

GEORADARUNDERSØKELSE VED HOVINSHOLM

Gnr. 1, bnr. 535, Ringsaker kommune, Hedmark fylke

Lars Gustavsen, Monica Kristiansen og Erich Nau





Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU)

Storgata 2, Postboks 736 Sentrum, 0105 Oslo

Telefon: 23 35 50 00

www.niku.no

Tittel Georadarundersøkelse ved Hovinsholm Gnr. 1, bnr. 535, Ringsaker kommune, Hedmark fylke	Rapporttype/nummer NIKU Oppdragsrapport 180/2015	Publiseringsdato 14.12.2015
	Prosjektnummer 1020588	Oppdragstidspunkt 20.06.15
	Forsidebilde Georadarundersøkelse utenfor østfasaden på Hovinsholm. Foto: LG/NIKU	
Forfatter(e) Lars Gustavsen, Monica Kristiansen og Erich Nau	Sider 56	Tilgjengelighet Åpen
	Avdeling Digital dokumentasjon, kulturminner og landskap	

Prosjektleder Lars Gustavsen
Prosjektmedarbeider(e) Monica Kristiansen, Erich Nau
Kvalitetssikrer Knut Paasche

Oppdragsgiver(e) Riksantikvaren og Hedmark fylkeskommune

<p>Sammendrag</p> <p>Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU) gjennomførte i juni 2015 geofysiske undersøkelser rundt hovedbygningen på Hovinsholm i Ringsaker kommune, Hedmark. Undersøkelsene ble gjennomført på oppdrag fra Riksantikvaren og Hedmark fylkeskommune og hadde som mål å påvise et middelaldersk kirkested samt levninger etter tidligere hageanlegg rundt hovedbygningen. Georadarundersøkelsene ble gjennomført med et enkeltkanalssystem og et motorisert flerkanalssystem, og har påvist enkelte antatte bygningsrester innenfor borggården, rester etter en urtehage, samt et anlegg bestående av en fontene, en mulig cisterne og et moderne blomsterbed. Denne rapporten tar for seg metodene som ble brukt under undersøkelsen og etterarbeidet, de geofysiske resultatene og tolkningene av disse, samt en diskusjon rundt det som ble funnet.</p>

Emneord georadar

Avdelingsleder

Knut Paasche

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn for undersøkelsen	6
2	Områdebeskrivelser	9
2.1	Generell beskrivelse av anlegget.....	9
2.2	Områder og delområder.....	11
2.2.1	Område A.....	11
2.2.2	Område B.....	11
2.2.3	Område C.....	12
2.2.4	Område D	13
3	Prosjektgjennomføring.....	14
3.1	Teknisk utstyr	14
3.1.1	Motorisert flerkanals radarsystem.....	15
3.1.2	Enkeltkanals radarsystem.....	15
3.2	Metode.....	15
3.2.1	Motorisert flerkanals radarsystem.....	15
3.2.2	Enkeltkanals radarsystem.....	15
3.3	Prosessering	17
3.4	Tolkning	17
3.5	Sluttleveranse.....	18
4	Geofysiske resultater.....	18
4.1	Område A – Borggården.....	18
4.2	Område B – Terrassene	18
4.3	Område C – Frukthagen	18
4.4	Område D – Urtehagen	19
5	Tolkninger.....	20
5.1	Område A – Borggården.....	21
5.2	Område B – Terrassene	21
5.2.1	Delområde B1	21
5.2.2	Delområde B2	25
5.2.3	Delområde B3	25
5.3	Område C – Frukthagen	25
5.4	Område D – Urtehagen	27
5.4.1	Delområde D1.....	27
5.4.2	Delområde D2.....	29
6	Diskusjon	29
6.1	Borggården	29
6.2	Hageanleggene	30
6.2.1	Terrassene og frukthagen.....	30
6.2.2	Urtehagen.....	36
7	Litteratur.....	37
	Vedlegg A – Teknisk beskrivelse	38
A.1	Georadarsystemer	38
A.2	Posisjonering	38
A.3	Prosessering	38
A.4	Tolkning	38
	Vedlegg B – Dybdeskiver	39

1 Bakgrunn for undersøkelsen

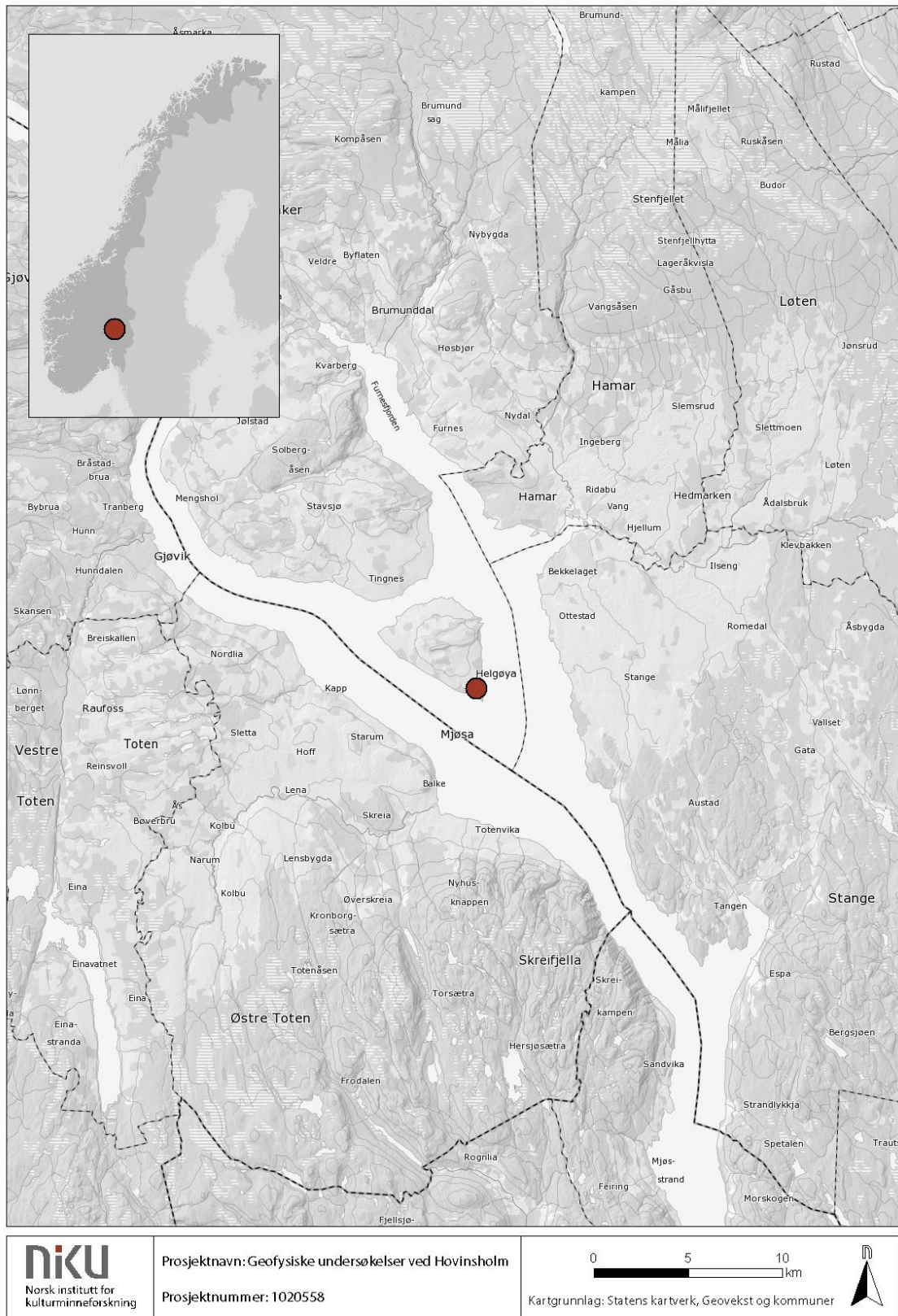
Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU) gjennomførte i juni 2015 geofysiske undersøkelser rundt hovedbygningen på Hovinsholm i Ringsaker kommune, Hedmark. Undersøkelsene ble gjennomført på oppdrag fra Riksantikvaren og Hedmark fylkeskommune.

Ved gården er det registrert en hvelvkjeller fra middelalder samt et nedlagt kirkested, og det sies at den gamle Hovin kirke skal ha ligget like utenfor hovedbygningens indre borggård. Det skal også ha vært observert middelalderske murrester i borggårdens sørøstre hjørne og under østre del av hovedbygningens sørfløy, samt skjelettmateriale i borggårdens sørøstre hjørne og under gressplen like vest for sørfløyen. Til tross for disse observasjonene er det stor usikkerhet i forhold til eksakt plassering og avgrensning av kirkestedet.

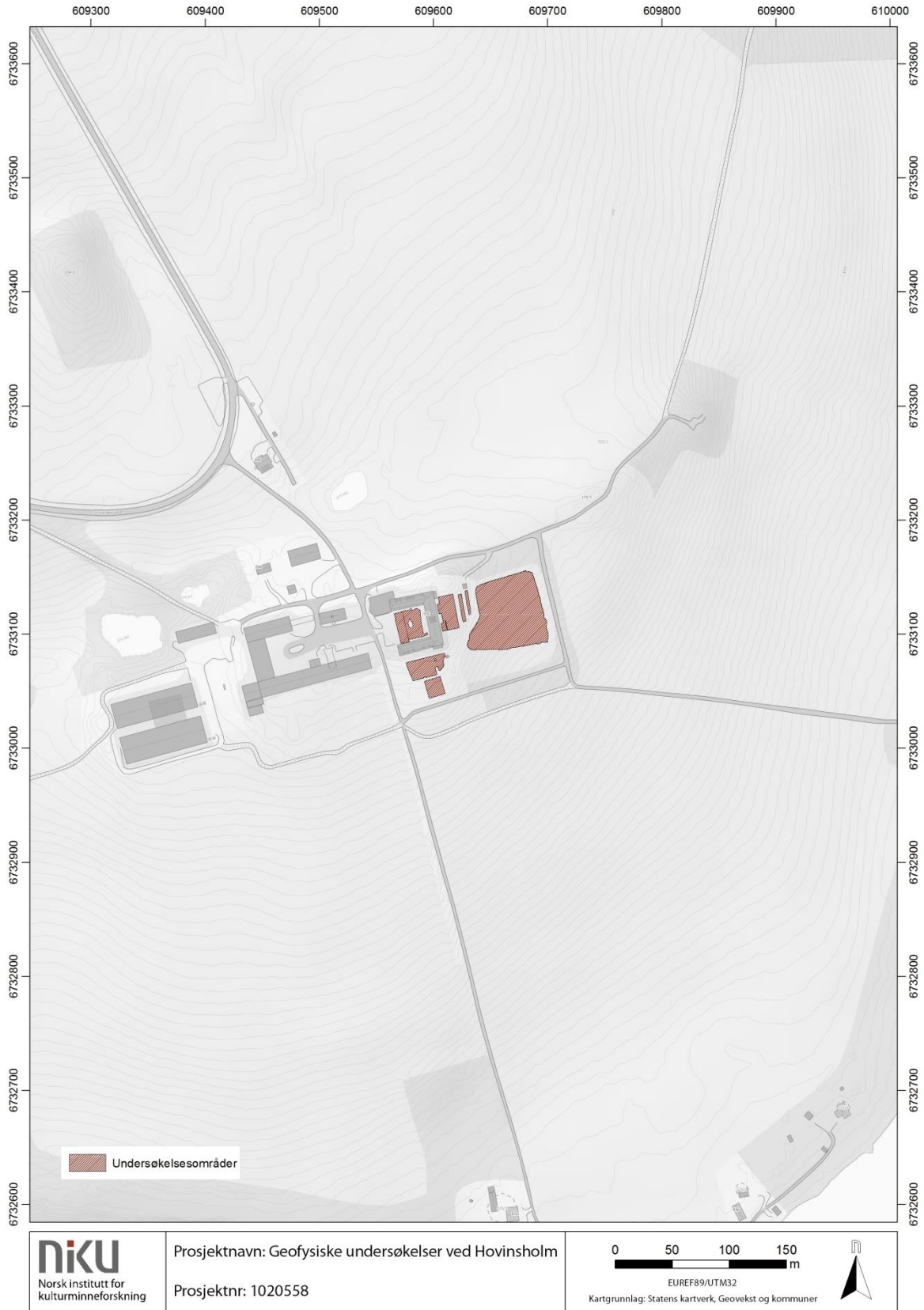
Øst for hovedbygningen sto det inntil 1980-tallet en omfattende frukthage i det som i dag er et oppdyrket engområde. På 1960- og 1980-tallet ble frukthagen ved flere anledninger forsøkt jevnet med jorden, og i dag er det kun ett enkelt tre som vitner om det forhenværende anlegget. I tillegg til frukthagen skal det ha ligget en parsellert urtehage av ukjent alder sør for bygningen, samt et terrassert hageanlegg fra begynnelsen av 1800-tallet i områdene like utenfor hovedbygningens østfasade. Det finnes gode fortegninger og kart over de ulike hagenes utforming i nyere tid, og det foreligger planer om å gjenskape enkelte av disse elementene.

Hensikten med de geofysiske undersøkelsene var således flerdelt, og hadde som mål å:

- Påvise og avgrense kirkestedet, herunder murrester og/eller graver
- Påvise og karakterisere levninger etter hageanlegg rundt hovedbygningen
- Påvise og karakterisere levninger etter frukthagen



Figur 1 – Oversiktskart. Hovinsholm ligger på sørpissen av Helgøya i Mjøsa, og er her markert med rød sirkel. Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner.



Figur 2 – Oversiktskart over Hovinsholm med undersøkelsesområdene markert i rødt. Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner.

2 Områdebeskrivelser

2.1 Generell beskrivelse av anlegget

Hovinsholm gård ligger i Ringsaker kommune, Hedmark, på sørspissen av Helgøya i Mjøsa (Figur 1). Den ligger i et rikt jordbrukslandskap og er omkranset av store åkerområder med god utsikt utover Mjøsa. Hovedbygningen på Hovinsholm ble oppført i 1686, etter en brann ved den opprinnelige gården i 1685. Bygningen ble fullstendig restaurert og ombygd i 1805, og den nåværende hovedbygningen er oppført etter en omfattende brann i 1937.

Hovedbygningen skal opprinnelig ha vært bygget på kirkegården tilhørende den da nedlagte Hovin kirke. Kirken var bygget i middelalderen, men lå øde i 1594 og ble flyttet til Baldishol i 1613 (Coldevin, 1950 s. 434). Sørøst på gårdsplassen skal det ha vært observert bygningsrester som har blitt satt i sammenheng med den middelalderske kirken, og under nyere tids gravinger har det blitt påtruffet skjelettresten i det samme området. Hovedbygningens nordfløy er fundamentert på en middelaldersk hvelvkjeller, og i tillegg skal deler av den søndre muren være murt av middelaldertegl. Med utgangspunkt i kirkens antatte plassering er det trolig at kirkegården ligger innenfor gårdsplassens søndre del samt sør for hovedbygningen. I tillegg til selve kirken og kirkegården, er det også mulig at det har eksistert flere bygninger i tilknytning til kirkestedet.

I forbindelse med ombyggingen og restaureringen på begynnelsen av 1800-tallet ble det anlagt omfattende hageanlegg rundt hovedbygningen. Disse er kjent fra historiske kilder, kart, opptegninger, fotografier og flyfoto. Lite er derimot kjent om hageanleggene før denne tid. Sør for hovedbygningen er det i dag anlagt hageanlegg med gresskledte terrasser omkranset av lave hekker, samt mindre trær og busker. Her skal det tidligere ha ligget en urtehage, delt inn i tilnærmet kvadratiske parterrer. Senere har hagene blitt brukt til dyrking av frukt og grønnsaker.

Øst for hovedhuset er det opparbeidet terrasser med kraftige forstøtningsmurer. Overflatene er gresskledt og kantet med hekker, men det er ingen beplantning på selve terrasseoverflatene. Disse terrassene skal ha blitt etablert en gang etter ombyggingen i 1805, og det skal i 1831 ha blitt anlagt en fontene med springvann like utfor østfasaden.

Videre øst for terrasseringen er det et større engområde som tidligere har utgjort gårdens gamle frukthage. Hagen er i dag uten beplantning, foruten ett enkelt tre som står midt på jordet. Hagen ble anlagt av Jacob Hoel i 1801, antakeligvis i forbindelse med ombyggingen av gården. Den besto mer eller mindre intakt inntil 1960-tallet, da deler ble jevnet med jorden ved hjelp av bulldoser. Restene av hagen ble deretter fjernet på 1980-tallet, og i dag er det kun ett enkelt frukttre i den søndre delen som vitner om det forhenværende hageanlegget.



Figur 3 – Detaljkart over de ulike undersøkelsesområdene. Bakgrunnskart: Statens kartverk, Geovekst

2.2 Områder og delområder

I forkant av de geofysiske undersøkelsene på Hovinsholm ble det valgt ut fire hovedområder (A-D) som skulle avspøkes ved hjelp av georadar (Figur 2 og Figur 3). Disse hovedområdene ble deretter delt opp i delområder der det var hensiktsmessig (Tabell 1).

Delområde	System	Areal	Linjemeter
A (1)	S&S NOGGIN	199,55	827,57
A (2)	MALÅ MIRA	382,64	-
B (1)	S&S NOGGIN	422,75	1717,38
B (2)	S&S NOGGIN	67,07	294,44
B (3)	S&S NOGGIN	48,25	212,76
C	MALÅ MIRA	3555,57	-
D (1)	S&S NOGGIN	487,37	1981,16
D (2)	S&S NOGGIN	225,02	915,30
Totalt		5388,22	5948,61

Tabell 1 - Oversikt over de ulike undersøkelsesområdene der størrelse på hvert delområde samt undersøkelsesmetode er oppgitt.

2.2.1 Område A

Delområde A lå innenfor hovedhusets borggård og var omkranset av dettes bygningsfløyer mot nord, øst og sør. I vest var området avgrenset av en mur, brutt av en port med murte portstolper (Figur 4). Overflaten besto av hardpakket subus og i sentrum av borggården lå et sirkelrundt blomsterbed. Utover dette var det få hindringer innenfor undersøkelsesområdet. Området ble delt in i to delområder.

Delområde A1 lå i vestre del av borggården og målte ca. 200 m². Det var orientert omtrentlig N-S i henhold til bygningenes orientering og plassering. Dette området ble undersøkt ved hjelp av enkeltkanalssystemet.

Delområde A2 ble undersøkt ved hjelp av det motoriserte flerkanalssystemet. Området strakte seg fra den østre delen av delområde A1 og mot den østre bygningsfløyen, det målte ca. 383 m² og var, som delområde A1, orientert omtrentlig N-S.

Formålet med å undersøke dette området var å se om det lot seg gjøre å påvise strukturer som kunne settes i forbindelse med kirken og kirkegården, fortrinnsvis i form av graver, som skal ha ligget innenfor borggården.

2.2.2 Område B

Område B lå øst for den østre bygningsfløyen, og besto av tre ulike delområder fordelt over terrasserte plenområder (Figur 5 - Område B, med delområder B1, B2 og B3 sett mot øst. Foto: LG/NIKU.Figur 5). Hensikten med å gjennomføre undersøkelser i dette området var å se om det lot seg gjøre å påvise strukturer som kunne belyse hageanleggets eldre faser. På grunn av områdenes beskaffenhet ble de undersøkt ved hjelp av enkeltkanalssystemet.

