



KLYPEN VEST, GAMLEBYEN I OSLO

Georadarundersøkelse ved Clemenskirkeruinen
og Saxegaardsgaten 15, Oslo.

Monica Kristiansen, Lars Gustavsen og Manuel Gabler





Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU)
 Storgata 2, Postboks 736 Sentrum, 0105 Oslo
 Telefon: 23 35 50 00
www.niku.no

Tittel Klypen vest, gamlebyen i oslo Georadarundersøkelse ved Clemenskirkeruinen og Saxegaardsgaten 15, Oslo.	Rapporttype/nummer NIKU Oppdragsrapport 55/2017	Publiseringsdato 31.05.2017
	Prosjektnummer 1020719	Oppdragstidspunkt 21. april 2016
	Forsidebilde Georadarundersøkelse i Gamlebyen med Barcode i bakgrunnen. Foto: LG/NIKU.	
Forfatter(e) Monica Kristiansen, Lars Gustavsen og Manuel Gabler	Sider 49	Tilgjengelighet Åpen
	Avdeling Digital dokumentasjon, kulturminner og landskap	

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

Oppdragsgiver(e) Riksantikvaren

<p>Sammendrag</p> <p>I forbindelse med utbyggingen av Follobanen, som går gjennom det automatisk fredede kulturminnet Middelalderbyen Oslo, foregår det større anleggsarbeider i og nær middelalderparken. Det er meldt om behov for anleggsveier og annen infrastruktur ut fra Klypen-området, og i den anledning ønsket Riksantikvaren å undersøke grunnen sørvest for Clemenskirkeruinen, hvor tidligere undersøkelser har påvist graver tilhørende både Nikolai- og Clemenskirken kirkegårder. Undersøkelsene har også registrert kulturlag og rester av så vel kirker som profane bygninger, og det fins indikasjoner på at det fortsatt kan finnes ukjente rester av Nikolaikirken. For nærmere å kunne vurdere transportveier ut av Klypen vest ønsket Riksantikvaren å undersøke området med georadar, for å avdekke hvorvidt det befinner seg hittil ukjente rester av Nikolaikirken ruiner på stedet, samt hvorvidt det er mulig å kartlegge utstrekningen av den middelalderiske kirkegården eller andre automatisk fredede strukturer i bakken. Georadarundersøkelsen ved Nikolai- og Clemenskirken påviste en rekke moderne inngrep og installasjoner i grunnen, herunder fundamenter for Loenga bru, kabel-/rørgrøfter, kummer og nedgravninger for kjellere. De mange moderne strukturene viser at forholdsvis store områder er forstyrret av moderne inngrep, men det var ikke mulig å påvise anomalier som indikerte bevarte kulturlag. En murliknende anomali av mulig arkeologisk interesse er registrert like øst for Clemenskirken, men foruten denne var det få geofysiske anomalier som kunne tolkes som sikre arkeologiske funn. Dette skyldes trolig at kontrasten mellom de arkeologiske strukturene og de omkringliggende jord- og sandmassene er lav, slik at eventuelle rester av gravlegginger, bygninger og andre strukturer fra middelalderen ikke blir synlige i georadardataene. Den komplekse stratigrafien og de moderne forstyrrelsene i bakken utgjør et utfordrende bakteppe for denne type undersøkelsesmetode. Fraværet av arkeologisk interessante funn i georadardataene må således ikke tas til inntekt for at det ikke finnes automatisk fredede kulturminner i området. Kartleggingen av moderne inngrep og installasjoner vil imidlertid gi en indikasjon på hvilke områder som trolig er utsjaktet og hvilke som fortsatt kan inneha intakte kulturlag.</p>

Emneord georadar, kirkegård, Gamlebyen, middelalder
--

Avdelingsleder

Knut Paasche

Innholdsfortegnelse

1	Innledning: Bakgrunn for undersøkelsen	7
2	Tiltaksområdet	7
3	Problemstillinger og faglige forhold	10
	Metode og gjennomføring av undersøkelsen	14
3.1	Georadar.....	14
3.2	Geofysiske undersøkelser på kirkegårder og i urbane strøk.....	15
3.3	Gjennomføring av undersøkelsen	15
4	Resultater	16
4.1	Moderne strukturer.....	16
4.2	Arkeologisk interessante strukturer og andre anomalier	21
5	Diskusjon	21
6	Avslutning.....	22
7	Referanser	23
8	Vedlegg - Dybdeskiver	24

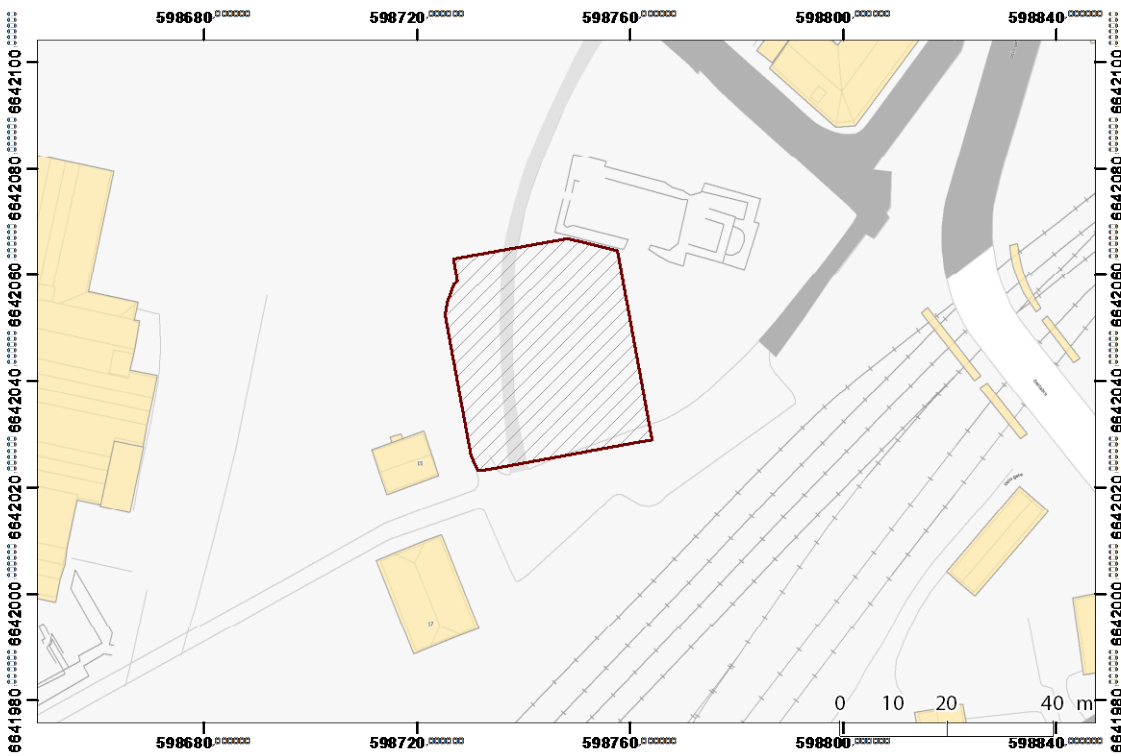
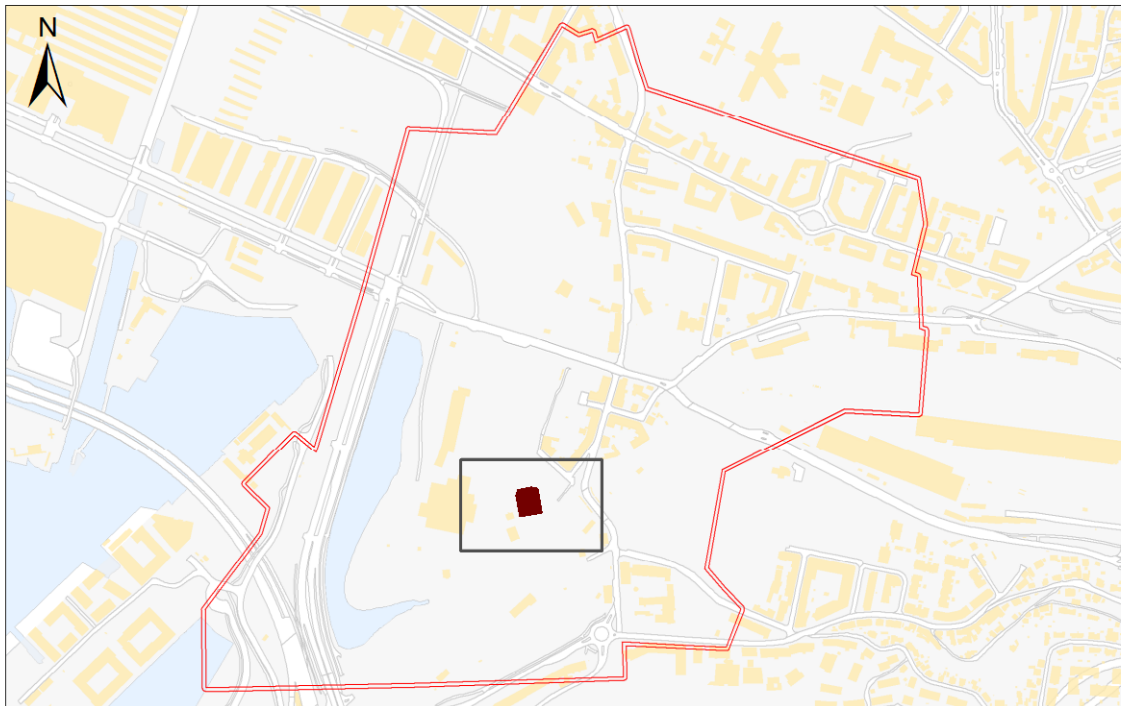
1 Innledning: Bakgrunn for undersøkelsen

Den 15. desember 2015 mottok Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU) en oppdragsbestilling fra Riksantikvaren, hvor NIKU ble bedt om å utarbeide en prosjektplan og budsjett for gjennomføring av en georadarundersøkelse ved Nikolaikirken i Gamlebyen i Oslo. Undersøkelsen ble utført som del av de arkeologiske undersøkelsene ved den nye Follobanen, som går gjennom det automatisk fredede kulturminnet Middelalderbyen Oslo. I forbindelse med byggingen av den aktuelle jernbanestrekningen er det behov for å frakte ut mye masse fra Klypenområdet, hvor det i dag foregår større anleggsarbeid. Det har blitt skissert ulike transportveier ut fra området, og en av dem går i området hvor vi nå vet at rester etter Nikolaikirkegården ligger. Det er mulig at det fremdeles ligger igjen en liten rest etter selve kirketuften også, noe man trodde ble gravd helt bort i forbindelse med byggingen av Smaalensbanen på 1800-tallet. For nærmere å kunne vurdere transportveier ut av Klypen vest ønsket Riksantikvaren å undersøke området med georadar, for å avdekke hvorvidt det befinner seg hittil ukjente rester av Nikolaikirkes ruiner på stedet, samt hvorvidt det er mulig å kartlegge utstrekningen av den middelalderske kirkegården eller andre automatisk fredede strukturer i grunnen.

2 Tiltaksområdet

Georadarundersøkelsen ble gjennomført i østre del av Middelalderparken, like sørvest for ruinene av Clemenskirken (Figur 1). Undersøkelsesområdet bestod av to delområder, der delområde 1 lå innenfor eiendommen Saxegaardsgata 15 og var adskilt fra resten av feltet av et gjerde (Figur 2). I dette området ble det i 2014 og 2015 gjennomført arkeologiske undersøkelser i forbindelse med realisering av Follobanen F04. I søndre del av dette området var overflaten relativt plan og uten større hindringer, men i nord var det en del kratt og jordhauger med stein som gjorde undersøkelsen til dels utfordrende. Denne delen av feltet var forsøkt ryddet i forkant av undersøkelsen, men det gjenstod en del små stubber og kratt, og terrenget under vegetasjonen var såpass ondulerende at det ikke var mulig å dekke de aller nordligste partiene. De stedvis utfordrende kjøreforholdene førte til en del problemer med posisjoneringsnøyaktigheten, hvilket førte til en noe dårligere kvalitet på de innsamlede dataene fra dette området. Utfordringene i denne delen av feltet førte til at det medgikk uforholdsmessig mye tid i delområde A, og det ble etter hvert besluttet å konsentrere datainnsamlingen til hovedområdet i øst. Den vestre delen av undersøkelsesområdet utgjorde til slutt et areal på ca. 90 m².

Undersøkelsesområdets østre del lå innenfor parkområdet ved Clemenskirken (Figur 3). Dette arealet egnet seg svært godt for georadarundersøkelse, og overflaten var flat og gressbevokst. Med unntak av noen trær, lyktestolper og en skiltstolpe lengst sør i området, var det ingen hindringer i overflaten og undersøkelsen forløp her med god effektivitet og nøyaktighet. Den østre delen av undersøkelsesområdet målte ca. 1200 m².



	Prosjektnavn: Georadarundersøkelse på Klypen øst, Gamlebyen i Oslo.	
	Prosjektnr: 1020719	EUREF89/UTM32
	Oppdragsrapport: 55/2017	Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner

Figur 1: Tiltaksområdets beliggenhet innenfor det automatisk fredede kulturminnet Middelalderbyen Oslo (øverst), og innenfor middelalderparken, mellom Saxegaarden og Clemenskirkeruinen (nederst).



Figur 2: Undersøkellesområdet vestre del, beliggende innenfor eiendommen Saxegaardsgaten 15. Bildet er tatt mot N. Foto: LG/NIKU.



Figur 3: Østre del av undersøkellesområdet, innenfor selve parkanlegget. Clemenskirkeruinen sees til høyre i bildet. Bildet er tatt mot NØ. Foto LG/NIKU.

3 Problemstillinger og faglige forhold

Nikolaikirken og store deler av kirkegården ble fremgravd og fjernet i forbindelse med gravingen av jernbaneskjæringen Klypen i 1877. Blix, som for øvrig var jernbanens arkitekt, dokumenterte noen av bygningene som ble avdekket under gravingen, hovedsakelig i form av tegninger og arkitektoniske beskrivelser. Blix fikk kun dokumentert kirkens østre del, da vestre del senere ble sjaktet ut av jernbaneløpet uten arkeologisk overvåking (Eide 1974:35, Schia 1995:37). Kirken skal ha hatt rektangulært grunnplan, med et lite, forholdsvis langstrakt skip og med kor i samme bredde som skipet. Ifølge plantegning skal den være 11 m lang og ble avdekket inntil 27 m lengde. Den skal imidlertid ha fortsatt videre vestover i ukjent lengde. Murene er beskrevet som 1,6 m brede, dog plantegningen viser nærmest det dobbelte. Kirken skal ha vært fundamentert på pæler, og det ble i tillegg påvist opptil 1,5 m dype rullesteinsfundamenter med rester av tegl og mørtel. Det ble derfor antatt at kirken var teglbygget (Eide 1974:54). Kirkebygget lå orientert øst-vest, og dens orientering skal dermed ha vært noe avvikende fra den nærliggende Clemenskirken. Sør for kirkebygget ble det påtruffet minst 50 graver beliggende i flere nivåer. Det ble også registrert utfyllingslag av sand og huggflis i området, tydelig påført i middelalderen.

Det meste av kirken og kirkegården ble som nevnt fjernet uten at de arkeologiske levningene ble undersøkt i noen særlig grad. På 1900-tallet ble det utført ytterligere arkeologiske undersøkelser i områdene rundt kirkeruinen. I 1920 skulle NSB anlegge garasje og verkstedsanlegg på denne tomten, og under gravingen dukket restene av den da ukjente Clemenskirken opp. Gerhard Fischer gjennomførte i den anledning arkeologiske utgravninger av ruinen samt nordre og østre del av kirkegården i perioden 1920-21 (Figur 4). Dokumentasjonsarbeidet ble konsentrert rundt selve ruinen, og det foreligger lite dokumentasjon fra kirkegården og de stratigrafiske forholdene på stedet (Eide 1974:36-37). I dette området er det gjort funn av begravelser ned til en dybde på ca. 2,2-3 m under daværende bakkenivå, og på nord- og østsiden av Clemenskirken ble det avdekket en solid kirkegårdsmur. Det er også funnet rester av kjellere og andre, profane bygningsrester. Disse ble da antatt å være senmiddelalderse. Vest for kirken er det, i tillegg til rester av profane bygninger og strukturer fra middelalderen og tidlig ny tid, påvist et rullesteinsfundament som ble tolket som tilhørende Nikolaikirken. Fundamentets beliggenhet antyder at det kan dreie seg om rester av et mulig kor, men dette er usikkert.

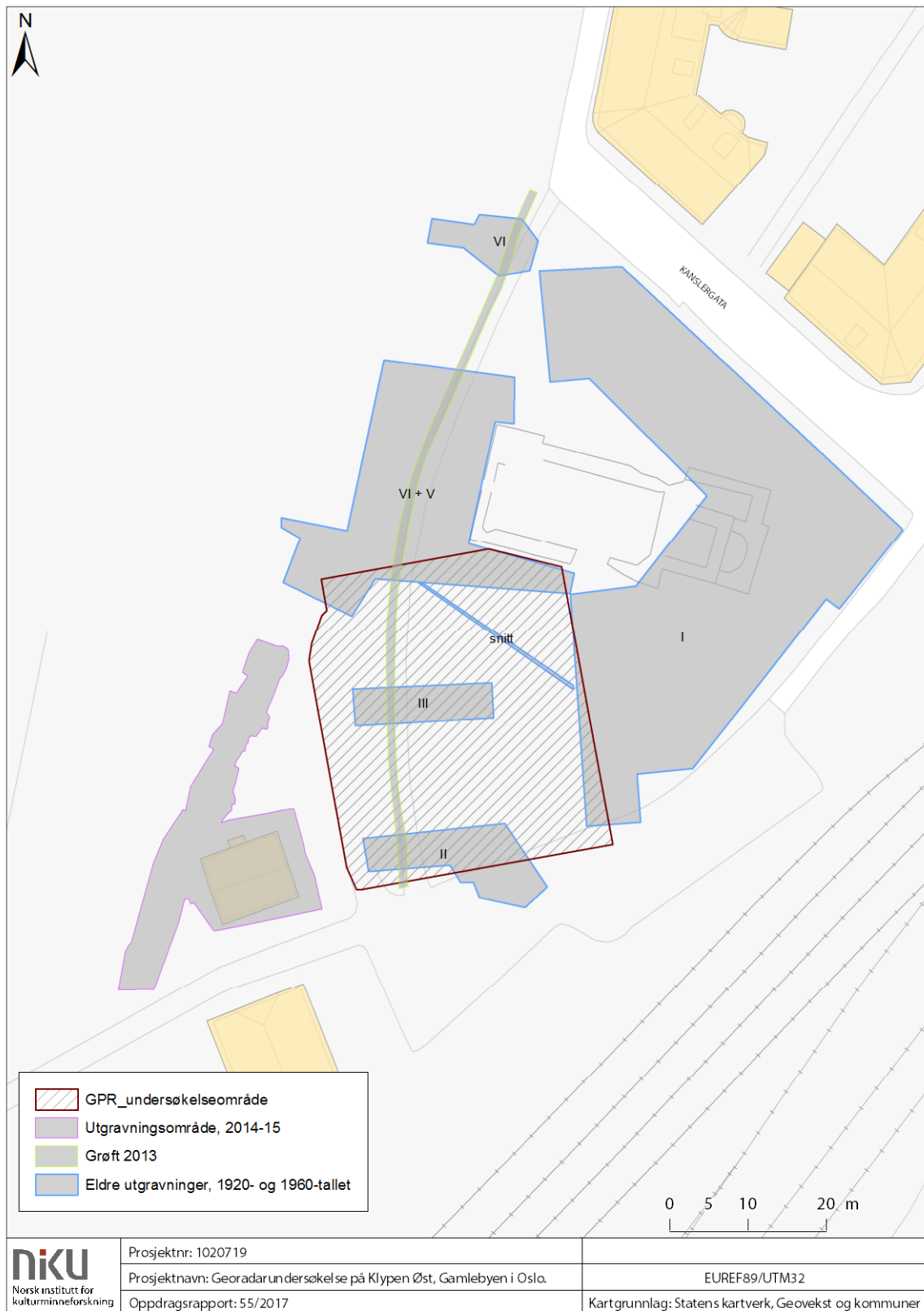
I forbindelse med byggingen av viadukten «Loenga bro» ble det i 1960-62 gravd flere grøfter over det som ble betraktet som Clemenskirkens (og Nikolaikirkens) kirkegård. Sørvest for Clemenskirken ble det kun registrert resente utfyllingsmasser, men lengre sør, mellom kirken og Saxegården, ble det påtruffet murverk som ble tolket som deler av den søndre kirkegårdsmuren. I de tilfellene hvor de stratigrafiske forholdene har blitt registrert, er det observert store sandutfyllinger over naturbakken. I disse utfyllingene er det også funnet begravelser fra middelalderen (Eide 1974:___).

