

NIKU Oppdragsrapport 155/2011
RAÄ UV Teknik, rapport 424/02674/2011

GEORADARUNDERSØKELSER AV HAGEANLEGGET PÅ STEND

Askeladden ID 87191-2

**Lise-Marie Bye Johansen
Anders Biwall**



Norsk institutt for kulturminneforskning
 Arkeologiavdelingen
 Storgata 2
 0105 OSLO
 Norge

Riksantikvarieämbetet
 UV Teknik
 Instrumentvägen 19
 126 53 HÄGERSTEN
 Sverige

NIKU prosjektnummer/årstall	15620434/2011
RAÅ UV diarienummer	424/02674/2011
Berørt område	Stend, Bergen kommune, Hordaland fylke
Gnr/Bnr	Stend 97/1 Askeladden ID87181/ID87181-2
Oppdragets art	Arkeologisk undersøkelse med georadar
Oppdragsgiver	Hordaland Fylkeskommune
Oppdraget utført av	UV Teknik, Riksantikvarieämbetet, i samarbeid med NIKU
Prosjektleder	Lise-Marie Bye Johansen, NIKU Anders Biwall, RAÅ UV
Ekstern assistanse	PhD Immo Trinks, Archeo Prospections®, Wien.
Oppdraget utført dato	02-06.05 2011
Koordinater	(23) UTM sone 33 (EUREF89/WGS84) Nord: 6721085 Øst: -33564
Kulturhistorisk tolkning	Geofysiske spor etter det gamle hageanlegget på Stend

1. BAKGRUNN FOR PROSJEKTET	4
1.1 KORT HISTORIKK.....	4
1.2 PROBLEMSTILLINGER.....	7
2. UNDERØKELSE SOMRÅDET	8
2.1 OMRÅDE A.....	10
2.2 OMRÅDE B.....	14
3. DEN GEOFYSISKE UNDERSØKELSEN	18
3.1 Metode og utstyr.....	18
3.1 Sluttleveranse	20
4. RESULTATER AV DE GEOFYSISKE UNDERSØKELSENE.....	21
4.1 OMRÅDE A:	21
4.2 OMRÅDE B:	23
5. KULTURHISTORISKE TOLKNINGER.	25
5.1 OMRÅDE A.....	27
5.2 OMRÅDE B.....	28
6. OPPSUMMERING.....	30
Vedlegg	32
A. Fastmerker og målesystem	32
B. Georadar dybdeskiver	32
C. Kartoversikter kabler og ledninger	32

1. BAKGRUNN FOR PROSJEKTET

Hordaland fylkeskommune har planer om å rekonstruere det gamle hageanlegget på Stend og har derfor iverksatt tiltak for å kartlegge hvordan hagen kan ha sett ut i renessansen. I løpet av en uke i mai 2011 gjennomførte Riksantikvarieämbetet, arkeologiske oppdragsverksamheten (RAÅ UV) i samarbeid med Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU) en geofysisk undersøkelse av hageanlegget på Stend. Oppdragsgiveren var Hordaland fylkeskommune med prosjektleder Ingebjørg Astrup.

Tilbake i 2009 utformet landskapsarkitekt Sveinung Skjold et forslag til rekonstruksjon av hageanlegget på Stend (Skjold 2009). Forprosjektet er kalt "Den forsvunne hagen på Stend". Ingen vet nøyaktig hvordan hageanlegget har sett ut og Skjolds forslag til nytt hageanlegg er basert på en gjennomgang av et omfattende kart- og dokumentasjonsmateriale.

Geofysiske undersøkelser ble skissert som en del av dette forprosjektet (Skjold 2009:9). Hensikten med undersøkelsene er å kartlegge og dokumentere eventuelle spor etter hageanlegget under bakken. Resultatene fra den geofysiske undersøkelsen vil deretter benyttes som grunnlag for en hagearkeologisk undersøkelse, i form av arkeologiske registreringer og uttaking av naturvitenskaplige prøver fra eventuelle strukturer i det gamle hageanlegget.

1.1 KORT HISTORIKK

Eldste spor etter bosetning på Stend er jernaldernaustet som kan dateres til 2-300 e.kr. Størrelsen på naustet antyder at det kan ha vært et høvdingsete her i jernalderen. I middelalderen tilhørte Stend Nonneseter kloster. I 1528 overtok Vincent Lunge eiendommen og gården var i denne familiens eie frem til 1680. Fra 1680 og frem til 1860 var Stend en rikmannsbolig i ulike velstående familiers eie. Landbruksskolen ble etablert på Stend i 1860 og i dag eies Stend av Hordaland Fylkeskommune. Jordbruksskolen har endret navn til Stend Vidaregåande Skule.

Hovedbygningen slik den står i dag, ble oppført av Hans Christoffersen Hjorth i 1681-82. Hjort ble adlet i 1682 og gården Stend fikk status som "adlet setegård". Det eksisterte en hage allerede på Hjort sin tid, men renessansehagen fikk sin hovedutforming på midten av 1700-tallet. I denne perioden var Stend i brødrene Dankert og Wollert Krohns familiens eie. Hagen på Stend ansees for å ha vært på sitt mest storslåtte i perioden fra 1771-1792. På denne tiden var hagen etablert på bakgrunn av renessansens prinsipper med symmetriske og geometriske hovedelementer. Senere, på slutten av 1800-tallet har nye stilarter gjort seg gjeldende og det kan virke som den sydlige delen av hagen kan være influert av denne landskapsstilen. Allerede da landbruksskolen overtok på 1860 tallet var forfallet i hagen stort og i dag er de ingen synlige spor av 1700-talls hagen tilbake. Hageanlegget består i dag i hovedsak av grønn plen.

Det eksisterer flere kart og bilder av hagen på Stend. Tre av disse gir kunnskap om hvordan hageanlegget har sett ut fra slutten av 1700-tallet og frem til 1867. Werner Hosewinkel Christies kart ble utformet i 1776 (fig.1). Han var en nær venn av familien Krohn. Georg Alexander Wilsons fikk utarbeidet et kart av hagen i 1867 (fig.2). Han var den første bestyreren på Stend etter at landbruksskolen tok over eiendommen. Johan F.L. Dreier malte i 1816 en akvarell av gården med hagen (fig.3). Maleriet ble bestilt av Krohn familien.



Figur 1: Christies kart fra 1776.

1.2 PROBLEMSTILLINGER

Utformingen av hageanlegget på Stend har endret seg fra Hjorts tid og frem til landbruksskolen tok over i 1860 årene. Forandringene har trolig vært gjort i henhold til gjeldende hagetrender, med påvirkning fra renessansen, barokken og landskapsstilen på 1800-tallet. Kartene illustrerer også endringene som har foregått over tid (fig.1-2). Prosjektets hovedmålsetting var å lokalisere rester etter hagen som eksisterte på slutten av 1700-tallet.

Karakteristisk for hagene på 16-1700-tallet, var at de var utformet på grunnlag av streng symmetri og geometriske prinsipper. Et av hovedelementene var parterret foran bygningen som gjerne besto av kvadratiske dyrkningsflater. I kvarterene ble det benyttet både pryddplanter og nyttevekster. Det ble anlagt grusveier og hagene ble inngjerdet med steinmurer. Andre viktige elementer var lysthus og dammer.

I henhold til Fossbakks analyser av hagen på Stend i perioden 1771-1834, inneholdt den også alleer oransjerier og veksthus (Fossbakk 2011:22). Lysthusene er gjerne plassert i enden av en akse.

Fossbakks sammenstilling av Christie og Wilsons kart (fig. 4) illustrerer hvordan hovedaksen i hageanlegget synes å ligge på samme sted i kartene fra 1776 og 1887, men at grensemuren synes å være plassert forskjellig i de ulike periodene. Kanalene og dammene synes også å ha endret utforming og antall i perioden fra 1776 til 1867. En geofysisk undersøkelse ville kunne gi kunnskap om den konkrete plasseringen av de ulike elementene i hagen og dermed bidra til å kaste nytt lys på de gamle kartene.

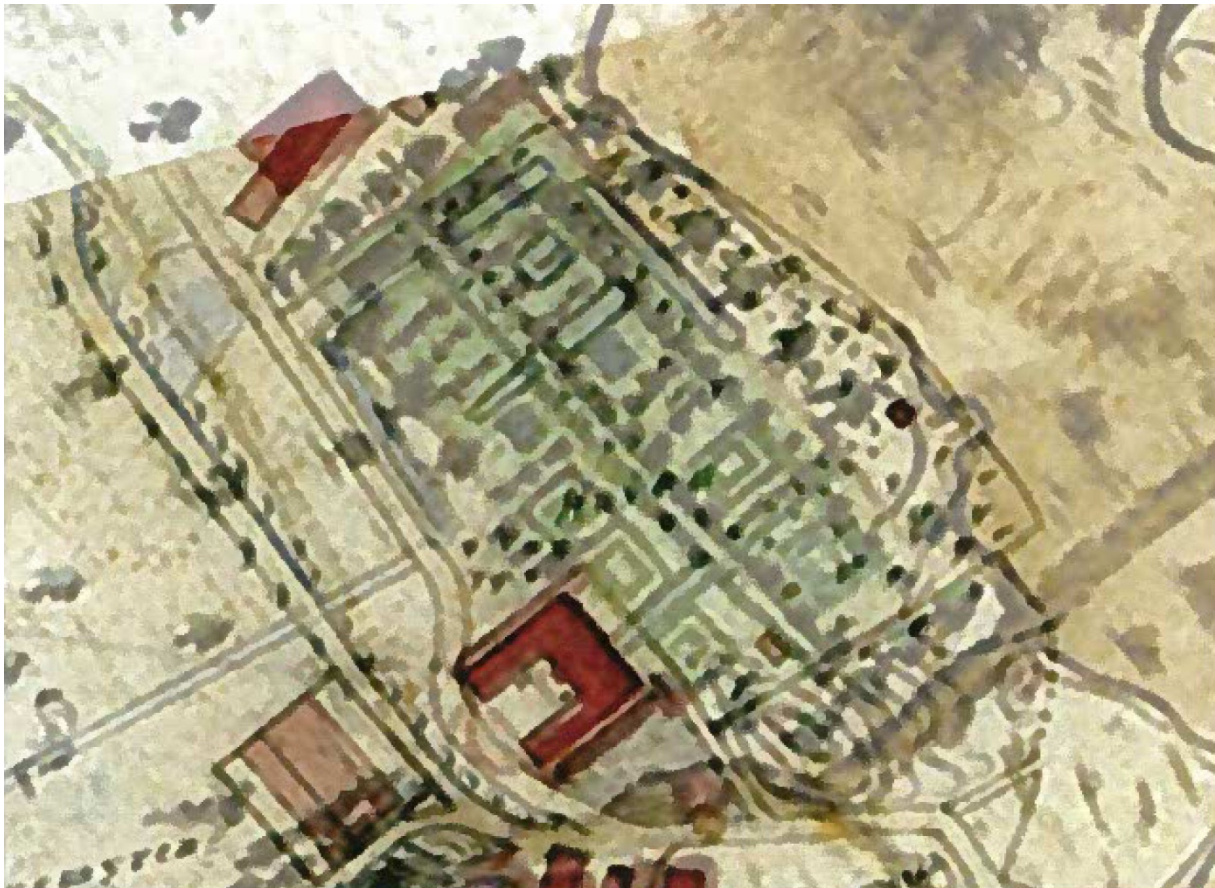
I oppdragsbestillingen fra Hordaland fylkeskommune ble det lagt vekt på at de ønsket at georadarundersøkelsen skulle forsøke å lokalisere;