Delområde B1 besto av en ca. 423 m² stor, rektangulær plen orientert omtrentlig N-S. Det strakte seg østover fra bygningsfløyen mot en lav hekk, som også utgjorde avgrensningene mot sør. I nord var området avgrenset av blomsterbed og ulike småbusker. Det var ingen hindringer innenfor området.

Delområde B2 utgjorde terrasseområdet nedenfor delområde B1. Det besto av en smal plen orientert omtrentlig N-S. Delområdet målte ca. 67 m² og var avgrenset av en lav hekk mot øst og sør, av småbusker mot nord og muren inn mot delområde B1 mot vest.

Delområde B3 utgjorde et smalt plenområde på en terrasse øst for delområde B2. Området, som var orientert omtrentlig N-S, målte ca. 48 m² og var avgrenset mot øst og sør av en lav hekk, samt små busker og et lite lysthus mot nord. Muren inn mot delområde B2 utgjorde den vestre avgrensningen.



Figur 4 - Område A sett mot vest. Foto: LG/NIKU.



Figur 5 - Område B, med delområder B1, B2 og B3 sett mot øst. Foto: LG/NIKU.

2.2.3 Område C

Område C utgjorde en omfattende tidligere frukthage øst for hovedbygningen og tilsluttende terrasser. Hensikten med å undersøke dette området var å påvise eventuelle levninger etter frukthagen og eventuelt eldre hageelementer. Området helte slakt mot Ø-SØ og var omkranset av trær og grusveier mot nord, øst og sør, mens muren inn mot delområde B3 utgjorde den vestre avgrensningen (Figur 6). Det totale undersøkelsesområdet målte ca. 3556 m², og var dekket av knehøyt gress. Dette skapte imidlertid ikke problemer, da området skulle undersøkes ved hjelp av det motoriserte flerkanalssystemet. Dettets tyngde gjorde at gresset la seg fint under radarantennen slik at bakkekontakten som er nødvendig for å få sendt radarsignaler ned i bakken ble opprettholdt. Det var ingen større hindre innenfor undersøkelsesområdet, men på grunn av de høye trærne i nærområdet var det enkelte problemer med GPS-mottaket. Dette førte til at den søndre delen av

området ikke kunne undersøkes. På grunn av det høye gresset lot det seg heller ikke gjøre å undersøke denne delen av undersøkelsesområdet med enkeltkanalssystemet.



Figur 6 - Område C sett mot vest. Legg merke til det høye gresset til venstre for radarsystemet. Foto: LG/NIKU.

2.2.4 Område D

Område D besto av to flate, terrasserte gressplener sør for den søndre bygningsfløyen.

Delområde D1 var tilnærmet rektangulært med enkelte innsnevninger mot øst (Figur 7). Området målte ca. 487 m² og det var orientert omtrentlig Ø-V. Det var avgrenset av et blomsterbed mot nord, trær og busker mot øst og vest, samt en tørrmurt mur med vegetasjon mot sør.

Delområde D2 besto av en kvadratisk flate like sør for delområde D1 (Figur 8). Det målte ca. 225 m² og var avgrenset av muren mot delområde D1 mot nord, samt busker og trær mot øst, vest og sør. Det var ingen hindringer innenfor de to delområdene.



Figur 7 - Delområde D1 sett mot øst. Foto: LG/NIKU.



Figur 8 - Delområde D2 sett mot nord. Foto: LG/NIKU.

3 Prosjektgjennomføring

De geofysiske undersøkelsene ved Hovinsholm ble gjennomført av tre personer i løpet av én og en halv dag. Dette omfattet undersøkelser innenfor borggården og i den forhenværende frukthagen ved hjelp av motorisert georadar, samt de mindre hageterrassene øst og sør for hovedbygningen ved hjelp av et manuelt system. Det manuelle systemet ble også benyttet for å komplettere undersøkelsen inne i borggården.

3.1 Teknisk utstyr

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, s. 25). Retursignalene vil, i tillegg til en relativ dybdeinformasjon, ha en refleksjonsverdi 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 altså de ulike materialenes og objektene geofysiske egenskaper i form av om de er absorberende eller reflekterende, samt hvilken dybde de befinner seg på. Hvorvidt strukturer eller objekter vil synes i radardataene, avhenger av en markant 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. Større nedgravninger kan også detekteres, særlig dersom det er tilstrekkelig fysisk kontrast mellom fyllmassen og det omkringliggende jordsmonnet.

I det aktuelle prosjektet har hovedmålene vært å påvise graver/kirkegård og hagestrukturer under bakken. Tidligere undersøkelser både i Norge og utlandet har vist at disse typer kulturminner kan

påvises med georadar dersom de geofysiske forholdene tillater det. Imidlertid kan det ofte være utfordrende å påvise slike strukturer georadar, delvis fordi de kan være små og grunne (hagestrukturer), og/eller mangle tilstrekkelig geofysisk kontrast mellom selve strukturen og de omkringliggende massene (graver/kirkegård). Det vil derfor alltid være en mulighet for at eksisterende strukturer på Hovinsholm ikke kan påvises geofysisk.

3.1.1 Motorisert flerkanals radarsystem

Det motoriserte radarsystemet består av 17 antenner (9 sender- og 8 mottakerantener, 400 MHz) og føres av et terrengkjøretøy (Figur 9). Systemet har maskinstyring ved hjelp av GPS og man kan, under gode forhold, dekke et område på opptil 5 hektar i løpet av en arbeidsdag. Systemet anvendes fortrinnsvis på større, åpne områder slik som dyrket mark, men kan også kjøres på åpne, asfalterte eller gruslagte områder. Systemet er avhengig av gode GPS-forhold for posisjonering.

3.1.2 Enkeltkanals radarsystem

Det manuelle georadarsystemet består av en enkelt radarkanal og anvendes hovedsakelig på små arealer eller områder hvor det av ulike grunner ikke kan anvendes motorisert system (Figur 10). Radaren er montert på en vogn som trilles systematisk over undersøkelsesområdet etter et rutenett som er satt opp over området. Under optimale forhold kan man med denne radaren dekke et område på opptil 2 mål (dekar) per arbeidsdag, men i hager og mindre områder er det realistisk å dekke 1-1,5 mål per dag.

3.2 Metode

3.2.1 Motorisert flerkanals radarsystem

Det motoriserte systemet som ble benyttet ved undersøkelsene ved Hovinsholm bruker GPS til posisjonering og systemet er derfor avhengig av gode satellittforhold, samt god mobildekning for mottak av CPOS korrigerings signaler. Dette kan i enkelte tilfeller føre til problemer, spesielt under eller ved siden av høye og tettvokste trær, eller i nærheten av bygninger. GPS-antennen som er montert på radarsystemet vil da ligge i satellittenes «skyggefelt», og man vil ikke oppnå den posisjoneringsnøyaktigheten som kreves for å få gode datasett. Ved undersøkelsene ved Hovinsholm opplevde vi dette som et problem inne i borggården (delområde A2), da denne omkranses både av bygninger, men også høye og tette trær. Videre hadde vi enkelte problemer med GPS-mottak i den gamle frukthagen (område C), som flankeres av en allé bestående av høye løvtrær. De varierende mottaksforholdene forårsaket posisjoneringsfeil i datasettene som krevde en ekstra innsats i prosesseringsfasen, der posisjoneringsdataene måtte korrigeres manuelt.

3.2.2 Enkeltkanals radarsystem

Undersøkelsene med enkeltkanalsystemet ble gjennomført ved at det ble etablert et rutenett over hver enkel lokalitet. Dette ble gjort ved hjelp av målebånd og snorer. De utspente målebåndene utgjorde start- og stopp-posisjoner, mens snorene ble strukket ut mellom målebåndene og fungerte som posisjoneringsanvisere. Snorene ble lagt ut med 1 m mellomrom og undersøkelsen ble gjennomført ved at vi gikk systematisk mellom disse snorene med 25 cm mellomrom. Ved avslutning av hver enkelt undersøkelse ble deretter rutenettet kartfestet ved hjelp av GPS (se vedlegg A for teknisk informasjon). For å få gode, tolkbare resultater og for å få gjennomført undersøkelsene på en



Figur 9 - Motorisert radarsystem brukt under undersøkelsene ved Hovinsholm. Systemet er av typen MALÅ MIRA, og drives frem av et Kubota terrengkjøretøy. 17 radarantenner er plassert med 10 cm mellomrom i den hvite og gule kassen foran på kjøretøyet. Se for øvrig vedlegg A for utfyllende teknisk informasjon om systemet.



Figur 10 - Enkeltkanals radarsystem brukt under undersøkelsene ved Hovinsholm. Radarantennen er av typen Sensors and Software Noggin 500, montert i en såkalt SmartCart-konfigurasjon. Se for øvrig vedlegg A for utfyllende teknisk informasjon om systemet.

effektiv måte er det, ved bruk av enkeltkanalssystemer, en fordel at områdene som skal undersøkes er åpne, uten for mange hindringer og så lite kuperte som mulig. Områdene som ble undersøkt med enkeltkanalssystem ved Hovinsholm, besto i hovedsak av pent klippede gressplener uten hindringer i form av busker og trær, noe som betraktelig forenklet undersøkelsenes gang.

3.3 Prosessering

I etterarbeidsfasen ble de innsamlede datasettene prosessert ved Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) i Wien, Østerrike. Prosesseringen ble utført ved hjelp ZAMGs spesialutviklede programvare ApSoft 2.0. I programmet bearbeides den innsamlede informasjonen med hensikt å optimalisere den digitale gjengivelsen av «landskapet» under bakken. Prosesseringen kobler de innhentede rådataene med posisjoneringsdataene, slik at hver av de mottatte geofysiske refleksjonene koordinatfestes. Ved å sette sammen denne informasjonen genereres det et tredimensjonalt datavolum som illustrerer de geofysiske forholdene både horisontalt og vertikalt, og disse dataene kan igjen prosesseres, manipuleres og presenteres på ulike måter for å frembringe en best mulig gjengivelse av de elementene man ønsker å undersøke. For å dempe effekten av geologiske fenomener, og for å forsterke andre anomalier i datasettene, ble det utført ulike filtreringer av georadardataene. Filtringene bestod i hovedsak av å fjerne ulike elementer fra de geofysiske dataene som kan virke forstyrrende eller maskerende på det man leter etter – i dette tilfellet arkeologiske strukturer (se vedlegg A for en oversikt over hvilke filtre som er benyttet). Fra de prosesserte, tredimensjonale datasettene ble det utarbeidet horisontale fremstillinger av jordsmonnet, såkalte dybdeskiver, av det undersøkte området. Dybdeskivene kan noe enkelt beskrives som digitale plantegninger av de geofysiske forholdene under bakken, og genereres som georefererte gråtone .tif-bilder med 5, 10, 20 og 50 cm tykkelse.

3.4 Tolkning

I dybdeskivene fremstilles de geofysiske forholdene i bakken ved at reflekterende materialer i dette tilfellet gjengis som mørke grå eller sorte områder, mens absorberende materialer avtegnes i hvit eller lys grå farge. Bildene ble lagt inn i en geodatabase sammen med informasjon om blant annet dybde og posisjon, og ble deretter lastet inn i et GIS (ArcMap 10.2.2). For bedre visualisering av dataene og mer systematisk uttegning av anomalier ble det anvendt et GIS-verktøy, ArchaeoAnalyst, utviklet av LBI Archpro for arkeologisk tolkning av geofysiske data.

Georadarresultatene er analysert ved å studere dybdeskivene for å avdekke geofysiske anomalier som indikerer menneskeskapte strukturer eller objekter. I analyseprosessen settes dybdeskivene sammen til animasjoner hvor man beveger seg i sekvenser nedover i datasettene, slik at anomaliens vertikale og horisontale utbredelse lettere kan oppdages og settes i sammenheng med hverandre. Anomalier av arkeologisk interesse, samt andre formasjoner som representerer moderne inngrep, geologi eller andre fenomener i grunnen, har deretter blitt tegnet inn i kartet i form av polygoner og linjer, og deretter tilføyd informasjon om dybde og tolkning.

3.5 Sluttleveranse

I tillegg til denne rapporten, leveres følgende for arkivering hos tiltakshavere:

- Rådata fra Sensors and Software Noggin 500 (.hd, .dt1)
- Georefererte dybdeskiver (.tif)
- Tolkningsfiler (.shp)
- Arbeidsbilder (.jpg)

4 Geofysiske resultater

Georadarundersøkelsene på Hovinsholm har, generelt sett, ført til gode datasett. Posisjoneringen har vært akseptabel, spesielt for enkeltkanalsystemet. Vi hadde enkelte problemer med GPS-posisjoneringen for det motoriserte systemet, noe som førte til forholdsvis store unøyaktigheter i rådataene, og det var nødvendig å korrigere datasettene manuelt i etterarbeidsfasen. Signalgjennomtrengningen har vært jevnt over god, ned til ca. 170 cm enkelte steder. Den geofysiske kontrasten har også vært gjennomgående god, og de resulterende datasettene har vært tolkbare. I det følgende beskrives datasettene for hvert undersøkelsesområde.

4.1 Område A – Borggården

Innenfor borggården var signalenes gjennomtrengningsevne noe begrenset. Radarsignalene har trengt ned til omtrent 100 cm fra overflaten før de attenueres. Datasettene blir merkbart uklare i dybden og på det dypeste er det kun de mest markante strukturene som reflekterer energi. Ved en tidligere befaring ble det gjort forsøk på å stikke gjennom overflaten med jordspyd. Dette lot seg, på grunn av den kompakte overflaten, ikke gjøre (pers. komm. Live Johannessen, RA). Under feltarbeidet hadde vi tilsvarende problemer da vi forsøkte å feste målebånd og snorer i bakken. Relativt kraftige spiker ble da, med store anstrengelser, hamret ned i bakken. Radarsignaler vil som regel ikke ha problemer med å trenge gjennom kompakte masser, men energitap i signalet vil kunne begrense dybdegjennomtrengningen. Det antas at dette er grunnen til at signalet har hatt noe mer begrenset gjennomtrengning her enn i de andre undersøkelsesområdene.

4.2 Område B – Terrassene

Innenfor de tre ulike delområdene har radarsignalene trengt ned til maksimalt 150 cm under overflaten. Datasettene fra de to smale delområdene i øst (B2 og B3) viser enkelte kraftig reflekterende anomalier, men alle disse antas å være av naturlig art. I den vestligste og største terrassen er det imidlertid tegn på omfattende aktivitet, hvor kraftig reflekterende og absorberende anomalier kan observeres om hverandre. Anomaliene er relativt klart avgrensede og er tolkbare.

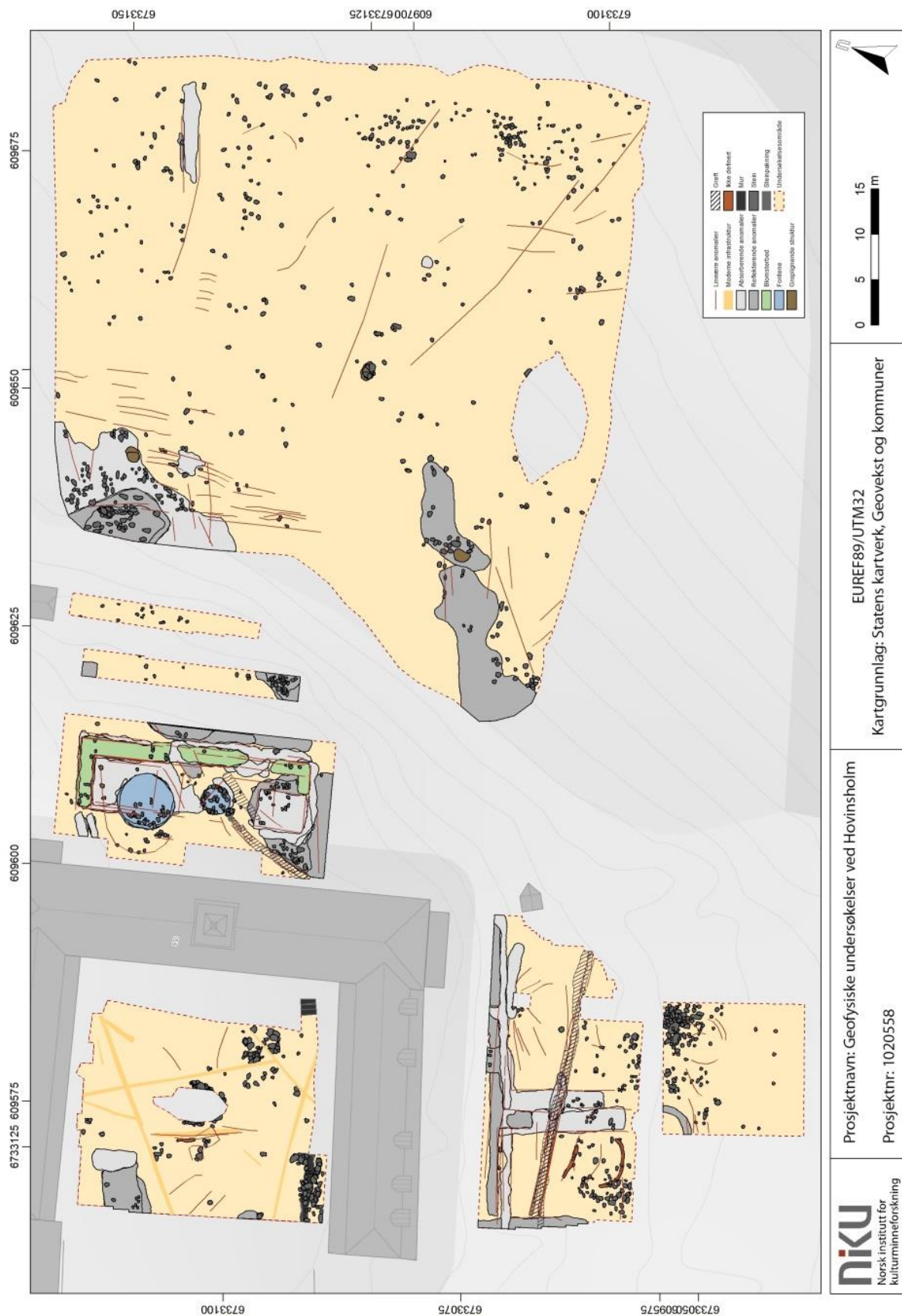
4.3 Område C – Frukthagen

Signalenes gjennomtrengningsgrad har vært svært god i dette området, med en estimert dybde på ca. 170 cm fra overflaten. Dette har å gjøre med geologien/pedologien i området, samt radarantennenes noe lavere frekvens og dermed økte evne til å trenge gjennom jordsmonnet. Datasettet viser en god del spredte enkeltanomalier, med en klar hovedvekt på de østlige og sørøstlige delene av området. Det er også observert enkelte absorberende anomalier, tilsynelatende vilkårlig spredt rundt i terrenget. I tillegg viser datasettet en rekke smale, lineære anomalier i den nordvestre delen av området.

4.4 Område D – Urtehagen

Innenfor dette området har radarsignalene trengt ned til ca. 140 cm fra overflaten. Det nordre av de to områdene krysses av en hellelagt gang i mot nord, og det går et tråkk i NV-SØ-retning over midtre del av plenen. Datasettene preges noe av dette, og «avtrykk» av denne aktiviteten kan spores i de øvre delene av datasettet, selv om det ikke ser ut til å ha forringet kvaliteten på datasettet. Ellers preges datasettene av at områdene har vært beplantet, med enkelte tegn på røtter og rotsystemer fra trær og busker.