Sommeren 2013 ble det i forbindelse med fremføring av Follobanen gravd en kabelgrøft langs vestsiden av den nord-sørgående stien. Grøften var ca. 115 m lang, ca. 60-70 cm dyp og arbeidet ble utført under arkeologisk overvåking. Under gresstorven ble det funnet et ca. 20-30 cm tykt sand- og humusholdig «matjordslag», og derunder lå det ca. 10-20 cm med pukk. De to øverste lagene var derfor klart moderne. Under, ved ca. 30-40 cm dybde, fremkom det heterogene masser bestående av brun sand, siltig humus, og leire iblandet tegl og stein. Laget ble tolket som et utfyllingslag, og var etter all sannsynlighet etterreformatisk. I denne grøftetraseen ble det avdekket flere moderne strukturer og installasjoner, blant annet armert betong, kabelgrøfter, betongfundament fra Loenga

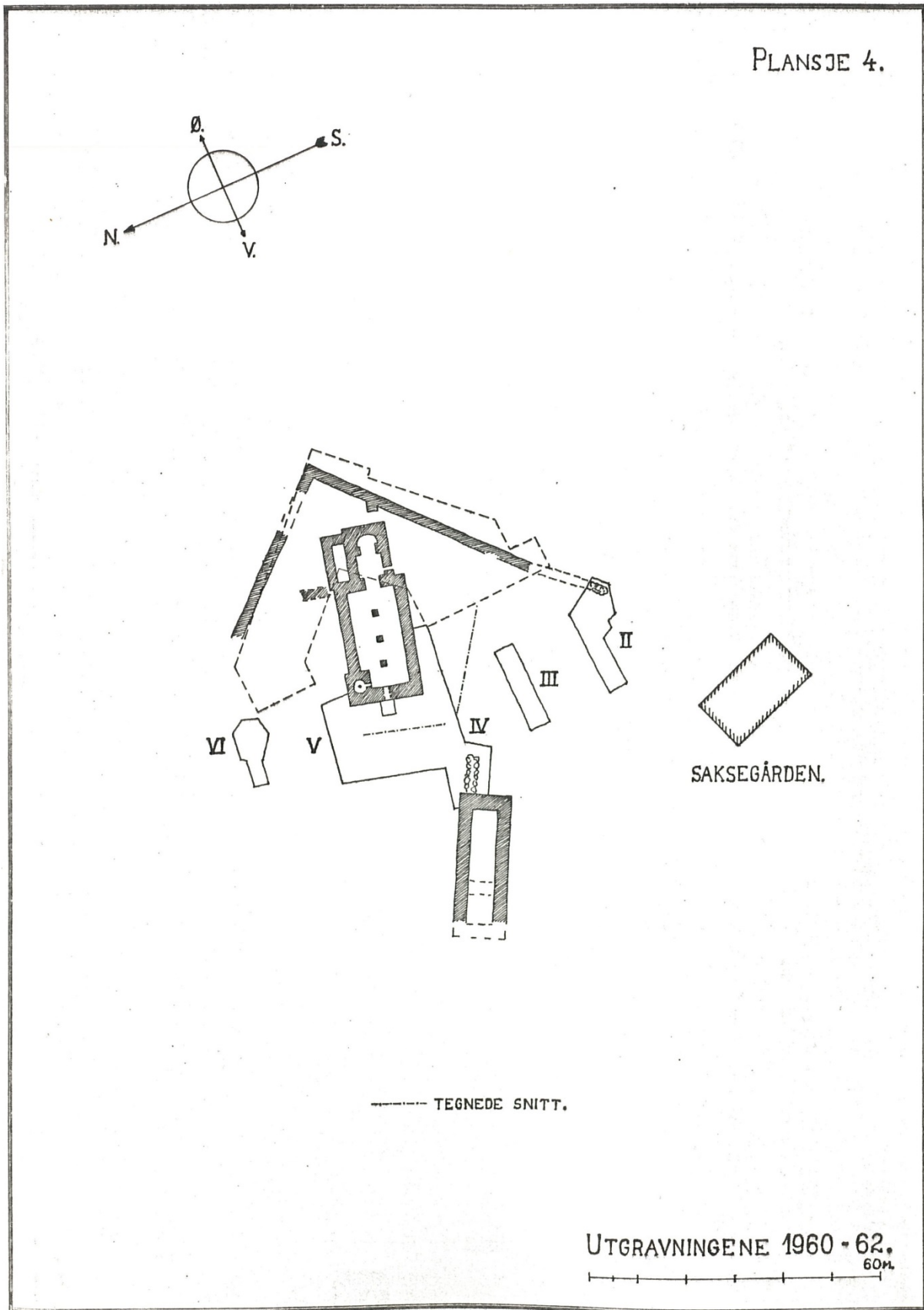
bru, samt mer eller mindre definerbare ansamlinger av stein, tegl og betong. Det ble ikke påtruffet lag eller strukturer som uten tvil kunne betegnes som førreformatoriske eller av særskilt arkeologisk relevans. Ett unntak er funn av to store steiner beliggende sør for det aktuelle tiltaksområdet, på snuplassen øst for Saxegaarden. Deres størrelse og beliggenhet antydte at det kunne være rester av kirkegårdsmuren som er bevart og delvis rekonstruert øst-nordøst for funnstedet (Upublisert dokumentasjonsmateriale, NIKU).

I 2014 og 2015 ble det gjennomført arkeologiske utgravninger langs jernbaneskjæringen i Saxegårdshagen og på eiendommen Saxegårdsgaten 15. I sistnevnte område ble det påtruffet ca. 150 individuelle graver tilhørende Nikolaikirken kirkegård. I tillegg ble det påtruffet rester av både profan bebyggelse, veifar, samt strukturer som antas å være relatert til kongsgården (pers. medd. Mick Derrick). Utgravningen viste at Nikolaikirkegårdens sørøstre del fortsatt var delvis intakt, og at denne trolig fortsetter videre østover mot Clemenskirkegården. Da området har vært utsatt for flere moderne inngrep som har forstyrret kulturminnene i området, var det vanskelig å stadfeste kirkegårdens utbredelse med sikkerhet. Imidlertid ble det påvist en grøft som strakte seg i retning NV-SØ, og som så ut til å avgrense de eldste gravleggingsfasene fra de yngste. Grøften er foreløpig tolket som fundamentsgrøft for en tidlig kirkegårdsmur, som trolig ble revet i forbindelse med utvidelse av kirkegården i høy-/senmiddelalder (ibid.). Nordre og vestre avgrensning har aldri blitt påvist.

Nord for utgravningsområdet har det i den senere tid blitt registrert en lineær forhøyning i overflaten, nær området hvor Nikolaikirken skal ha ligget. Det er usikkert hva denne representerer, men i 2015 ble forhøyningen målt inn av NIKUs feltarkeologer i forbindelse med arbeid på Follobaneprosjektet. Ut fra innmålingsdataene kan man se at den er øst-vest-orientert, ca. 90 cm bred og 2,5 m lang, og ser ut til å ligge kun få meter sør for den nevnte rullesteinsmuren som ble avdekket under graving for Loenga bru. Forhøyningens beliggenhet, form og størrelse er interessant, og en tentativ tolkning var at denne kunne ha en relasjon til Nikolaikirken.



Figur 4: Oversikt over kjente undersøkelser i området, perioden 1920-2015. Informasjon hentet fra Eide 1974, samt innmålingsdata fra NIKUs undersøkelser for Follobanen 2013-2015.



Figur 5: Plansje over gjennomførte utgravninger fra 1921, samt 1960-62. De nummererte feltene er fra sistnevnte undersøkelsesperiode, og ble utført i forkant av oppføringen av Loenga bru. Fra Eide 1974.

Metode og gjennomføring av undersøkelsen

3.1 Georadar

Georadar (eng: *Ground Penetrating Radar* – GPR) 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 reflekteres når de treffer ulike objekter og materialer med ulike geofysiske egenskaper. Retursignalene sendes opp til en mottakerantenne i georadaren, hvor de registreres og digitaliseres. Tiden fra de elektromagnetiske bølgene sendes ut til de returneres til antennen måles i antall nanosekunder (ns), og vil blant annet indikere dybden til de ulike strukturene eller objektene (Conyers 2012:25). Retursignalene vil, i tillegg til en relativ dybdeinformasjon, ha en «signatur» som angir om de er returnert fra absorberende eller reflekterende materialer. 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 (ibid).

Informasjonen som anskaffes med en georadar angir de ulike materialenes og objektenes geofysiske egenskaper i form av om de er absorberende eller reflekterende, samt hvilken dybde de befinner seg på. Stein og andre solide materialer, samt luft, vann og fuktig jord er eksempler på materialer som normalt sett reflekterer radarsignaler, mens leire og silt er typiske absorberende masser. Hvorvidt strukturer eller objekter vil synes i radardataene, avhenger imidlertid av en god kontrast mellom de ulike materialene. 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. (Gustavsen et al, 2013). Større nedgravninger kan også detekteres, særlig dersom det er tilstrekkelig fysisk kontrast mellom fyllmassen og det omkringliggende jordsmonnet.



Figur 6: Enkeltkanals georadarsystem av typen Sensors and Software Noggin Gold 500 i bruk på Klypen vest. Radaren har en senterfrekvens på 500 MHz og føres ved hjelp av en vogn av typen SmartCart. Foto: LG/NIKU.

3.2 Geofysiske undersøkelser på kirkegårder og i urbane strøk

I Norge har det de siste årene blitt utført flere georadarundersøkelser på kirkegårder, men med varierende resultater. I noen tilfeller har det vært mulig å påvise individuelle graver (eks. Strandli et al. 2007, Gustavsen 2011, Gustavsen, Nau og Kristiansen 2016), i andre tilfeller har det vært mulig å skille kirkegårdsmasser fra omkringliggende jordsmonn, og på denne måten antyde gravplassens beliggenhet og avgrensning (eks. Stamnes 2011). Imidlertid har det ofte vist seg utfordrende å påvise individuelle graver ved hjelp av denne metoden. Dette fordi refleksjonene fra slike strukturer ofte er begrensede og vanskelig å skille fra andre strukturer i bakken (Conyers 2012:129), særlig hvis det dreier seg om tett befolkede gravplasser. Gjentatte gravlegginger kan skape store variasjoner i de geofysiske forholdene under overflaten, og som regel har gravene blitt gjenfylt med den samme massen som ble gravd opp. Dette vil ofte gi liten geofysisk kontrast mellom graven og det omkringliggende jordsmonnet.

En liknende problemstilling finner man ved georadarundersøkelser urbane strøk, der kombinasjonen av komplekse stratigrafiske forhold og som oftest moderne inngrep og strukturer skaper en kompleksitet som kan være svært utfordrende å tolke. I tillegg kan kompakte, organiske kulturlag gi svært begrenset kontrast til strukturer og konstruksjoner som ligger i kulturlagene, slik at de blir vanskelige eller nærmest umulige å påvise i georadardataene.

3.3 Gjennomføring av undersøkelsen

Undersøkelsen ble utført med en radarantenne av typen *Sensors and Software Noggin 500^{Gold}*, et radarsystem med en senterfrekvens på 500 MHz (Figur 6). Radaren var montert på en firehjuls vogn, en såkalt *SmartCart*, spesialutviklet for det aktuelle radarsystemet. Vognens bakre venstre hjul er koblet til et odometer/distansehjul som, ved å måle kjørelengden på hver profil, posisjonerer radarmålingene.

Ved bruk av georadar for arkeologisk registrering er det svært viktig at georadaren føres systematisk over undersøkelsesområdene, samt at posisjoneringen av hver radarprofil er så nøyaktig som mulig. Dette for å muliggjøre at radarprofilene kan settes sammen til et høyoppløselig, tredimensjonalt datasett som kan koordinatfestes med god nøyaktighet. Feltarbeidet ble derfor utført ved at hvert undersøkelsesområde ble inndelt i lokale rutenett, og ut fra dette delt inn i kjøresektorer med 1 m bredde. Sektorene ble markert med parallelle snorer, såkalte «kjørelinjer», som georadaren skulle føres i henhold til. I begge ender av kjøresektorene var det strukket ut et tverrgående målebånd som fungerte som start-/stopplinje. Disse ble anvendt for å sikre at hver profil hadde lik utstrekning og plassering innenfor rutenettets Y-akse. Georadaren ble ført i kjøresektorenes lengderetning, med 0,25 m avstand mellom profilene. Det ble kjørt i et sikk-sakk-mønster, det vil si at hver profil ble kjørt i motsatt retning av den foregående, da dette ble ansett som mest effektivt. Hver radarprofils posisjon og lengde ble logget med lokale x- og y-koordinater.

Undersøkelsesområdene ble til sist innmålt digitalt ved hjelp av RTK GPS (Altus APS-3 med CPOS-abonnement), slik at det lokale rutenettet kunne georefereres til koordinatsystemet Euref 89 UTM 32N.

I etterarbeidsfasen ble de innsamlede datasettene prosessert av Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) i Wien, Østerrike. Prosesseringen ble utført ved hjelp ZAMGs spesialutviklede programvare ApSoft 2.0. I programmet prosesseres den innsamlede informasjonen med hensikt å

optimalisere den digitale gjengivelsen av landskapet under bakken. Videre ordnes de digitale profilene i henhold til det etablerte rutenettet, og settes deretter sammen slik til et tredimensjonalt digitalt datavolum. Fra dette genereres det horisontale fremstillinger av jordsmonnet, og på denne måten kan man utarbeide «digitale plantegninger», såkalte *dybdeskiver*, av det undersøkte området.

Dybdeskivene er i dette prosjektet fremstilt i gråtone TIF-bilder, som er georeferert og tolket ved hjelp av det geografiske informasjonssystemet ArcMap 10.2.2. Hver dybdeskive representerer en vertikal tykkelse på 5 cm. I disse bildene gjengis reflekterende materialer som mørke grå eller sorte områder, mens absorberende materialer avtegnes i hvit eller lys grå farge. Georadarresultatene analyseres ved å studere profilene og dybdeskivene for å avdekke anomalier som indikerer menneskeskapte strukturer eller objekter. I analyseprosessen settes dybdeskivene sammen til animasjoner hvor man beveger seg stratigrafisk nedover i datasettene, slik at anomaliens vertikale og horisontale utbredelse lettere kan oppdages og settes i sammenheng med hverandre. Resultatene av analysen er presentert i kartform.

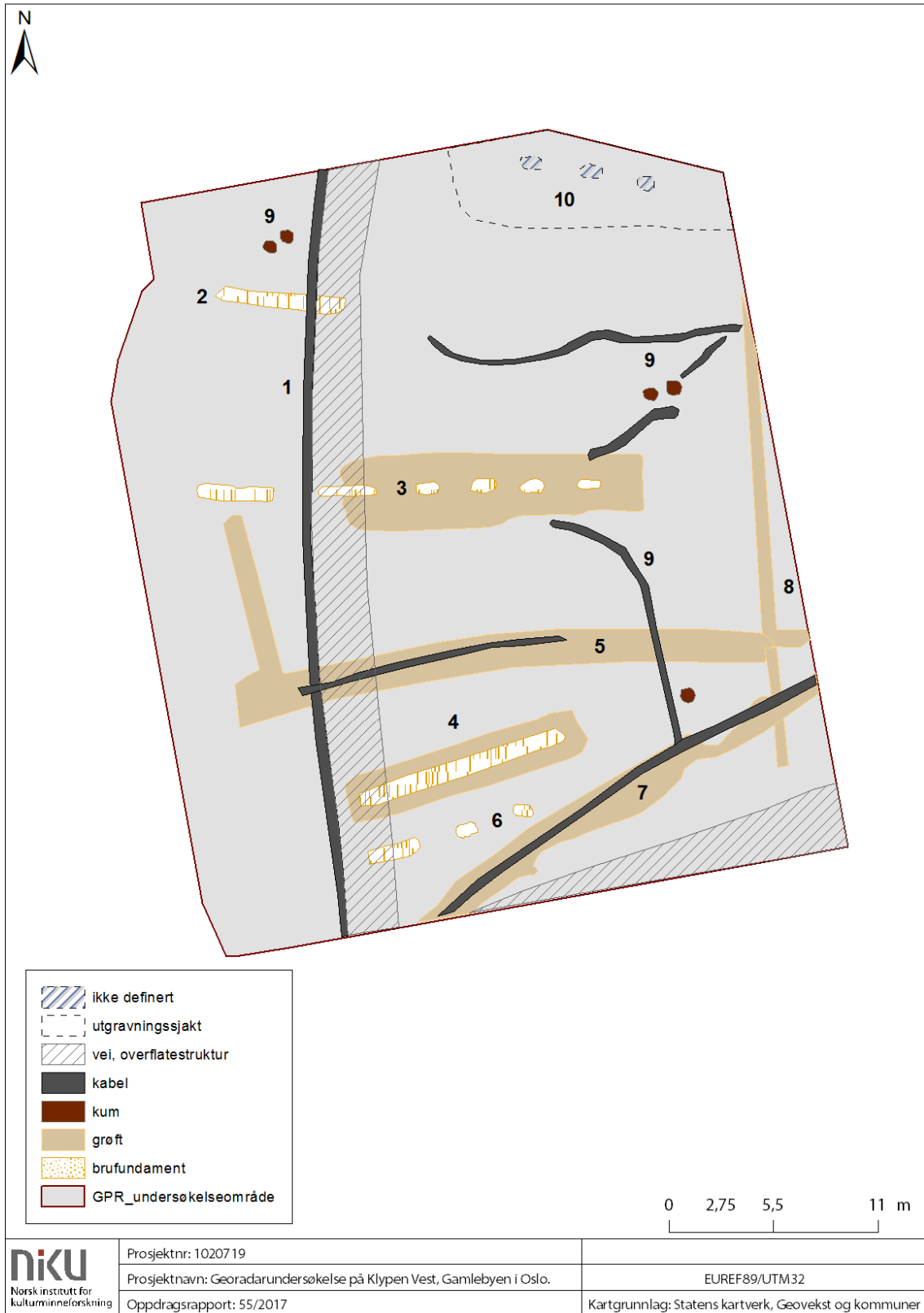
4 Resultater

Tolkning av et område som dette er utfordrende og har sine klare begrensninger. Kombinasjonen av nyere tids utfyllinger, moderne inngrep i forbindelse med bygging av bro og fremføring av teknisk infrastruktur, har i stor grad vært med på å komplisere tolkningen av de innsamlede georadardataene. Til tross for at området har vært undersøkt arkeologisk ved flere anledninger, er informasjonen om de stratigrafiske forholdene svært begrenset. Det siste kjente inngrepet på stedet var den nevnte kabelgrøften som ble gravd under arkeologisk overvåking i 2013. Registreringene fra denne gravingen har vært særlig nyttig i tolkningen av de mange anomaliene i området. Dette gjelder både de som ble direkte påvist i grøften, men har også bidratt til tolkningen av andre anomalier som fremtrer i datasettet, enten med hensyn til deres funksjon eller materielle sammensetning.

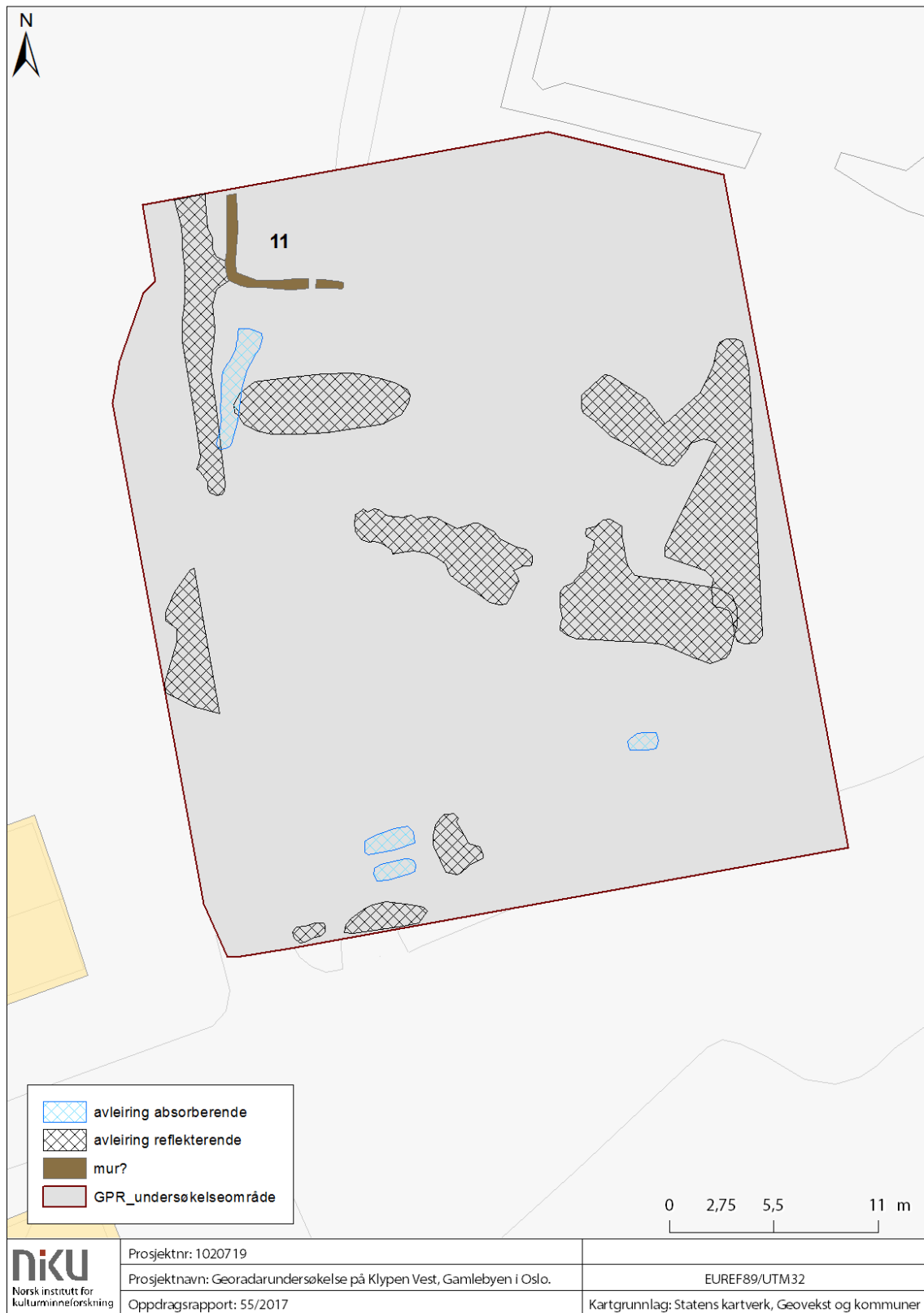
4.1 Moderne strukturer

- 1) Kabelgrøft gravd under arkeologisk overvåking i 2013. Selve grøftekuttet og fyllmassen er synlig som en smal, absorberende struktur med en bredde på ca. 1-1,2 m. Ved ca. 30-40 cm dybde fremkommer en kraftig reflekterende, lineær anomali som representerer den betongstøpte kulverten som omslutter elkabelen.
- 2) En svak til middels reflekterende anomali påvist i jordsmonnets øverste sjikt. Denne korresponderer nøyaktig med en armert betongkonstruksjon som ble avdekket i den nevnte kabelgrøften. Den ligger 20 cm under overflaten og er bare 20 cm tykk. Dens begrensede tykkelse er trolig grunnen til at den fremkommer så svakt i datasettene. Dens beliggenhet, orientering og størrelse kan tyde på at forhøyningen påvist vest i feltet er fortsettelsen av den samme konstruksjonen.
- 3) En serie rektangulære, absorberende anomalier som krysser feltet i retning øst-vest. Anomaliene er synlige fra ca. 50-60 cm dybde og fortsetter ned til minst 130 cm under overflaten. En av disse anomaliene ble avdekket i grøfteprofilen og viste seg å være en betongsøyle. Anomaliene tolkes som betongfundamenter tilhørende Loenga bru. (foto 0198-0199). Dokumentasjonen fra kabelgrøften viser at konstruksjonen ligger kun 30-40 cm under overflaten, men trolig har avvikene i dybdeangivelsen en konsekvens av at overdekningen er noe annerledes i dette området (pukk og grus).