- Steinmuren som omkranset hagen (grensemuren)
- Dammer og anlegg for vann
- Grusganger
- Hovedaksen i anlegget
- Spor etter parterret ved hovedhuset

Det ble i forkant satt opp en arbeidsplan for hvilke områder som skulle prioriteres. I første omgang plenen utenfor hovedbygningen. Dette var for å lokalisere eventuelle parterrer. Deretter området vest og syd for internatet for eventuelle dammer, murer og spor av en hovedakse.

Det var knyttet usikkerhet til i hvilken grad de grunne strukturene, slik som parterrer og grusganger ville være bevart, mens det derimot ble vurdert som mer sannsynlig å kunne gjenfinne eventuelle murer og dype damanlegg.

Etter et planleggingsmøte med Annegreth Dietze 29 mai 2011, ble det i tillegg bestemt at et område øst for internatet også burde undersøkes. I henhold til kartmateriale har det ligget et oransjeri her, samtidig var dette et område hvor det er sannsynlig å kunne påtreffe rester etter grensemur og muligens flere dammer.



Figur 4. "Overlay" fra Fossbakk 2011:42.

2. UNDERSØKELSESMRÅDET

Hagen på Stend består i dag av plenarealer som er adskilt på grunn av en asfaltert parkeringsplass (fig. 5). I 1951 ble Riksvei 546 etablert i øst og den nye veien kutter deler av den østre delen av hageanlegget.

Undersøkesområdet ble delt i 2, skilt av parkeringsplassen. Område A, nord for parkeringsplassen ble anlagt rundt internatet. Område B, syd for parkeringsplassen lå bak hovedhuset på Stend (fig. 5).

Parkeringsplassen ble valgt bort, ettersom det ble kjent at hovedvannledningen går i øst/vest retning på tvers av dette området (vedlegg C:1-4).

Været i undersøkelsesperioden varierte fra strålende sol til regnbyger. Regnet resulterte i at gresset i perioder var fuktig. Det ble opprettet 5 ulike prosjekter for de ulike dagene. Det er mulig å skille mellom området som ble undersøkt på den 2 og 3 mai, vest for internatet. Dette vises her tydelig i den første dybdeskiven (dybdeskiver fig. 21-23)

Gresset var relativt høyt da vi satte i gang, og burde sannsynligvis ha vært klippet før vi satte i gang. Det høye gresset medførte at det til tider var ekstra tungt å skyve georadarvognen.



Figur 5: Oversiktskart område A

2.1 OMRÅDE A

Området er på 2212,5 m². Internatet ble bygget på begynnelsen av 1930-tallet. I tillegg er det satt opp et lite rødt uthus nord for internatet. Hovedveien bak internatet ble anlagt i 1951.

Området på vestsiden av internatet er relativt flatt og dekket av gress (fig. 6, fig. 7). Inn mot internatet er det en asfaltert innkjørsel. Det var også anlagt et stort bed ved innkjørselen, vest for hovedhuset. I tillegg var det et gjerde med beiteområde for sau i hele området nord for internatet. I gressplenen vest for bygget var det flere kummer synlige i grunnen.

Området syd for internatet besto også av gressplen og det var noe beplantning i form av busker. Det var også en liten sti fra inngangspartiet i syd.

På østsiden av internatet, inn mot bygningen var det bygget ut en helleplattung (fig. 8, fig. 10). Nordøst for bygningen sto der et lite rødt uthus. Terrenget lengst i nord, heller i vestlig retning fra veien ned til bygningen og det står en rekke større trær i dette området. Mot veien i øst er det hekkbeplantning og flere større trær. En grusvei lengst mot nord, fører gående fra hovedveien og ned til internatet. Det er uvisst om dette er naturbakke, eller oppfylling. Kartdata fra området illustrerer ulike kotehøyder i akkurat dette området. De store trærne i området antyder at terrenget har vært slik i lengre tid. I området ut mot parkeringsplassen, er terrenget flatere og dekket av gress.

Det ble undersøkt med georadar, både på vest-, øst og sydsiden av internatet.



Figur 6: Internatet sett mot øst. I forkant bed og gjerde tilhørende beite. Sett mot øst.



Figur 7: Gressplenen vest for internatet. Sett mot N.



Figur 8: Gressplenen syd for internatet. Sett mot Nord-vest



Figur 9: Gressplenen øst for internatet. Fanaveien kan skimtes lengst til høyre. Sett mot N.



Figur 10: Høyden inntil riksveien, med hellende terreng ned mot internatet. Sett mot vest.



Figur 11: Oversiktsbilde område B.

2.2 OMRÅDE B

En større flate ble undersøkt på baksiden av hovedhuset på Stend (fig. 11). Området er relativt flatt og dekket av gressplen. Til sammen ble det undersøkt et areal på 1810,3 m². I den nordvestre delen ved garasje/arbeidshuset, heller terrenget nedover mot parkeringsplassen. På tvers av plenen fra hovedveien og inn til huset, i nordvest- sydøst retning, er det en grusvei. Rett sydøst for hovedbygningen er terrenget kupert og det står en rekke trær i dette området.

I den vestre delen av området ved garasje/arbeidshuset står det et kirsebærtre og en klynge grantrær. I dette området var det også en brønn med tredekke i overflaten, samt fundamentet til en flaggstang.

Etter ønske fra Ingebjørg Astrup, ble det fredag den 06.05.11 også undersøkt et parti ved det gruskledte partiet inntil hovedbygningen. Dette var for å se om det kunne være bevart rester av parterrene helt inntil hovedhuset.



Figur 12: Hagen med hovedhuset sett mot vest. Plenen skjæres av grusveien.



Figur 13: Grusveien sett mot øst



Figur 14: Hagens kupertede del med trær, sett mot syd. Skolebygget kan skimtes i bakgrunnen.



Figur 15: Området øst for garasje/arbeidshuset med konsentrasjon av trær. Sett mot nord



Figur 16: Hagen sett mot øst og riksveien



Figur 17: Gressplenen rett øst for hovedhuset. I forkant skimtes brønnen med trelokk. Sett mot sydøst.



Figur 18: Hagen sett mot sydvest, fra parkeringsplassen



Figur 19: Grusområdet rett vest for inngangspartiet til hovedbygningen

3. DEN GEOFYSISKE UNDERSØKELSEN

3.1 Metode og utstyr

Under gode forutsetninger kan arkeologisk geofysikk (Scollar 1990; Neubauer 1990, 2004; Gaffney & Gater 2003) anvendes for å kartlegge skjulte strukturer av arkeologisk eller historisk interesse, som for eksempel nedgravninger, groper, murer, kjellere, hulrom, grøfter eller andre antropogent forårsakede endringer i undergrunnen.

I denne undersøkelsen inngikk følgende momenter:

- En detaljert georadarundersøkelse (500 MHz antenne) av sammenlagt 4022,8 m² med en georadar, profilavstand 0,25 cm og sporavstand 2,5 cm.
- Innmåling av georadarundersøkningsområdene for georeferering.
- Databearbeiding og geofysisk og arkeologisk tolkning.
- Resultatpresentasjon i form av kartbilder.

Totalt ble det registrert 508 georadarprofiler med en sammenlagt lengde på 16552,67 m (Område A: 8997,5 m / Område B: 7575,1 m). Størrelse av den totale undersøkelsesoverflaten var 4022,8 m² (Område A 2212,5 m² / Område B: 1810,3 m²).

Undersøkelsesområdet ble målt inn med CPOS i Euref 89 UTM 33 koordinatnett.

Georadarmålingene ble utført med et Sensors & Software Noggin^{Plus} 500 MHz georadarsystem med inntil 59 m lange profillinjer med 25 cm profilavstand og 2,5 cm georadar-sporavstand.

Signalenes oppteigningstid ble anpasset etter penetreringsdybden på plassen til 74 ns. Under ideelle geologiske forhold er systemets penetreringsdybde mellom 2 og 4 m. For å øke datakvaliteten ble fire georadarspor for hver registrerte måling slått sammen. Måleprofilene var orientert i omtrent nord-sydlig retning.

Enkelte anomalier i georadardataene kan kobles till ujevnheter i overflatens lokale topografi, takket være den relativt jevne markoverflaten har data ikke blitt korrigert for den lokale topografien i denne undersøkelsen.

Georefererte georadar dybdeskiver presenteres som gråfargede TIFF-bilder som så har blitt analysert og tolket i det geografiske informasjonssystemet (GIS) *ArcMap 9.3* i sammen med kartmateriale i digital form. Refleksjoner av georadarsignalet kan ses på dybdeskivene som mørke grå eller svarte strukturer. Lysere flekker i dybdeskivene er områder med, sett i forhold til omgivelsene, påtagelig lav refleksivitet. En bra måte å forstå og analysere georadardata er å bla raskt fram og tilbake mellom dybdeskivene. På denne måten blir strukturer som framkommer som forandringer i refleksiviteten, og strukturenes horisontale og vertikale utbredelse, lettest å oppdage. Raske bildeanimasjoner hjelper til å se sammenhengende strukturer på ulike dybdeskiver.