5 Tolkninger



Figur 11 - Tolkningskart fra de geofysiske undersøkelsene ved Hovinsholm. Tolkningene er gjort på grunnlag av ulike dybdeskiver (fra 0 – 120 cm), og er her satt sammen til ett samlet bilde av tolkningene fra de ulike områdene.

5.1 Område A – Borggården

De første anomaliene kan observeres allerede i dybdeskivene fra **0 til 20 cm**. De består i hovedsak av smale, lineære strukturer med reflekterende egenskaper som krysser området og kan spores ned til ca. 80 cm dybde. Anomaliene representerer avløpsrør eller annen moderne infrastruktur som går mellom de ulike bygningene (Figur 11 og Figur 12).

I de samme, øvre dybdeskivene, er det også observert en større, reflekterende anomali i den nordvestre delen av området. Denne måler ca. 5,6 x 4,7 m i utstrekning og er orientert omtrentlig NV-SØ. Den synes å fortsette utover undersøkelsesområdets vestre grense, og kan spores ned til ca. 40 cm i dybdeskivene. Anomaliens funksjon eller alder kan ikke bestemmes. Like øst for denne er det observert en tilnærmet rektangulær, absorberende anomali mellom **20-40 cm** dybde. Den måler ca. 4,9 x 2,2 m, har avrundede kanter og er orientert omtrentlig N-S. Dens funksjon og alder kan ikke bestemmes ut fra observasjonene som er gjort.

Ved 20-40 cm dybde kan også en kraftig reflekterende anomali observeres i den sørøstre delen av undersøkelsesområdet. Denne måler ca. 1,6 x 0,8 m, men da det ikke var praktisk mulig å undersøke områdene i dens umiddelbare nærhet, kjennes dens fulle utstrekning ikke. Anomalien ser ut til å være orientert omtrentlig N-S, og kan spores ned til ca. 80 cm i datasettet. Den kan ikke tolkes med sikkerhet, men det skal under graving ha vært observert murverk i denne delen av borggården, og det er derfor fristende å tolke de reflekterende anomaliene som eksisterende murverk under bakken. Det skal imidlertid også ha vært satt ned en oljetank i dette området, og det er derfor en mulighet for at anomalien representerer spor etter denne aktiviteten.

Ved **40-60 cm** dybde dukker det opp en lang, lineær og kraftig reflekterende anomali i det sørvestre hjørnet av datasettet. Den er orientert Ø-V, måler ca. 7,8 m i lengde, og den er mellom 0,8-1,2 m bred. Anomaliens fulle lengde og utstrekning kan imidlertid ikke observeres da det ikke var praktisk mulig å gjennomføre målinger mot vest og øst. På grunn av dens bredde er det lite sannsynlig at den representerer en grøft, men heller deler av et tidligere murverk. Anomalien kan observeres ned til minst 80 cm under overflaten, men den synes å være omsluttet av kraftig reflekterende enkeltanomali, sannsynligvis steiner, som fortsetter ned til ca. 110 cm dybde.

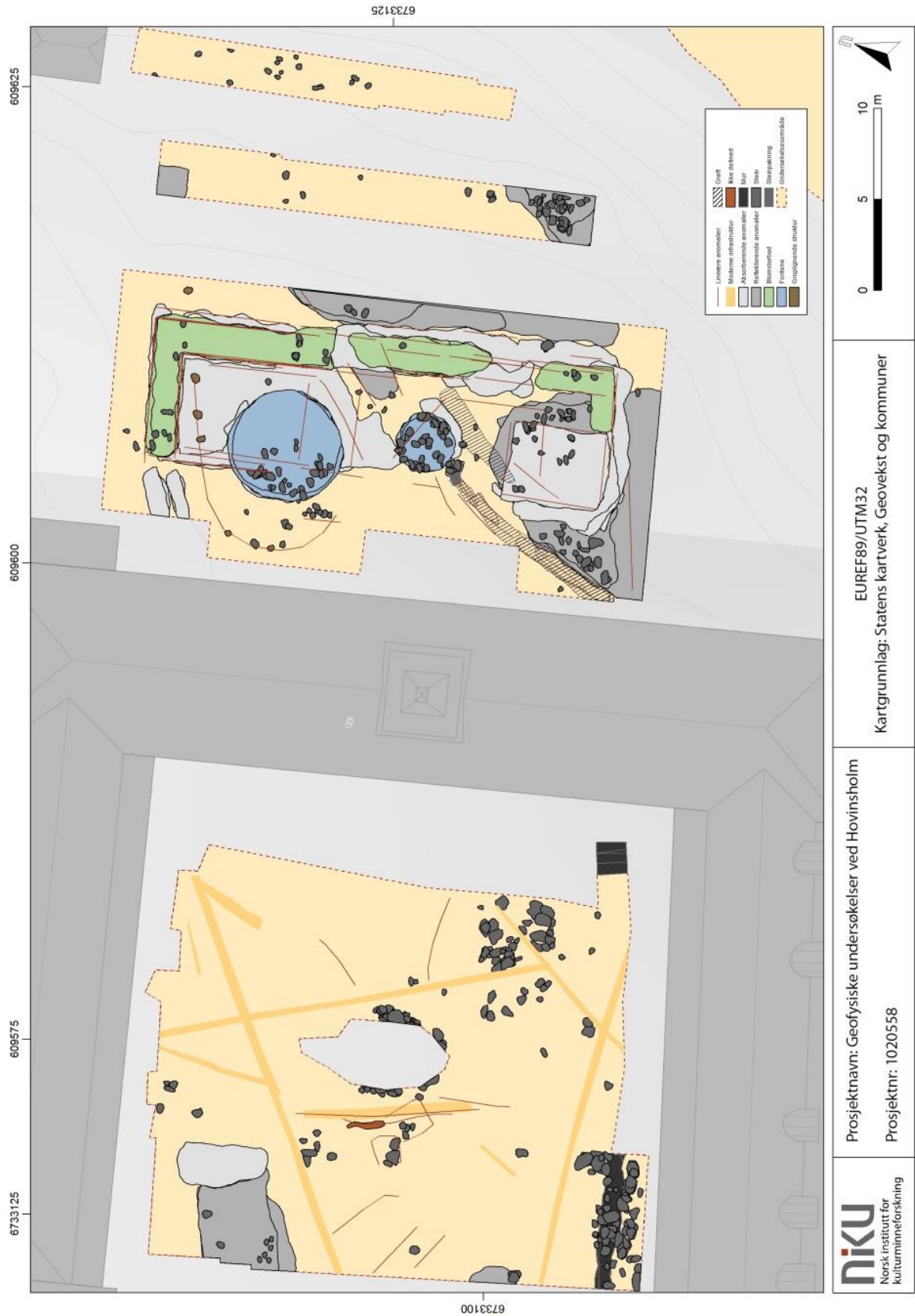
5.2 Område B – Terrassene

5.2.1 Delområde B1

Datasettene fra de første 20 cm inneholder ingen anomalier som med sikkerhet kan tolkes som arkeologiske. Tydelige og tolkbare anomalier fremkommer først ved ca. 20 cm dybde.

Mulig cisterne

I dybdeskivene fra **20-40 cm** kan det observeres en svakt reflekterende, sirkulær anomali i den nordre halvdelen av datasettene, med senter ca. 6,5 m fra husveggen. Den virker forholdsvis homogen, måler ca. 6 m i diameter og er omkranset av en tynn absorberende anomali. I dybdeskivene fra **40-60 cm** fremstår den som reflekterende, og er klart definert. Den måler her ca. 5,9 m i diameter. Det er også observert enkeltliggende små og kraftig reflekterende anomalier innenfor den sirkulære anomalien. Disse tolkes som steiner. I dybdeskivene fra **60-80 cm** fremstår anomalien som klart definert. Den måler her ca. 5,6 m i diameter og synes å bestå av en mengde mindre anomalier med kraftig reflekterende egenskaper, spesielt i den sørligste delen. Fra **80-100 cm**



Figur 12 - Tolkingskart fra område A og B. Tolkningene er gjort på grunnlag av dybdeskiver fra 0-120 cm, og er her satt sammen til å danne et samlet tolkningsbilde av de ulike områdene.

kan den spores som en uklar definert, svakt reflekterende anomali som måler ca. 5-5,5 m i diameter. Den omkranser her enkeltliggende anomalier som tolkes som steiner. Anomalien kan ikke spores dypere i datasettene.

Til sammen utgjør anomaliene en sirkulær struktur med diameter på ca. 6 m. Strukturen observeres først ved ca. 20 cm dybde og kan følges i dybden ned til ca. 100 cm. Den har rette kanter og består hovedsakelig av reflekterende, og derfor relativt kompakt konstruksjonsmateriale. Det er ikke mulig å tolke strukturen med høy grad av sikkerhet ut fra form og størrelse. Da den ligger like nord for en struktur tolket som en fontene, og har tilsvarende form og geofysiske egenskaper som denne, kan strukturen sannsynligvis settes i sammenheng med denne. En tentativ tolkning er at strukturen utgjør en form for cisterne eller basseng som har vært etablert på plenen utenfor østfløyens østfasade.

Fontene

Omtrent 8 m fra senter av den mulige cisternen kan det, i dybdeskivene fra **40-60 cm** observeres en ny sirkulær anomali. Denne måler ca. 3,1 m i diameter og er klart definert med reflekterende egenskaper. Ved disse dybdene er det også observert små enkeltliggende og reflekterende anomalier som er tolket som steiner. I dybdeskivene fra **60-80 cm** fremstår anomalien som klart definert og kraftig reflekterende, og den måler her ca. 3 m i diameter. Selv om enkelte mindre anomalier tolket som steiner kan observeres innenfor den sirkulære anomalien synes den å være nokså homogen. Fra **80-100 cm** kan den observeres som en klart definert med reflekterende egenskaper. Den måler her ca. 2,8-3 m i diameter. Anomalien fortsetter som klart definert ned til ca. 120 cm dybde. Her er diameteren ca. 2,9 m. Enkelte refleksjoner kan også observeres i dybdeskivene fra **120-140 cm**, men disse antas å være artefakter i datasettet, og er derfor ikke tatt med i tolkningen.

Samlet utgjør disse anomaliene en klart definert, sirkulær struktur med rette kanter. Strukturen observeres først ved ca. 40 cm dybde, og fortsetter ned til ca. 120 cm dybde. Den har gjennomgående reflekterende egenskaper, noe som tilsier at den består av et kompakt materiale. Ut fra tilgjengelig bilde- og kartmateriale er det liten tvil om at strukturen representerer fontenen som en gang har stått på plenen utenfor østfløyens østre fasade.

Vannledning

Fra det sørvestre hjørnet kan det også i dybdeskivene fra **20-40 cm** observeres en ca. 0,8 m bred absorberende, lineær anomali som løper NNV mot den antatte fontenen. Anomalien kan også observeres i dybdeskivene fra **40-60 cm**. I dybdeskivene fra **60-80 cm** kan den observeres som en ca. 1 m bred og 4,5 m lang, med samme retning som anomaliene i de foregående dybdeskivene. Den er her absorberende, men det er også observert en ca. 0,4 m bred og ca. 2 m lang anomali nærmere den antatte fontenen. Denne anomalien er noe mer reflekterende enn de foregående og representerer kanskje selve vannledningen, eventuelt mer kompakte fyllmasser i en grøft. Denne kan også observeres i de følgende dybdeskivene, fra **80 – 100 cm**. Her er den nok en gang reflekterende og måler ca. 0,5 m i bredde og 3,6 m i lengde. Videre kan den spores i dybdeskivene fra **100 – 120 cm**, her som en svært smal og reflekterende anomali.

Samlet sett utgjør disse anomaliene en lineær struktur som løper nordøst fra det sørvestre hjørnet av plenen, mot strukturen som er tolket som en fontene. Dette stemmer godt med det tilgjengelige

bildematerialet, hvor det synes å være en stoppekran ved fontenens sørvestre del. Strukturen tolkes derfor som en grøft med ulike fyllmasser. Denne huser etter all sannsynlighet en vannledning som er tilknyttet fontenen.

Blomsterbed

I den østre delen av datasettene kan det, i dybdeskivene fra **20-40 cm**, observeres en svakt reflekterende og lineær anomali omsluttet av absorberende anomalier. I den nordre enden av datasettene strekker denne seg ca. 6,5 m fra VNV-ØSØ før den snur 90° mot SSV. Den løper så i ca. 8,8 m i denne retningen, hvor den får absorberende egenskaper. Som absorberende kan den spores i ca. 3,5 m i lengde, før den på nytt blir reflekterende. Den fortsetter deretter i 3,2 m lengde før den nok en gang får absorberende egenskaper. Denne gang kan den spores i ca. 3,8 m lengde, før den igjen blir reflekterende. Den sørlige, reflekterende delen av anomalien, løper så i ca. 3,5 m lengde før den snur 90° mot VNV, og den kan deretter spores i ca. 2,8 m lengde før den forsvinner inn i en større absorberende og rektangulær anomali. Denne måler ca. 5,3 x 4,3 m, er orientert NNØ-SSV og omsluttet av en smal lineær absorberende anomali mot sør og vest. Bredden på de lineære anomaliene varierer mellom ca. 1,2 og 2 m. Ved **40-60 cm** dybde observeres anomalien som relativt klart definert i nordre del, hvor den har reflekterende egenskaper. Den løper i VNV-ØSØ retning i ca. 6,3 m lengde før den snur 90° mot SSV og fortsetter i ca. 8,7 m lengde før den forsvinner. Ca. 2 m lenger SSV fortsetter den igjen som en uklart definert, svakt reflekterende anomali i ca. 3,4 m lengde. Bredden måler mellom 1,3 og 1,6 m. Innenfor den nordre delen kan det observeres et klart definert absorberende lag som avgrenses av den lineære anomalien mot nord og øst. Denne synes å være skåret av senere aktivitet mot sør og den har en rett avslutning mot vest. I den søndre delen av datasettet kan det observeres et reflekterende lag med rett avslutning mot vest, sør, og til en viss grad mot nord. Dette laget er omtrentlig rektangulært og måler ca. 7,4 x 5,4 m, orientert SSV-NNØ. Det omsluttet av en smal, lineær og absorberende anomali som sannsynligvis utgjør den søndre avgrensningen av den lineære anomalien mot nord. I dybdeskivene fra **60-80 cm** kan den lineære anomalien observeres som vagt reflekterende men relativt klart definert. I nordre del løper den her i VNV-ØSØ retning i ca. 6,3 m før den snur 90° mot SSV hvor den fortsetter i ca. 8,8 m lengde. Her forsvinner den før den igjen dukker opp etter ca. 3,3 m. Den fortsetter så videre SSV i ca. 5,3 m lengde før den igjen forsvinner. Bredden på den lineære anomalien varierer ikke mye, mellom ca. 1,6 – 1,7 m. En annen absorberende anomali kan også spores i den sørligste delen av datasettet og danner antakeligvis fortsettelsen av den lineære anomalien mot nord. Den er smal, kun 0,8 m bred, men måler ca. 7,6 m i lengde, orientert VSV-ØNØ. Ved **80-100 cm** dybde observeres anomalien som uklart definert og kun svakt reflekterende. Den måler her ca. 7,7 m i lengde og ca. 1,9 m i bredde og kan bare observeres i den østre, sentrale delen av datasettet. Den er omkranset av en smal, absorberende anomali som fortsetter i ca. 7 m lengde mot SSV før den snur 90° mot VSV og så fortsetter i ca. 9,5 m lengde.

Anomaliene som er beskrevet over utgjør til sammen en stor lineær struktur i den sentrale delen av plenområdet. De mest markante anomaliene befinner seg i den østre delen av plenen hvor de fremstår som lineære strukturer som strekker seg fra nord mot sør, med en lineær utstikker i hver ende. Strukturene tolkes på bakgrunn av tilgjengelig bilde- og kartmateriale som delene av et større blomsterbed som ble anlagt på plenen etter gjenoppbyggingen på slutten av 1940-tallet.

Andre anomalier

Det er også observert andre anomalier innenfor området. I dybdeskivene fra **40-60 cm** er det observert en større, trekantet anomali i det sørvestre hjørnet av datasettet. Anomalien måler ca. 5,7 m i lengde og den er ca. 1,9 m på det bredeste. Den har reflekterende egenskaper og synes å være skåret av den smale lineære anomalien som løper i retning SSV-NNØ mot den minste av de sirkulære anomaliene. Anomaliens alder og funksjon kan ikke bestemmes, men kan antakeligvis settes i forbindelse med utfylling og planering av området. I den østre delen av området kan det ved samme dybde spores en reflekterende, lineær anomali tett inntil muren ned mot terrassen som utgjør delområde B2. Anomalien måler ca. 6,6 m i lengde og den er på det meste ca. 1,3 m bred. Den øker i lengde nedover i dybdeskivene, inntil den er ca. 17,8 m lang. På grunn av dens plassering tolkes den som en del av terrassemuren mot øst. I dybdeskivene fra 40-60 cm kan det også observeres to avlange og absorberende anomalier i det nordvestre hjørnet. Disse måler henholdsvis 1,2 x 2,5 m og 0,78 x 2,3 m, og de er orientert omtrentlig Ø-V. Deres funksjon kan ikke bestemmes. Det er også observert diverse mindre, og uklart definerte reflekterende eller absorberende anomalier innenfor området i disse dybdeskivene. Tilsvarende anomalier er observert i dybdeskivene mellom **80-100 cm**, og **100-120 cm**. Disse anomaliene kan ikke settes i direkte sammenheng med de andre anomaliene innenfor området, og deres funksjon og alder kan ikke bestemmes.