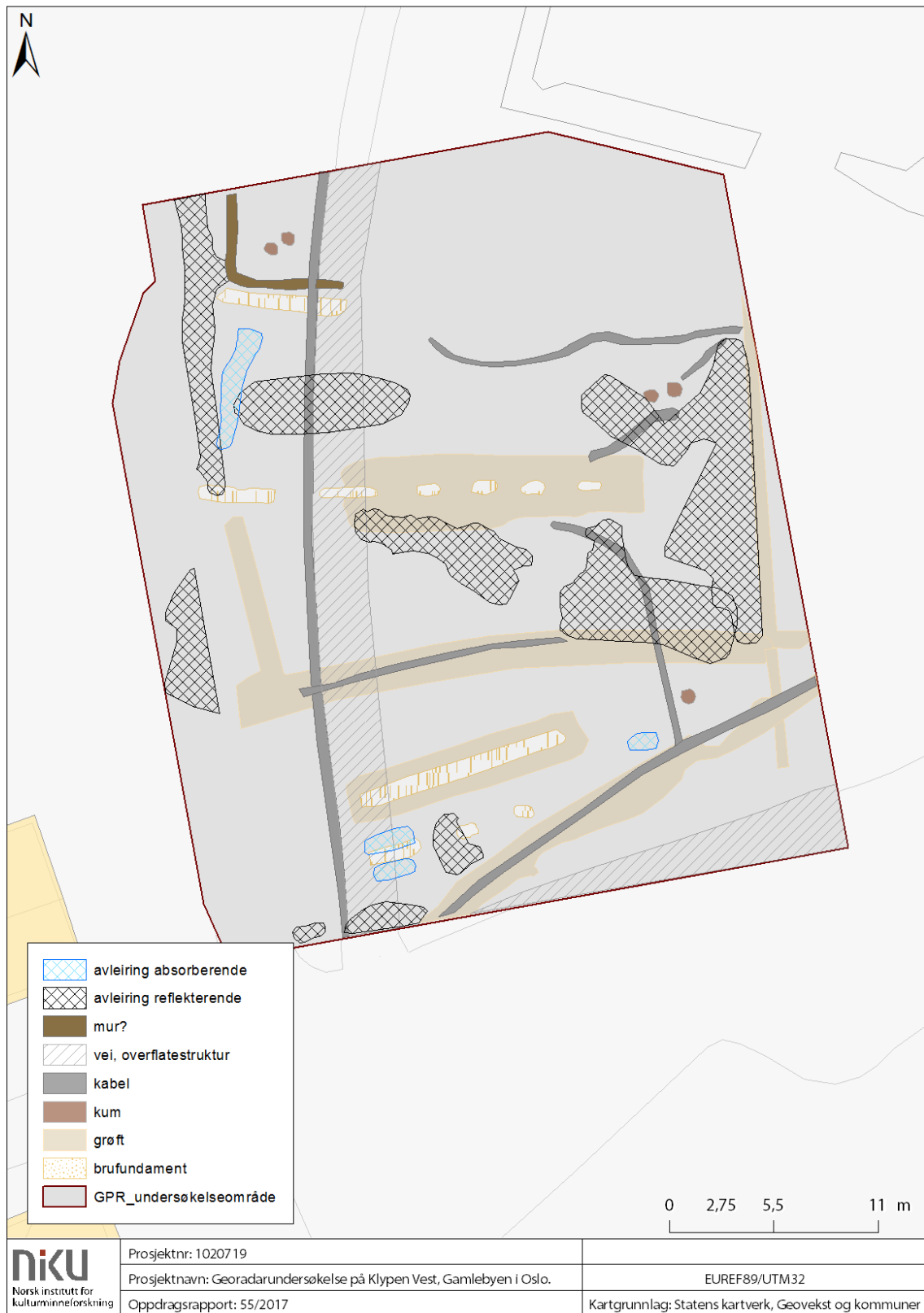
- 4) Solid og kraftig moderne installasjon av ukjent opphav og funksjon. Muligens relatert til Loenga bru. Ut fra den geofysiske responsen ser det ut til å bestå av en betongkonstruksjon, muligens med metall eller noe annet kraftig reflekterende materiale i midten. Den måler ca. 2,5x12 m, og er synlig ned til minst 1,2 m dybde.
- 5) Struktur, trolig grøft, som krysser feltet i retning øst-vest, samt i vestre ende mot nord-sør. Den måler ca. 2 m i bredden og strekker seg minst 28 m i retning øst-vest. Den nord-sørgående delen er smalere, ca. 1,1 m bred, og er synlig i en lengde på drøye 8,5 m. Den ser ut til å lede frem til søylefundamentene i nord (3), men hvorvidt den stopper her er noe uklart. Grøften er synlig i datasettet fra og med ca. 50 cm dybde og går ned til minst 130-140 cm dybde. Innenfor deler av denne strukturen er det i tillegg påvist en lineær, reflekterende anomali som kan minne om et rør eller liknende. Anomalien er synlig på ca. 100 cm dybde og strukturen kan derfor representere en eldre rørgrøft. Det kan imidlertid heller ikke utelukkes at strukturen har en direkte sammenheng med fundamentene til Loenga bro. Strukturens form og orientering antyder at det trolig er en moderne grøft, men et interessant moment er at den ikke ble påvist under den arkeologiske overvåkingen i 2013. Muligens har ikke massene i toppen av grøften skilt seg nevneverdig fra de omkringliggende lagene, som bar preg av omroting og innblanding av moderne masser. Eventuelt kan den ha ligget dypere enn grøften fra 2013.
- 6) Sør for den solide konstruksjonen (4) er det påvist punktvis, absorberende anomalier som ligger på rekke med orientering ca. sørvest-nordøst. De har lik karakter som de påviste betongsøylene i punkt 2, og representerer etter all sannsynlighet brofundamenter av betong.
- 7) I feltets søndre og sørvestre del kan man ved ca. 30 cm dybde se en absorberende, langstrakt anomali som krysser området i retning nordøst-sørvest. Anomalien er kun synlig ned til ca. 50 cm dybde, men ca. 70 cm under overflaten kommer det i samme område frem en kraftig reflekterende, svakt kurvet anomali som ut fra form, størrelse og geofysisk signatur ser ut til å være et moderne rør eller liknende. Omtrent midt i strukturen er det påvist en tydelig, rektangulær anomali med kraftige reflekterende egenskaper. Denne representerer trolig en støpt kum eller liknende. Strukturen tolkes som moderne infrastruktur.
- 8) I undersøkelsesområdet østre kant kan man se en tydelig, absorberende anomali med orientering nord-sør. I søndre ende danner den en vinkel som strekker seg ca. 2,4 m mot øst og ut av feltet. Den nord-sørgående delen er minst 20 m lang, men svake anomalier lengst sør antyder at den kan ha vært lengre. Anomalien har en skarp avgrensning og fremstår som en moderne struktur, og er synlig i nivået ca. 40-160 cm under overflaten. Den sammenfaller med beliggenheten til statsbanens garasjeanlegg, hvor det på 1920-tallet ble gravd en dyp sjakt for garasjebyggets kjelehus (Eide 1974:48). Det synes klart at denne anomalien representerer selve sjakten eller eventuelt selve kjellermuren i bygningen.
- 9) I tillegg til de nevnte strukturene, kan man flere steder se moderne kummer som for øvrig også er synlig på overflaten. Det er ellers påvist kummer svake anomalier som i mer eller mindre grad sammenfaller med eldre sjakter og utgravningsområder, men som er for utydelige og/eller fragmenterte for sikker tolkning.
- 10) Lengst nordøst i undersøkelsesområdet, inntil Clemenskirkenes sørvestre del, er det påvist svake anomalier som kan representere deler av en av de tidligere utgravningssjaktene som ble åpnet i forbindelse med de arkeologiske undersøkelsene av kirken på 1900-tallet. Innenfor den antatte sjakten er det observert tre svake, absorberende anomalier av ukjent funksjon. Anomaliene er så svake at det må heftes noe usikkerhet til disse.



Figur 7: Tolningskart, moderne strukturer.



Figur 8: Tolkingskart, arkeologiske strukturer og andre anomalier.



Figur 9: Sammenstilling, alle strukturer.

4.2 Arkeologisk interessante strukturer og andre anomalier

Lengst nordøst i undersøkelsesområdet fremkommer det en kraftig reflekterende, vinklet anomali (11)(Figur 8). Den er synlig mellom ca. 60-85 cm dybde og ser ut til å ligge bevart under elkabelen som ble lagt gjennom området i 2013. Strukturens østre arm er ca. 60 cm bred og strekker seg minst 5 m i nordlig retning, og ut forbi feltets nordgrense. Den østre armen har omtrent samme bredde og er ca. 5,9 m lang. Det er kun disse to armene som er synlig i georadardataene, og det vites ikke om strukturen har vært større eller vært del av en rektangulær struktur. Dens kraftig reflekterende egenskaper og tydelige avgrensning mot omgivelsene vitner dog om at det dreier seg om en solid konstruksjon. Dette kan eksempelvis være en stein- eller betongkonstruksjon, eller eventuelt et kraftig rør. Dens vinkelrette form kan indikere at det dreier seg om et murt fundament, for eksempel tilhørende en bygning, men det er ikke mulig å gi en sikker tolkning av verken dens funksjon eller alder.

Innenfor undersøkelsesområdet er det i tillegg påvist flere masseskifter eller andre endringer i jordsmonnet. Disse ligger hovedsakelig grunt, og det er svært vanskelig å gi noen tolkning av disse da grunnforholdene på stedet må forventes å være svært heterogene grunnet påfyllinger og inngrep av både nyere og eldre dato. De er likevel markert og tatt med i kartpresentasjonen, da det ikke kan utelukkes at noen av dem representerer masseskifter av kulturhistorisk interesse.

5 Diskusjon

Som det fremgår ovenfor, viser resultatene fra georadarundersøkelsen på Klypen vest anomalier som i stor grad kan tolkes som moderne inngrep og installasjoner. Det var på forhånd antatt å kunne se rester av fundamentene Loenga bru, hvilket også viste seg å stemme. Betongpilarer fra selve brokarene, samt en større, solid konstruksjon som trolig har tilhørt den samme viadukten, er påvist sør og sentralt i undersøkelsesområdet. Det er også observert anomalier som representerer moderne rør/kabler som krysser gjennom parken i ulike retninger, og det er i tillegg registrert andre moderne strukturer av ukjent funksjon. Da det er relativt mange kummer synlige i overflaten, skal det ikke utelukkes at det fins flere grøfter i området som ikke har latt seg påvise i georadardataene.

Foruten de klart moderne strukturene, ble det i nordvestre del av undersøkelsesområdet registrert en vinklet struktur som hadde kraftig reflekterende egenskaper. Strukturen, som lå ca. 60 cm under overflaten, ble ikke observert under gravingen av den nord-sørgående kabelgrøften i 2013. Ifølge dokumentasjonen skal det ha blitt registrert et blandet, etterreformatorisk utfyllingslag i dette området, og det er ikke rapportert om masseskifter eller andre indikasjoner på nyere inngrep som skal ha indikert at det har blitt utført nylige inngrep her. Dette kan tyde på at strukturen er av noe alder, og dermed av mulig arkeologisk interesse. Som beskrevet i forrige delkapittel, kan strukturens form og fysiske respons indikere at det dreier seg om en solid konstruksjon, for eksempel en mur. En grov beregning antyder at den påviste strukturen kan ligge omtrentlig på kote 9,4-9,7. I forbindelse med Fischers utgravninger i 1920-21 skal det ha blitt gjort funn av bygningsrester nord og vest for kirken. Fischer omtaler disse som «steinkjellere» og tolker dem som middelalderske (Eide 1974:47). Den vinklede strukturens beliggenhet, størrelse, orientering og fremtoning i georadardataene antyder at det kan dreie seg om restene av en bygning, og da muligens av arkeologisk interesse. Det kan imidlertid ikke helt utelukkes at strukturen er moderne, og at den ligger under redeponerte, blandete kulturlagsmasser.

Som beskrevet i kapittel 1, var en av hovedproblemstillingene i prosjektet å undersøke hvorvidt det befant seg murverk i bakken som kunne representere hittil ukjente deler av Nikolaikirken. Funn av en rullesteinsmur under gravinger på 1960-tallet (Eide 1974:52) fremsatte ideen om det fortsatt kan finnes seg rester av kirkens kor øst for skjæringen. I 2015 ble det registrert en forhøyning i bakken like vest for det nevnte funnstedet, som så ut til å ha en noenlunde lik orientering som rullesteinsfundamentet. Det var derfor ønskelig å undersøke hva denne forhøyningen kunne være. Dessverre viste det seg at området hvor denne forhøyningen lå var ufremkommelig med radaren, da overflaten var for røff og området var for trangt til at det kunne gjennomføres en tilfredsstillende undersøkelse på dette stedet. Øst for den nevnte forhøyningen er det imidlertid observert et betongfundament som ligger relativt grunt, og det kan dermed hende at forhøyningen representerer fortsettelsen av den samme strukturen.

En annen problemstilling for dette prosjektet var å undersøke om det kunne påvises rester av Nikolai- og Clemenskirken kirkegårder. Eldre arkeologiske undersøkelser har avdekket en mengde graver i disse områdene, men dokumentasjonen av disse har i stor grad vært mangelfull og i flere tilfeller tapt. Imidlertid skal det på vestsiden av Clemenskirken ha ligget graver like under kote 9 (ca. 8,6-8,7), hvilket utgjør ca. 1,7-1,9 m dybde under dagens overflate. Gravene skal ha blitt registrert liggende i et utfyllingslag av sand, og noen var gravd ned i naturbakken. Utgravningene for Loenga bru viste likeledes at naturbakken lå på kote 8.6-9.15, og over dette ble det registrert et påfyllingslag (ukjent tykkelse) med graver (Eide 1974:51). Slik som situasjonen er beskrevet i disse kildene, skulle det teoretisk sett være mulig å påvise graver i området. Det var derfor forhåpninger om å kunne kartlegge graver/kirkegårdsmasser, men også påvise omfanget til de moderne inngrepene i kulturlagene, ved hjelp av de innsamlede radardataene. Dessverre kunne det ikke påvises anomalier som med noen form for sikkerhet kunne tolkes som graver. Det ble heller ikke observert forhold som kan ha indikert kirkegårdens tilstand eller utbredelse. Dette skyldes at kontrasten mellom eventuelle graver og de omkringliggende jordmassene ikke var tilstrekkelig for at de kunne registreres med georadar. Også kontrasten mellom de moderne strukturene og de omkringliggende jordmassene var dårligere enn forventet. Selv om de moderne installasjonene ofte kunne sees, var sjaktene ofte tilnærmet usynlig. Dette kommer muligens av at utgravningsområdene kan ha blitt gjenfylt med den oppgravde massen, og ikke byttet ut med sand- og pukkmasser slik de som regel blir i dag. Mangelen på kontrast medførte dermed at utsjaktingenes nøyaktige omfang er uklar og det er derfor vanskelig å gi et klart svar på om det fins bevarte kulturlag innenfor disse områdene. Imidlertid må registreringen av de moderne inngrepene kunne gi gode indikasjoner på hvilke områder som er berørt/ utsjaktet og hvor det ennå kan finnes seg bevarte kulturlag.

6 Avslutning

Georadarundersøkelsen ved Nikolai- og Clemenskirken påviste en rekke moderne inngrep og installasjoner i grunnen, herunder fundamenter for Loenga bru, kabel-/røgrøfter, kummer og nedgravninger for kjellere. De mange moderne strukturene viser at forholdsvis store områder er forstyrret av moderne inngrep, men da kontrasten mellom grøftene og de omkringliggende jordmassene var forholdsvis dårlig, har det ikke alltid vært mulig å fastslå det totale omfanget av utsjaktingene. Dette gjelder da spesielt i dybdene, da overgang mellom moderne og eldre masser ikke er tydelig. Flere av sjaktene så imidlertid ut til å gå ca. 1-1,3 m under dagens overflate. Utgravninger i og ved Clemenskirken har registrert kulturlag fra og med ca. kote 10 – 10,5, altså ca. 0,5-1 m under dagens overflate.

Det ble dessverre ikke påvist graver eller andre anomalier som kan gi mer konkrete svar på kirkegårdenes bevaringsgrad og utbredelse. Ei heller ble det observert strukturer som kan knyttes til Nikolaikirken og et eventuelt ukjent kor. Selv om det ikke kan utelukkes at det dreier seg om en arkeologisk relevant struktur, kan den påviste forhøyningen nord på eiendommen Saxegaardsgaten 15 muligens være fortsettelsen av et gruntliggende betongfundament påvist noen få meter lengre øst. Det var generelt få anomalier i det innsamlede datasettet som kunne tolkes som arkeologiske strukturer eller lag. I undersøkelsesområdet nordvestre ende ble det imidlertid påvist en kraftig reflekterende, vinklet struktur som er tolket som en mulig murkonstruksjon, kanskje tilhørende en eldre bygning.

De mange moderne inngrepene i området indikerer at kulturlag og strukturer, særlig de mest gruntliggende fasene, er forstyrret. Likevel kan ikke tilstedeværelsen av moderne inngrep og fraværet av tydelige arkeologiske strukturer i georadardataene tas til inntekt for at det ikke fins gjenværende middelalderske levninger i området. Som beskrevet i kapittel 3.2, representerer den aktuelle lokaliteten representerer nemlig flere av de største utfordringene innenfor arkeologisk geofysikk; urban arkeologi /kompleks stratigrafi og kirkegård/graver. Lokalitetens kompleksitet og mangelen på kontrast mellom kulturlagene og arkeologiske strukturer førte til begrensede resultater med hensyn til påvisning av graver og andre arkeologiske strukturer. Imidlertid kunne flere moderne inngrep påvises, hvilket vil kunne gi en indikasjon på hvilke områder som trolig er utsjaktet og hvilke som fortsatt kan inneha intakte kulturlag.

7 Referanser

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

Eide, O. E. 1974. De toskippede kirker i Oslo. Et forsøk på redatering og opphavsbestemmelse med utgangspunkt i de siste utgravninger i Clemenskirken. Bergen.

Gustavsen, L. 2011. Geofysisk undersøkelse knyttet til reguleringsplan for Ahlefeldtsgate ny 1-10 skole, Larvik. NIKU oppdragsrapport 221/2011.

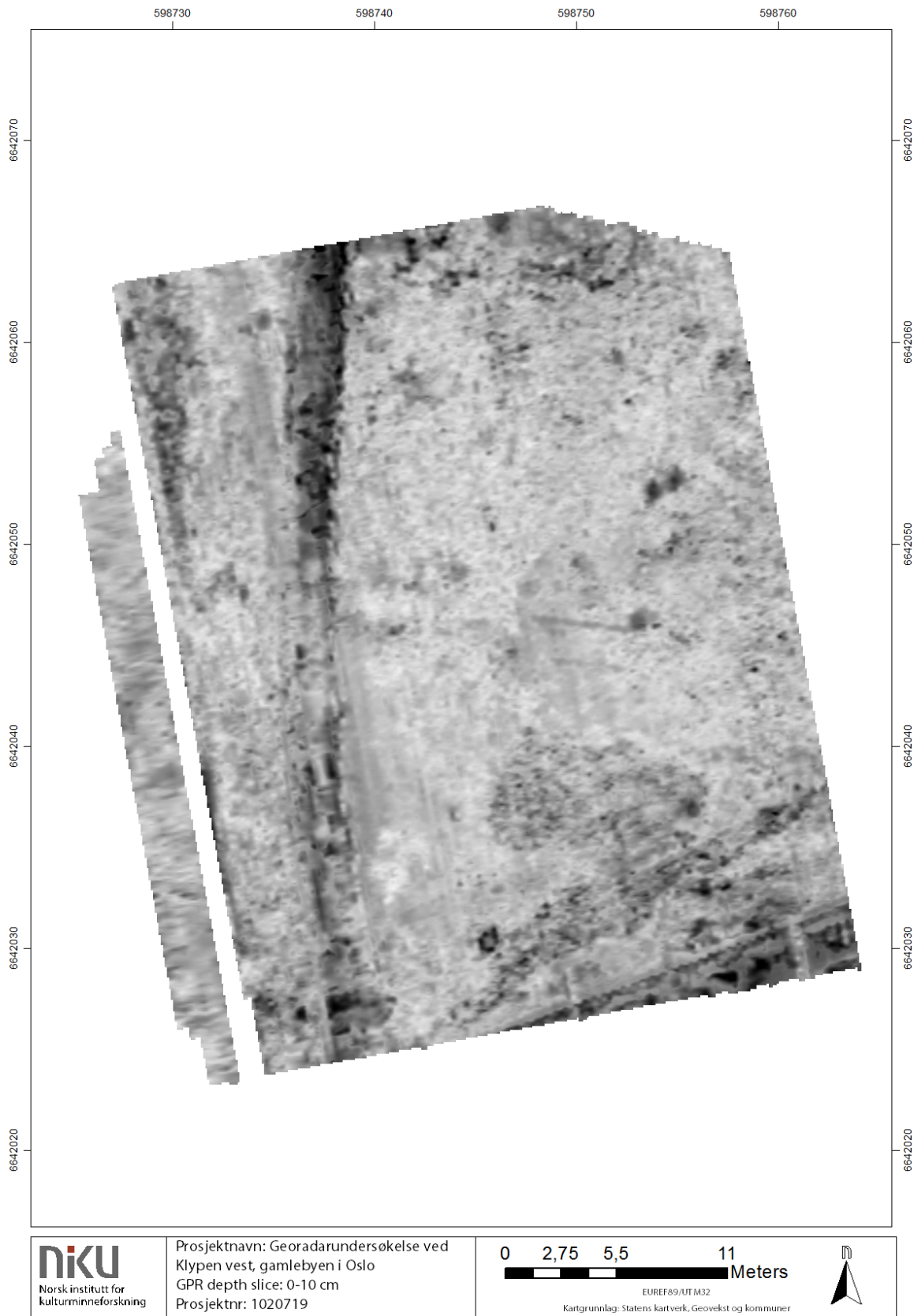
Gustavsen, L., Paasche, K. & Risbøl, O. 2013. Arkeologiske undersøkelser: En vurdering av nyere avanserte arkeologiske registreringsmetoder i forbindelse med vegutbyggingsprosjekter. Oslo. Statens vegvesens rapporter 192.