Georadarsystemet fungerer i prinsippet som ett ekkolodd. En senderantenne sender ned et elektromagnetisk signal i bakken. Signalet reflekteres fra strukturer som steiner og lagskiller mellom jordlagene med ulike fysiske egenskaper (for eksempel murer eller gjenfylte groper sett i forhold til den omgitte urørte undergrunnen). For at en struktur skal være detekterbar kreves at det finns en tilstrekkelig fysisk kontrast mellom strukturen og dens omgivelser, samt at strukturen er tilstrekkelig stor jamfør med måleprofilavstanden. Utilstrekkelig fysisk kontrast, eller for liten størrelse på strukturen, kan innebære at arkeologiske levninger, som er veldig tydelige i sammenheng med tradisjonell feltarkeologi, kan være fullstendig "usynlige" ved georadarmetoden. Penetreringsdybden av georadarsignalene er avhengig av undergrunnens fysiske egenskaper og signalenes frekvens (Conyers & Goodman 1997). Georadarmålinger er en aktiv målemetode og registrerer flere hundre måleverdier pr. målepunkt.

Gjennom målinger langs mange, tett plasserte parallelle linjer, kan man generere et tredimensjonalt digitalt datavolum. Tradisjonelle analyser som gjøres av enkelte vertikale georadarprofiler er vanskelig å tolke, og resulterer i hovedsak i utilfredsstillende databilder av lav arkeologisk verdi. Bearbeiding av et tredimensjonalt datavolum gir der i mot muligheten til å ta fram bilder av hele den sammenhengende undersøkte overflaten fra ulike dybder, noe som dramatisk øker så vell forståelsen av innsamlede data som de arkeologiske tolkningsmulighetene (Conyers & Goodman 1997, Leckebusch 2003). Tidligere georadarmålinger, eksempelvis fra Sverige ved vikinghandelsplassen Birka, Ales stenar, St. Olof's kloster i Skänninge og Fransiskanerklostret i Krokeks ødekirkegård har vist at målinger med en profilavstand på 25 cm resulterer i høy datakvalitet og at en større profilavstand bare er brukbart for å kartlegge meget store og sammenhengende strukturer. De gjennomførte utgravningene basert på georadarresultatene fra St. Olof's kloster i Skänninge, Sverige (RAÅ UV Øst, Linköping) og fra Fransiskanerklostret i Krokek¹ (Østergötlands länsmuseum) viste god overensstemmelse mellom geofysisk påviste og utgravde strukturer.

¹ http://www.arkeologiuv.se/projekt/teknik/2009/2009_krokek/index.htm



Figur 20: Georadarsystemet har en viss likhet med en barnevogn. Radarantennen er montert rett ovenfor bakken på en glideplate. På kontroll- og dataopptegnings-enheten får operatøren fram vertikale radarprofildata og viktige måleparametre. For posisjonering av måledata langs profillinjen finns et distansehjul montert på en av vognens hjul. Systemet kjøres langs med opp till 100 m lange parallelle linjer over undersøkelsesområdet.

I denne sammenheng er det vesentlig å påpeke at enkelt strukturer som er mindre enn ca. 0,5 m i diameter sjelden vil komme fram slik at de kan identifisere og tolke i georadardataene målt med 25 cm profilavstand. Grunnen er at anomalier, som bare er synlige på en profil, er veldig vanskelig å skille fra eksempelvis en enkelt, naturlig liggende stein nede under markoverflaten.

For at en georadarundersøkelse skal være framgangsrik forutsetter det at markoverflaten er flat og hovedsakelig fri for hinder og høy vegetasjon. Gressbevokste flater bør være nyslått eller nyklippet før målingene gjennomføres. På grunn av forstyrrende effekter fra røtter og/eller ujevn topografi er det ikke meningsfullt å gjennomføre georadarmålinger i områder som er tett bevokst med trær eller busker. Meget fuktig mark kan være uheldig da fukten begrenser penetreringsdybden for signalet.

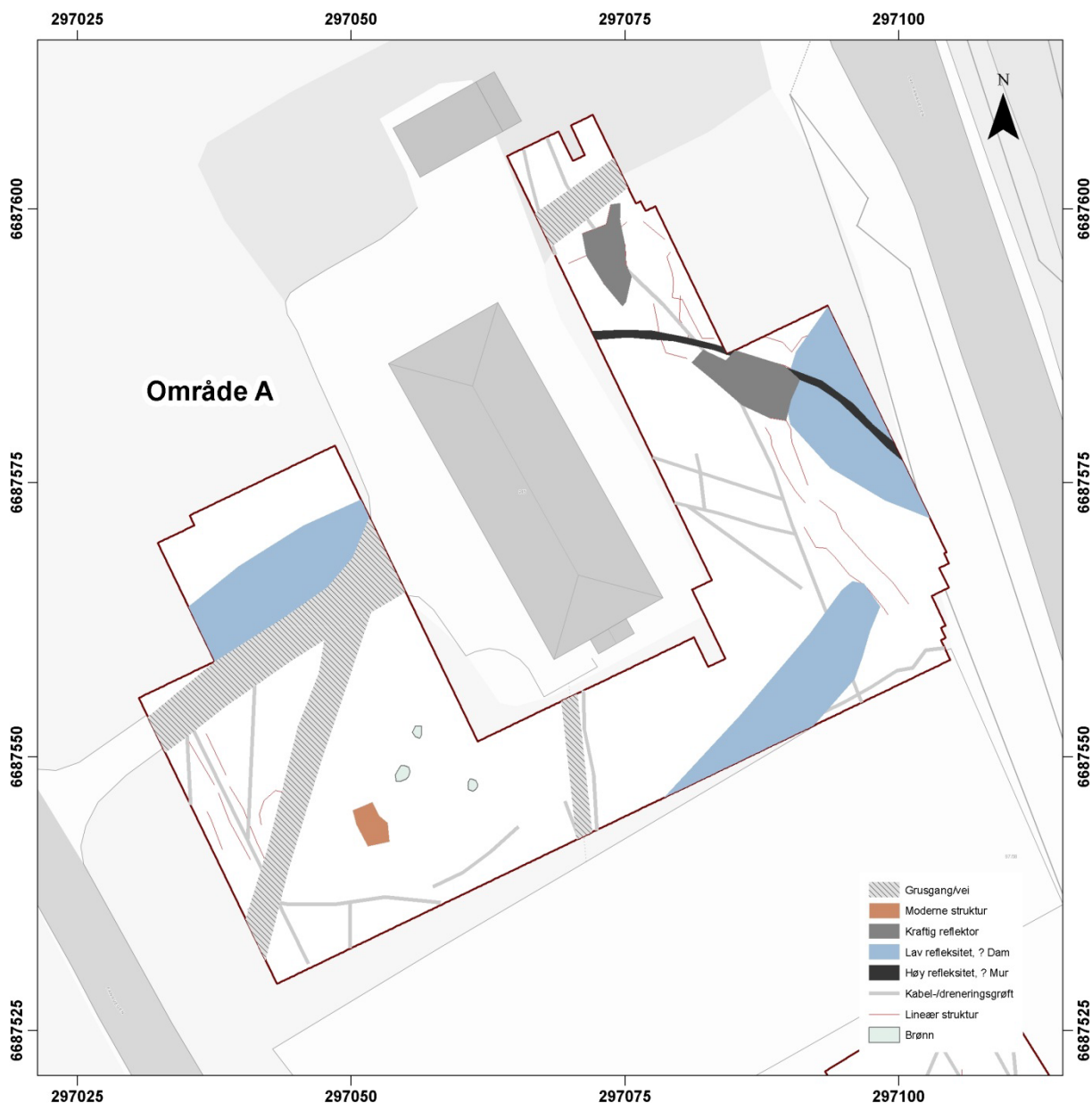
3.2 Sluttleveranse

Sluttresultatet er levert digitalt i følgende form:

- Georadar originale data fra Sensors & Software .HD og .DT1 format samt beskrivelse av målegeometrien.
- Georefererte TIFF bilder som viser georadar dybdeskiver av ulik tykkelse.
- QuickTime animeringer av georadar dybdeskiver.
- Datatolkningen i form av shape-filer før anvendelse i GIS (ArcMap 9.3).
- Fotografier tatt i felt.

4. RESULTATER AV DE GEOFYSISKE UNDERSØKELSENE

Databearbeidelsen er gjennomført av Immo Trinks fra Archeo Prospections®, Wien. Datatolkningen og utformingen av kart og rapport er gjort av Anders Biwall i samarbeid med Lise-Marie Bye Johansen og Lars Gustavsen. Lars Jacob Hvinden-Haug fra NIKU, har bidratt til viktige innspill til tolkningen av hageanlegget.



Figur 21: Tolkningskart område A

4.1 OMRÅDE A:

Resultatet av georadarmålinger i område A presenteres i form av 38 dybdeskiver i figurene 27 til 64. Hver dybdeskive viser georadarrefleksjoner fra et 5 cm tykt horisontalt datavolum

fra angitt dybde² under markoverflaten. Tolkningen av georadardata fra område A er avbildet i figur 21.

Området A er svært påvirket av moderne forstyrrelser. Rett vest for internatet er det tre brønnlokk synlig i markoverflaten. Det er også synlig flere brønner i tilknytning til parkeringsplassen. Lengst mot nord ble arealet benyttet til beite, og det var det satt opp et gjerde (fig. 6). Ved innkjørselen var det også et oppdyrket areal, som det ikke var aktuelt å kjøre over med georadaren (fig. 6).

Områdene inntil internatet både i øst og i vest ble heller ikke undersøkt. I vest skyldtes dette at området ble benyttet som parkeringsplass. I øst var det etablert et terrasseområde med brostein (fig. 6, fig. 9, fig. 10).

I georadardataene er det synlig flere moderne nedgravninger for vannkabler og ledninger. Disse er også dokumentert i kabelkartene fra kommunen (vedlegg C:1-4).

Områder som virker mindre berørte er rett nord for kjøreveien, vest for internatet og et område lengst mot øst, inn mot Riksveien (fig. 7, fig. 9).