5.2.2 Delområde B2

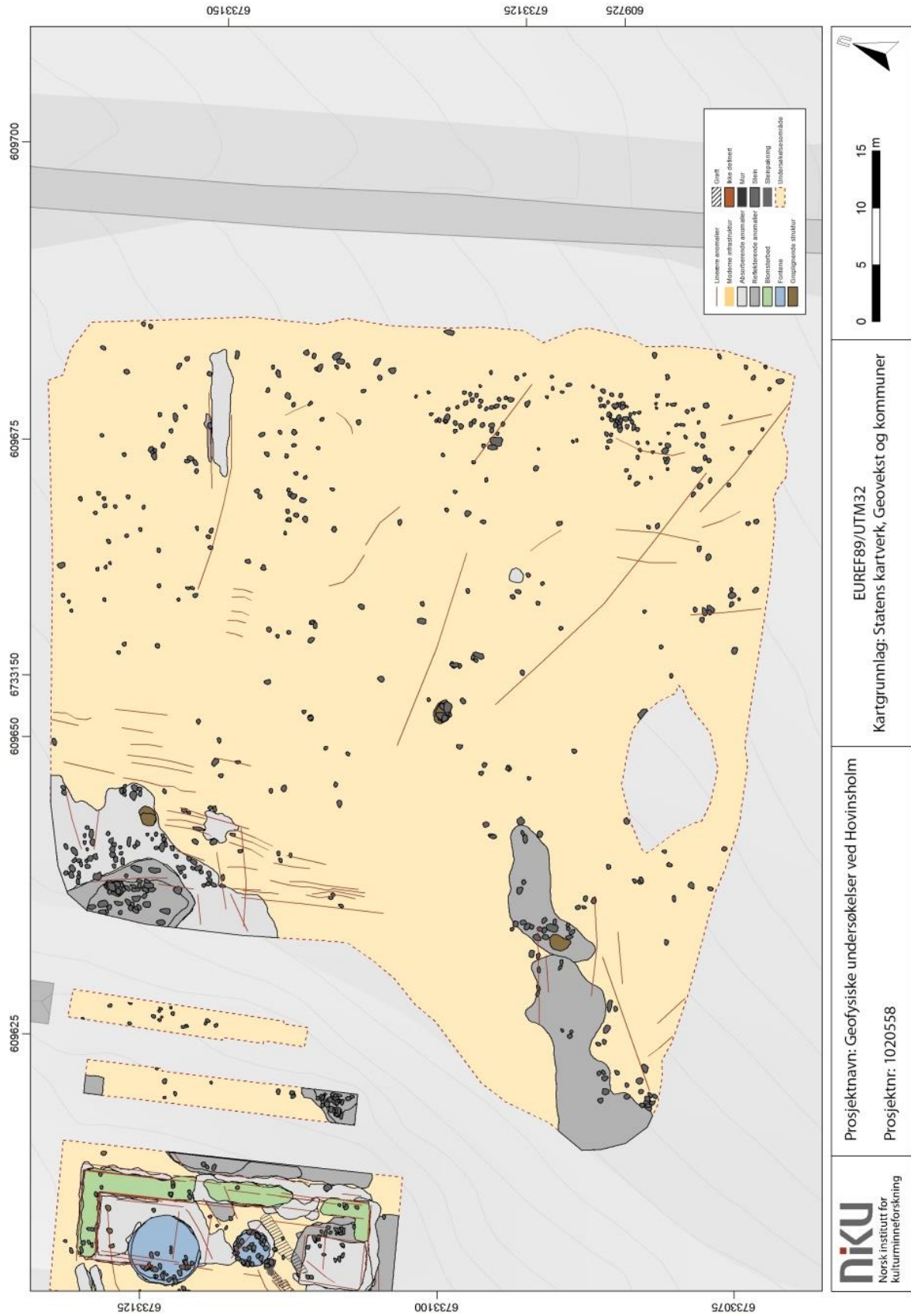
Det er ikke observert tolkbare arkeologiske strukturer innenfor delområdet. I dybdeskivene fra **0-20 cm** kan det observeres en svakt reflekterende og tilnærmet kvadratisk anomali i det nordvestre hjørnet. Denne måler ca. 1,6 x 1,6m og observeres ikke videre nedover i datasettene. Alder og funksjon kan ikke bestemmes. Videre er det observert enkelte små og relativt kraftig reflekterende anomalier spredt rundt om innenfor delområdet. Disse kan observeres nedover i datasettene til ca. 60 cm dybde og representerer antakeligvis enkeltliggende steiner. I den søndre delen av området er det observert en samling kraftig reflekterende anomalier fra ca. 60 cm dybde ned til ca. 120 cm. Anomaliene er tolket som oppfyllingsmasse i forbindelse med terrasseringen av området.

5.2.3 Delområde B3

Innenfor dette delområdet er det kun observert noen enkeltliggende, små og reflekterende anomalier. Disse er tolket som naturstein.

5.3 Område C – Frukthagen

De første anomaliene opptrer allerede i dybdeskivene fra **0-20 cm**. Det kan her observeres enkeltliggende, små og kraftig reflekterende anomalier spredt over hele undersøkelsesområdet (Figur 13). Anomaliene er tolket som enkeltliggende steiner. I det nordvestre og sørvestre hjørnet av området kan det observeres større, sammenhengende områder med svakt reflekterende egenskaper. På grunn av den utflytende formen disse områdene har tolkes de som geologiske eller andre naturlige fenomener. En tilsvarende situasjon sees i dybdeskivene fra **20-40 cm**. Igjen kan det observeres små reflekterende anomalier som tolkes som spredte steiner. Slike anomalier kan også observeres videre nedover i datasettet, og de vil ikke bli beskrevet nærmere. I samme dybdeskiver kan det observeres flere sammenhengende områder med reflekterende og absorberende anomalier, spesielt i det nordvestre, sørvestre og sørøstre hjørnet av området. Disse tolkes igjen som geologiske eller andre naturlige fenomener. I det nordøstre hjørnet er det ved ca. 40 cm dybde observert en



Figur 13 - Tolkingskart fra område C. Tolkningene er gjort på grunnlag av dybdeskiver fra 0-120 cm, og er her satt sammen til å danne et samlet tolkningsbilde av de ulike områdene.

lineær absorberende anomali. Den måler ca. 11 m i lengde og er ca. 1,6 m bred, orientert Ø-V. Anomalien ligger i området hvor det skal ha gått en allé, og anomalien kan tentativt settes i sammenheng med dette hageelementet.

Videre er det observert enkelte groplignende anomalier innenfor undersøkelsesområdet. Disse fremstår som vekslende absorberende og reflekterende anomalier med forholdsvis klar avgrensning, men med noe utflytende form. De opptrer i datasettene mellom 20 og 100 cm i forskjellige deler av området. Den kan ikke utelukkes at anomaliene representerer førreformatoriske/forhistoriske kulturminner, men tatt områdets historikk i betraktning er det mer sannsynlig at de representerer rester etter trerøtter fra den tidligere frukthagen.

5.4 Område D – Urtehagen

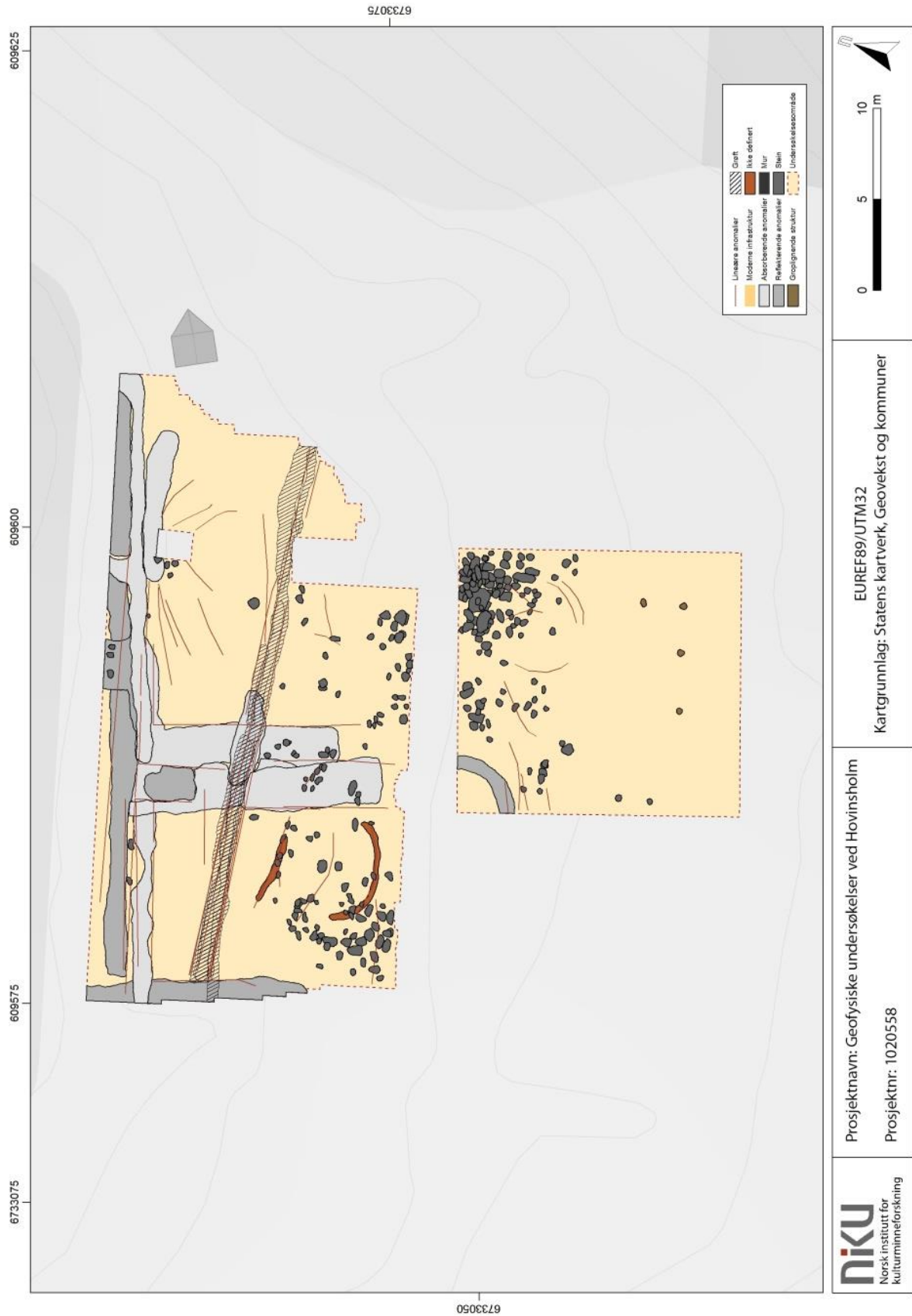
5.4.1 Delområde D1

Grøft

De første anomaliene opptrer allerede i dybdeskivene fra **0-20 cm**. Den mest markante av disse består av en smal, lineær og absorberende anomali som krysser den sentrale delen av området (Figur 14). Den er ca. 0,6 m bred og nokså godt definert. Den kan også observeres, men nå kun som enkelte bruddstykker, i dybdeskivene fra **20-40 cm**, **40-60 cm** og **60-80 cm**. Anomalien er tolket som en grøft med ukjent funksjon og alder, som er anlagt over plenområdet.

Hageelementer

De første sporene etter hageanlegget opptrer allerede i dybdeskivene fra **0-20 cm**. Her fremstår de som lineære, absorberende anomalier som krysser den nordligste delen av undersøkelsesområdet. En relativt klart avgrenset anomali krysser området i tilnærmet Ø-V retning. Den er tydeligst i den nordre og nordvestre delen av området, der den måler ca. 20 m i lengde og 1,2 m i bredde. Den brytes i den sentrale delen av området, før den etter ca. 3,3 m oppstår i den østre delen hvor den kan følges i ytterligere 8,3 m. I den sentrale delen av området strekker samme anomali seg mot sør i en lengde av ca. 10 m. Anomalien er i dette segmentet ca. 2,3 m bred. Ved **20-40 cm** dybde ser det ut til at den absorberende anomalien som løper i N-S retning forsvinner og blir erstattet av en ny, tilsvarende anomali som ligger noe lenger mot vest. Denne strekker seg nordover og fortsetter som en smalere lineær anomali orientert Ø-V i den nordøstre delen av området. Her er den ca. 0,8 m bred, og kan følges i en lengde av 21 m. Nord for denne er det observert en tilsvarende anomali med reflekterende egenskaper. Denne strekker seg over nesten hele den nordre delen av området og måler ca. 32 m i lengde og 1,3 m i bredde. Den har, på samme måte som den absorberende anomalien, en utstikker mot sør. Denne måler ca. 3,5 m i lengde og 2 m i bredde og synes å henge sammen med den absorberende anomalien. I dybdeskivene fra **40-60 cm** er det observert en reflekterende anomali i den nordre delen av området. Denne måler ca. 12 m i lengde og ca. 0,5 m i bredde og er orientert Ø-V. Videre er det observert en absorberende, N-S orientert og lineær anomali i den søndre delen av området. Anomalien måler ca. 7,6 m i lengde og 2,25 m i bredde, og synes å kunne settes i sammenheng med de N-S orienterte anomaliene høyere opp i datasettet. Ved **60-80 cm** dybde kan det også observeres en svakt reflekterende anomali i det nordvestre hjørnet av området, helt i den vestre kanten av undersøkelsesområdet. Anomalien måler ca. 12 m i lengde og 1,4 m i bredde, selv om dens fulle utstrekning ikke kan dokumenteres. Det er også observert en rekke



Figur 14 - Tolkingskart fra område D. Tolkningene er gjort på grunnlag av dybdeskiver fra 0-120 cm, og er her satt sammen til å danne et samlet tolkningsbilde av de ulike områdene.

enkeltliggende anomalier tolket som steiner i de fleste dybdeskivene, spesielt i den søndre delen av området. Samlet danner disse anomaliene avgrensningen til to separate, åpne og tilnærmet rektangulære flater. Flybilder, fotografier og kartmateriale fra området viser at det her skal ha stått klart avgrensede urtehager, og det antas at anomaliene som er observert i området skal settes i forbindelse med disse. De Ø-V orienterte anomaliene representerer antakeligvis utgravde og gjenfylte grøfter som danner en nordre avgrensning av hagene, mens de N-S gående anomaliene er tolket som en gangvei gjennom hagene. Det er også observert andre anomalier innenfor delområdet, fortrinnsvis lineære grøftelignende anomalier, men da disse ikke kan tolkes nærmere vil de ikke bli drøftet videre.

5.4.2 Delområde D2

De første anomaliene opptrer ved **20-40 cm** dybde som enkeltliggende, reflekterende anomalier. Disse er tolket som spredte steiner innenfor området. Tilsvarende anomalier kan observeres ned til ca. 1 m dybde, og de opptrer hovedsakelig i det nordøstre hjørnet av området. Videre er det observert en rekke lineære, smale anomalier i det samme området. Disse danner sammen et nærmest radiallyt mønster og er tolket som rester etter røtter fra et tre. Ved **40-60 cm** dybde kan det observeres en mulig grøft i det nordvestre hjørnet. Grøften framstår som en buet reflekterende anomali som måler ca. 4,3 m i lengde og ca. 0,7 m i bredde. Dens funksjon og alder kan ikke bestemmes ut fra form eller plassering. I søndre del av området er det observert fire små sirkulære anomalier. De framstår som svakt reflekterende og måler alle ca. 0,4 m i diameter. Tre av anomaliene ligger på en Ø-V orientert rekke, mens den siste ligger like nord for den østre anomalien. Avstanden mellom de ulike anomaliene varierer mellom 2 og 3 m. Anomaliene er tolket som mulige groper, men kan også representere steiner som tilfeldigvis danner et mønster. Dersom de representerer groper kan de sannsynligvis settes i forbindelse med urtehagen som har ligget i dette området, men deres eksakte funksjon kan ikke bestemmes.

6 Diskusjon

6.1 Borggården

Det ble ikke observert anomalier innenfor datasettene fra borggården som med sikkerhet kan knyttes til kirke eller kirkegård. Til tross for dette finnes det arkeologisk interessante strukturer innenfor området.

Den kraftige anomalien i det sørvestre hjørnet av borggården representerer etter all sannsynlighet et tidligere murverk. Beklageligvis er ikke anomaliens fulle lengde og utstrekning kjent, men hvis man ekstrapolerer mellom det antatte murverket og hovedbygningens østfløy, vil en se at disse to danner en rett vinkel. Det antatte murverket følger altså ikke sørfløyens nåværende orientering, da denne danner en svakt stump vinkel med hovedbygningen. Det er kjent at sørfløyen fra 1600-tallet ble erstattet med en murt fløy i forbindelse med restaureringene på begynnelsen av 1800-tallet (Hvinden-Haug 2008), og de kraftige anomaliene bør vel helst settes i forbindelse med dette. Det kan altså antas med en viss grad av sikkerhet at de representerer grunnmurene fra den tidligere fløyen. Det sagt, kan det ikke utelukkes at anomaliene er av nyere dato, og spørsmålet vil bare kunne besvares ved å gjennomføre ytterligere georadarundersøkelser innenfor området, eventuelt ved å foreta fysiske inngrep i bakken.

De kraftige anomaliene i det sørøstre hjørnet er også svært interessante, om vanskelige å tolke, da deres fulle utstrekning ikke er kjent. I dette området skriver Håkon Christie at det skal ha vært observert, i tillegg til skjelettresten, rester etter middelaldersk murverk. Ut fra anomaliens refleksjonsverdier og observerte størrelser kan en si at objektet som danner anomaliene er av en art som kan stemme godt overens med murverk, og det er ikke usannsynlig at det representerer murrestene Christie refererer til.

6.2 Hageanleggene

6.2.1 Terrassene og frukthagen

De mest markante anomaliene som er observert i forbindelse med georadarundersøkelsene av hageanleggene ligger i den øverste hageterrassen øst for hovedbygningen. Mange av anomaliene er klart avgrenset, og danner sammen et komplekst tolkningsbilde som vitner om mye aktivitet innenfor en relativ kort tidsperiode.