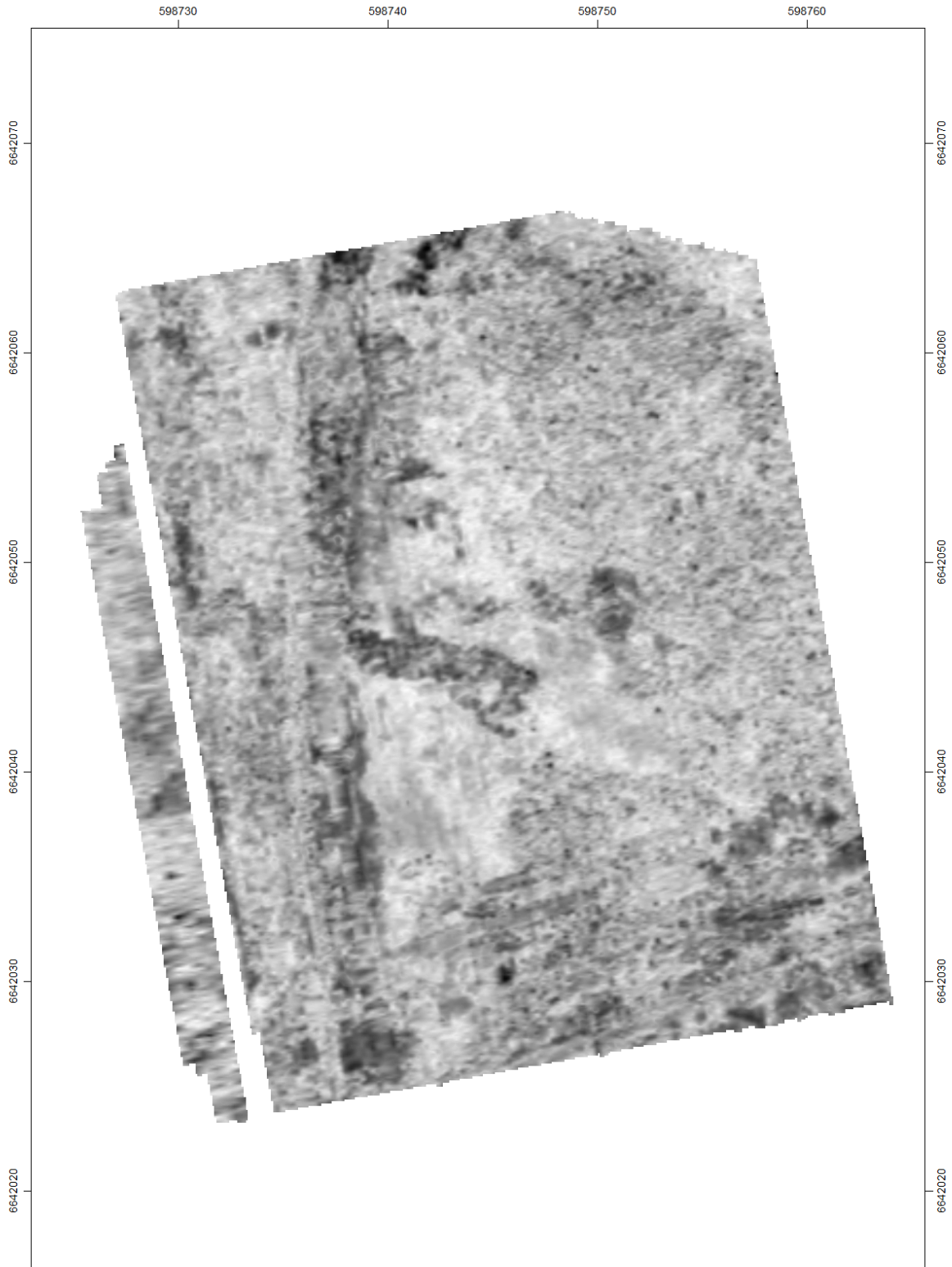
Gustavsen, L., Nau, E. & Kristiansen, M. 2016. Georadarundersøkelse ved Furulund kirkested, Kirkemo (gnr. 86, bnr. 10), Kongsvinger kommune, Hedmark fylkeskommune. NIKU oppdragsrapport 42/2016.

Erik Schia (1995). Oslo innerst i Viken: Liv og virke i middelalderbyen (2. utg.). Aschehoug. Oslo.

Solli, Brit; Stamnes, Arne Anderson. (2013) Geofysiske undersøkelser av kirkegårder, kirketufter og svartjord på Veøya i Romsdal. Viking. vol. 76.

8 Vedlegg - Dybdeskiver





NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

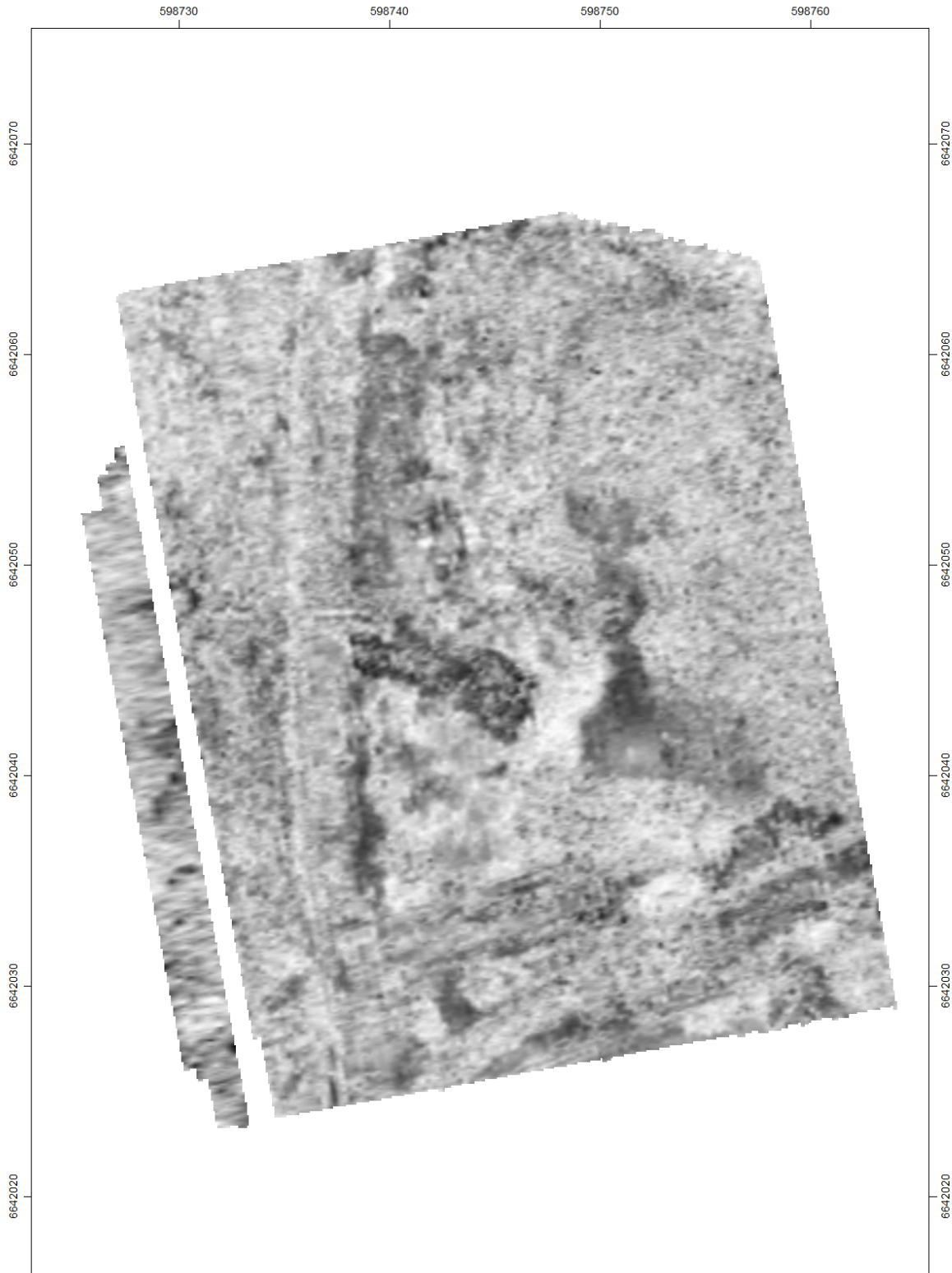
Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
Klypen vest, gamlebyen i Oslo
GPR depth slice: 10-20 cm
Prosjektnr: 1020719

0 2,75 5,5 11
Meters

EUREF89/UT M32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





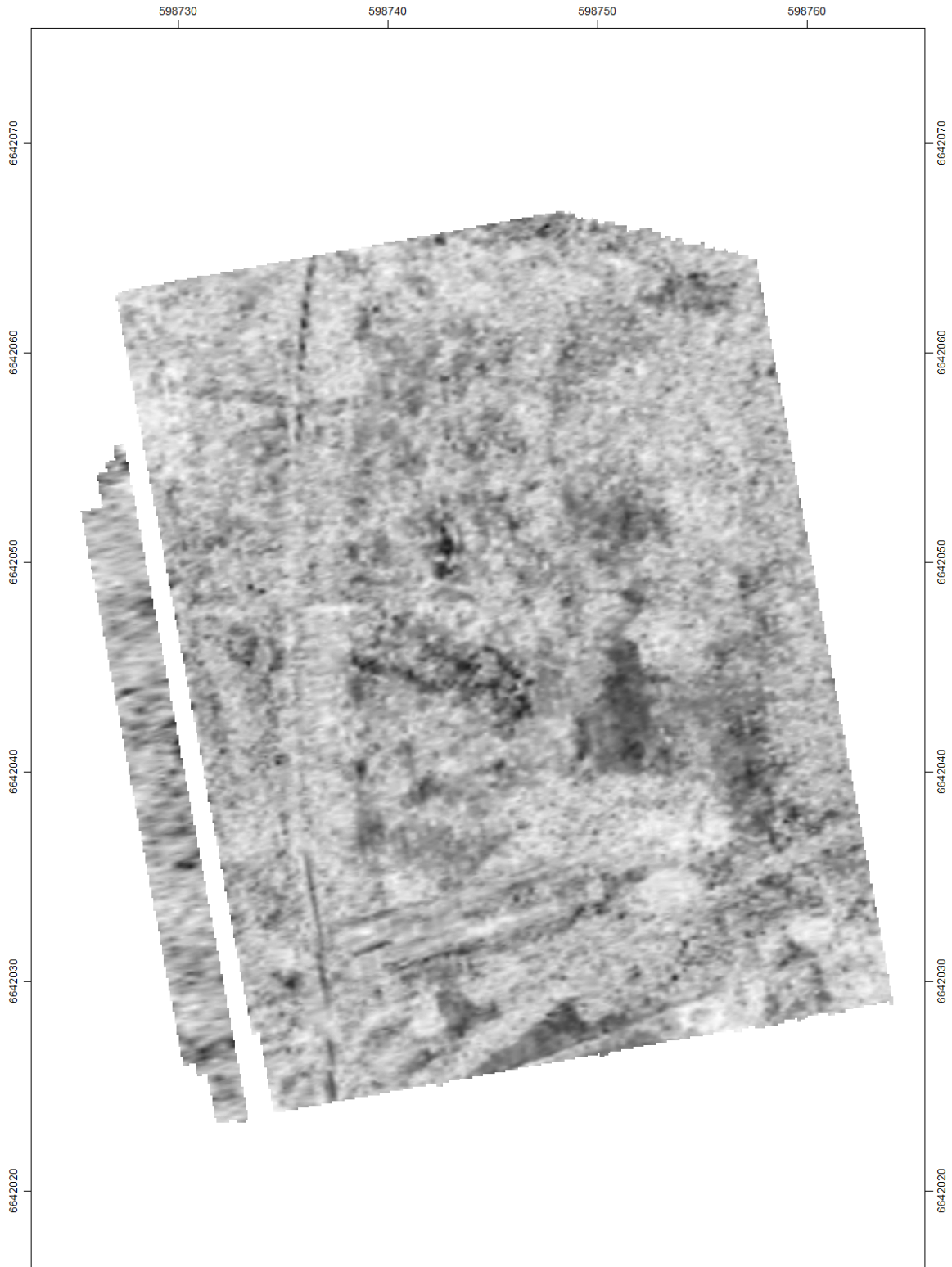
NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
Klypen vest, gamlebyen i Oslo
GPR depth slice: 20-30 cm
Prosjektnr: 1020719

0 2,75 5,5 11
Meters

EUREF89/UT M32
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

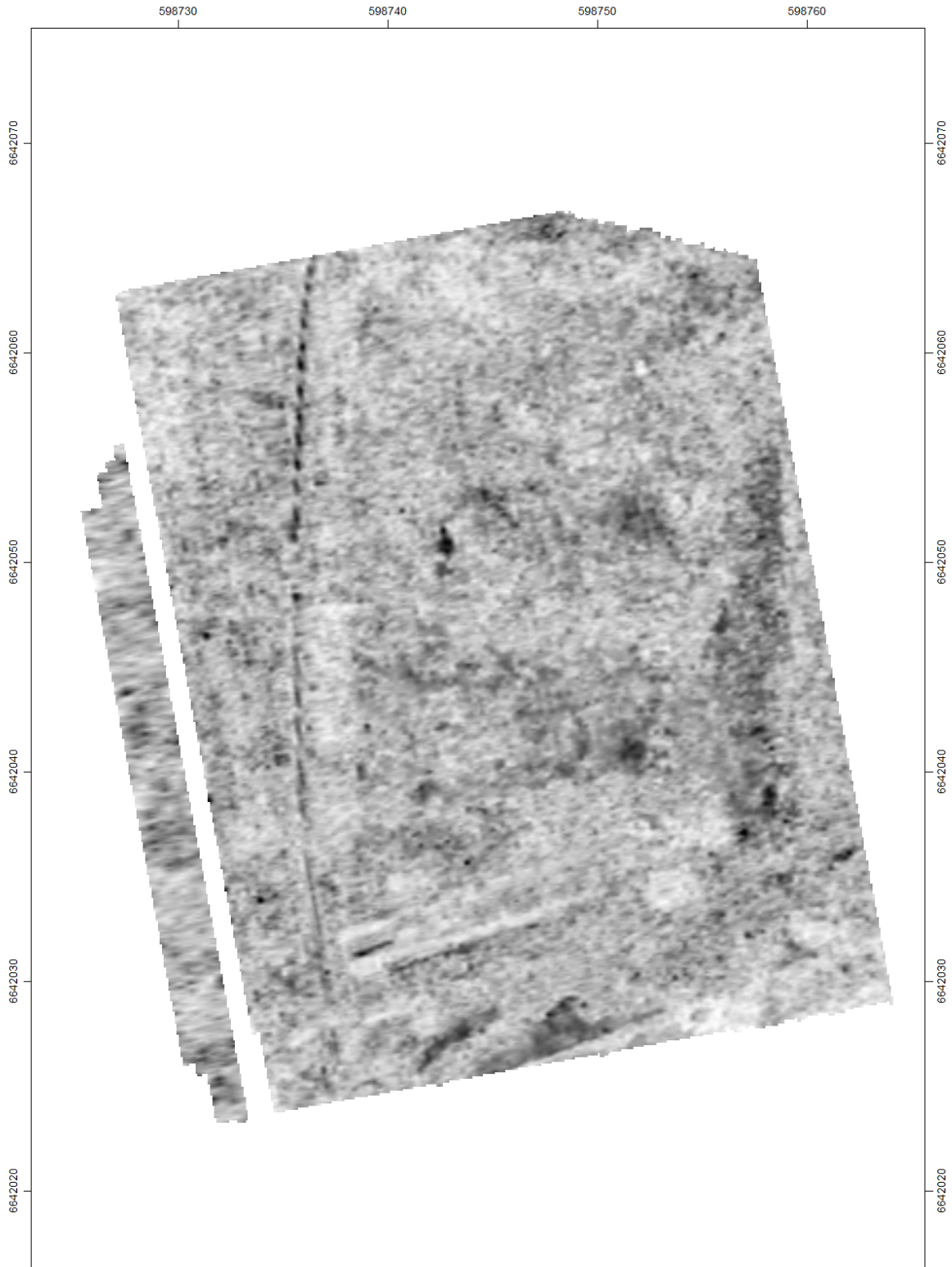
Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
Klypen vest, gamlebyen i Oslo
GPR depth slice: 30-40 cm
Prosjektnr: 1020719

0 2,75 5,5 11
Meters

EUREF89/UT M32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

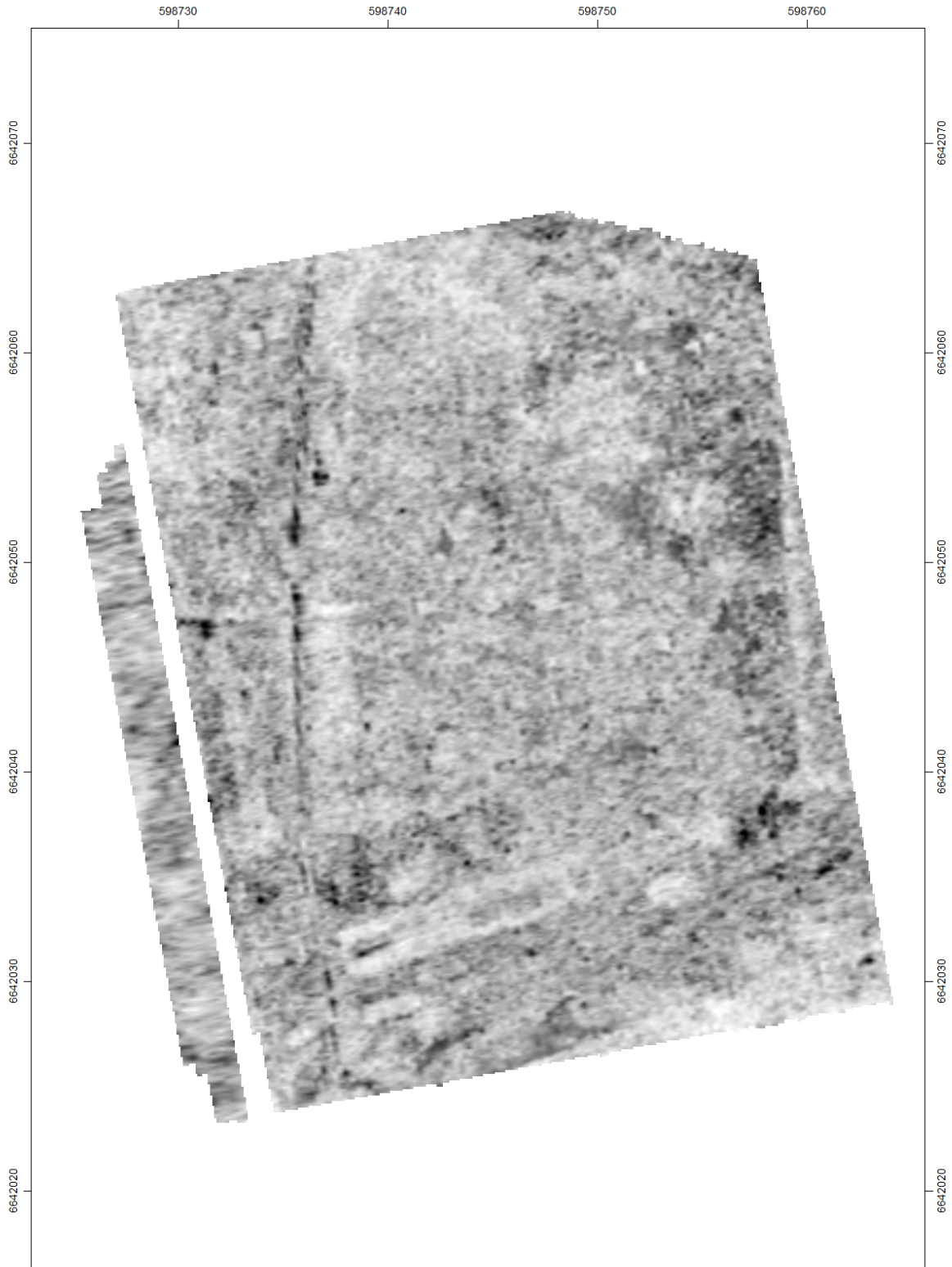
Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
Klypen vest, gamlebyen i Oslo
GPR depth slice: 40-50 cm
Prosjektnr: 1020719