Vest for internatet (fig. 6, fig. 7)

I den øvre delen av georadardataene, er det mulig å se et tydelig skille i nord/syd retning (dybdeskive fig. 27). Dette skillet representerer data fra to ulike dager og kan reflektere ulik fuktighet i gresset de to dagene.

I den vestligste delen ble det påvist en stor georadaranomali (tolkning fig. 21). Dette er et tråkk/gangvei som ikke er like synlig i markoverflaten i dag. Gangveien strekker seg fra sydvest mot nordøst og hektes i vest på kjøreveien. Denne anomalien er synlig fra markoverflaten og ned til ca. 40 cm (dybdeskive fig. 34).

I tillegg er det påvist en rekke lineære objekter, samt en sirkulær struktur, som kan være av arkeologisk interesse (tolkning fig. 21). Strukturene blir synlige fra ca. 35 cm. Hva disse representerer, er imidlertid usikkert.

Det er også dokumentert en rektangulær struktur rett vest for brønnlokkene (tolkning fig. 21). Strukturen kan være moderne og sees i sammenheng med de tre brønnene. Det har ikke vært mulig å kartlegge hele inngrepet i forbindelse med nedsetting av brønnene på bakgrunn av georadardataene.

Rett nord for kjøreveien, ble det påvist en rektangulær lys anomali (tolkning fig. 21). Dette innebærer at flaten er mindre refleksiv, hvilket betyr at området er fuktigere enn rundtliggende flater. Strukturen ligger parallelt med kjøreveien. Strukturen ble synlig fra ca. 60 cm ned til 135 cm (dybdeskive fig. 39 - 53).

Sør for internatet (fig. 8)

I området sør for internatet er det en vann- og avløpsledning (tolkning fig. 21). Ledningen er synlig i georadardataene fra ca. 100 cm (dybdeskive fig. 47). Det var også et brønnlokk synlig i forlengelsen ved parkeringsplassen.

Parallelt med vannledningen, ut fra huset strekker det en anomali fra nordøst til sydvest og som forsvinner inn i parkeringsplassen. Dette er en gangvei/tråkk av cementplater som er

² Den faktiske dybde for anomalier og strukturer kan variere på grunn av at den eksakte georadarsignalhastigheten i undergrunnen er ukjent. Dybdekonverteringshastigheten er satt till 10 cm/ns. Variasjoner av opp till 50% kan forekomme, men mest sannsynlig er at den angitte dybde stemmer med ± 25 cm. Strukturenes relative dybder er korrekt avbildet.

synlige i dag (tolkning fig. 21). Gangveien er synlig i georadardataene fra markoverflaten (dybdeskive fig. 27).

Retten nord for parkeringsplassens, ble det påvist en lysere avlang anomali. Strukturen ble synlig fra ca. 115 cm og ned til 185 cm (se fig. 50 – 64).

Det finnes også noen lineære strukturer sentralt i den søndre delen som kan være av arkeologisk interesse. Strukturene er synlige fra 35-55 cm (se fig. 34 - 37).

Øst for internatet (fig. 9 og fig.10)

Området øst for internatet har også vært påvirket av moderne inngrep. Det er påvist en rekke kabler og ledninger i området (tolkning fig. 21). Det er kun lengst i øst, inn mot Riksveien, at området virker urørt.

I den nordligste delen, inn mot Riksveien, ble det påvist en georadaranomali. Dette er gangveien som er synlig i dag (tolkning fig. 21). Gangveien strekker seg fra nordøst til sydvest rett nord for internatet. Veien er synlig fra markoverflaten og ned til 035 cm (dybdeskive fig. 34).

Det er påvist noen anomalier i dette området, som kan være av arkeologisk interesse (tolkning fig. 21). En anomali sentralt i området, er et kraftig gråsvart objekt. Objektet er synlig 005 -25 cm (dybdeskive fig. 28 - 31). En tilsvarende struktur, er synlig nord for denne. Dette kan være en forlengelse av det samme objektet (dybdeskive fig. 28 - 30).

I den østre delen av dette området, er det en linjestruktur som ligger parallelt med Riksveien, for så å gjøre en bue inn mot huset (tolkning fig. 21). Strukturen er synlig fra 90 cm ned til 170 cm (dybdeskive fig. 45 - 60).

Lengst mot syd, blir det synlig et lysere parti, som er av samme karakter som den lyse anomalien vest for internatet (tolkning fig. 21). Strukturen er synlig fra ca 115 cm og ned til 170 cm (dybdeskive fig. 50 - 60).

Konklusjon: Størstedelen av området inneholder inngrep fra moderne tid.

Georadarundersøkelsen har avdekket en rekke underjordiske strukturer, men det er vanskelig kun på grunnlag av anomaliene å vurdere om dette er levninger etter hageanlegget. Et forsøk på å tolke strukturene og sette dem i en kulturhistorisk sammenheng vil bli gjort i kap 4.3.

4.2 OMRÅDE B:

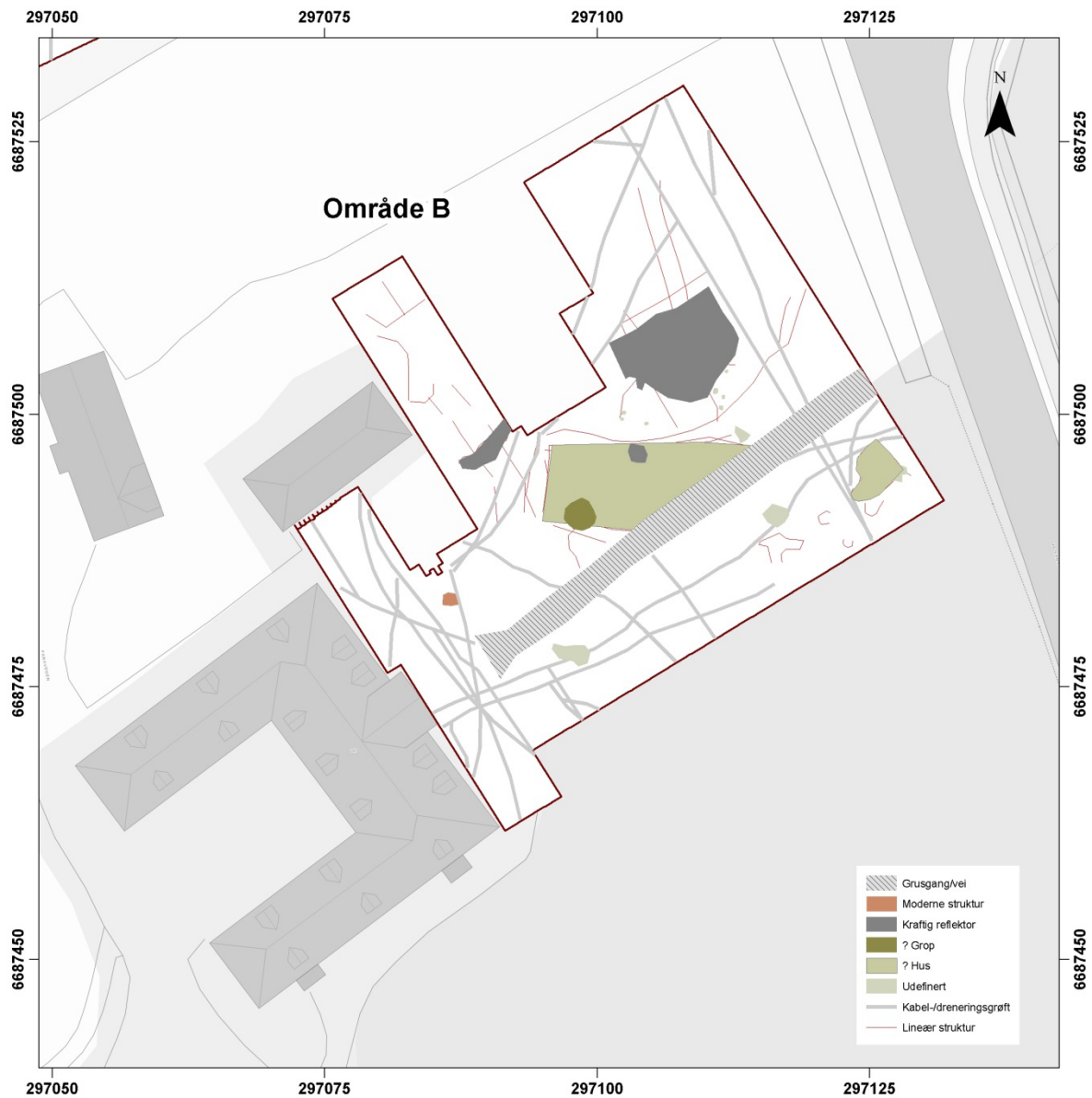
Resultatet av georadarmålinger i område B presenteres i form av 38 dybdeskiver i figurene 65 til 102. Hver dybdeskive viser georadarrefleksjoner fra et 5 cm tykt horisontalt datavolum fra angitt dybde³ under markoverflaten. Tolkningen av georadardata fra område B er avbildet i figur 22.

Området B er også påvirket av moderne forstyrrelser, slik som en moderne brønn og et flaggstangfundament. I georadardataene er det synlig flere kabler og nedlagte ledninger. Flere av disse er også dokumentert i kabelkartene fra kommunen (vedlegg C:1-4).

Helt øverst i markoverflaten er grusveien dokumentert (tolkning fig. 22).

³ Den faktiske dybde for anomalier og strukturer kan variere på grunn av at den eksakte georadarsignalhastigheten i undergrunnen er ukjent. Dybdekonverteringshastigheten er satt till 10 cm/ns. Variasjoner av opp till 50% kan forkomme, men mest sannsynlig er at den angitte dybde stemmer med ± 25 cm. Strukturenes relative dybder er korrekt avbildet.

Mot nord, samt i sentrale deler virker området relativt urørt. I disse områdene finnes det flere strukturer av arkeologisk interesse.



Figur 22: Tolkningskart område B

Nord for grusveien

Området nord for grusveien er svært påvirket av moderne inngrep. Det er påvist flere moderne nedgravninger i nord-syd retning, samt et par nedgravninger som strekker seg på tvers av plenen i nordøst-sydvest retning. Det er imidlertid et parti sentralt i undersøkelsesområdet, innimellom disse ledningene, som virker mindre forstyrret.