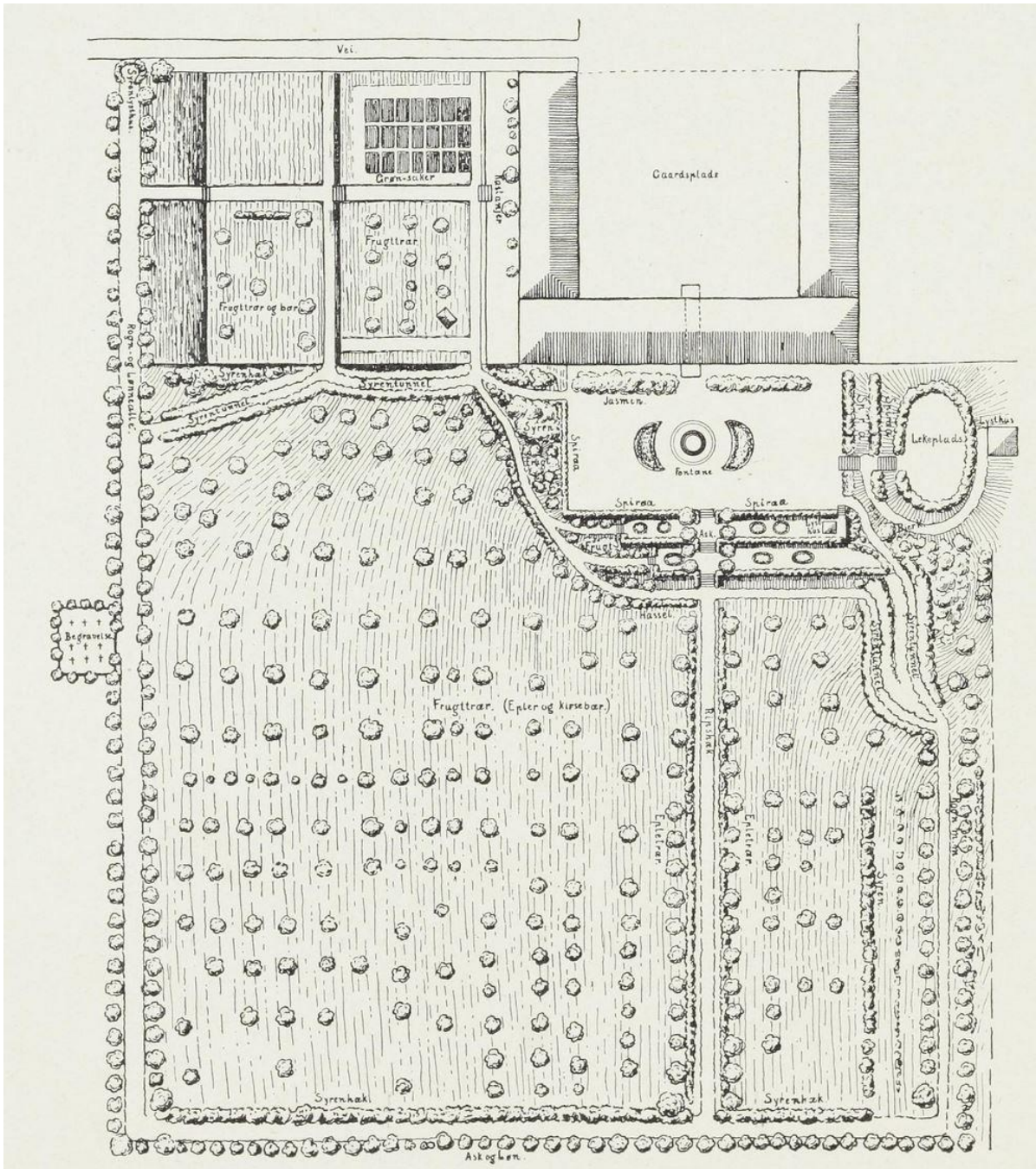
Terrassene ned mot frukthagen ble anlagt rundt år 1800 i forbindelse med Jacob Hoels restaurering av gården. Like inntil hovedbygningen ble en ruvende fjellknaus brutt ned og området ble fylt opp og planert. I tiden rundt 1830 skal en fontene med vannledning og springvann ha blitt anlagt (Kolstad 1990, s. 40). Fontenen kan sees i fotografier fra slutten av 1800-tallet, og består antakeligvis av sammenføyde, støpte og kalkpussede elementer. Den er på dette tidspunktet omkranset av halvmåneformede blomsterbed og smale grusganger (Figur 15 og Figur 16), en planløsningen som også vises på Schnitlers oppriss av Hovinsholm fra 1916 (Figur 17). Fotografier fra midten av 1920-tallet viser at plenen rundt fontenen har blitt utvidet til en større oval flate, og at grunnen rundt fontenen har blitt hevet, slik at den går i ett med kanten av fontenekaret (Figur 18). Denne situasjonen vedvarer antakeligvis fram til brannen i 1937, og kan sees i flyfotografier som er tatt i perioden forut for denne hendelsen (Figur 19). Etter brannen, og kanskje i forbindelse med gjenoppbyggingen av hovedbygningen i 1940, er fontenen og den ovale gressplenen fjernet. I den vestre delen av terrassen er det nå anlagt et lineært blomsterbed i terrassens lengderetning, med to korte utstikkere mot hovedbygningen i hver ende (Figur 20 og Figur 21). Denne utformingen kan neppe ha eksistert lenger enn i et par tiår, da blomsterbedet i flybilder og arkitekttegninger fra 1960-tallet synes å være fullstendig fjernet (Figur 22). Georadardataene fra denne delen av terrassene viser at rester etter både fontenen og blomsterbedet er bevart under bakken. Restene av fontenen framstår som en sirkulær, kraftig reflekterende anomali som måler noe i overkant av 3 m i diameter, og som kan observeres fra ca. 30 – 130 cm dybde under overflaten (Figur 23). Dette tilsier altså at et anlegg på omtrent én meters tykkelse befinner seg under plenen. Selv om det ikke er mulig å si noe sikkert om hva som faktisk er bevart av anlegget, er det fristende å tenke seg at anomaliene som vi ser i datasettene representerer hele fontenekaret. Det kunne stemme godt med hva som observeres i fotografiene fra slutten av 1800-tallet, der en ser at fontenekaret har stått minst en halv meter over bakken, og mot øst kanskje så mye som en hel meter. Fontenekar av denne typen ble gjerne laget i deler som ble fraktet separat, og deretter satt sammen på stedet. Størrelsen på anlegget tilsier en viss tyngde, noe som antakeligvis ville ha krevd god fundamentering i form av kompakt grus og sand eller en støpt såle. Det er derfor ikke usannsynlig at enkelte av anomaliene som utgjør en del av dette anlegget representerer rester etter fundamentering. Grøften som løper fra terrassens sørvestre hjørne og nordøstover mot fontenen antas å være for et rør for vanntilførsel. Fotografier fra 1800-tallet viser da også en form for stoppekran på den sørvestre delen av fontenekaret, og tolkningen av grøften stemmer derfor godt.



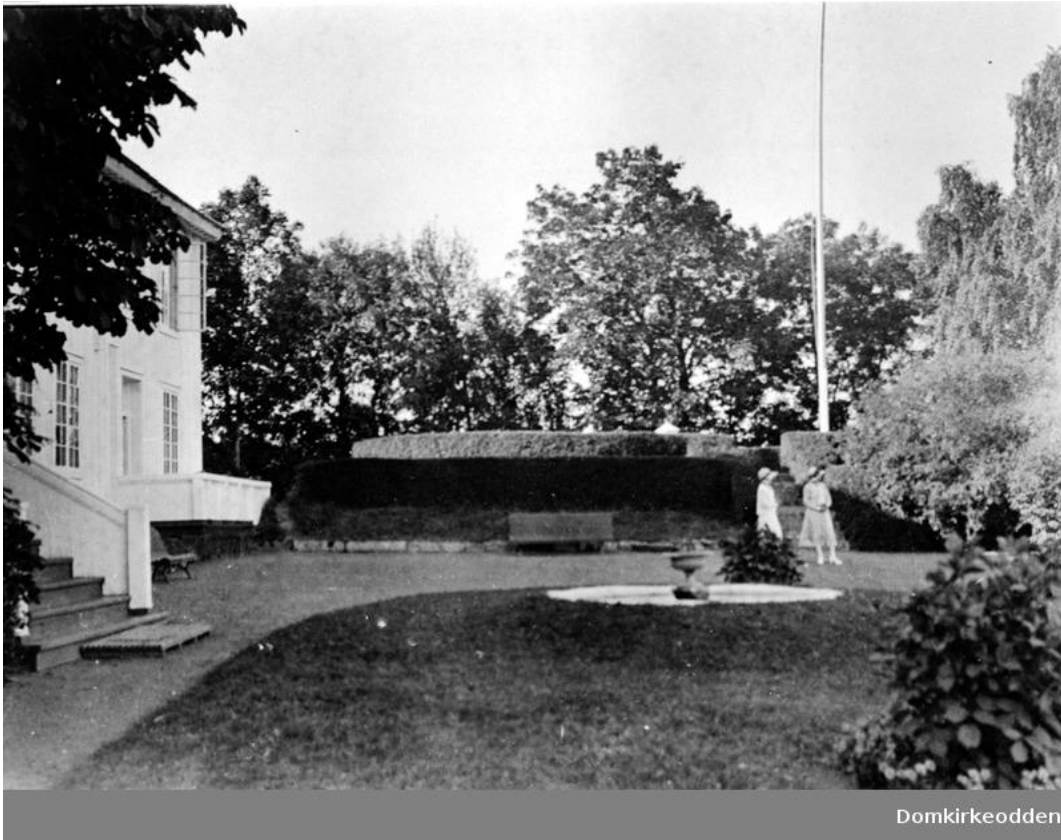
Figur 15 - Fotografi av den øverste hageterrassen med fontene (ca. 1885-90). Bildet er tatt mot nordøst. Legg merke til stoppekranen i nedre del av fontenekaret. Kilde: Stiftelsen Domkirkeodden.



Figur 16 - Fotografi av den øverste hageterrassen med fontene (ca. 1885-90), sett mot nordøst. Igjen kan stoppekranen i nedre del av fontenekaret observeres. Kilde: Stiftelsen Domkirkeodden.



Figur 17 - Carl W. Schnitlers riss av hageanleggene på Hovinsholm fra 1916. Kilde: (Schnitler 1916, s. 98).



Domkirkeodden

Figur 18 - Den øverste hageterrassen med fontene (ca. 1920-25), sett mot nord. En oval gressplen omkranser nå fontenen, og grunnen like rundt fontenekaret er hevet slik at dette fremstår som en lav haug ute på plenen. Kilde: Stiftelsen Domkirkeodden.

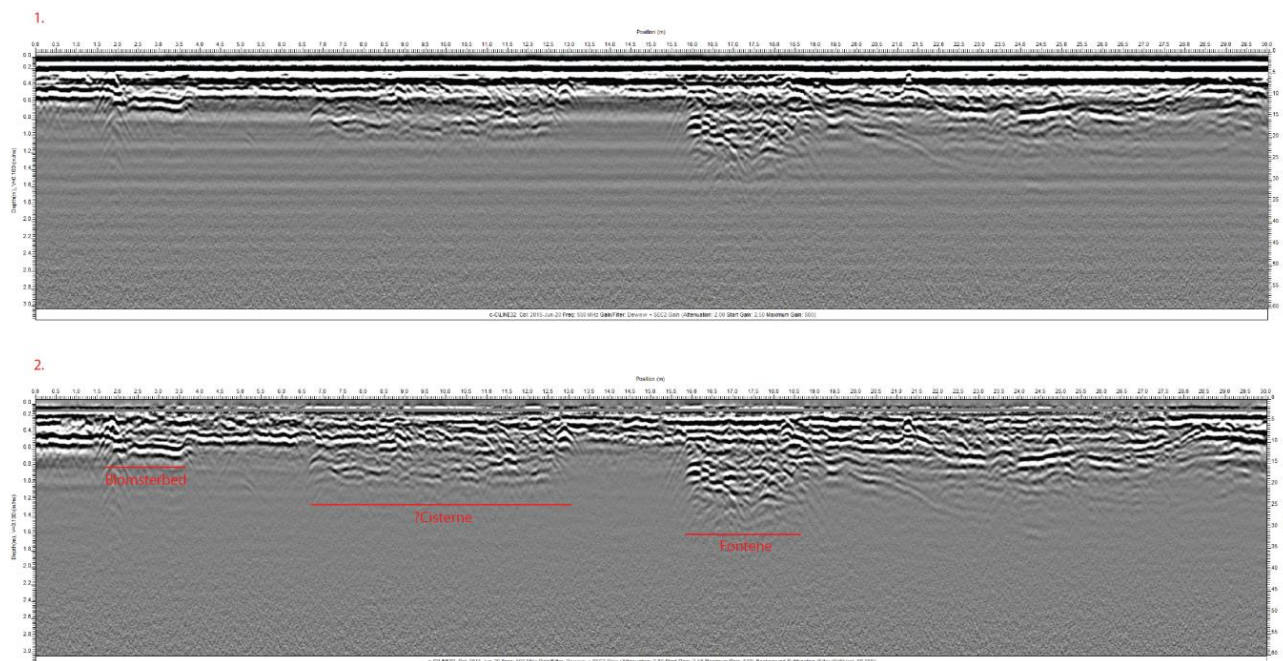


Domkirkeodden

Figur 19 - Flyfoto av Hovinsholm fra tiden før brannen i 1937. På bildet, som er tatt mot nordvest, kan man se fontenen omkranset av den ovale gressplenen. Kilde: Stiftelsen Domkirkeodden.



Figur 22 - Ortografisk flybilde av Hovinsholm fra 1968. Blomsterbedet er fjernet og terrassen fremstår slik den gjør i dag. Kilde: Norge i bilder, Statens kartverk.



Figur 23 - N-S-gående radarprofil gjennom fontenen og den store sirkulære anomalien nord for denne. Profilen krysser også det senere blomsterbedet. Dette kommer relativt tydelig fram i den nordre delen av datasettet, mens den søndre delen er noe mer uklar. Den øverste av profilene (1.) viser dataene uten fjerning av lineære artefakter, mens den nederste (2.) er med dette prosesseringssteget. Legg merke til at de vertikale målene i datasettet er strukket med omtrent 100%. Dette er gjort for å fremheve de ulike anomaliene.

Den store sirkulære anomalien nord for den antatte fontenen er vanskeligere å tolke. Den måler noe i overkant av 6 m i diameter, og kan spores i dybdeskivene fra ca. 30 til 90 cm. Den er altså dobbelt så stor i plan som fontenen, men bare omtrent halvparten så tykk. Den synes å ha rette kanter og en

relativt flat bunn. Anomalien er av samme karakter som fontenen. De opptrer videre fra omtrent samme dybde, og det antas at de to anleggene er samtidige, og at de har en funksjonssammenheng. Anlegget kan imidlertid ikke gjenfinnes, hverken i historiske kart eller fotografier, og en sikker tolkning er derfor vanskelig å komme frem til. Kanskje dreier det seg om et tilstøtende basseng, fiskedam eller en form for cisterne som på et eller annet tidspunkt har blitt gjenfylt? Kun en arkeologisk gravning vil kunne gi svar på dette.

Ut fra historiske kilder, kart og tilgjengelig billedmateriale vet vi en god del om frukthagen øst for hovedbygningen. Den ble anlagt i rundt år 1800¹, visstnok som en kopi av Fredensborgs slotts hage i København, og skal på begynnelsen av 1900-tallet ha vært bevokst med eple- og kirsebærtrær samt enkelte syrin- og hasselhekker. Selve frukthagen var omkranset av solide aske-, eike- og lønnetrær langs en allé. Fra terrassene ved hovedbygningen gikk det aksiale steintrapper ned til en ca. 3 m bred grusgang som krysset frukthagen i øst-vest retning, og som var flankert av ripsbusker. Grusgangen og den omliggende frukthagen eksisterte fram til 1980-tallet, da de resterende hagestrukturene ble jevnet med jorden.

I datasettene fra georadarundersøkelsen er det lite som vitner om den forhenværende frukthagen. Det er observert enkelte groplignende strukturer som muligens kan representere røtter etter større frukttrær, men disse tolkningene er usikre, og anomaliene kan likeså vel representere forhistoriske strukturer eller naturformasjoner. Det er igjen observert enkelte lineære strukturer i området der vi vet grusgangen skal ha ligget, men igjen er disse for usikre til å kunne si om de representerer veifaret. En lineær anomali observert i det nordøstre hjørnet av område kan imidlertid knyttes til dette hageelementet, om enn svært tentativt. Anomaliene som er tolket som steiner viser ingen klare konsentrasjoner, selv om hovedmengden ligger rundt de nedre delene av hagen, mot øst og sør. Dette antas å være et resultat av naturlige prosesser. Videre er det observert kraftig reflekterende og absorberende sammenhengende flater inn mot den nordre enden av den østre terrassen. Dette er tolket som undergrunn og er antakeligvis et resultat av planeringen 1980-tallet. Mangelen på klart definerte anomalier innenfor området må, etter vårt syn, tas til inntekt for at planeringen av området har vært så grundig gjennomført at alle levninger av den gamle hagen er fullstendig fjernet.

6.2.2 Urtehagen

Igjen er den nyere tids utforming av urte- og grønnsakshagene sør for hovedbygningens sørfløy relativt godt kjent fra historiske tegninger, fotografier og flyfoto. Disse viser at hagen skal ha vært delt inn i firkantede parseller adskilt av ganger eller stier.

Tolkningene av georadardataene viser smale, lineære strukturer som krysser undersøkelsesområdets nordre del i Ø-V retning, samt bredere lineære strukturer som krysser områdets midtre del i N-S retning. Strukturene deler området inn i to separate felt, og det antas at disse de nordre strukturene utgjør smale grøfter som har avgrenset parsellene mot nord, mens den N-S-gående strukturen antakeligvis utgjør en gangsti som har ført ned til den søndre terrassen. Dette stemmer godt med tilgjengelige opplysninger om hageanlegget, men strukturene som er observert kan ikke tidsbestemmes. Det er således uklart hvorvidt de representerer elementer fra det senere hageanlegget, eller om de utgjør levninger etter et tidligere anlegg.

¹ I følge en innskrift på en stein brukt som hagebord skal frukthagen ha blitt anlagt i 1801: «Denne have er anlagt 1801 af Leut J. Hoel» (Kolstad, 1990, s. 40).

7 Litteratur

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

Hvinden-Haug, L. J. (2008). Den eldre barokken i Norge : bygningenes former og rommenes fordeling 1660-1733, Oslo School of Architecture and Design: 624.

Kolstad, G. (1990). Nes bygdebok. Nes, Historielaget.

Schnitler, C. W. (1916). Norske haver i XVIII. og XIX. aarhundrede. Kristiania, Norsk folkemuseum.

Vedlegg A – Teknisk beskrivelse

A.1 Georadarsystemer

MALÅ MIRA (Malå Imaging Radar Array)	
Sensoravstand	10,5 cm
Måleavstand i kjøreretning	ca. 3 -5 cm (avhengig av hastighet)
SENSORS AND SOFTWARE NOGGIN 500	
Sensoravstand	25 cm
Måleavstand i kjøreretning	2,5 cm

A.2 Posisjonering

MALÅ MIRA (Malå Imaging Radar Array)	
Antenne	Javad SIGMA
Korreksjon	RTK
Abonnement	CPOS
Koordinatsystem	WGS UTM32N
SENSORS AND SOFTWARE NOGGIN 500	
Antenne	Altus APS-3
Korreksjon	RTK
Abonnement	CPOS
Koordinatsystem	WGS UTM32N

A.3 Prosessering

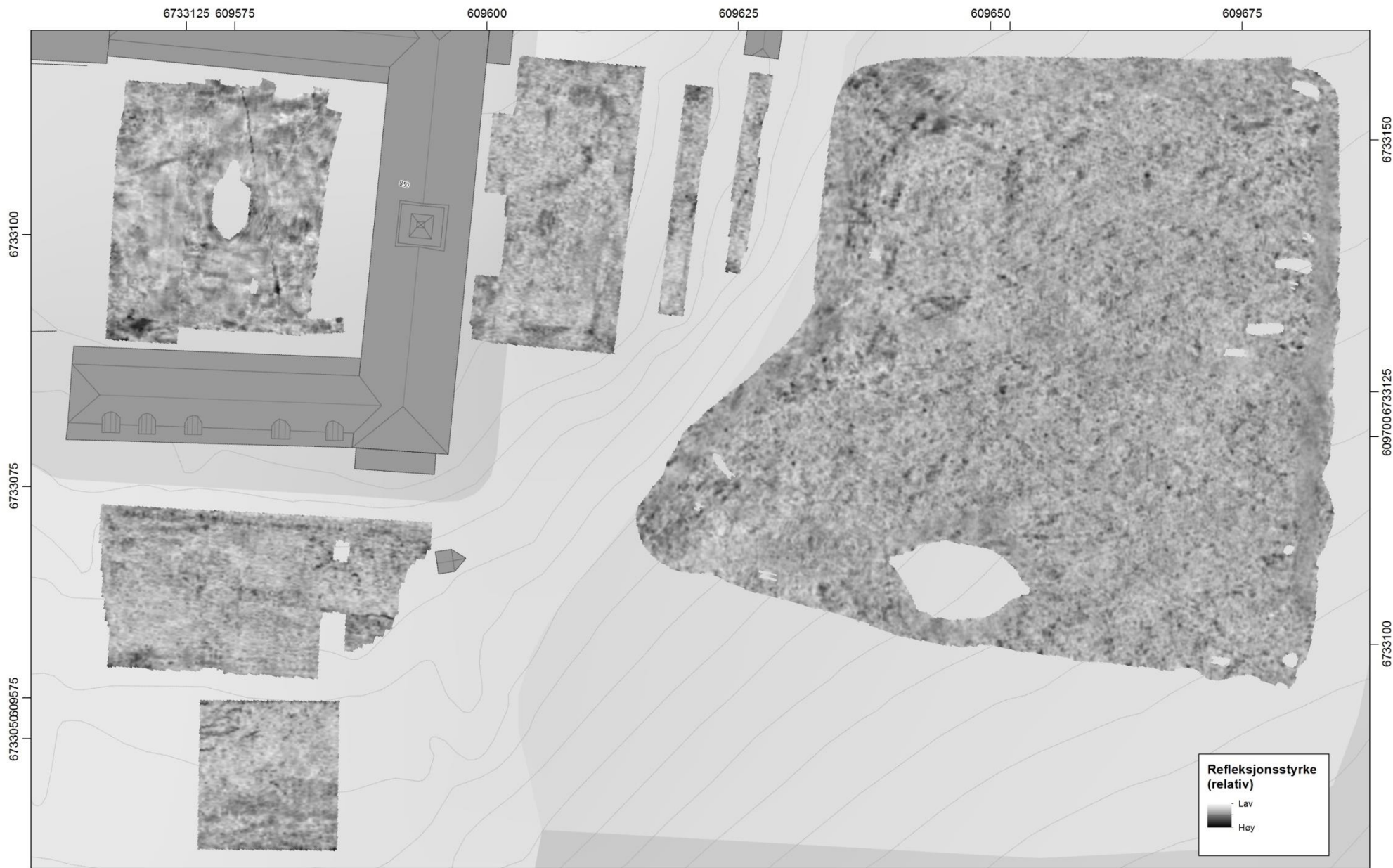
Programvare	
ZAMG/LBI ArchProSoft	V.2
Filtrering	
Migration	
Hilbert transformation	
Remove Average Tracing	
Remove Low Frequency	

A.4 Tolkning

Programvare	
ESRI ArcMap	V.2
ArchaeoAnalyst extension	

Vedlegg B – Dybdeskiver

I det følgende vedlegget presenteres dybdeskivene fra de ulike undersøkelsesområdene rundt Hovinsholm. Dybdeskivene er presentert i 10 cm intervaller, fra 0 – 150 cm. I forbindelse med tolkningene er det brukt ulike visualiseringsfunksjoner for på denne måten å kunne hente ut ytterligere informasjon fra datasettene. Tolkningene kan således i enkelte tilfeller avvike noe fra det som vises i de følgende dybdeskivene. Dybdeskivene er generert som georefererte, gråskala –tiff-bilder med 256 gråtoner, der lave refleksjonsverdier er lyse sjatteringer, mens høyere refleksjonsverdier er mørke.



NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Prosjektnavn: Geofysiske undersøkelser ved Hovinsholm

Prosjektnr: 1020558

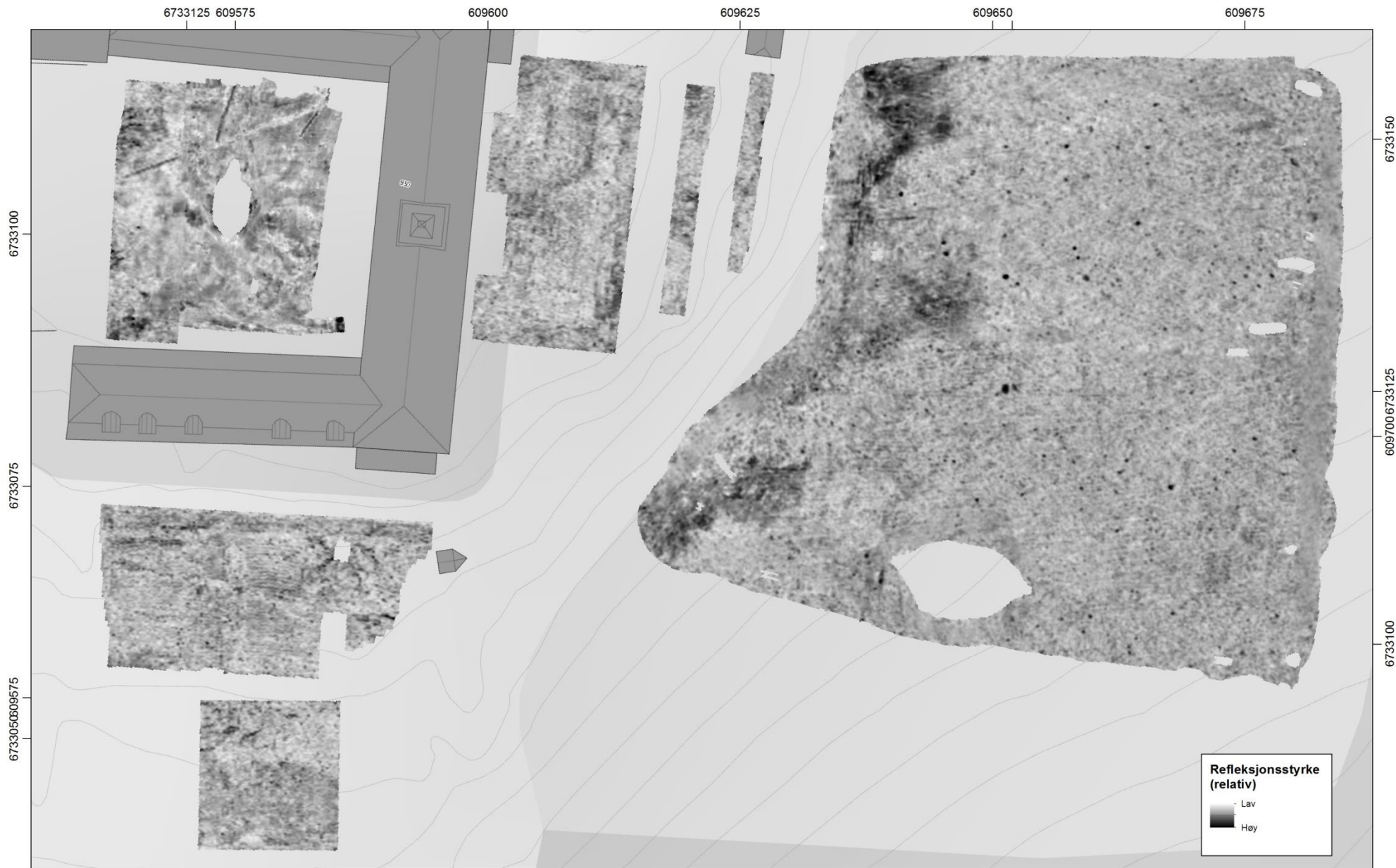
EUREF89/UTM32

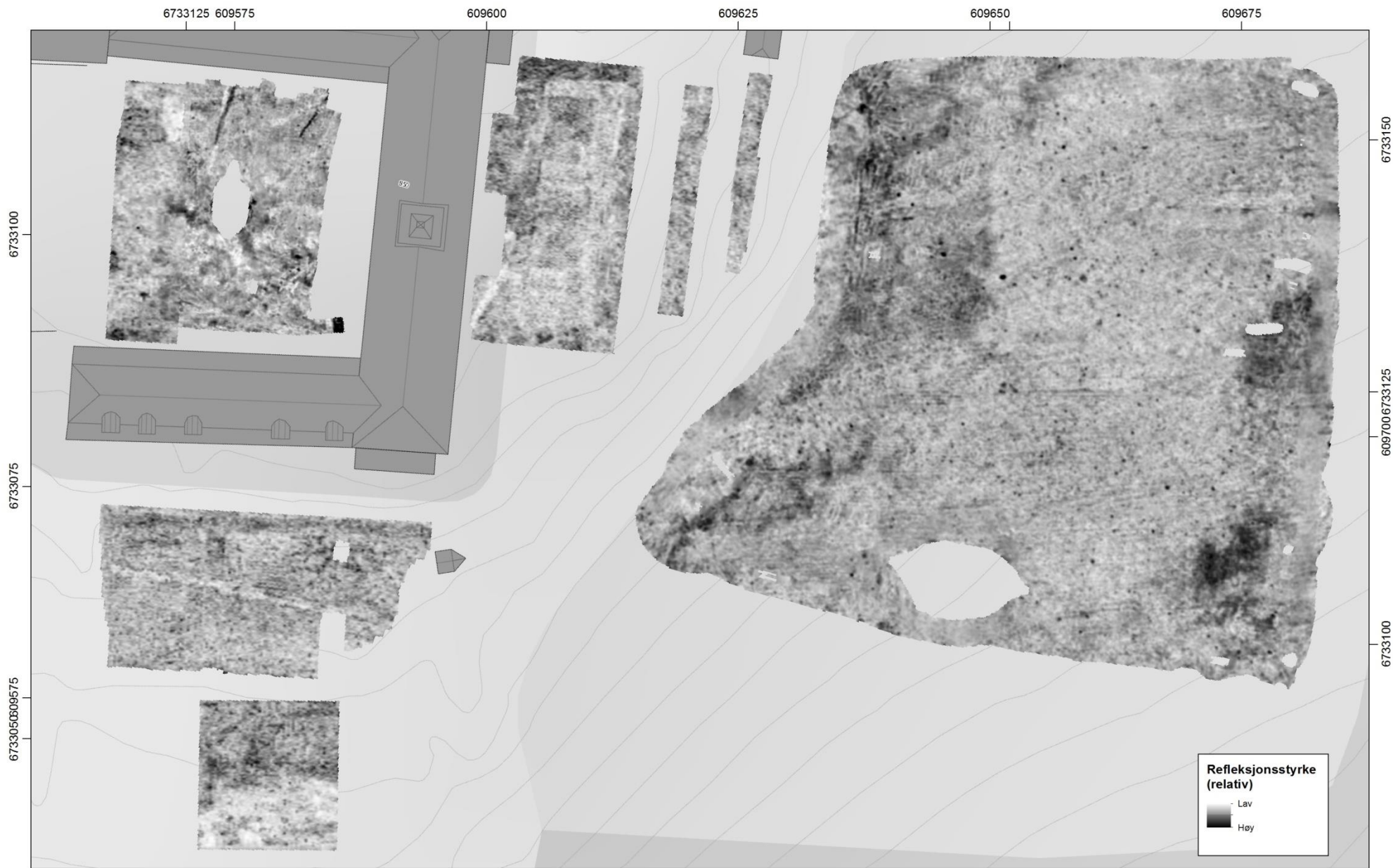
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner

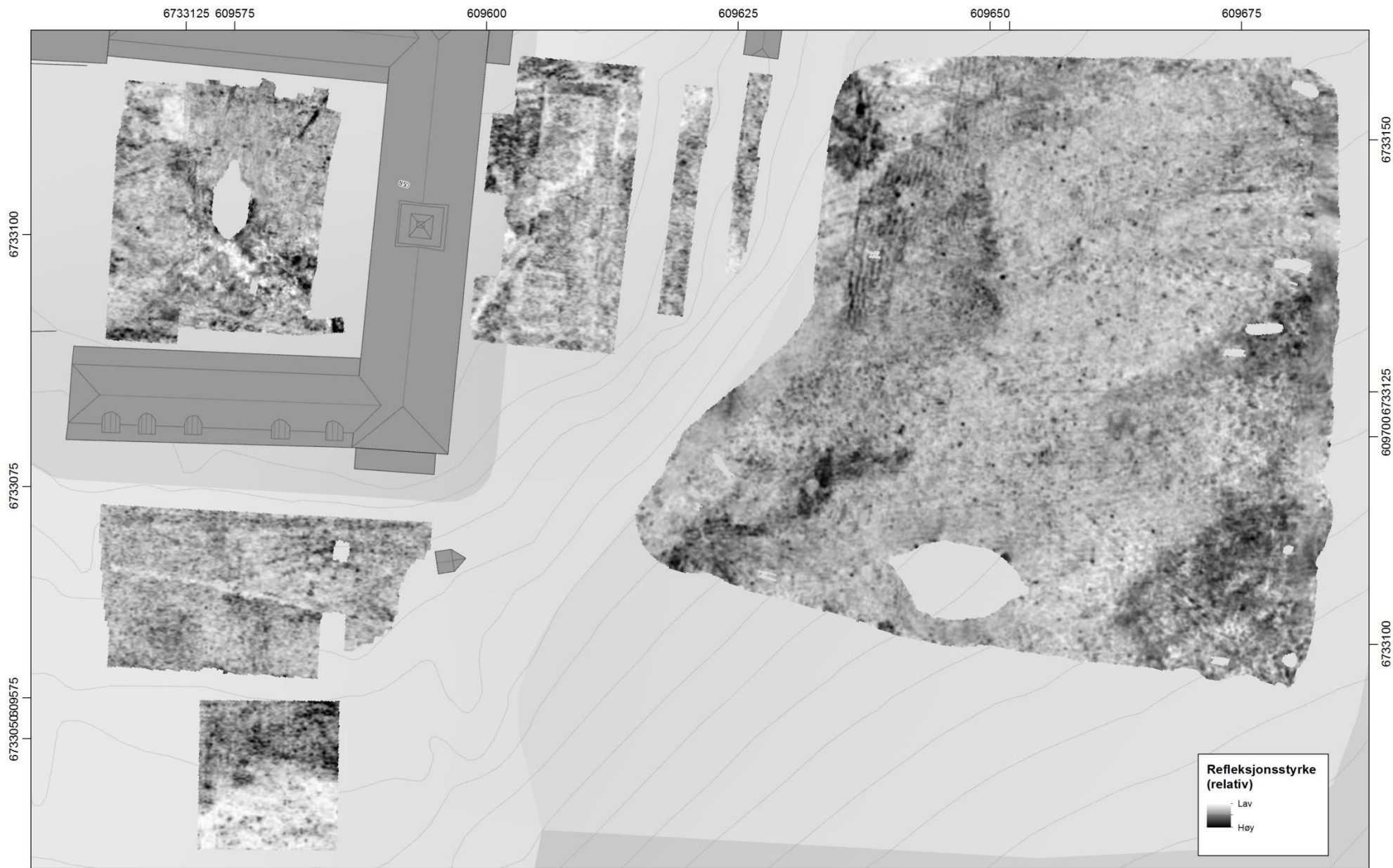
0 10 20 m



Dybdeskiver 0-10 cm



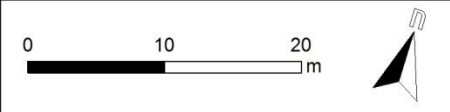




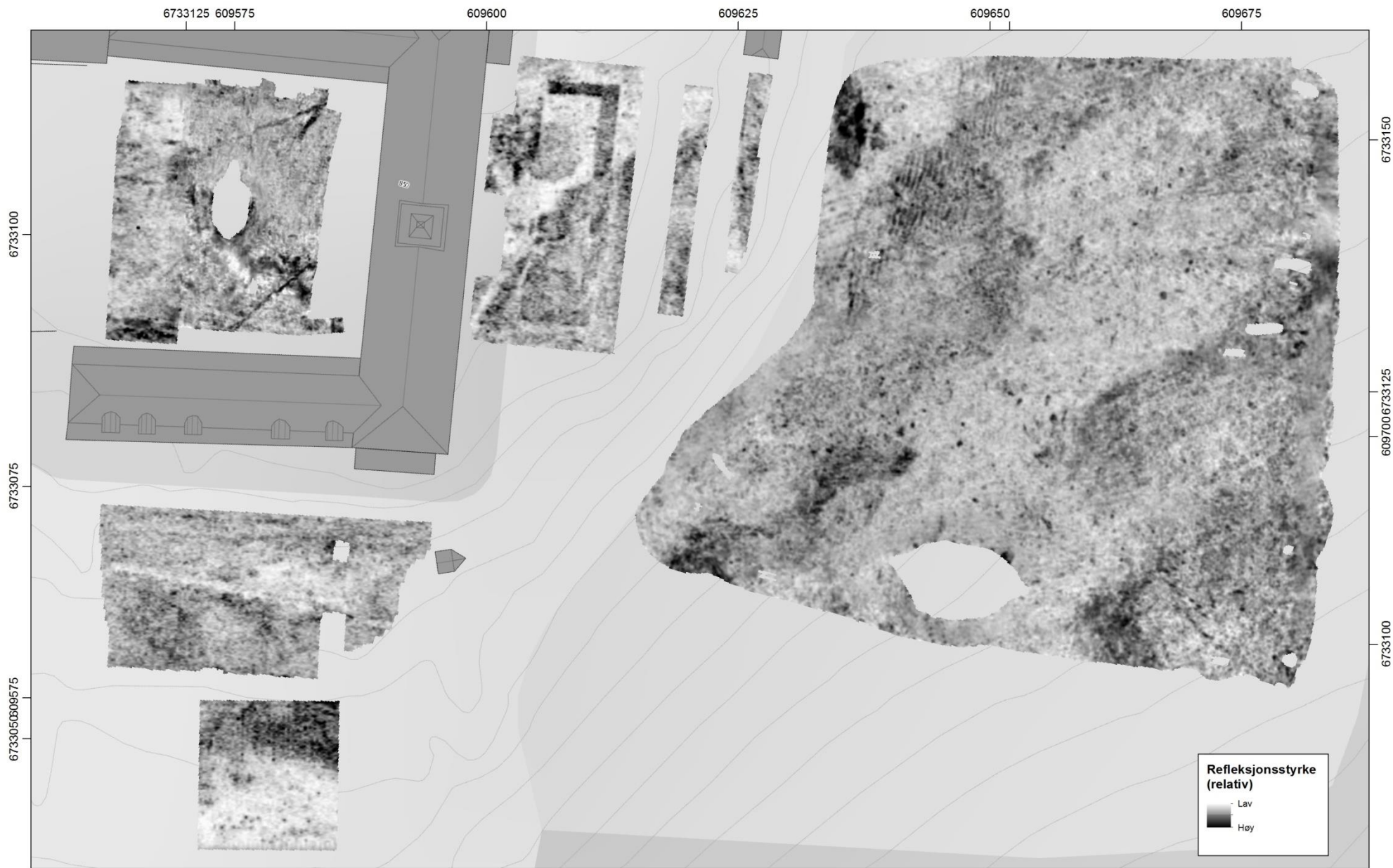
NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Prosjektnavn: Geofysiske undersøkelser ved Hovinsholm
Prosjektnr: 1020558

EUREF89/UTM32
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



Dybdeskiver 30-40 cm



NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Prosjektnavn: Geofysiske undersøkelser ved Hovinsholm