0 2,75 5,5 11
Meters

EUREF89/UT M32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

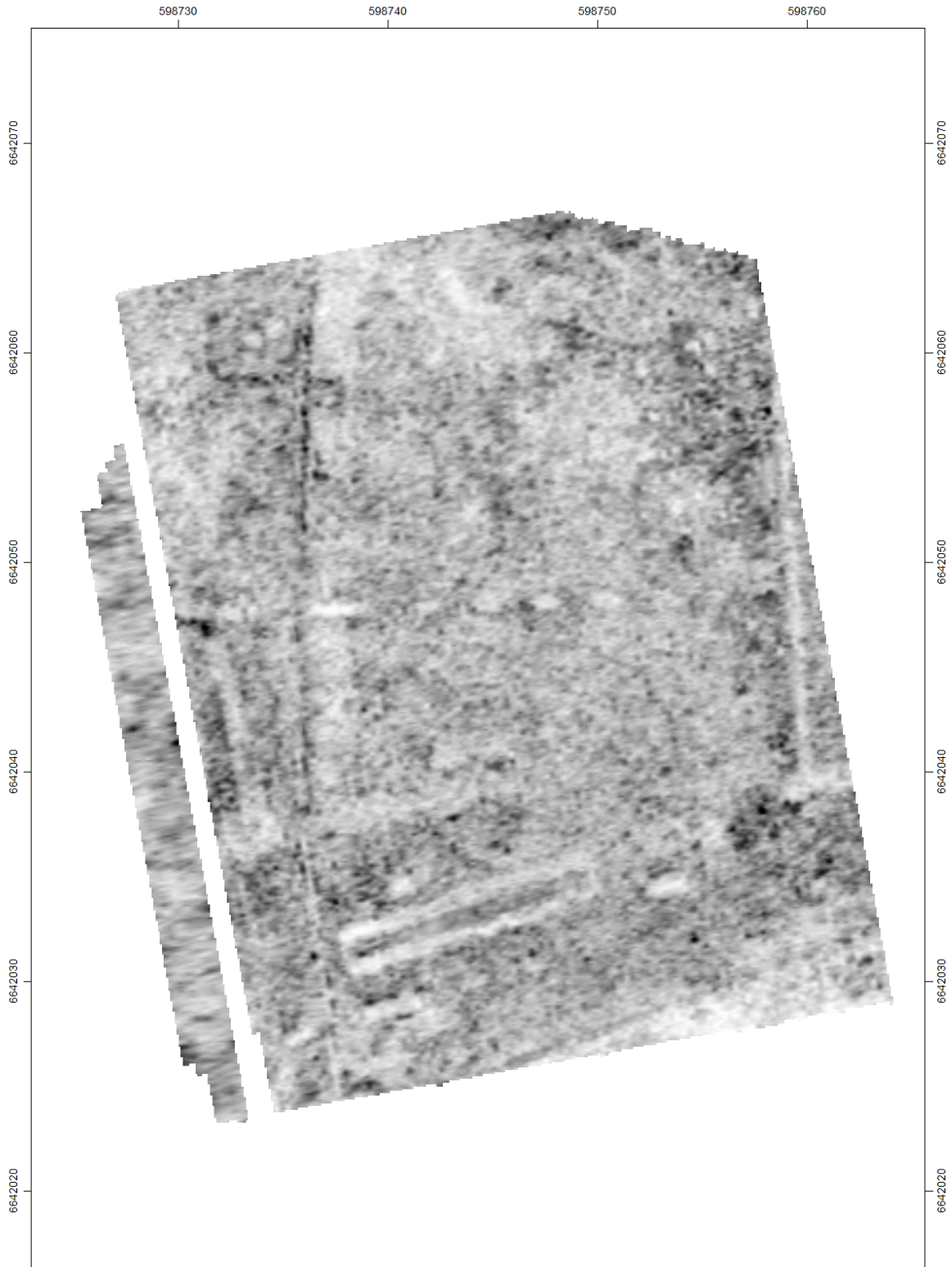
Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
Klypen vest, gamlebyen i Oslo
GPR depth slice: 50-60 cm
Prosjektnr: 1020719

0 2,75 5,5 11
Meters

EUREF89/UT M32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





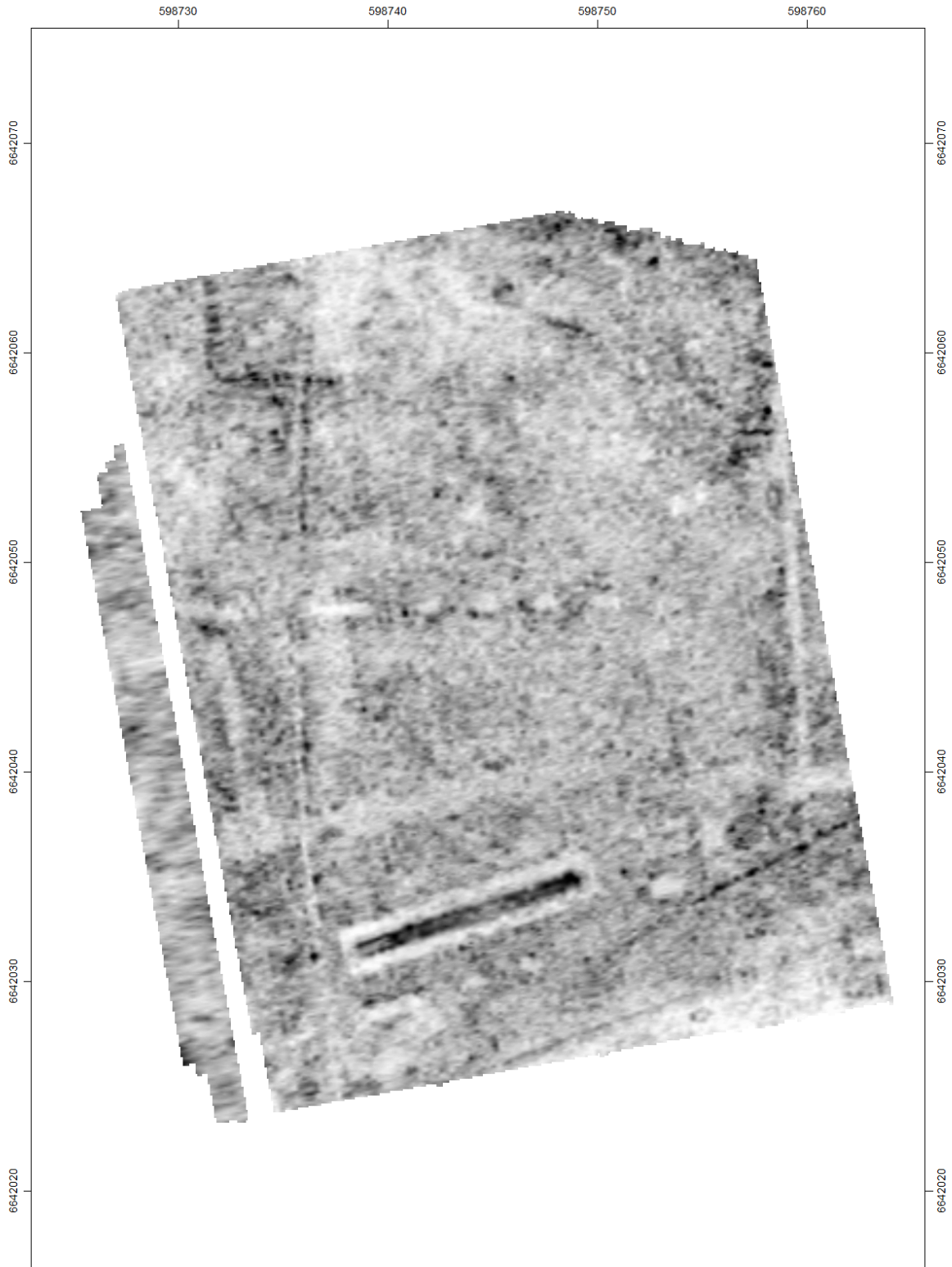
NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
Klypen vest, gamlebyen i Oslo
GPR depth slice: 60-70 cm
Prosjektnr: 1020719

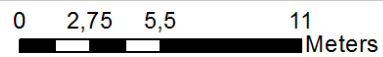
0 2,75 5,5 11
Meters

EUREF89/UT M32
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



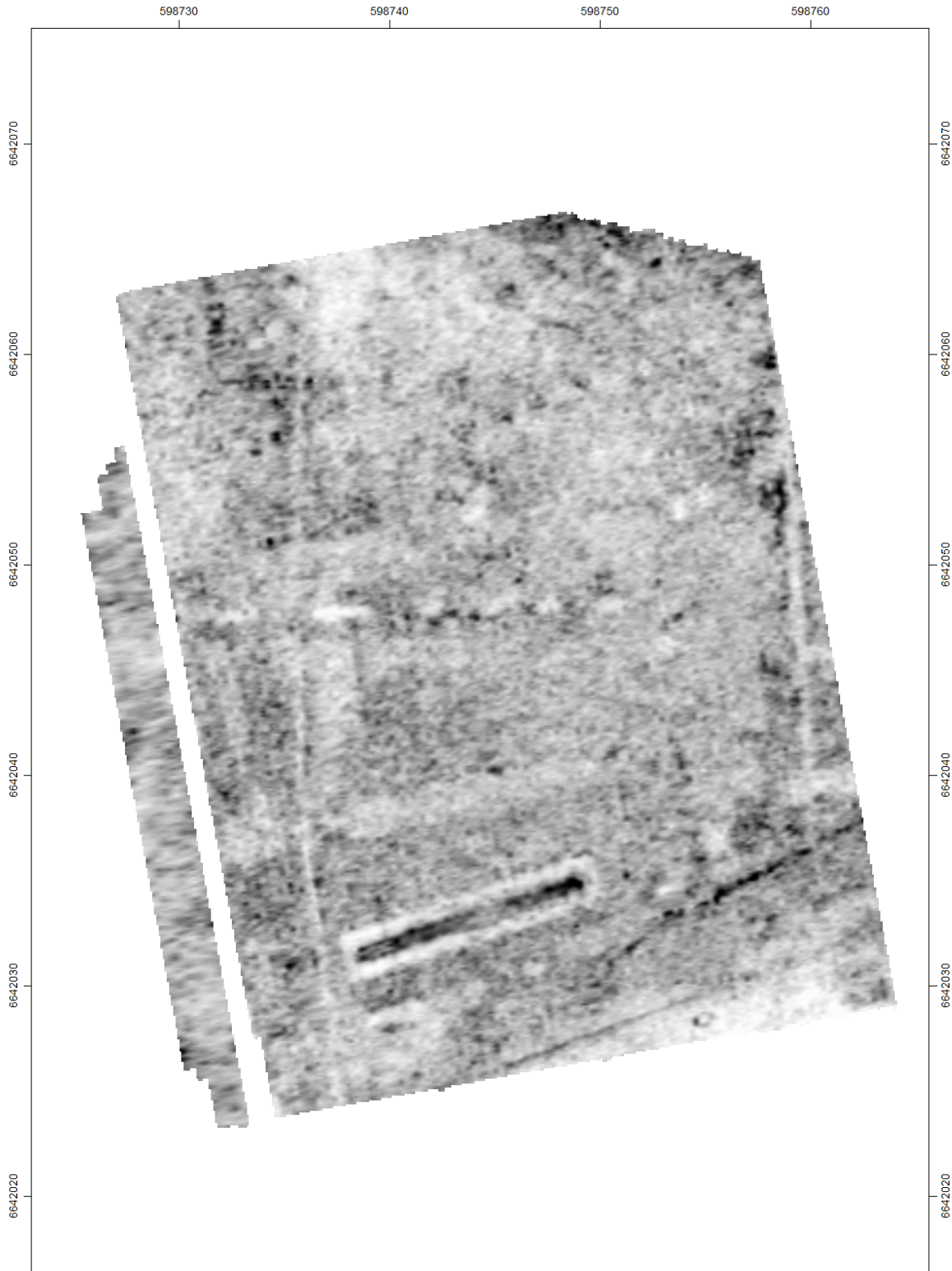


Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
Klypen vest, gamlebyen i Oslo
GPR depth slice: 70-80 cm
Prosjektnr: 1020719

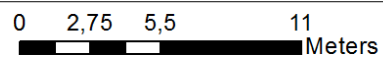


EUREF89/UT M32
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



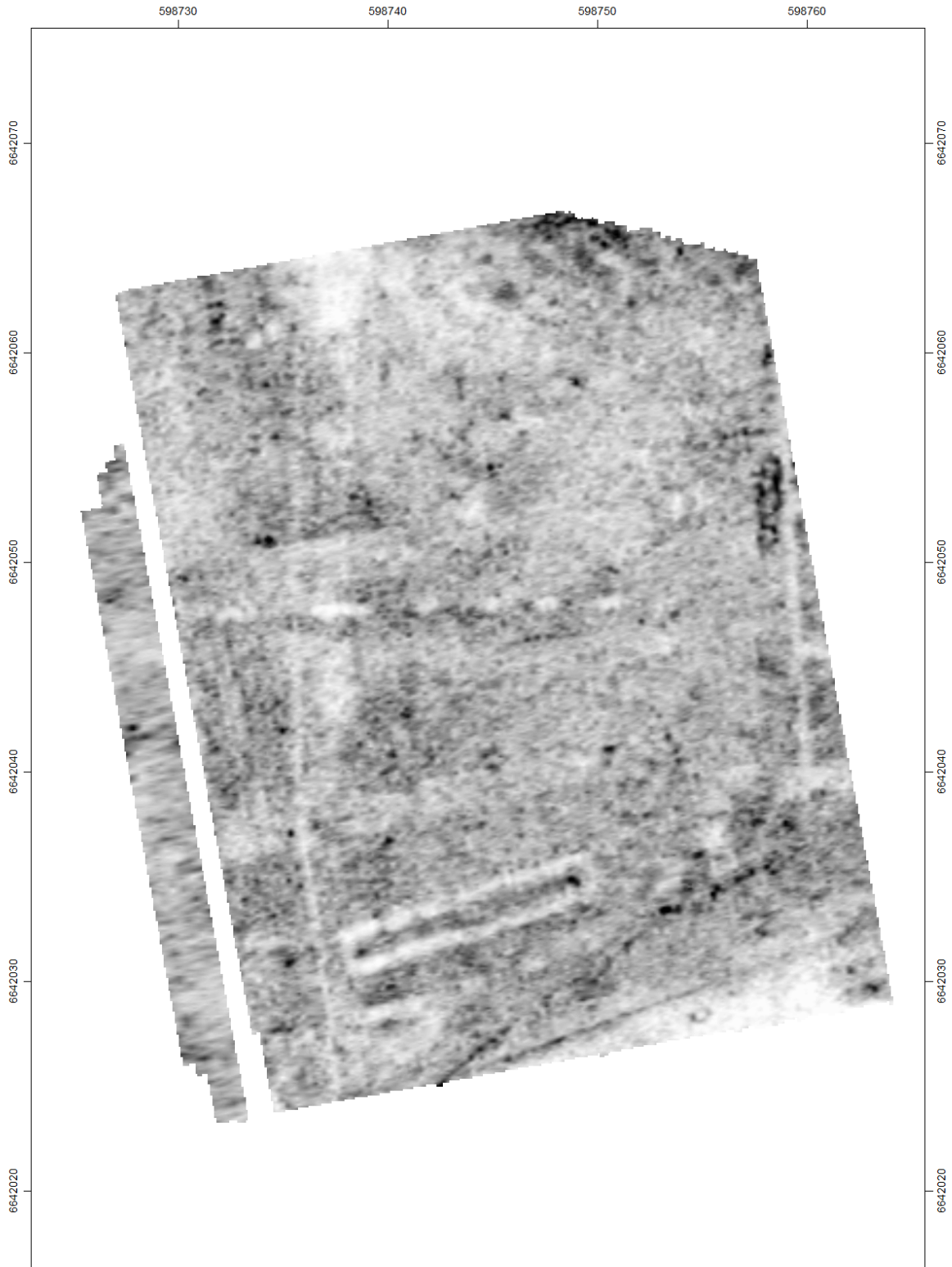


Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
 Klypen vest, gamlebyen i Oslo
 GPR depth slice: 80-90 cm
 Prosjektnr: 1020719



EUREF89/UT M32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

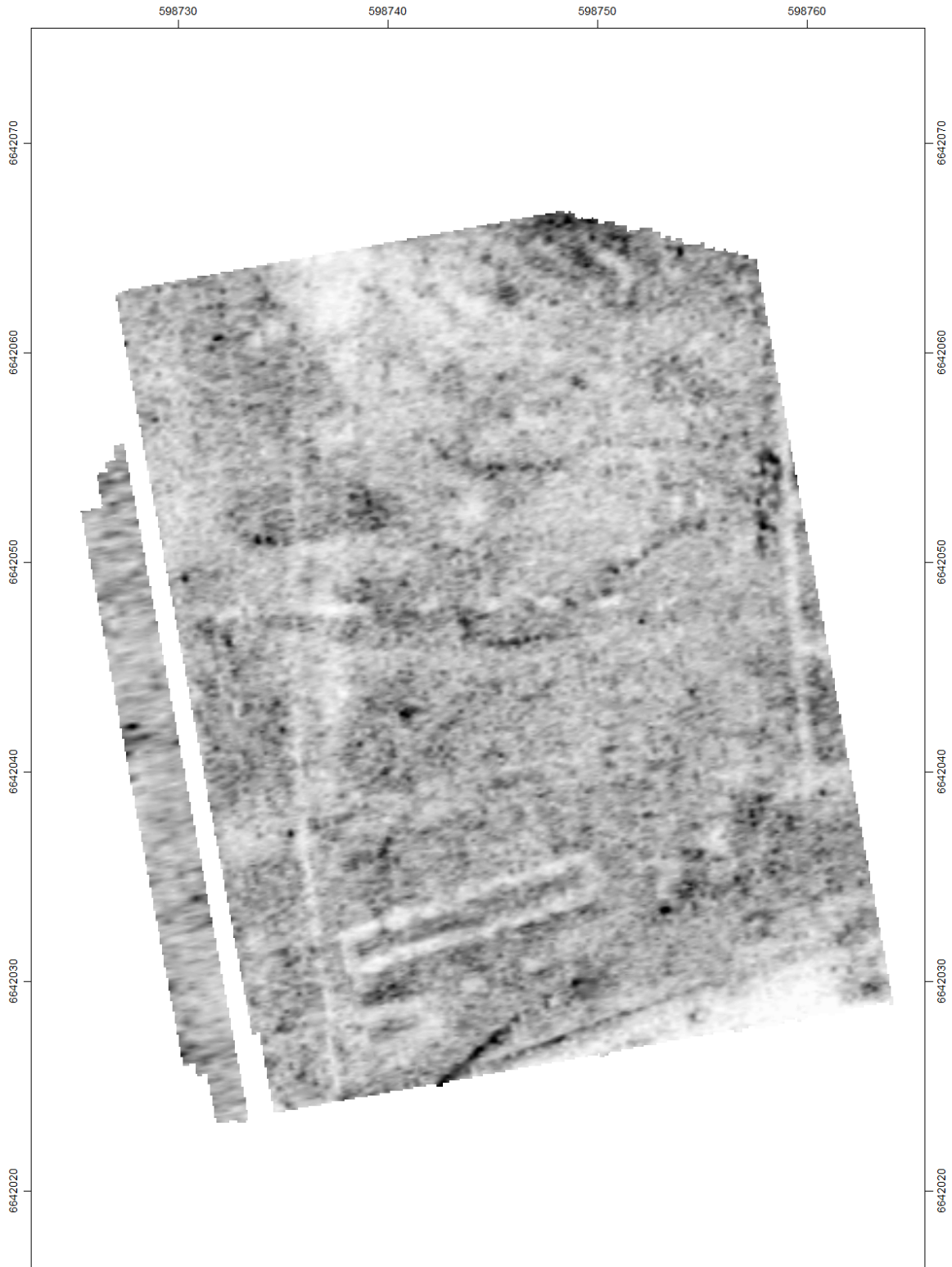
Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
Klypen vest, gamlebyen i Oslo
GPR depth slice: 90-100 cm
Prosjektnr: 1020719

0 2,75 5,5 11
Meters

EUREF89/UT M32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





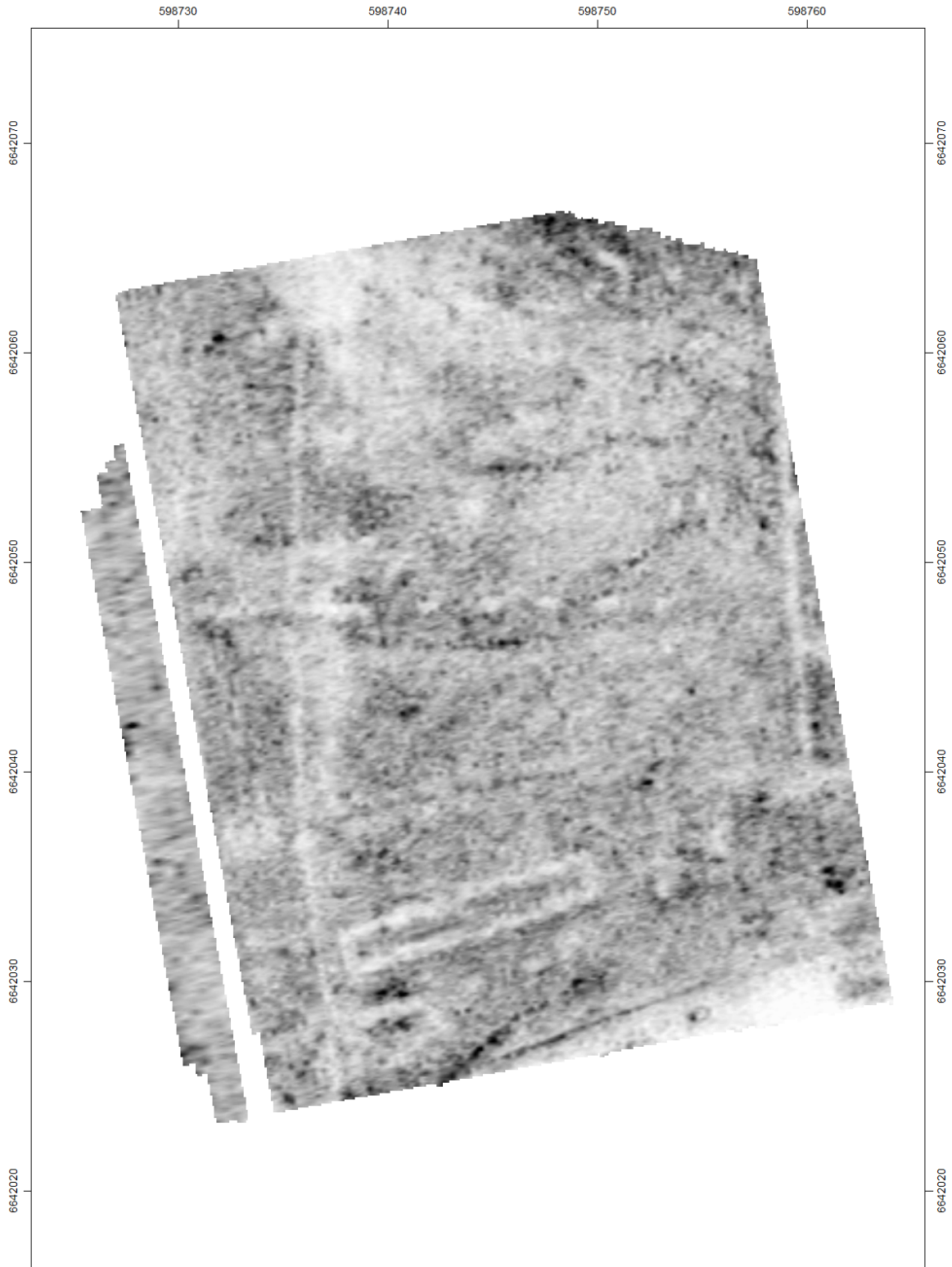
NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
Klypen vest, gamlebyen i Oslo
GPR depth slice: 100-110 cm
Prosjektnr: 1020719