Vinkelrett på døren ligger det en grusveg. Grusvegen er synlig i dybdeskivene fra markoverflaten.

Helt i øvre del av dypskivene er det også synlig flere buede strukturer (tolkning fig. 22). Strukturen lengst mot vest er synlig som en mørkere flekk fra 005- 025 cm (dybdeskive fig. 66 - 69). Den andre buen er synlig fra 20-45 cm. I tolkningskartet er den markert som en halvsirkel (tolkning fig. 22).

Ca. 25 cm under markoverflaten blir det synlig et større sammenhengende mørkt område. Ved 25-30 cm er den østlige delen formet som en firkant (tolkning fig. 22). Lengre ned, blir strukturen mer utflytende, før den forsvinner. Området blir igjen mørkere fra 50-90 cm (dybdeskive fig. 75 - 82). Det er også en sirkulær struktur i dette mørke området, som er tolket som rester etter et tre (tolkning 22).

På 140 cm dybde, blir det synlig flere lineære strukturer under dette mørke området som kan være av arkeologisk interesse (dybdeskive fig. 93).

Lengst mot nordøst er det synlig en lysere rektangulær anomali. Strukturen blir synlig fra ca. 115 cm under markoverflaten, ned til ca. 175 cm (dybdeskive fig. 88 - 99).

Sentralt i det urørte området det fra ca. 125 cm påvist en mørkere rektangulær anomali. Strukturen kan være rester etter en bygning (tolkning fig.22). Strukturen ligger noe på skrått i øst-vest retning. Strukturen fortsetter inn under grusveien. Nordøst om bygningen? er det en halvsirkelformet anomali som tydelig framkommer i figurene 87 -90.

I tillegg er det påvist en rekke lineære og sirkulære objekter, som kan være av arkeologisk interesse (tolkning fig.22). Hva disse representerer, er imidlertid usikkert.

Syd for grusveien

Også området syd for grusveien har vært påvirket av mange moderne inngrep. Det er gravd for kabler både i nord-syn og øst-vest retning (tolkning fig.22).

Det er registrert 3 ujevne sirkulære strukturer og en del mindre lineære strukturer som kan være av arkeologisk interesse. Hva disse representerer, er imidlertid usikkert.

Lengst mot sydøst er det registrert en struktur av samme type som nord for grusveien- her tolket rom en mulig bygning, men det er ingen direkte forbindelse mellom disse. Også denne strukturen kan være rester etter en bygning (tolkning fig.22).

Området inntil hovedbygningen

Grusområdet inntil hovedbygningen har også vært påvirket av moderne inngrep. Det er påvist flere nedgravninger for kabler inn mot hovedhuset. Det ble ikke påvist strukturer av arkeologisk interesse i dette området av hagen.

Konklusjon: Størstedelen av området er forstyrret av nedgravde kabler og ledninger. Georadarundersøkelsen har likevel avdekket en rekke underjordiske strukturer, men det er vanskelig kun på grunnlag av anomaliene å vurdere om dette er levninger etter hageanlegget. Et forsøk på å tolke strukturene og sette dem i en kulturhistorisk sammenheng vil bli gjort i neste kapittel.

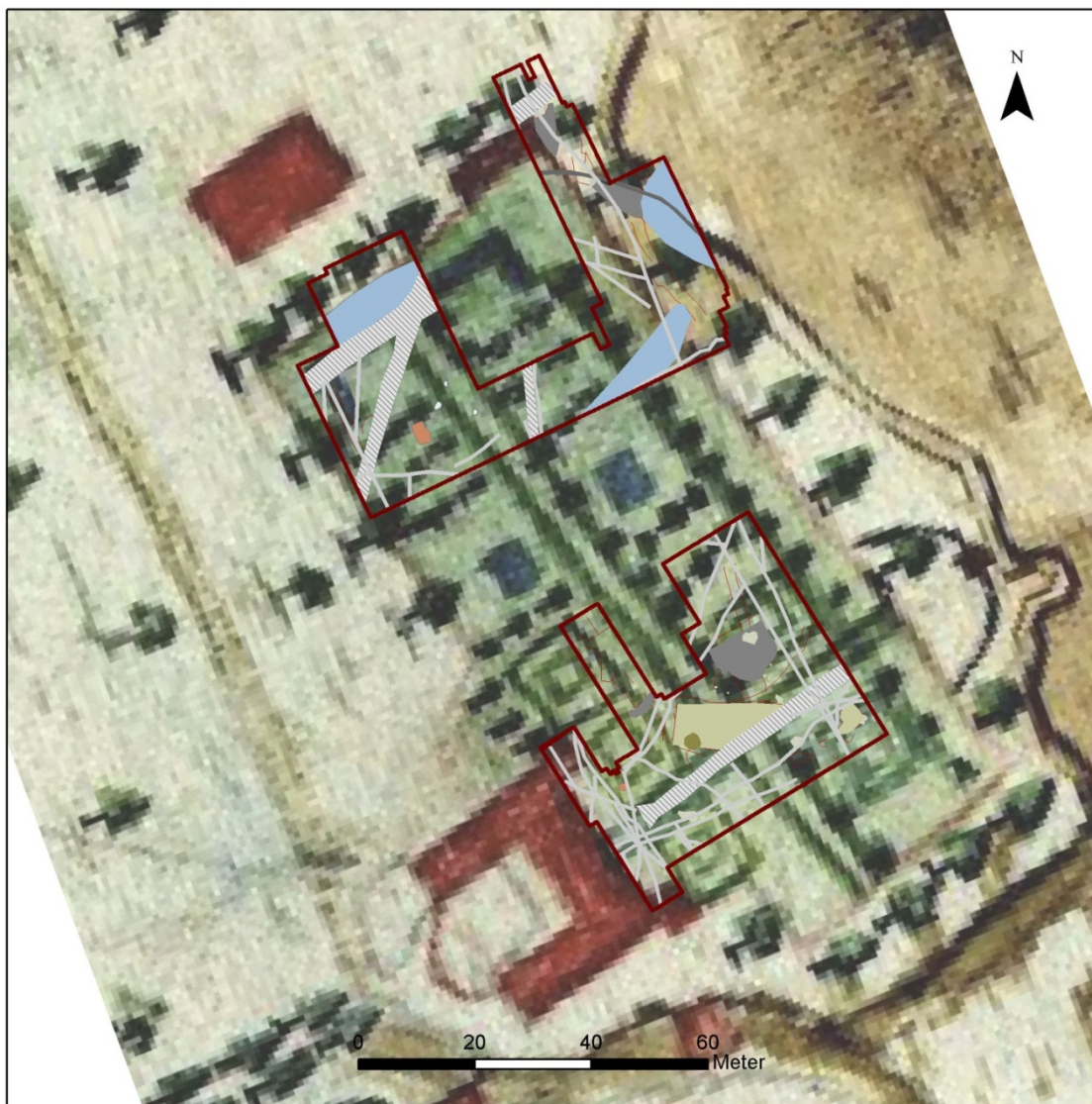
5. KULTURHISTORISKE TOLKNINGER.

Hagearealene på Stend har vært i kontinuerlig bruk fra landbruksskolen tok over på 1860-tallet og frem til i dag. Det er derfor ingen synlige spor i markoverflaten av hageanlegget som hadde sin storhetstid på slutten av 1700-tallet. Det var derfor knyttet stor spenning til hva som ville være bevart av strukturer under bakkenivået.

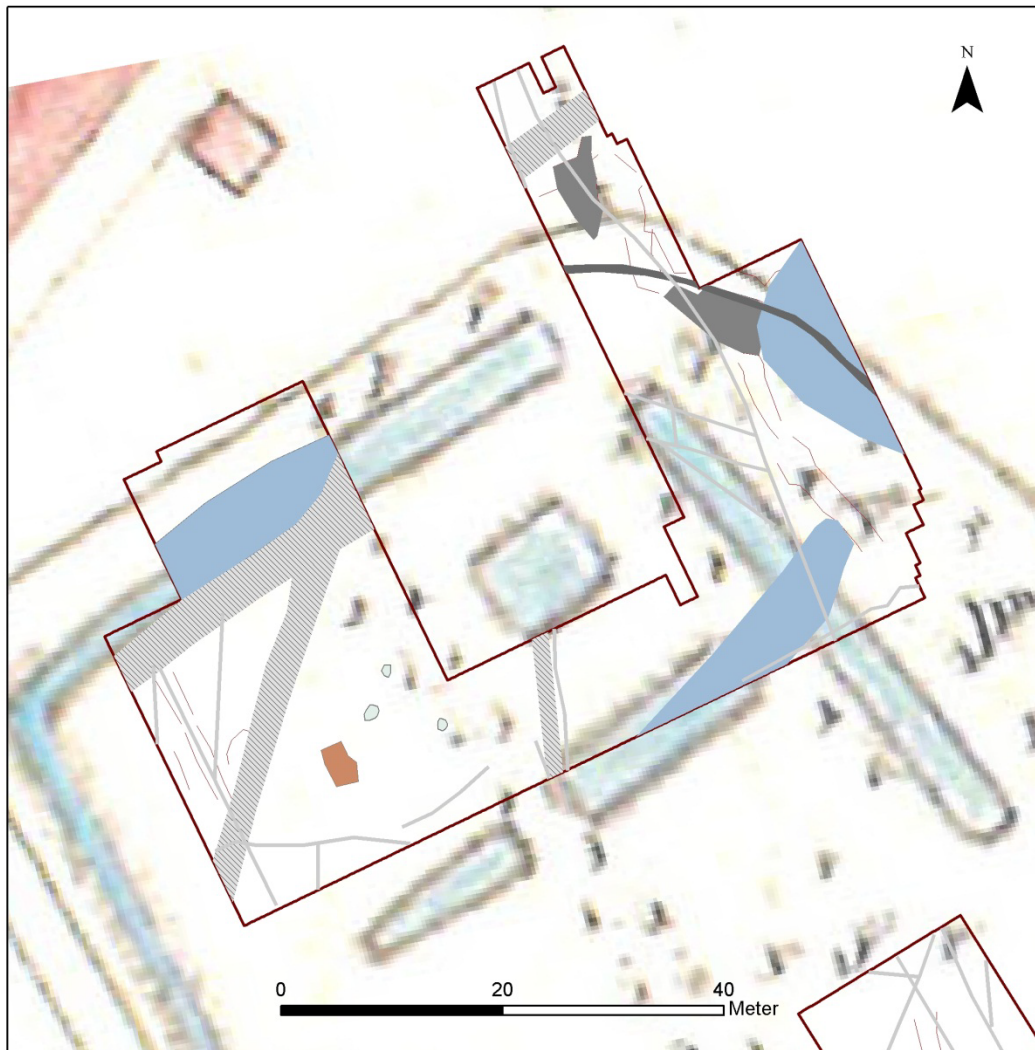
Rester etter beplantningen, eksempelvis parterrer og grusganger i hageanlegget, ble anslått å ligge fra 0 til ca 50 cm under markoverflaten. Dersom området hadde vært påfylt eller terrassert, kunne det derimot skjule selg større urørte flater under bakkenivået. Resultatene fra undersøkelsen viser at det er få urørte flater bevart under bakkenivået. Dette gjør det vanskelig å få et helhetsinntrykk av området. Det er ingen anomalier som kun på bakgrunn av georadarundersøkelsen kan settes i sammenheng med hagen på Stend.