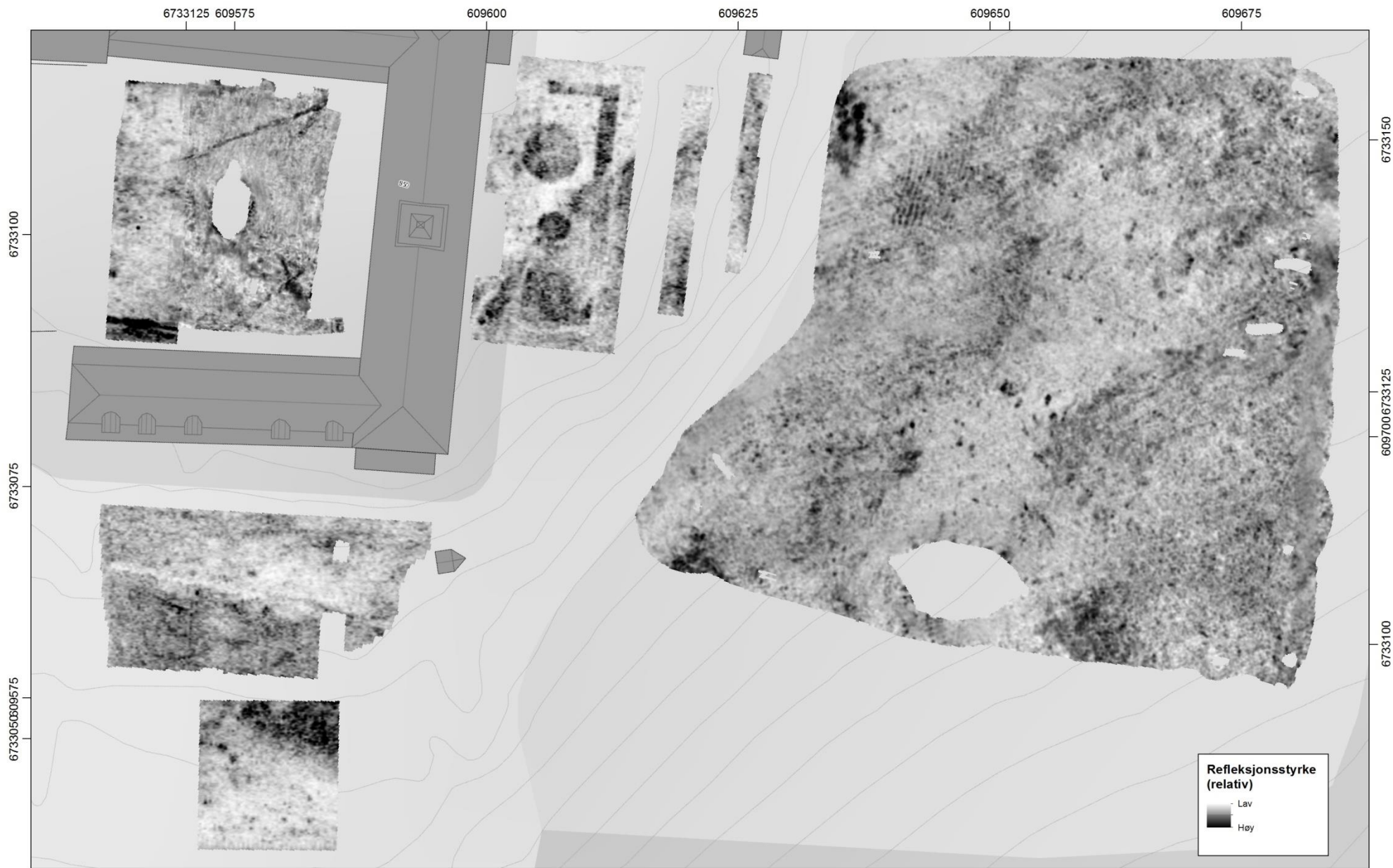
Prosjektnr: 1020558

EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



Dybdeskiver 40-50 cm



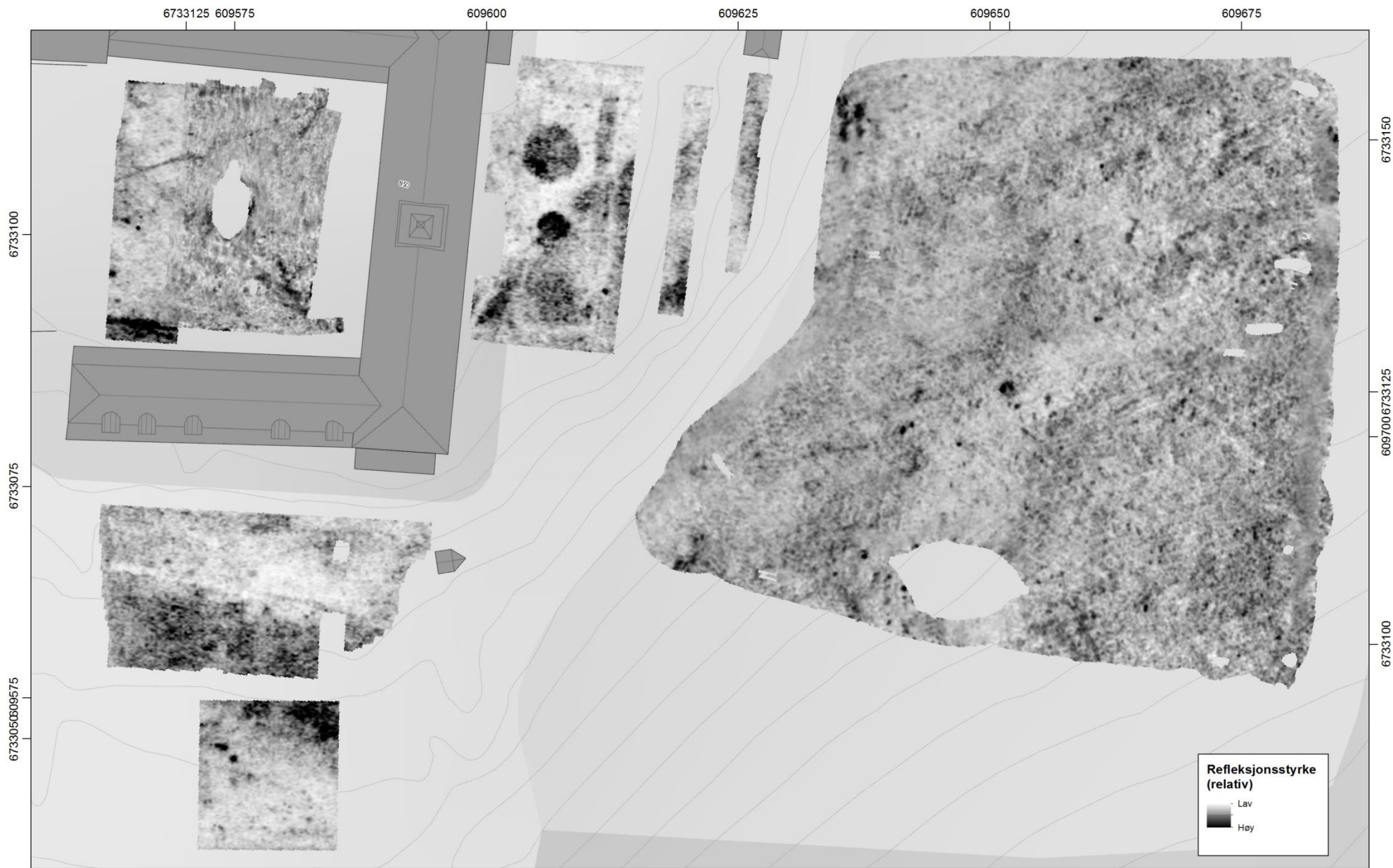
NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Prosjektnavn: Geofysiske undersøkelser ved Hovinsholm
Prosjektnr: 1020558

EUREF89/UTM32
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



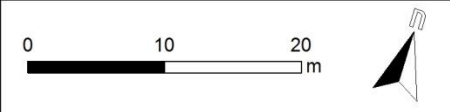
Dybdeskiver 50-60 cm



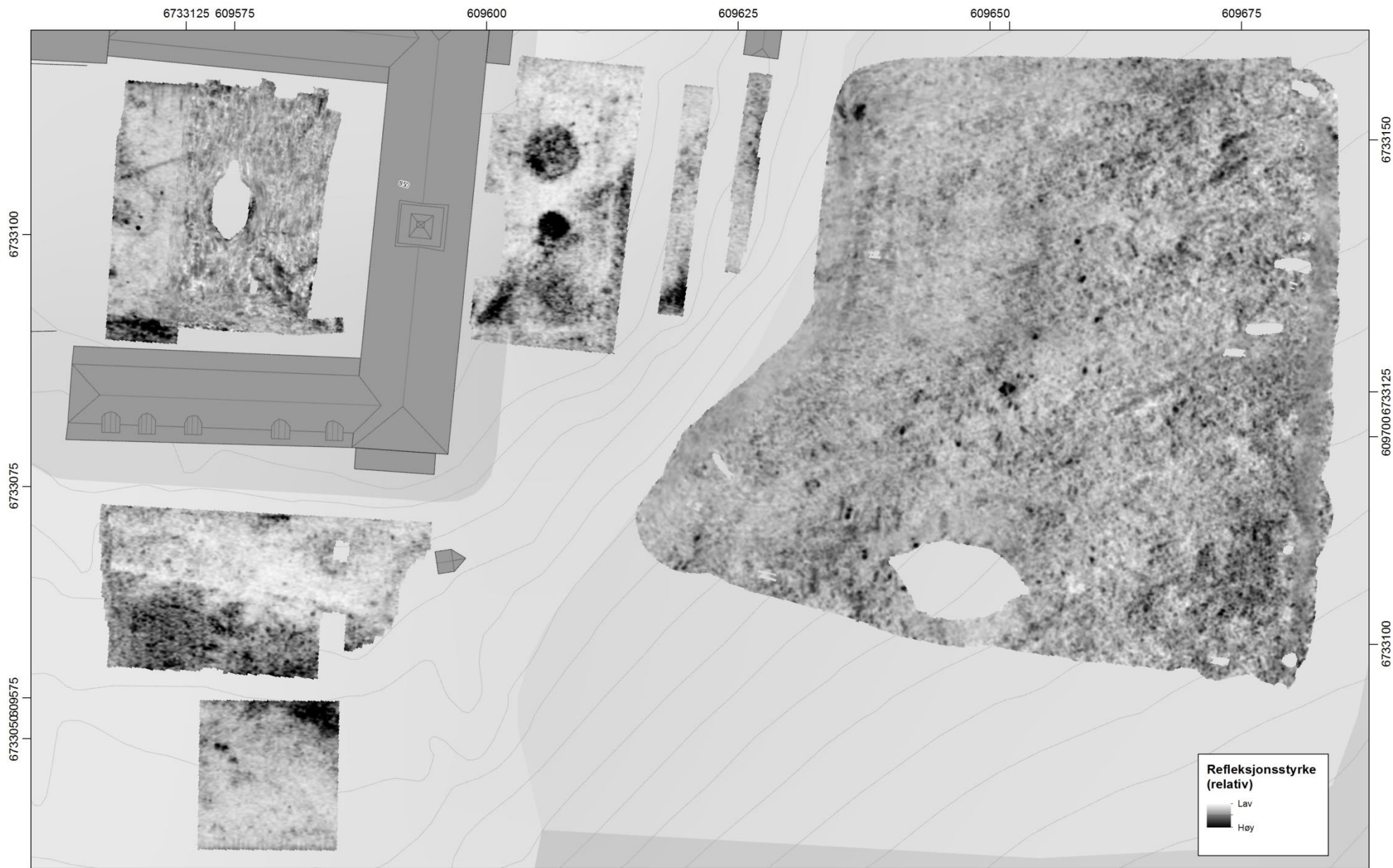
NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Prosjektnavn: Geofysiske undersøkelser ved Hovinsholm
Prosjektnr: 1020558

EUREF89/UTM32
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



Dybdeskiver 60-70 cm



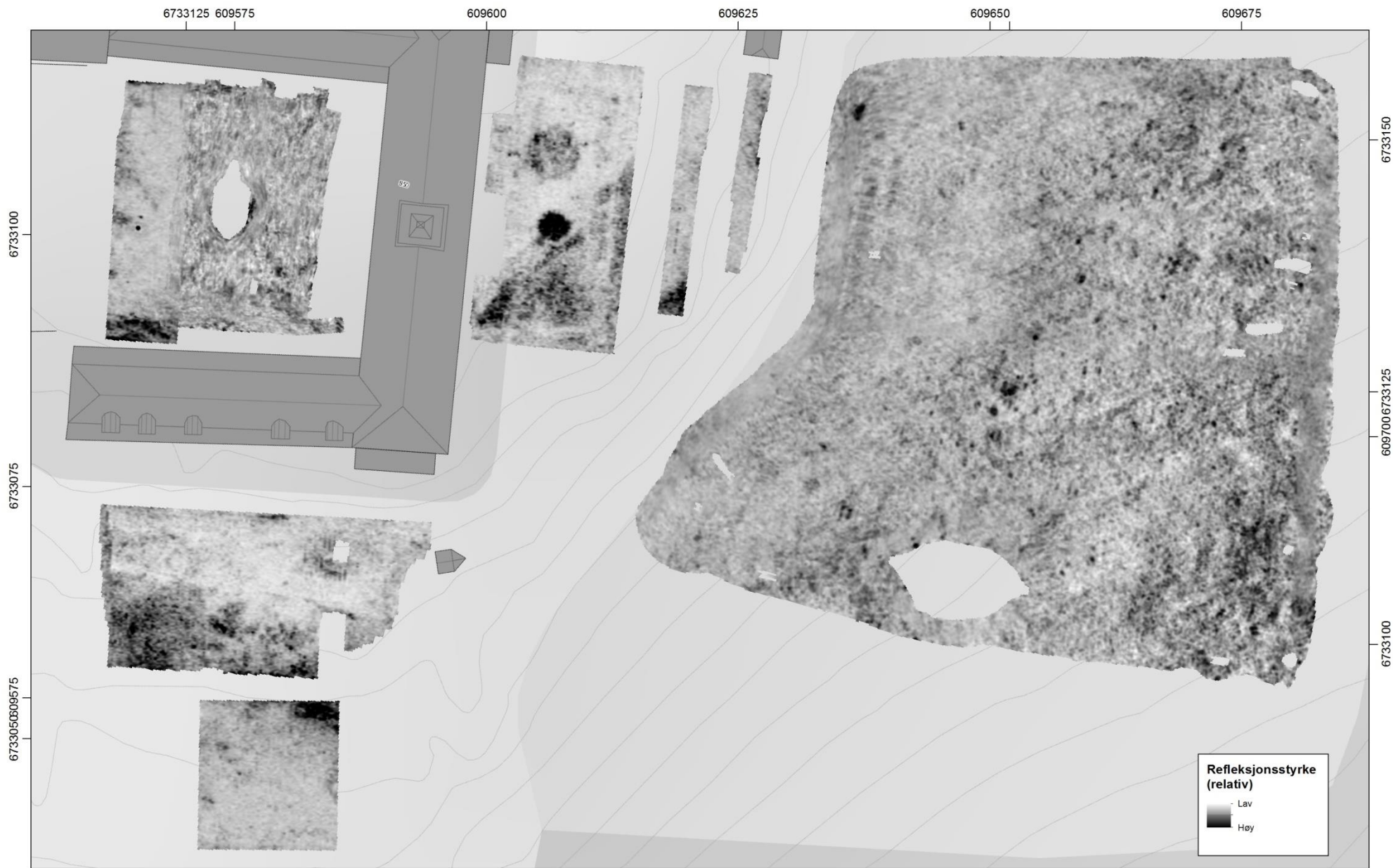
NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Prosjektnavn: Geofysiske undersøkelser ved Hovinsholm
Prosjektnr: 1020558

EUREF89/UTM32
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



Dybdeskiver 70-80 cm



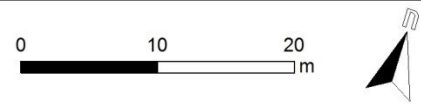
Refleksjonsstyrke (relativ)

Lav
 Høy

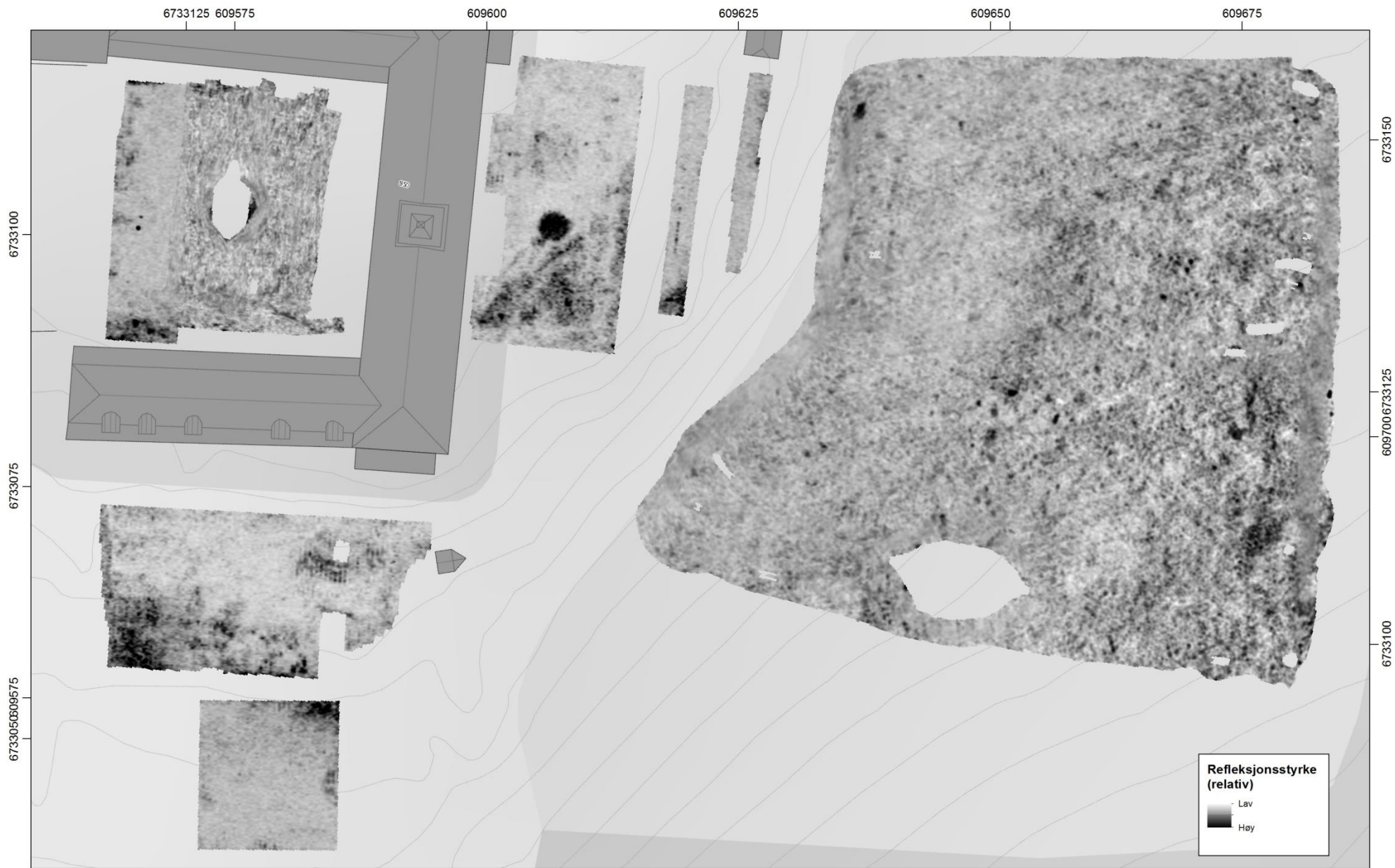


Prosjektnavn: Geofysiske undersøkelser ved Hovinsholm
 Prosjektnr: 1020558

EUREF89/UTM32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



Dybdeskiver 80-90 cm



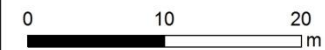
NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Prosjektnavn: Geofysiske undersøkelser ved Hovinsholm