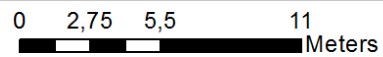
0 2,75 5,5 11
Meters

EUREF89/UT M32
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



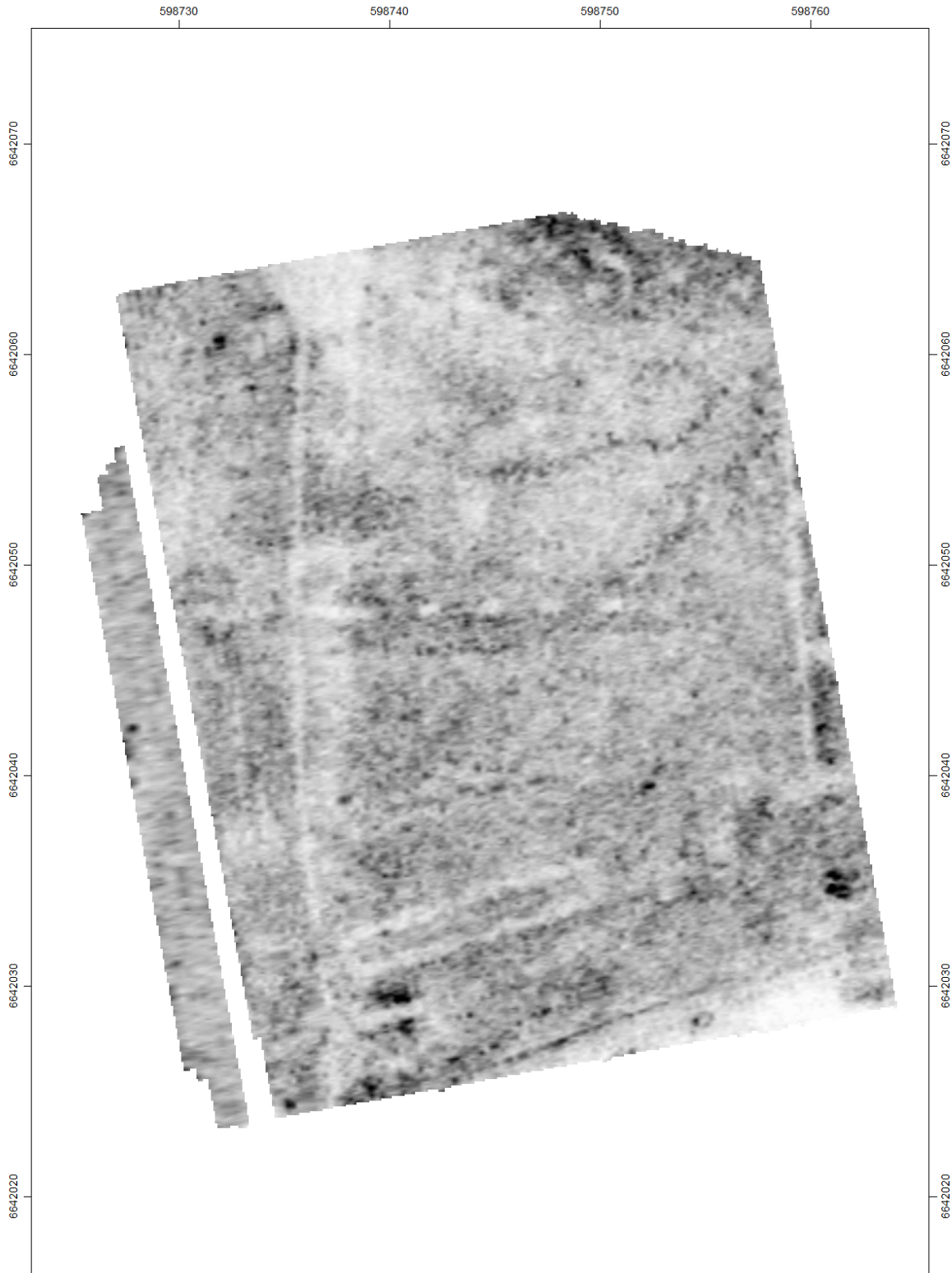


Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
 Klypen vest, gamlebyen i Oslo
 GPR depth slice: 110-120 cm
 Prosjektnr: 1020719



EUREF89/UT M32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





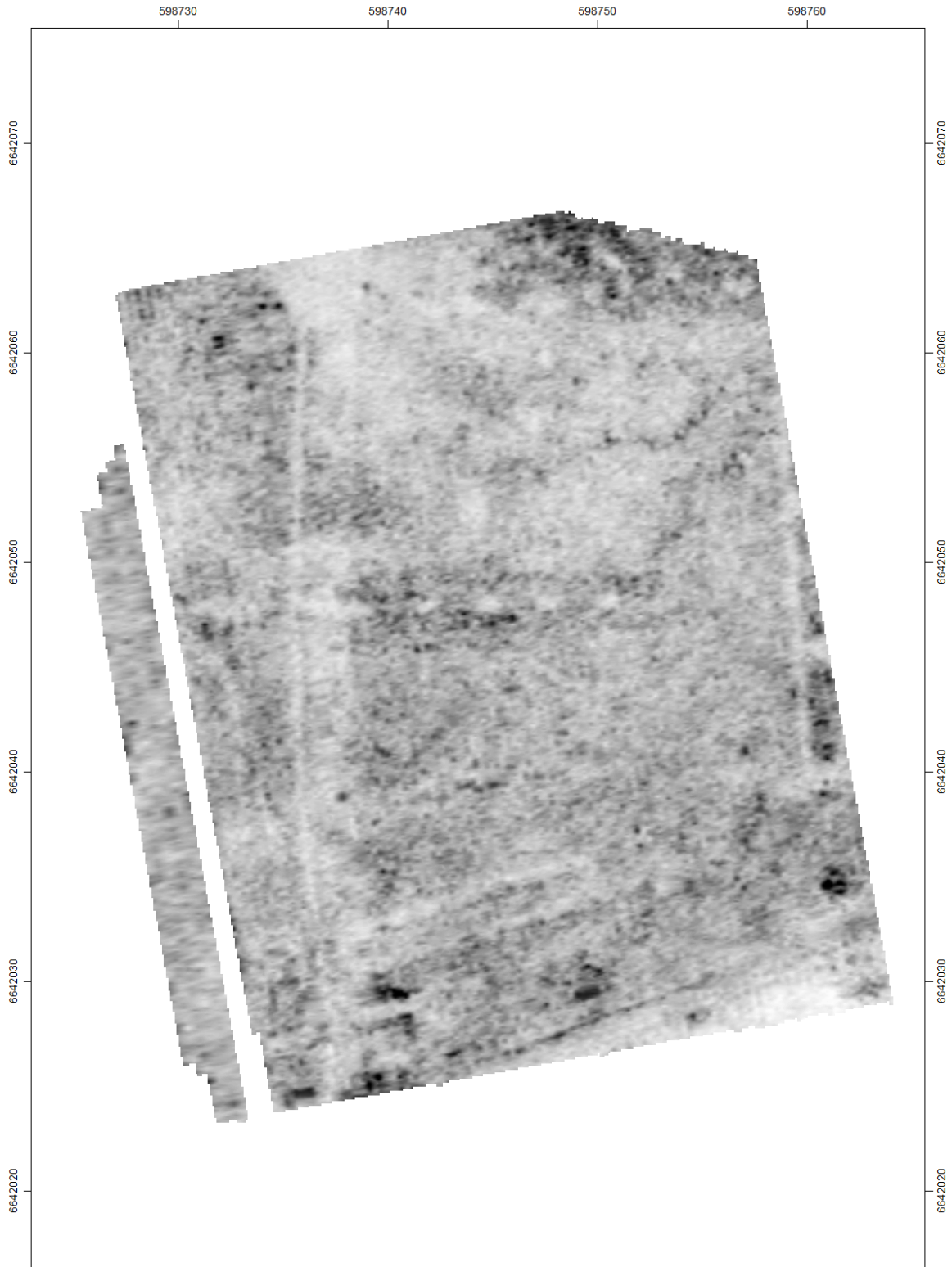
NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
Klypen vest, gamlebyen i Oslo
GPR depth slice: 120-130 cm
Prosjektnr: 1020719

0 2,75 5,5 11
Meters

EUREF89/UT M32
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





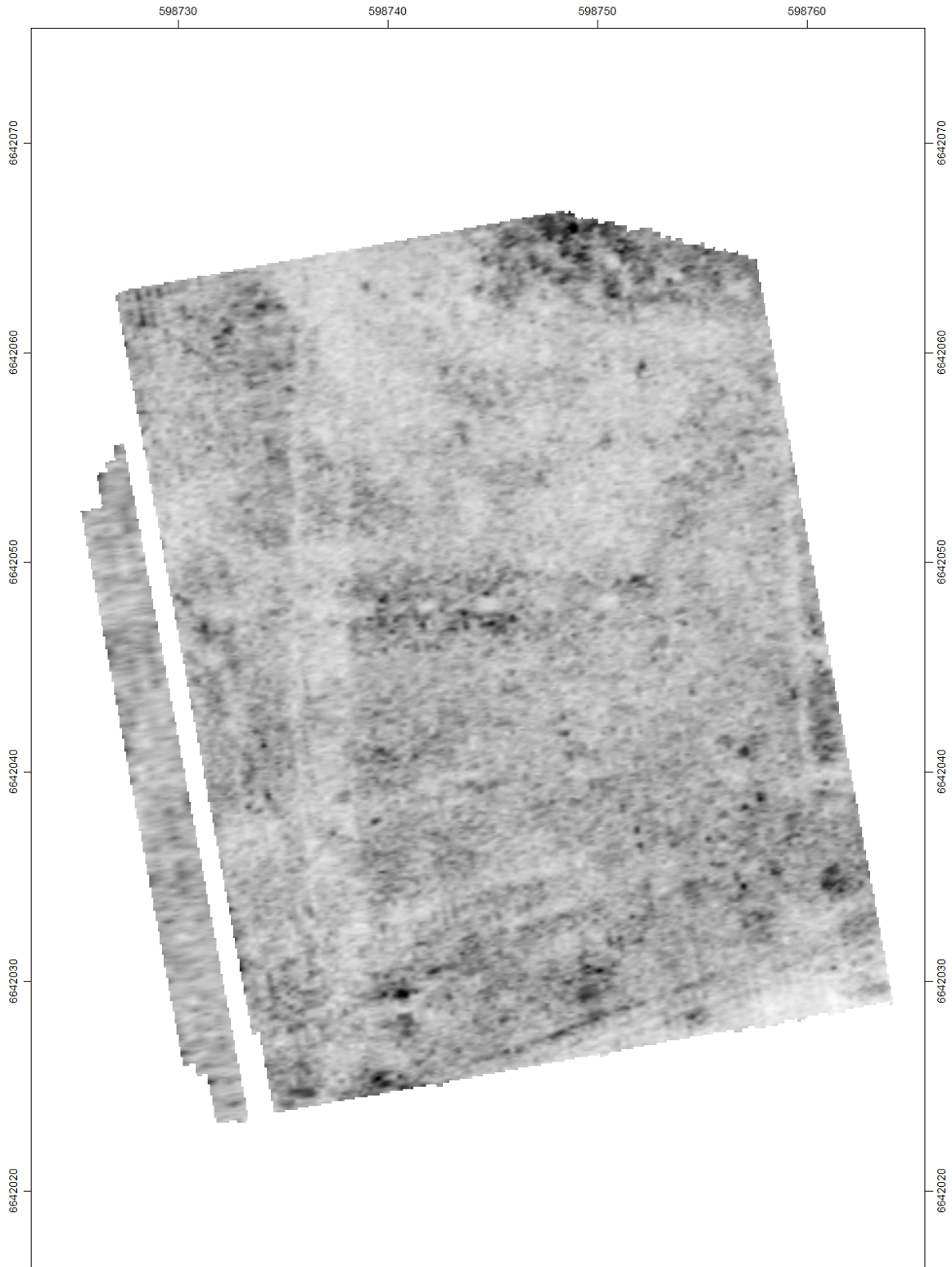
NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
Klypen vest, gamlebyen i Oslo
GPR depth slice: 130-140 cm
Prosjektnr: 1020719

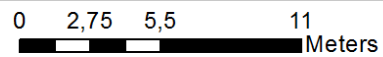
0 2,75 5,5 11
Meters

EUREF89/UT M32
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



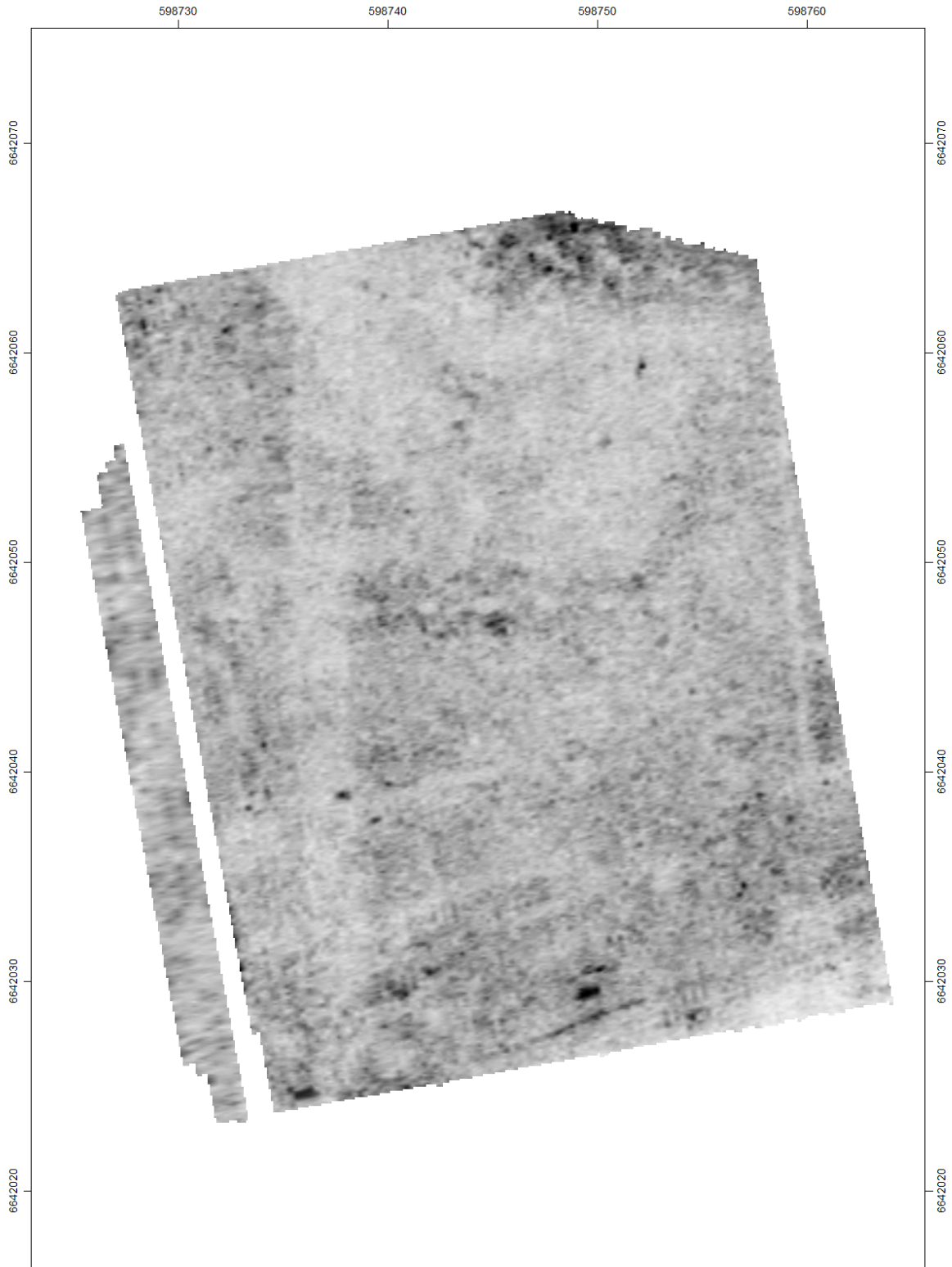


Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
 Klypen vest, gamlebyen i Oslo
 GPR depth slice: 140-150 cm
 Prosjektnr: 1020719



EUREF89/UT M32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

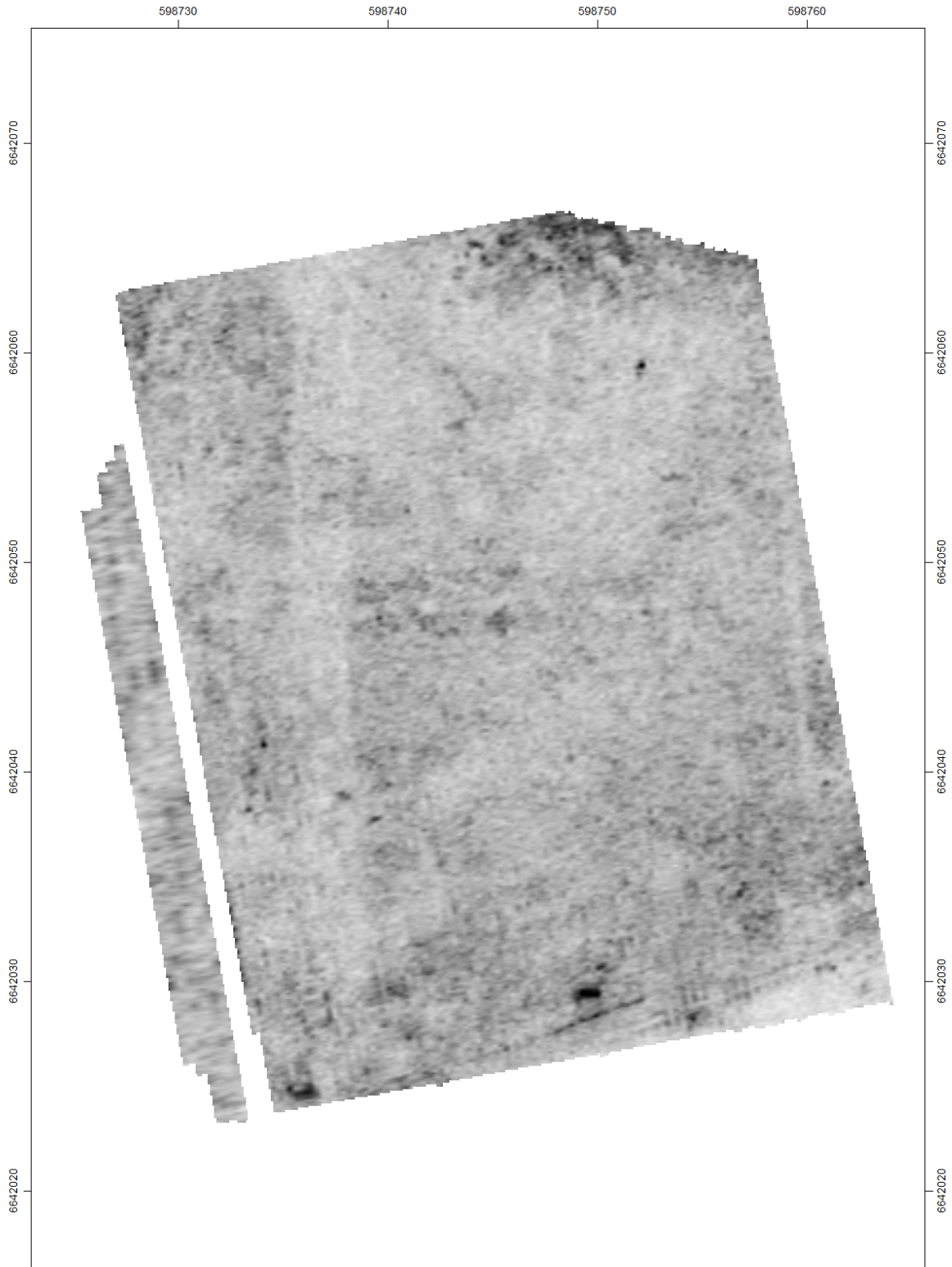
Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
Klypen vest, gamlebyen i Oslo
GPR depth slice: 150-160 cm
Prosjektnr: 1020719

0 2,75 5,5 11
Meters

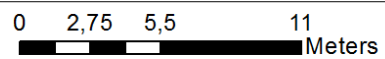
EUREF89/UT M32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