Ved å sammenstille anomaliene fra georadarundersøkelsen med kartdokumentasjonen av hagen, slik de er illustrert i fig.23-25, er det mulig å sortere ut enkelte strukturer som muligens kan settes i sammenheng med det gamle hageanlegget. I denne sammenhengen vil det bli vektlagt å besvare problemstillingene som ble skissert i kapittel 1.3 og diskutere eventuelle strukturer som kan settes i sammenheng med elementene i hagen.

Det er gjort et forsøk på å samkjøre undersøkelsesområdene med de gamle kartene (fig 1-3). Kartene bør imidlertid karakteriseres som skisser og det er vanskelig å rektifisere de gamle kartene, uten at det er feilmarginer. Målestokken er i hovedsak basert på overlay av hovedbygningen.



Figur 23: Undersøkelsesområdene lagt på Christies kart fra 1776.



Figur 24: Tolkningene område A, lagt oppå Wilsons kart fra 1867.

5.1 OMRÅDE A

Steinmur

I henhold til Wilsons kartskisse og Dreiers maleri, har det gått en sammenhengende mur langsmed hele østenden av hagen. I georadardataene er det registrert flere anomalier i denne østlige delen av undersøkelsesfeltet.

En av linjestructurene har en karakteristisk bueform inn mot huset, som kan minne om Wilsons kartskisse av en mur. Denne linjen er noe forskjøvet mot sydvest i forhold til tidligere tolkninger av murens plassering. Det kan ikke på bakgrunn av georadardataene konkluderes med at dette er en mur. En arkeologisk undersøkelse i denne delen av hagen, vil derfor kunne gi svar på om det kan være bevart rester etter en mur i dette området. Det er også flere andre strukturer i dette området som kan være av hagearkeologisk interesse.

Dammer og kanaler?

I henhold til både Wilsons og Christies kartskisser, har det eksistert flere kanaler og dammer i hagen. I georadardataene er det flere strukturer som innehar lav refleksivitet, dvs at marken

i dette området er fuktigere enn omkringliggende områder. Om dette er dammer eller rester etter kanaler er vanskelig å si. Det finnes ingen rester etter stensking i tilknytning til disse flatene i georadadataene. Dammene på de gamle kartmaterialene har delvis ligget i området hvor det i dag er parkeringsplass og også under det stående internatet.

En anomali syd for internatet kan muligens settes i sammenheng med en slik dam. Strukturen fortsetter inn under asfalten på parkeringsplassen. En hagearkeologisk undersøkelse vil kunne avdekke om dette kan være rester etter en dam.

I tillegg er det på vist en rektangulær anomali vest for internatet, lengst mot nord. Dette kan muligens også være rester etter en av kanalene som har ligget helt i ytterkant på hageanlegget. En hagearkeologisk undersøkelse vil trolig kunne avdekke om dette er rester etter en slik kanal.

5.2 OMRÅDE B

Parterrer

I henhold til både Wilsons og Christies kartskisser, samt Dreiers maleri, har den sydligste delen av hagen inneholdt parterrer. I georadadataene er det flere strukturer som bør undersøkes med tanke på å kartlegge eventuelle spor av parterrer. Spesielt interessant i denne sammenheng er det mørkere området sentralt i undersøkelsesområdet, som kommer til syne ca. 50 cm under markoverflaten. En hagearkeologisk undersøkelse vil kunne avdekke om disse kan settes i sammenheng med hageanlegget.

Dypere i grunnen er det også rester etter flere linjestrukturer i akkurat dette området. Disse ligger noe dypt i forhold til markoverflaten. Dersom man også tar hensyn til at georadardybden kan inneholde en feilmargen på +/- 50 %- kan disse strukturene i realiteten ligge noe høyere opp enn det som kommer frem i datasettet. Oppfyllinger og nivelleringer i hagen i eldre tid, kan imidlertid ha skjedd. En hagearkeologisk undersøkelse vil muligens kunne vise om disse linjestrukturer kan settes i sammenheng med hageanlegget.

Alleer/Hovedakse

I henhold til Wilsons og Christies kart har det gått en hovedakse i hagen, i form av en allé vinkelrett på hovedhuset og i en rett linje i nordlig retning (fig 23). Hovedaksen skal ha vært beplantet på hver side. Det er påvist få konkrete spor etter denne hovedaksen. Det er dokumentert rester etter et tre sentralt i området, men det er usikkert om dette kan ha hatt noe med den gamle alleen å gjøre.

Eldre Bygning?

Sentralt i område B er det påvist en rektangulær struktur som kan være restene av en bygning. Hagen inneholdt lysthus, veksthus og orangerier, men denne ligger midt i parterret og ikke vinkelrett på hovedbygningen. En bygning plassert her strider i mot idealet om symmetri og regularitet. Dette kan være en bygning fra før hagen ble anlagt?

Dam?

I henhold til både Christies, har det eksistert to kvadratiske dammer sentralt i hagen, i området under dagens parkeringsplass. På Wilsons kart strekker det seg derimot en avlang dam i nordøstlig del av hagen. En anomali i område B, lengst mot nord inntil parkeringsplassen, kan muligens settes i sammenheng med en slik dam. Strukturen fortsetter inn under asfalten på parkeringsplassen.

Grusganger

Det er ingen strukturer som skiller seg ut som potensielle grusganger. Det er imidlertid påvist en rekke linjestrukturer som kan undersøkes med tanke på å påvise eventuelle oppdelinger og grensemarkeringer i selve hagen.



Figur 25: Område B lagt over Wilsons kart fra 1867.

Fossbakk har på grunnlag av sine undersøkelser av hageanlegget på Stend, laget en skisse på hvordan anlegget kan ha sett ut (Fossbakk 2011:65). Enkelte av anomaliene fra georadarundersøkelsen blir liggende svært skjevt i forhold til denne (fig 26).



Figur 26: Undersøkellesområdene lagt på Fossbakks tolkning av hageanlegget fra 1771-1834.

6. OPPSUMMERING

I løpet av en uke i mai 2011, ble til sammen 4022 m² undersøkt med georadar i hagearealene på Stend Herregård. Hovedproblemstillingen var å påvise eventuelle strukturer tilhørende hageanlegget fra slutten av 1700-tallet. Det ble påvist en rekke strukturer og anomalier i grunnen, men ingen som med sikkerhet kan settes i sammenheng med det gamle hageanlegget. En sammenstilling av resultatene fra georadarundersøkelsen med det gamle kartmaterialet har bidratt til å lokalisere strukturer som bør undersøkes nærmere, med tanke på å lokalisere enkelte elementer fra det gamle hageanlegget på Stend.

Litteratur

- Conyers L. & D. Goodman 1997. Ground-penetrating radar: an introduction for archaeologists. Walnut Creek, Calif., AltaMira Press.
- David A. 1995. Geophysical survey in archaeological field evaluation, English Heritage, Research & Professional Services Guideline No 1.
- Gaffney C.F., Gater J. 2003. Revealing the buried past: geophysics for archaeologists. Tempus.
- Goodman D., Nishimura Y. & J.D. Rogers 1995. GPR Time Slices in Archaeological Prospection. *Archaeological Prospection* 2(2):85-89.
- Fossbakk, K. 2010. Krohns hage på Stend 1771-1834. Universitetet for Miljø og biovitenskap. Institutt for landskapsplanlegging.
- Leckebusch J. 2003. Ground-penetrating Radar: A Modern Three-dimensional Prospection Method. *Archaeological Prospection*, 10, 213-240.
- Neubauer W. 2004. GIS in Archaeology – the Interface between Prospection and Excavation. *Archaeological Prospection*, 11, 159-166.
- Neubauer W. 1990. Geophysikalische Prospektion in der Archæologie. *Mitt. Anthrop. Ges.* 120, 1-60.
- Scollar I., Tabbagh A., Hesse A., Herzog I. 1990. *Archaeological Prospecting And Remote Sensing*. Cambridge University Press.
- Skjold, S. 2009: Forprosjekt: "Den forsvunne hagen på Stend". Hordaland Fylkeskommune. Stend Hovedgård-Hageprosjekt.

Vedlegg

A. Georadar dybdeskiver

I bilaget presenteres dybdeskivene i 5 cm tykkelse fra 0 cm ned til 190 cm dybde. For dybdekonvertering av georadardataene anvendes en konstant signalhastighet av 10 cm/ns. Strukturenes faktiske dybde kan avvike fra den i dybdeskivenes angitte verdi, på grunn av den virkelige hastighetsfordelingen i undergrunnen, som kan variere og er en funksjon av eksempelvis jordfuktigheten. Strukturenes relative dybdeforhold til hverandre er korrekt avbildet.

B. Fastmerker og målesystem

Koordinatsystem: Euref 89 UTM 35 koordinatnett

C. Kartoversikter kabler og ledninger



Figur 27: Område A, georadardjupskiva 000-005 cm.



Figur 28: Område A, georadardjupskiva 005-010 cm.



Figur 29: Område A, georadardjupskiva 010-015 cm.



Figur 30: Område A, georadardjupskiva 015-020 cm.



Figur 31: Område A, georadardjupskiva 020-025 cm.



Figur 32: Område A, georadardjupskiva 025-030 cm.