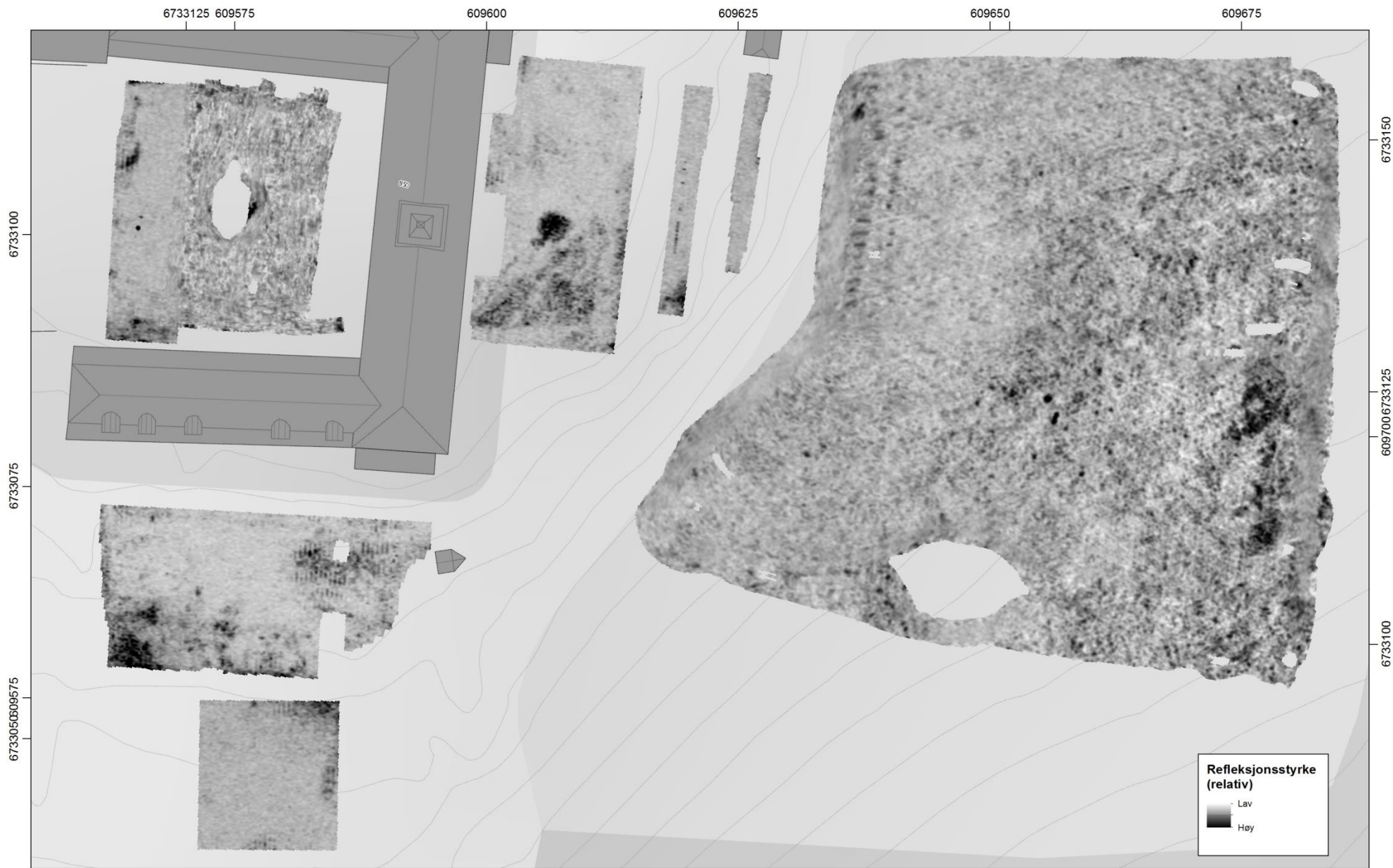
Prosjektnr: 1020558

EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



Dybdeskiver 90-100 cm



NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Prosjektnavn: Geofysiske undersøkelser ved Hovinsholm

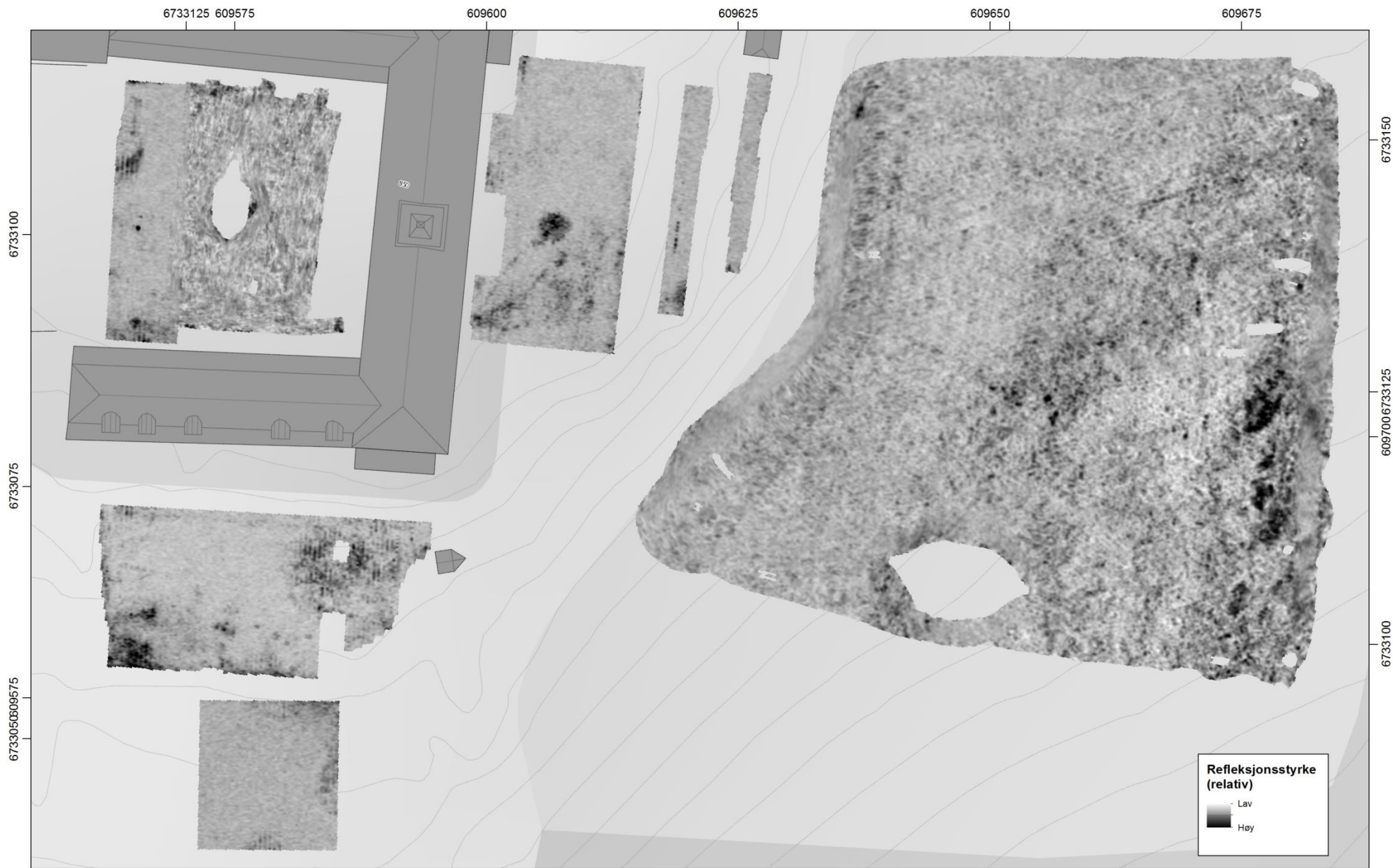
Prosjektnr: 1020558

EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



Dybdeskiver 100-110 cm



NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Prosjektnavn: Geofysiske undersøkelser ved Hovinsholm

Prosjektnr: 1020558

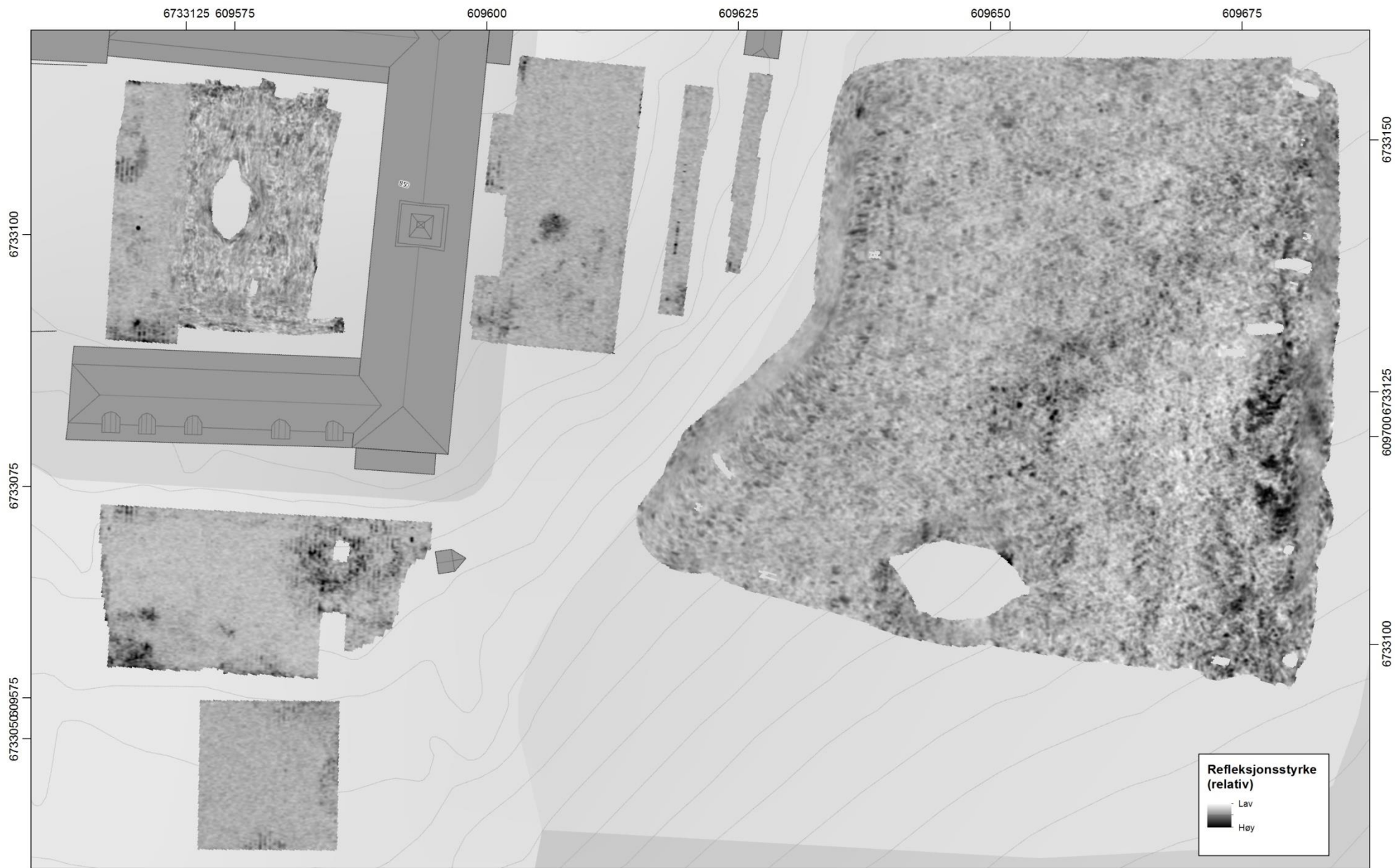
EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner

0 10 20 m



Dybdeskiver 110-120 cm



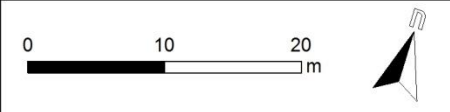
NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Prosjektnavn: Geofysiske undersøkelser ved Hovinsholm

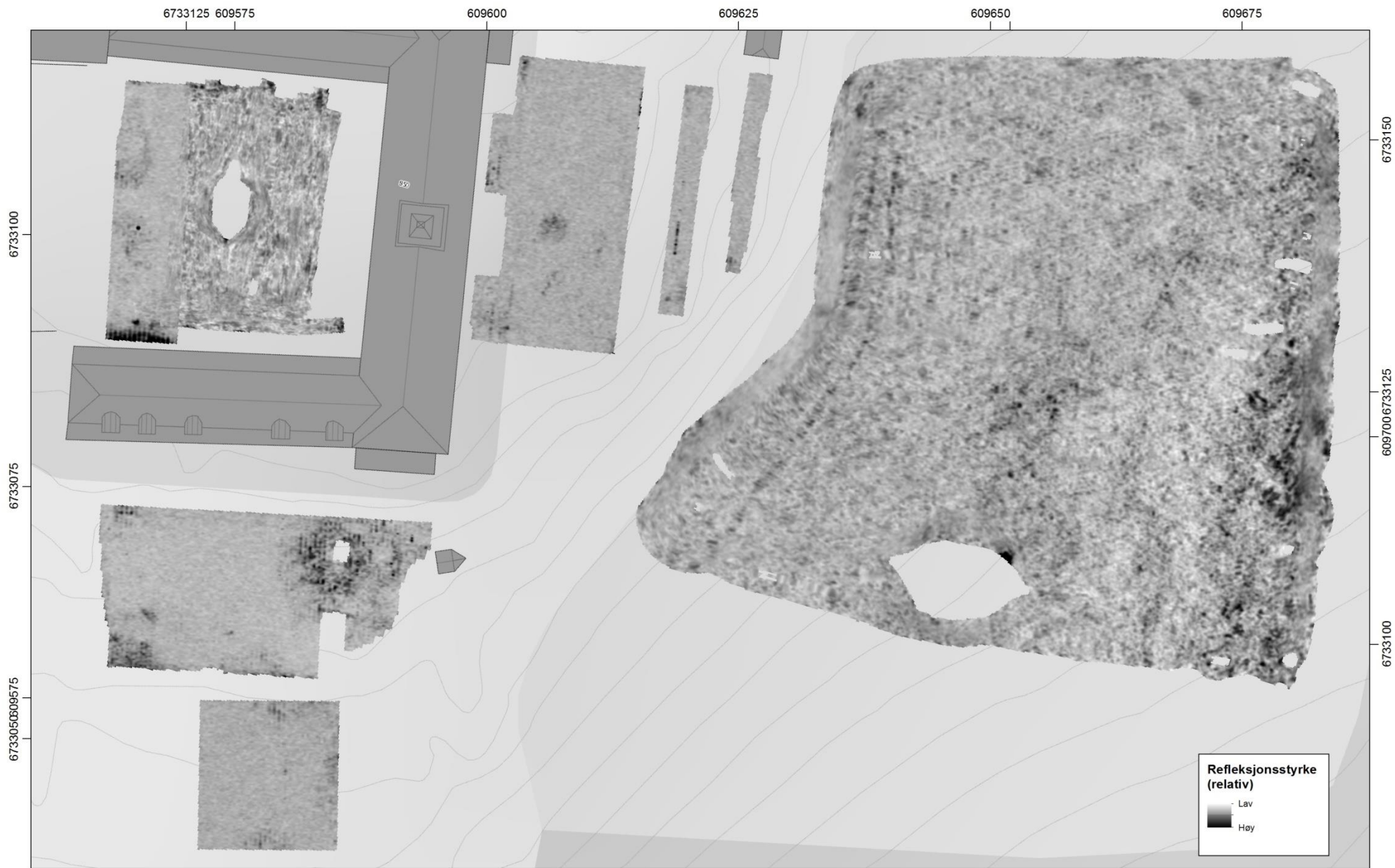
Prosjektnr: 1020558

EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



Dybdeskiver 120-130 cm



NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Prosjektnavn: Geofysiske undersøkelser ved Hovinsholm

Prosjektnr: 1020558

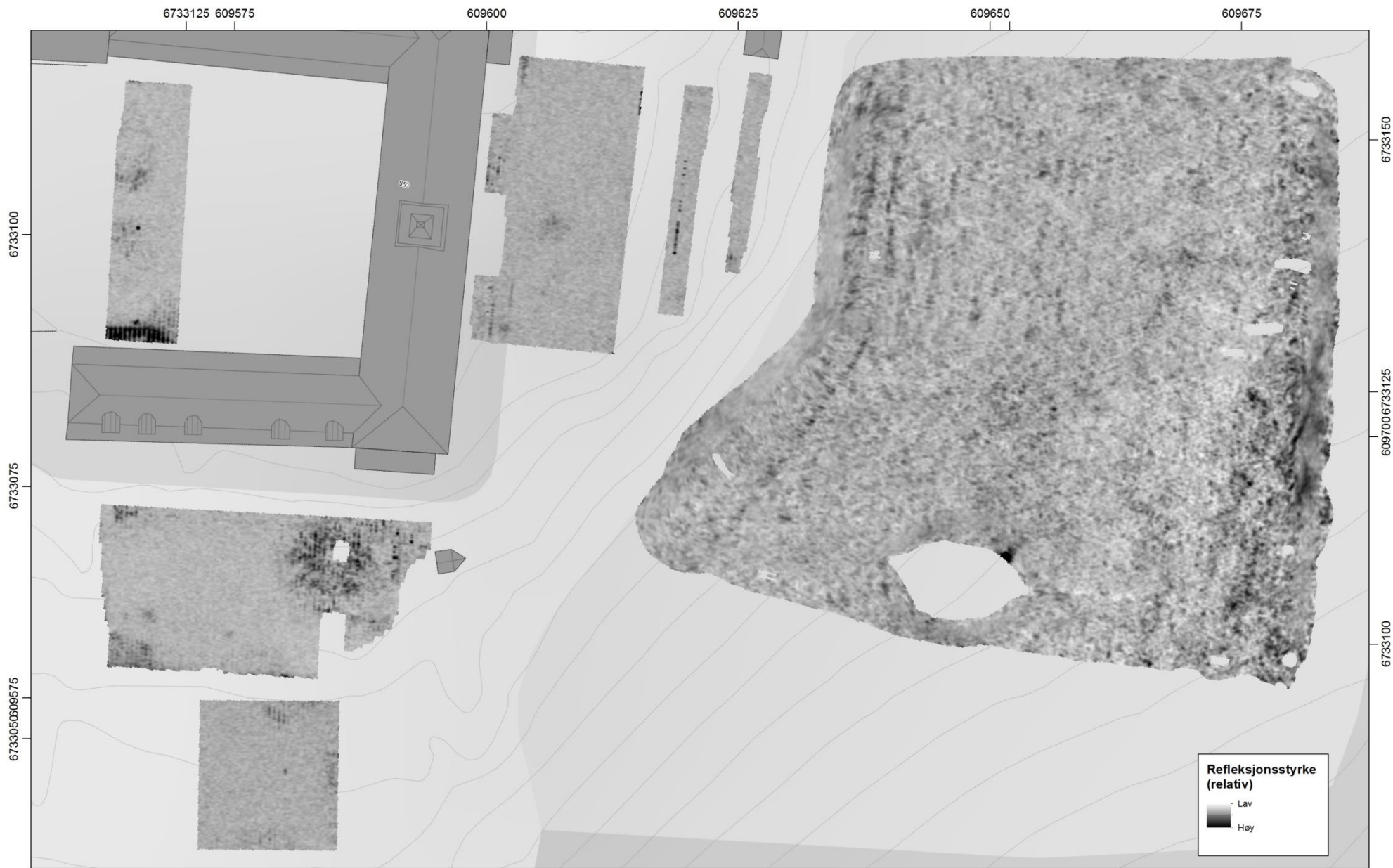
EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner

0 10 20
m



Dybdeskiver 130-140 cm



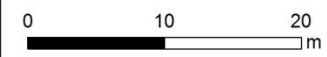
NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Prosjektnavn: Geofysiske undersøkelser ved Hovinsholm

Prosjektnr: 1020558

EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



Dybdeskiver 140-150 cm

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 180/2015

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