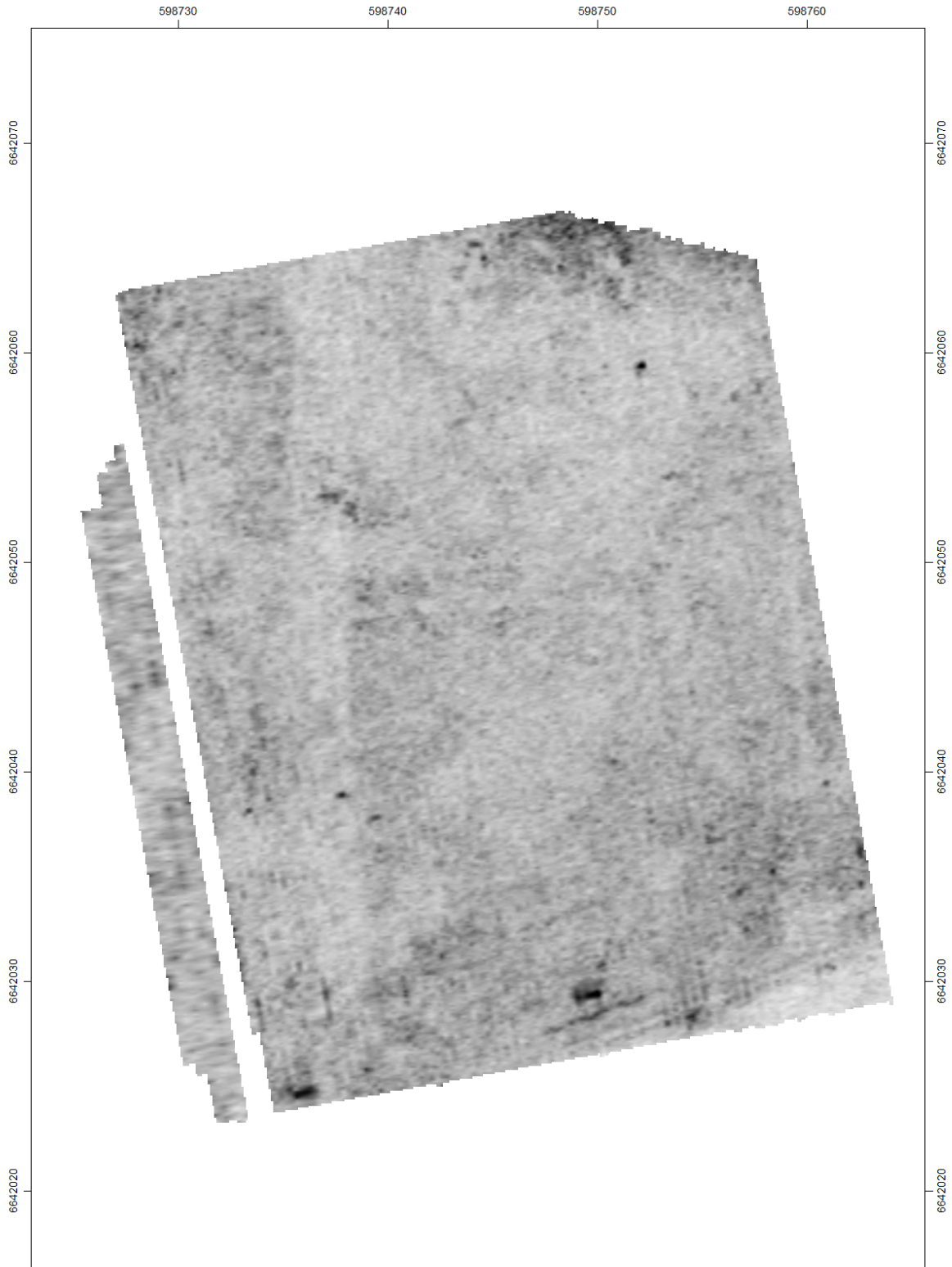


Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
 Klypen vest, gamlebyen i Oslo
 GPR depth slice: 160-170 cm
 Prosjektnr: 1020719



EUREF89/UT M32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





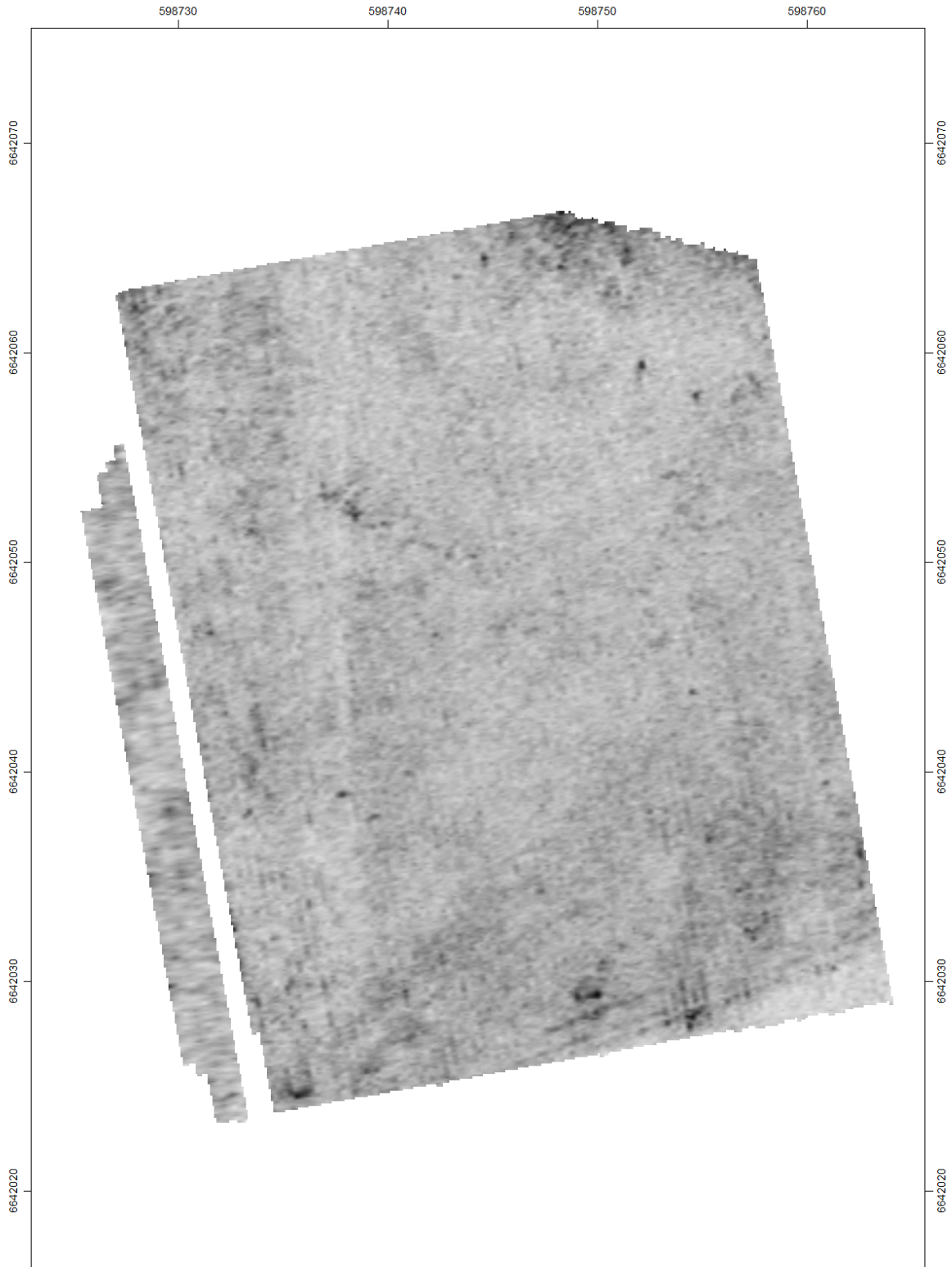
NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
Klypen vest, gamlebyen i Oslo
GPR depth slice: 170-180 cm
Prosjektnr: 1020719

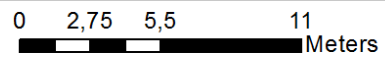
0 2,75 5,5 11
Meters

EUREF89/UT M32
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



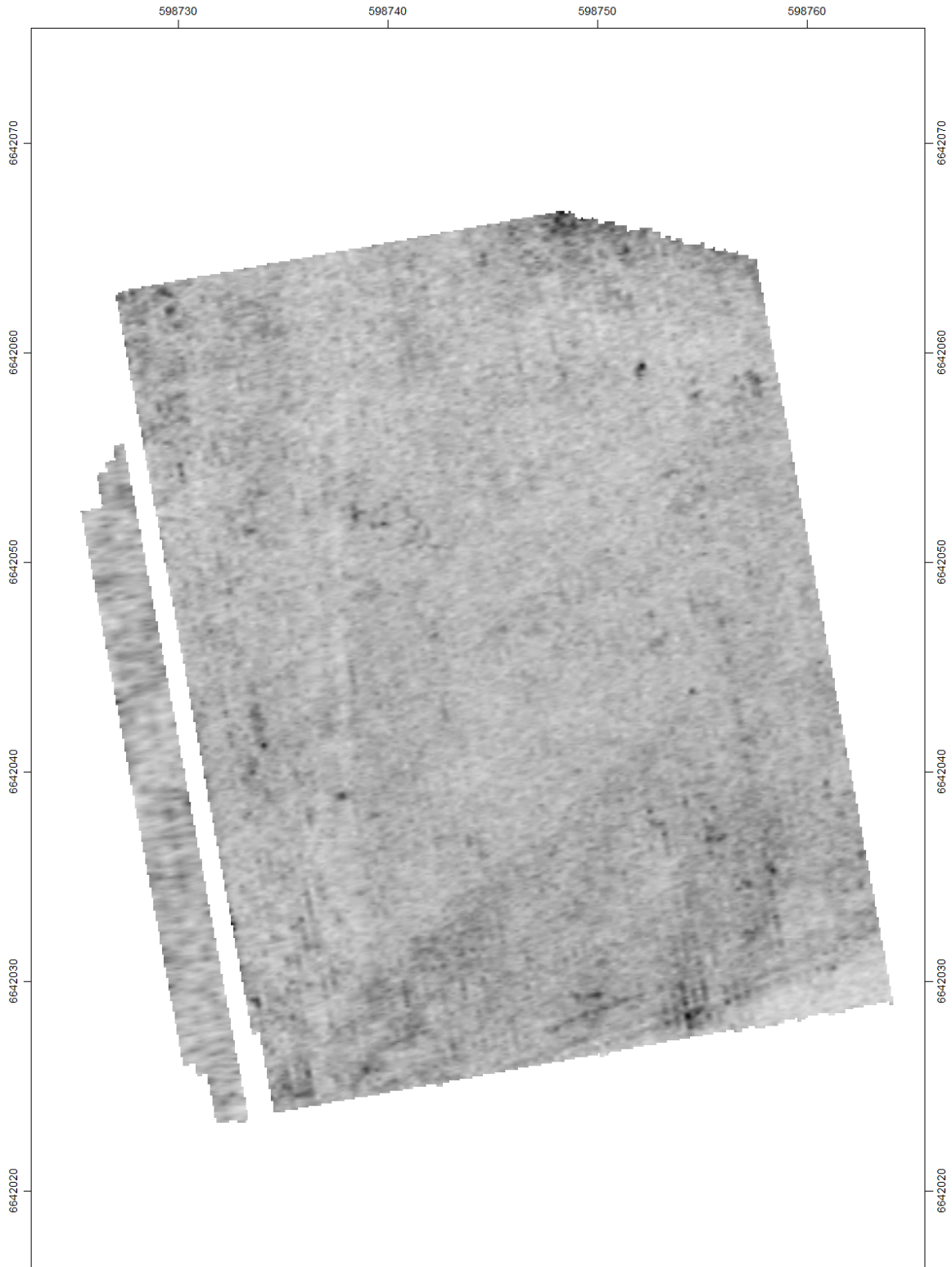


Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
 Klypen vest, gamlebyen i Oslo
 GPR depth slice: 180-190 cm
 Prosjektnr: 1020719

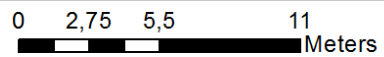


EUREF89/UT M32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



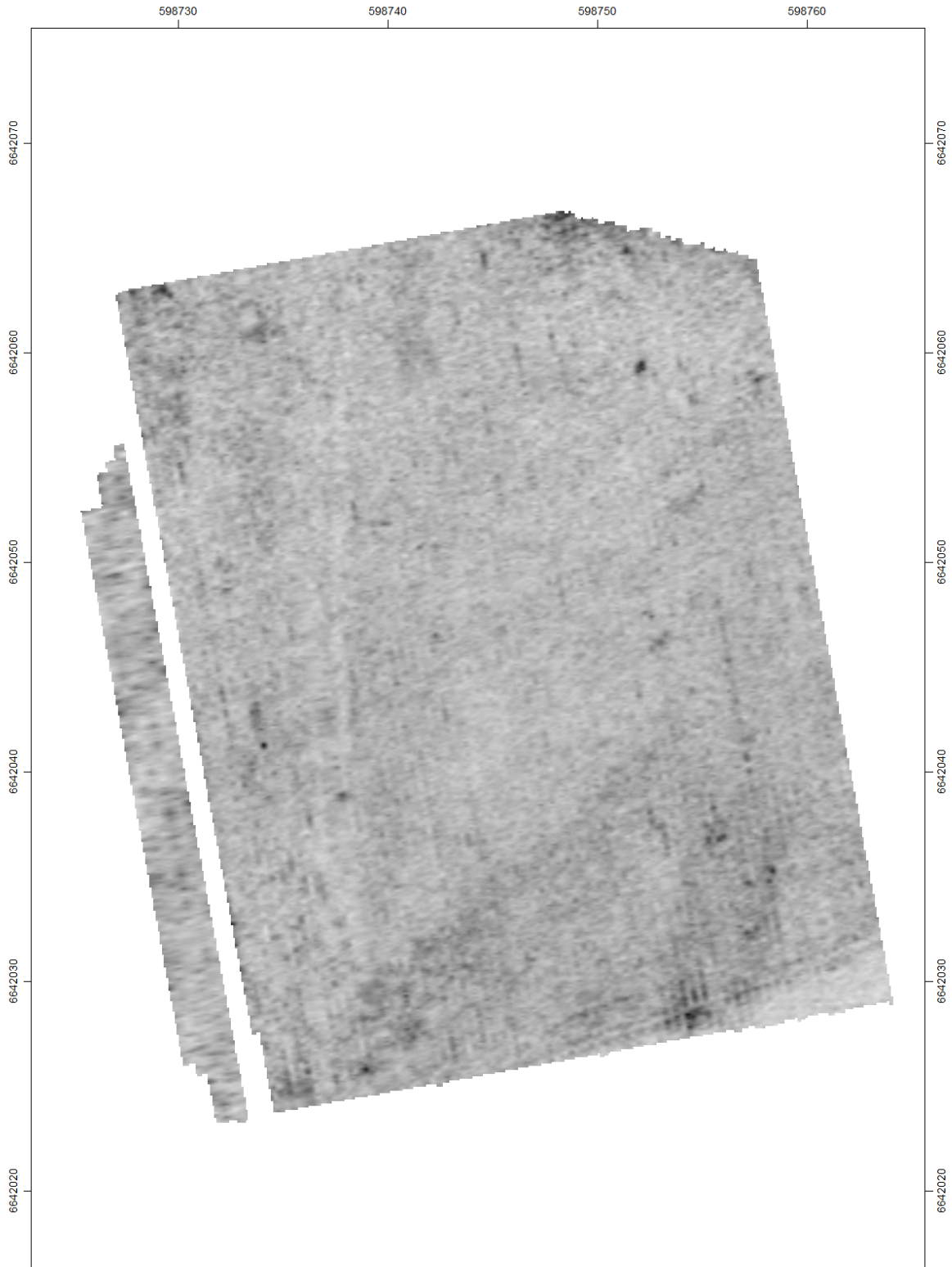


Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
 Klypen vest, gamlebyen i Oslo
 GPR depth slice: 190-200 cm
 Prosjektnr: 1020719

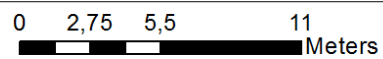


EUREF89/UT M32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



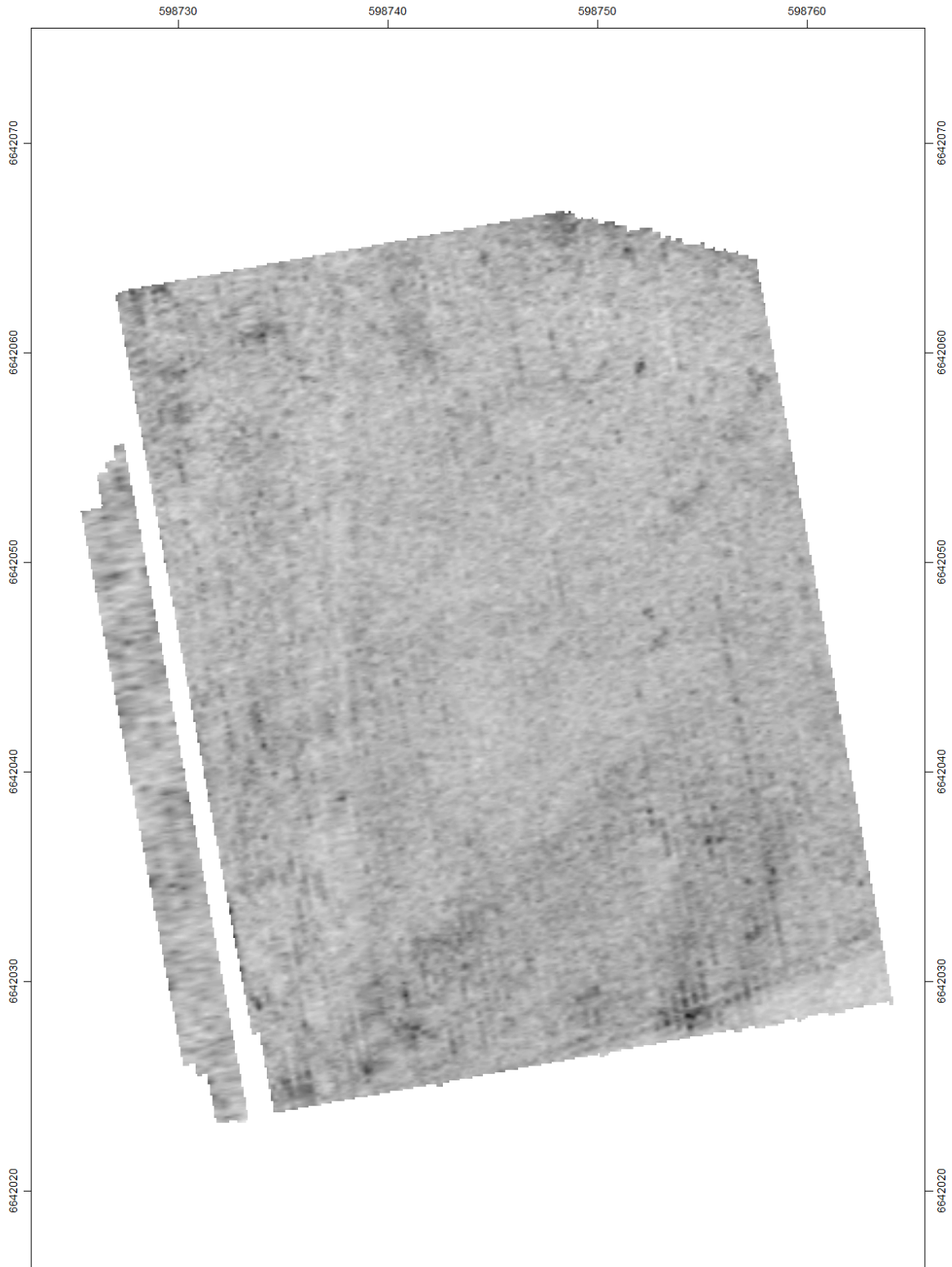


Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
 Klypen vest, gamlebyen i Oslo
 GPR depth slice: 200-210 cm
 Prosjektnr: 1020719

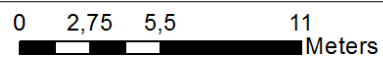


EUREF89/UT M32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





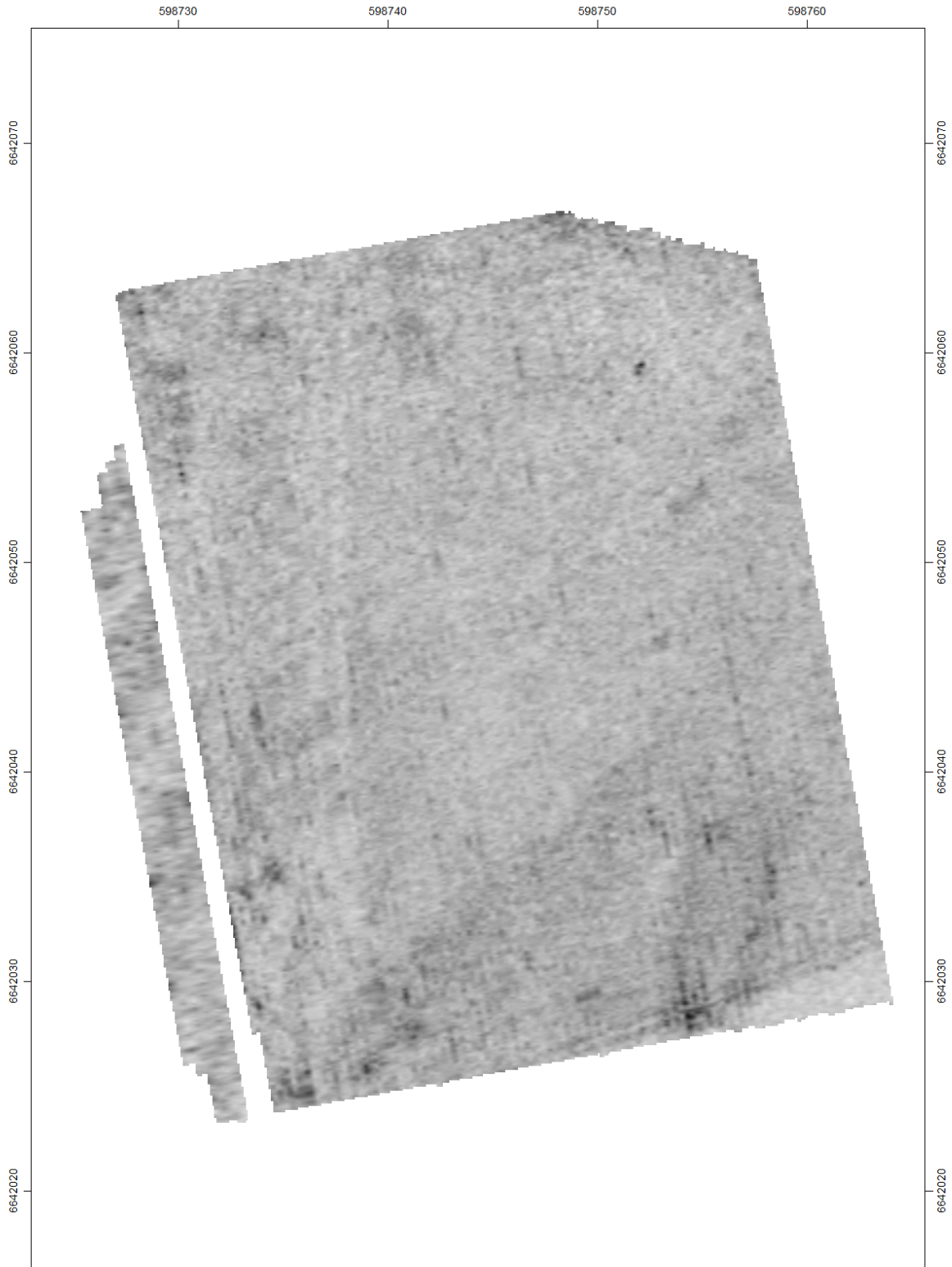
Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
 Klypen vest, gamlebyen i Oslo
 GPR depth slice: 210-220 cm
 Prosjektnr: 1020719