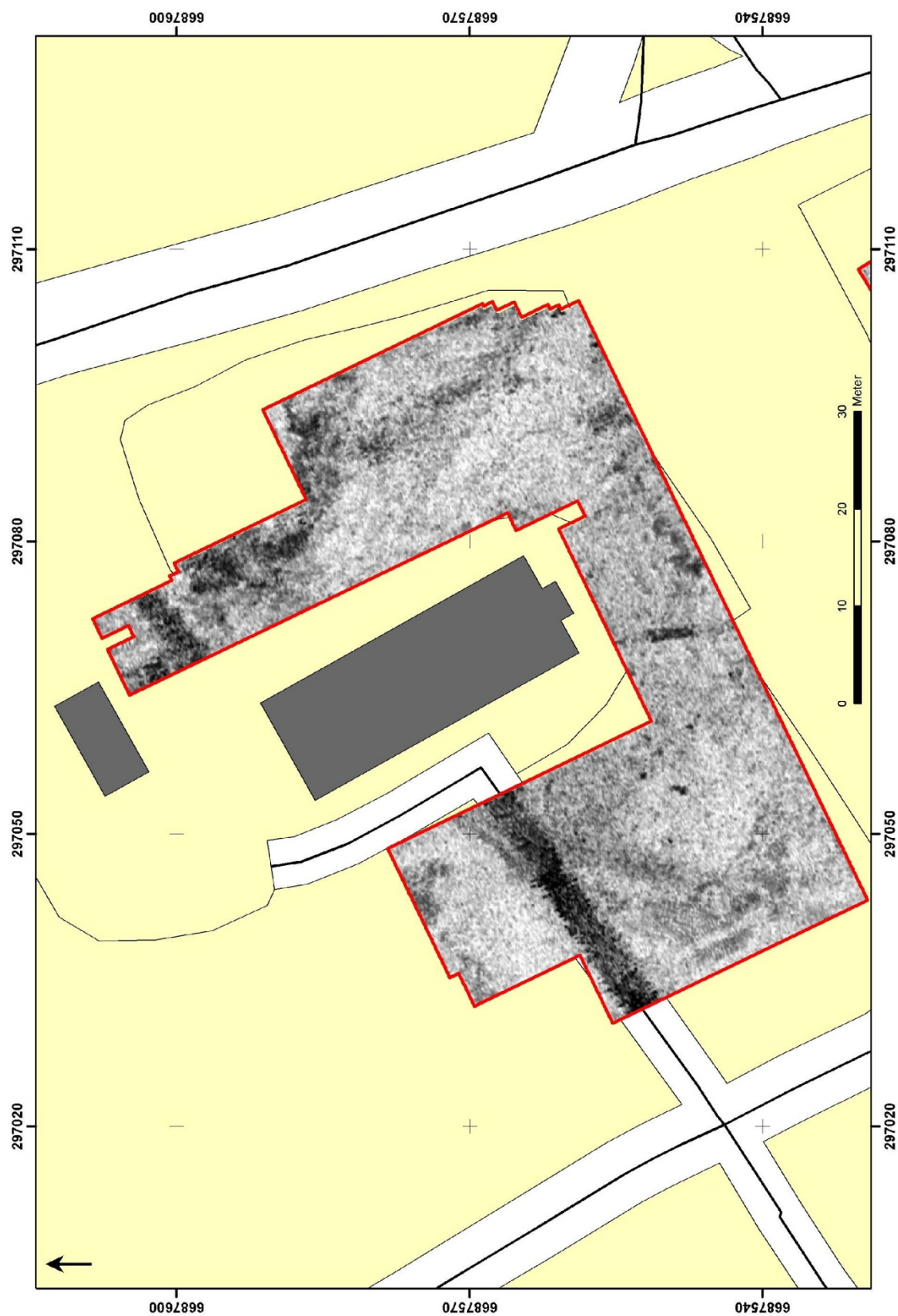
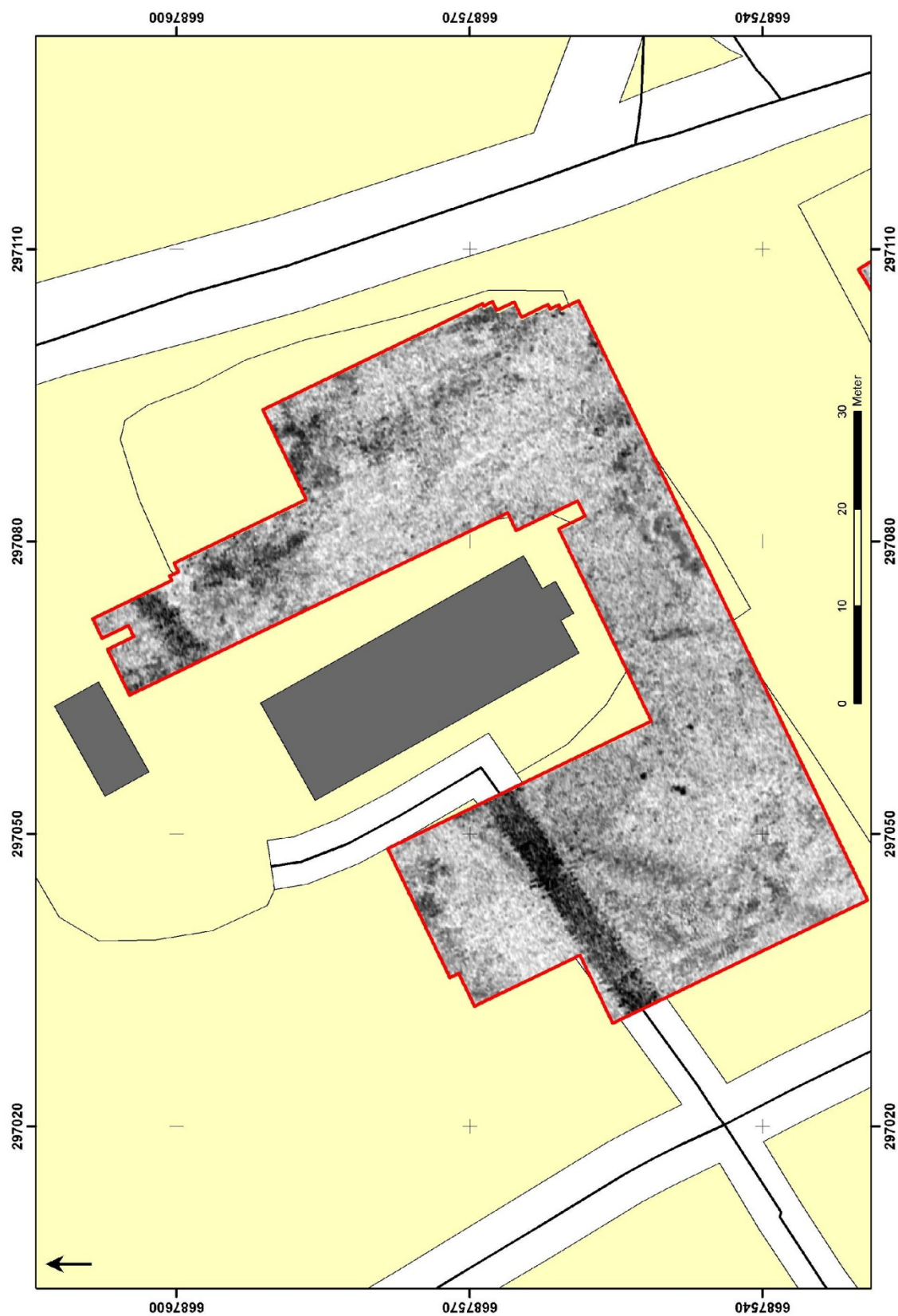
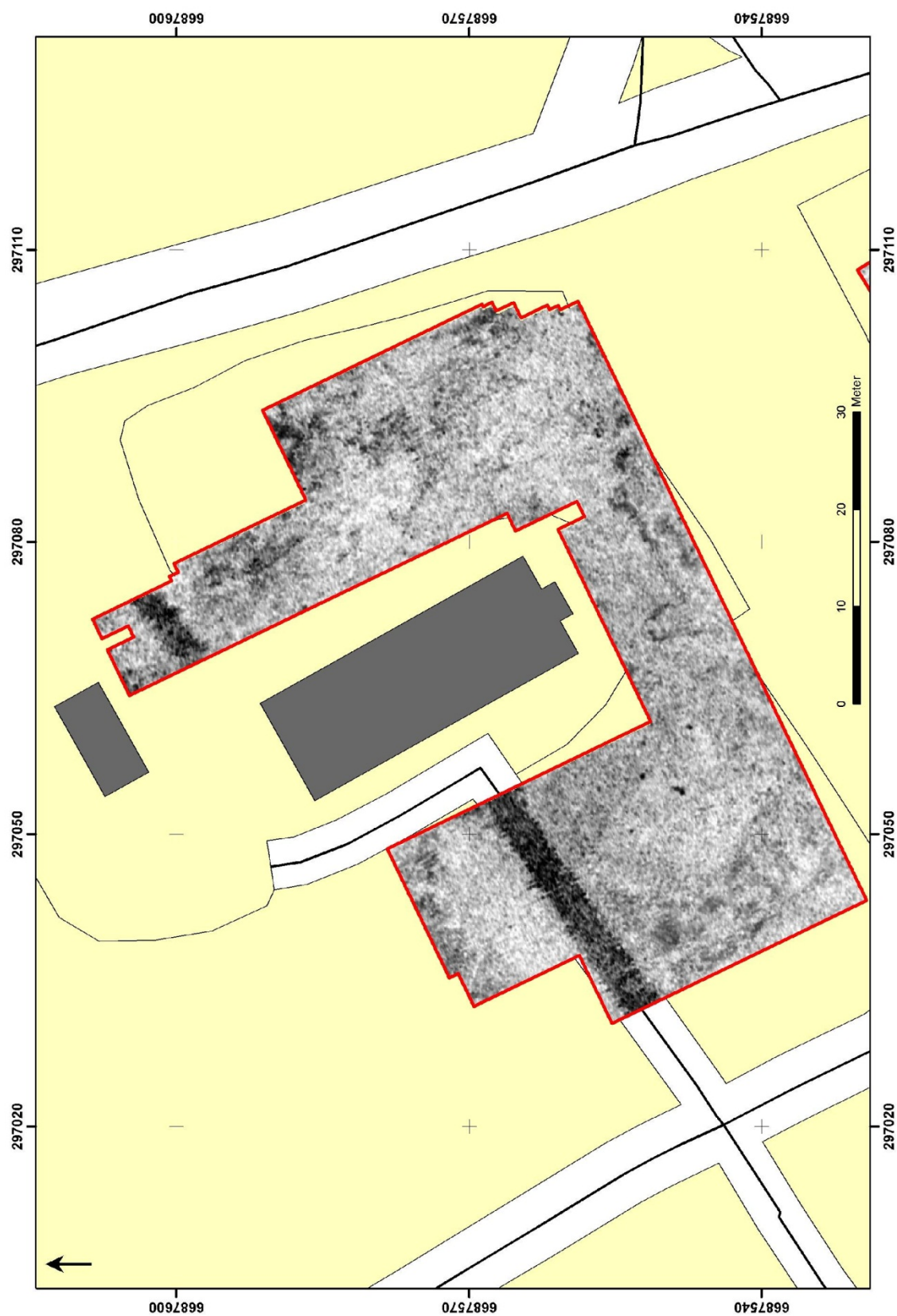


Fig. 33: Område A, georadardjupskiva 030-035 cm.