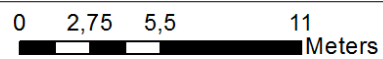
EUREF89/UT M32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



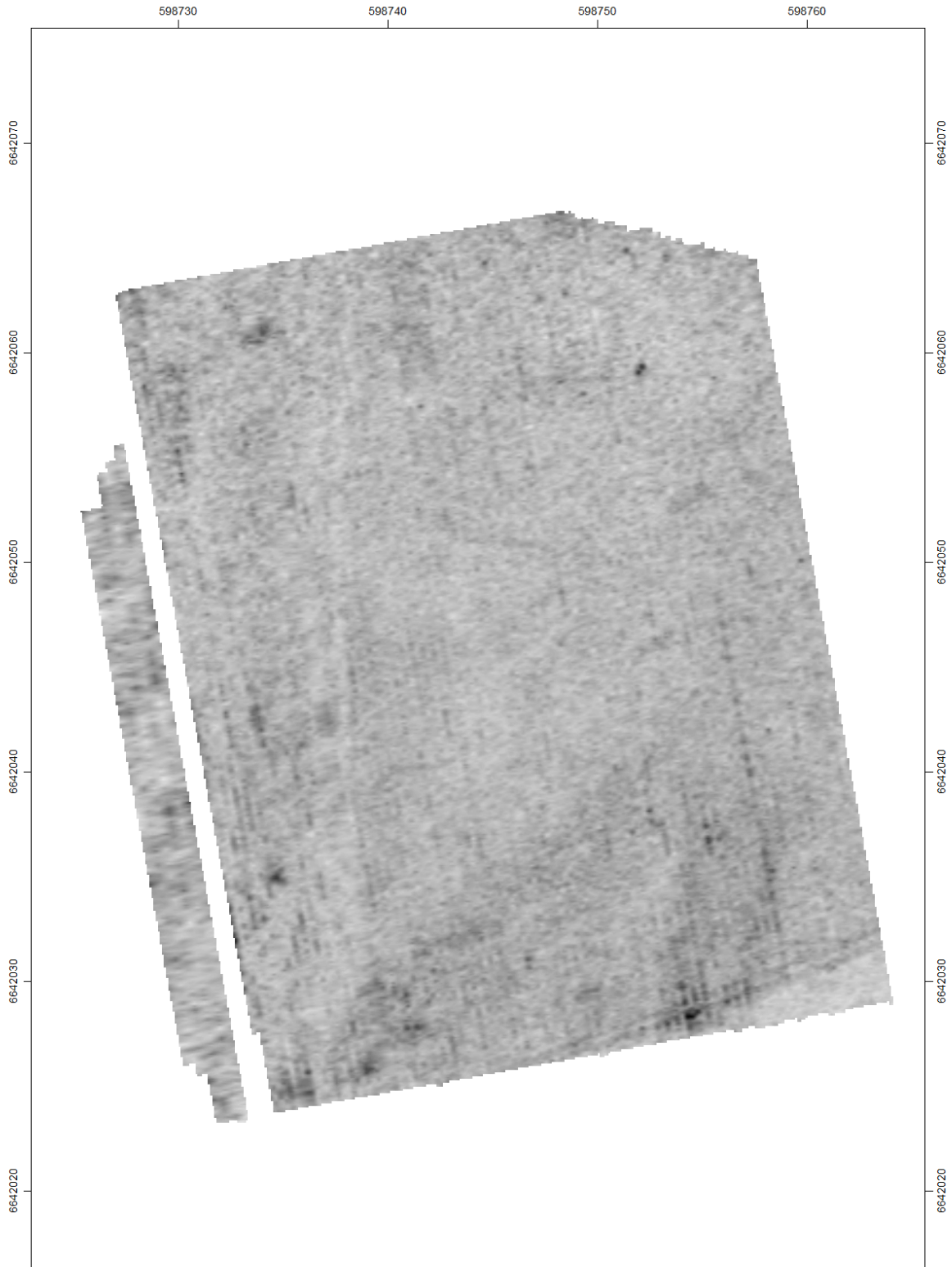


Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
Klypen vest, gamlebyen i Oslo
GPR depth slice: 220-230 cm
Prosjektnr: 1020719

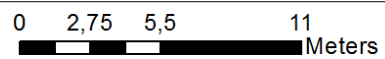


EUREF89/UT M32
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



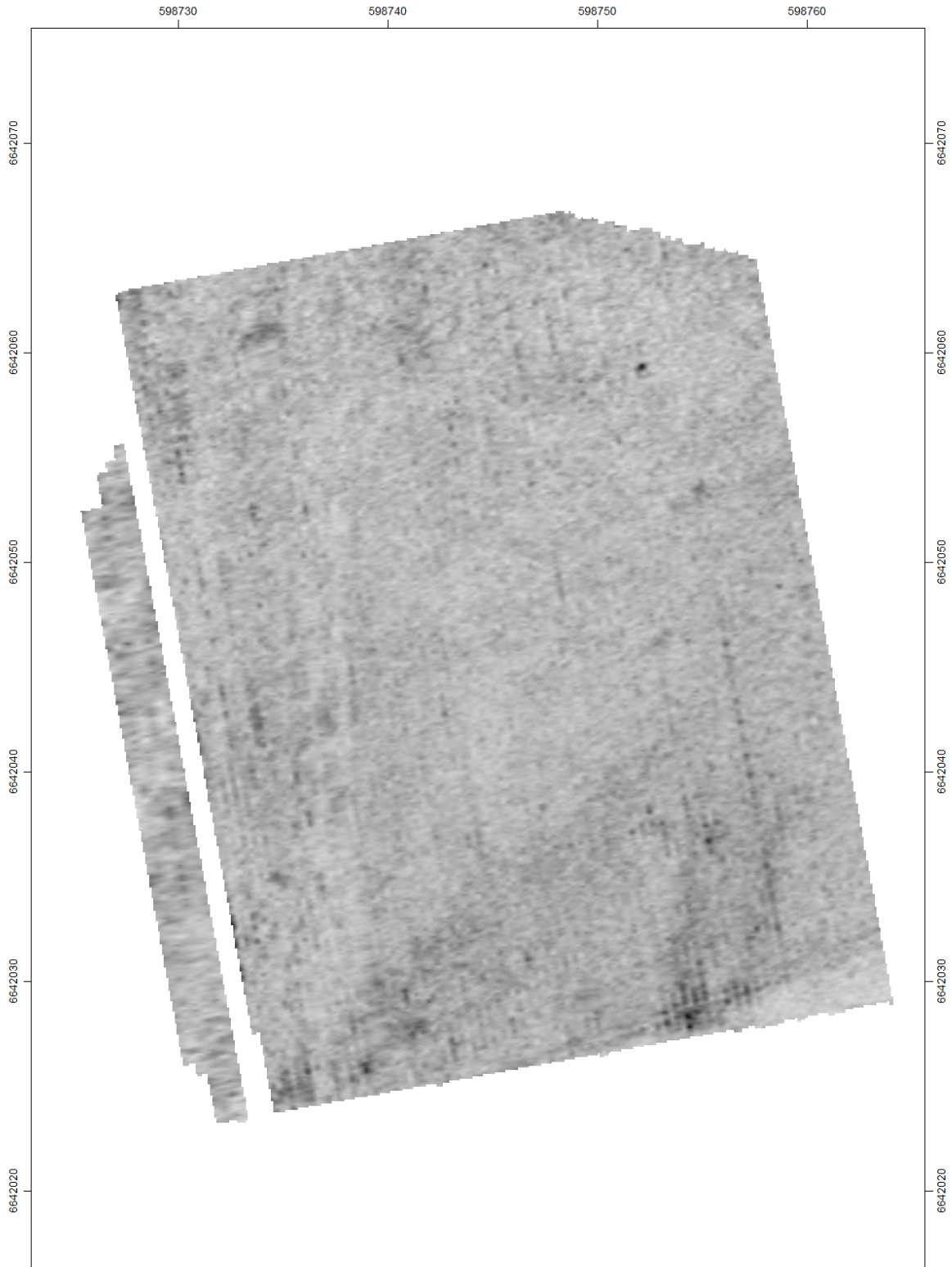


Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
 Klypen vest, gamlebyen i Oslo
 GPR depth slice: 230-240 cm
 Prosjektnr: 1020719



EUREF89/UT M32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





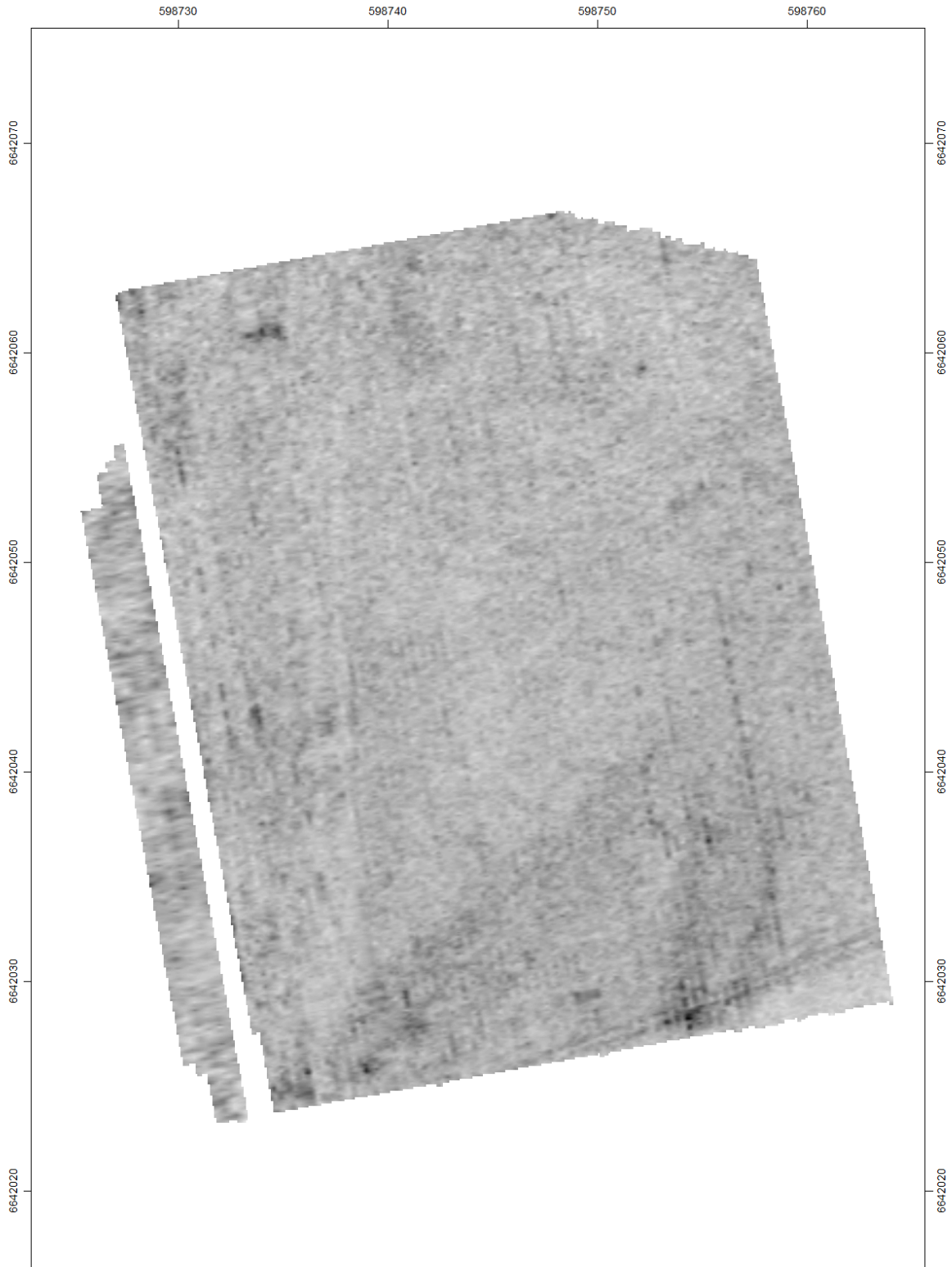
NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
Klypen vest, gamlebyen i Oslo
GPR depth slice: 240-250 cm
Prosjektnr: 1020719

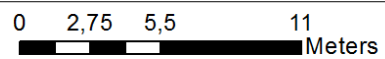
0 2,75 5,5 11
Meters

EUREF89/UT M32
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



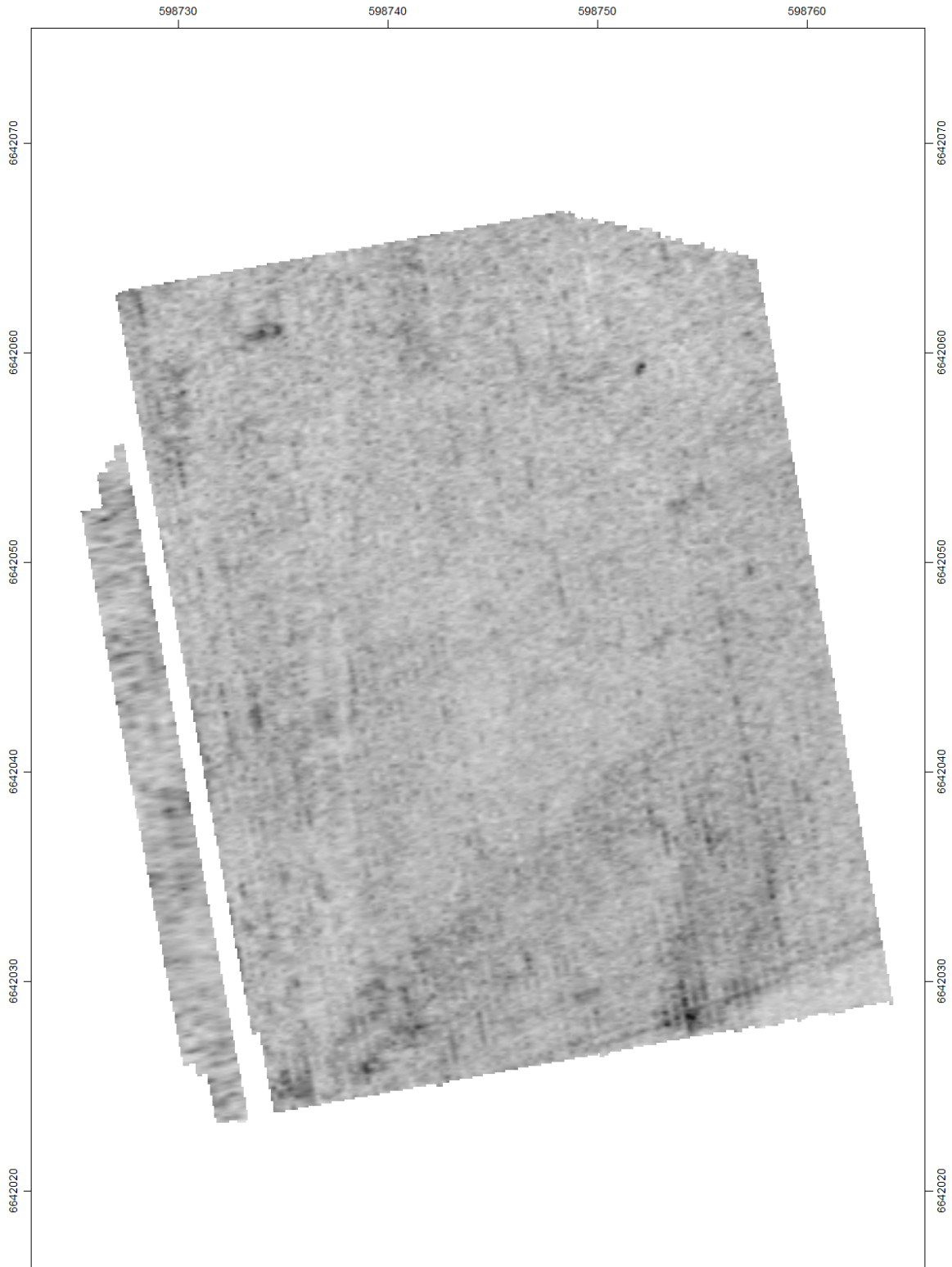


Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
 Klypen vest, gamlebyen i Oslo
 GPR depth slice: 250-260 cm
 Prosjektnr: 1020719

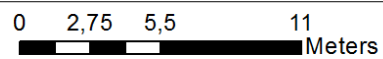


EUREF89/UT M32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



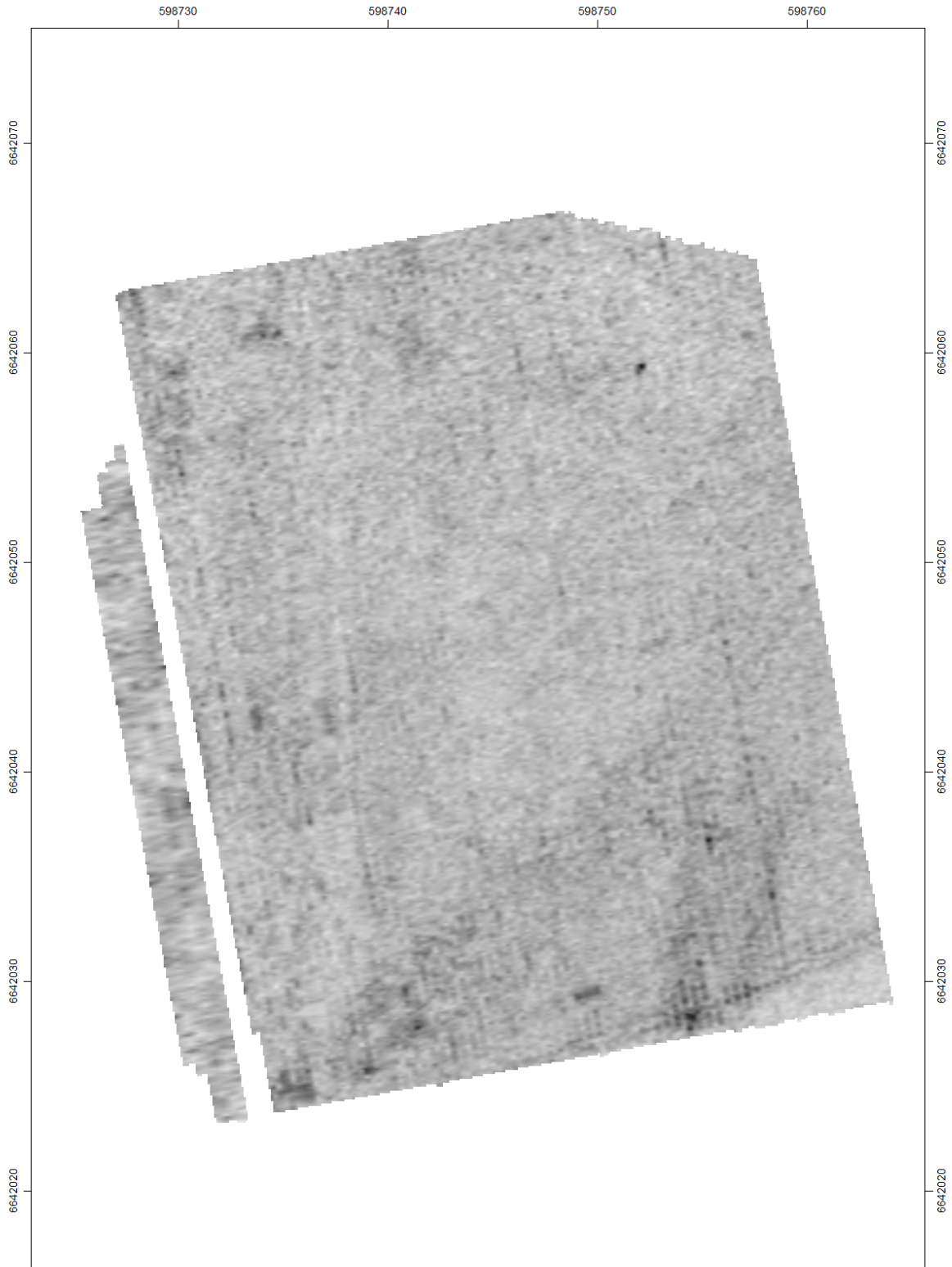


Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
 Klypen vest, gamlebyen i Oslo
 GPR depth slice: 260-270 cm
 Prosjektnr: 1020719

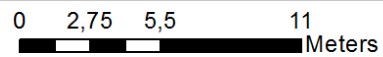


EUREF89/UT M32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved
 Klypen vest, gamlebyen i Oslo
 GPR depth slice: 270-280 cm
 Prosjektnr: 1020719



EUREF89/UT M32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



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 55/2017

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