Figur 34: Område A, georadardjupskiva 035-040 cm.



Figur 35: Område A, georadardjupskiva 040-045 cm.



Figur 36: Område A, georadardjupskiva 045-050 cm.



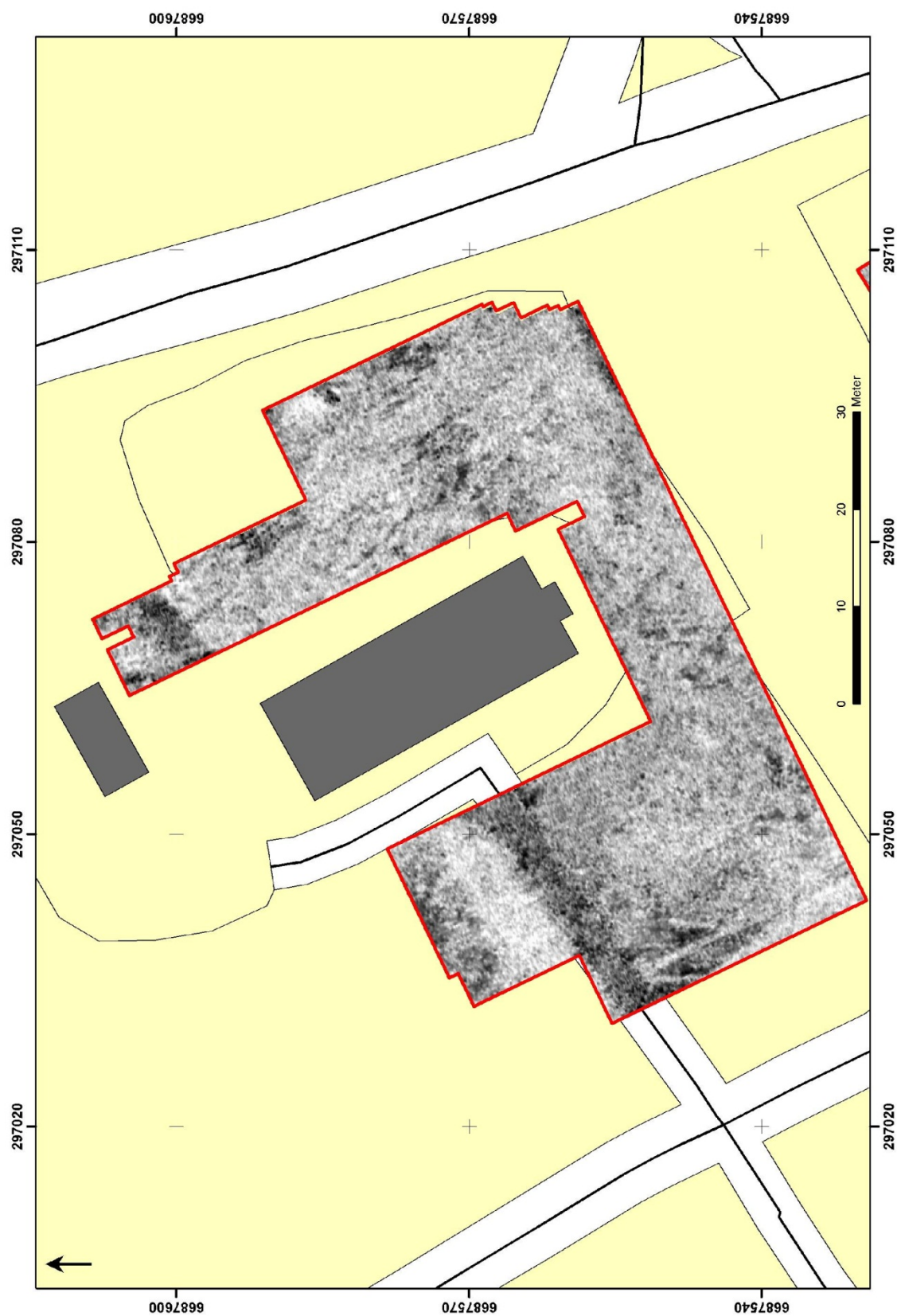
Figur 37: Område A, georadardjupskiva 050-055 cm.



Figur 38: Område A, georadardjupskiva 055-060 cm.



Figur 39: Område A, georadardjupskiva 060-065 cm.



Figur 40: Område A, georadardjupskiva 065-070 cm.



Figur 41: Område A, georadardjupskiva 070-075 cm.



Figur 42: Område A, georadardjupskiva 075-080 cm.



Figur 43: Område A, georadardjupskiva 080-085 cm.



Figur 44: Område A, georadardjupskiva 085-090 cm.



Figur 45: Område A, georadardjupskiva 090-095 cm.



Figur 46: Område A, georadardjupskiva 095-100 cm.



Figur 47: Område A, georadardjupskiva 100-105 cm.

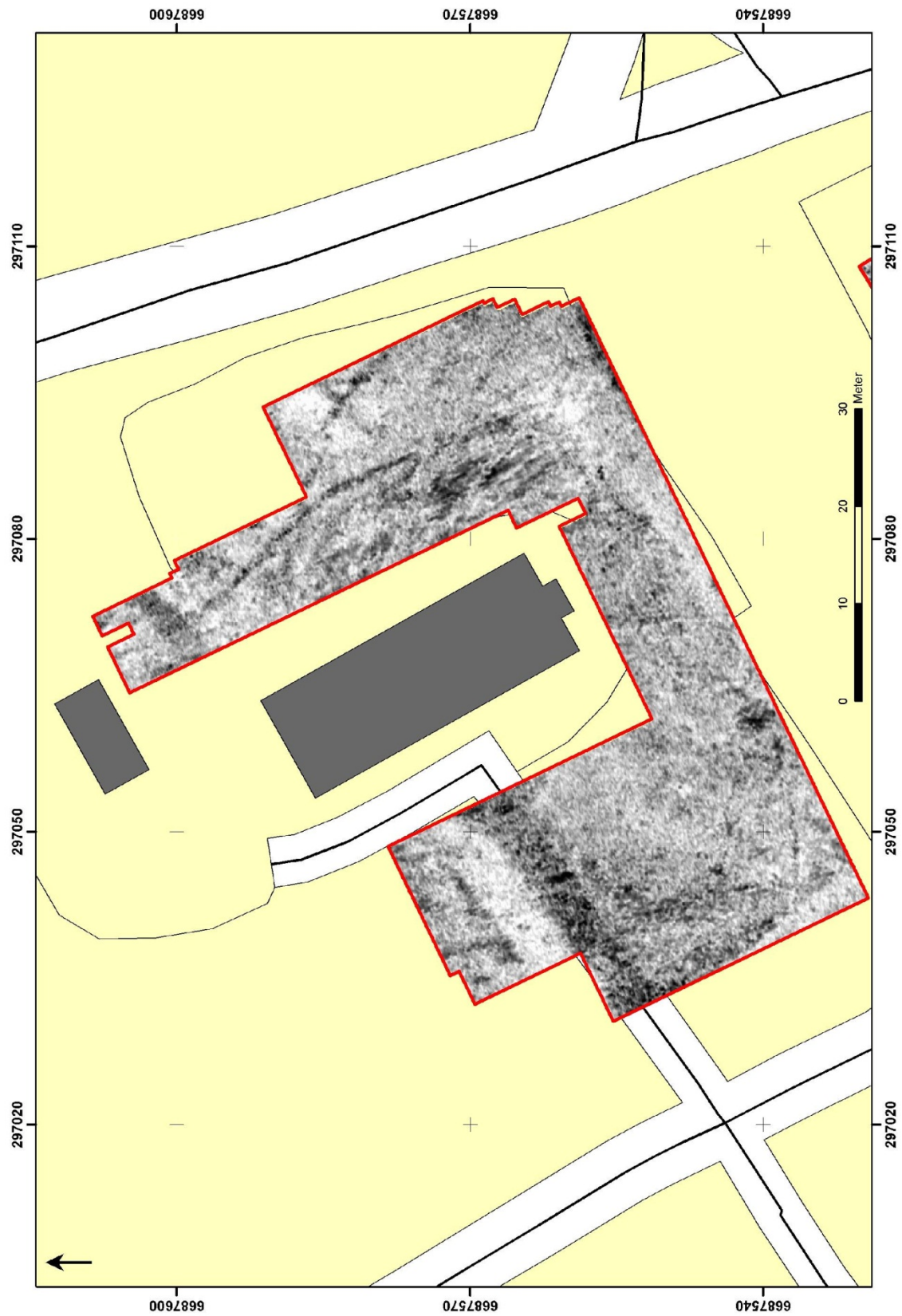


Fig. 48: Område A, georadardjupskiva 105-110 cm.



Figur 49: Område A, georadardjupskiva 110-115 cm.



Figur 50: Område A, georadardjupskiva 115-120 cm.



Figur 51: Område A, georadardjupskiva 120-125 cm.



Figur 52: Område A, georadardjupskiva 125-130 cm.



Figur 53: Område A, georadardjupskiva 130-135 cm.



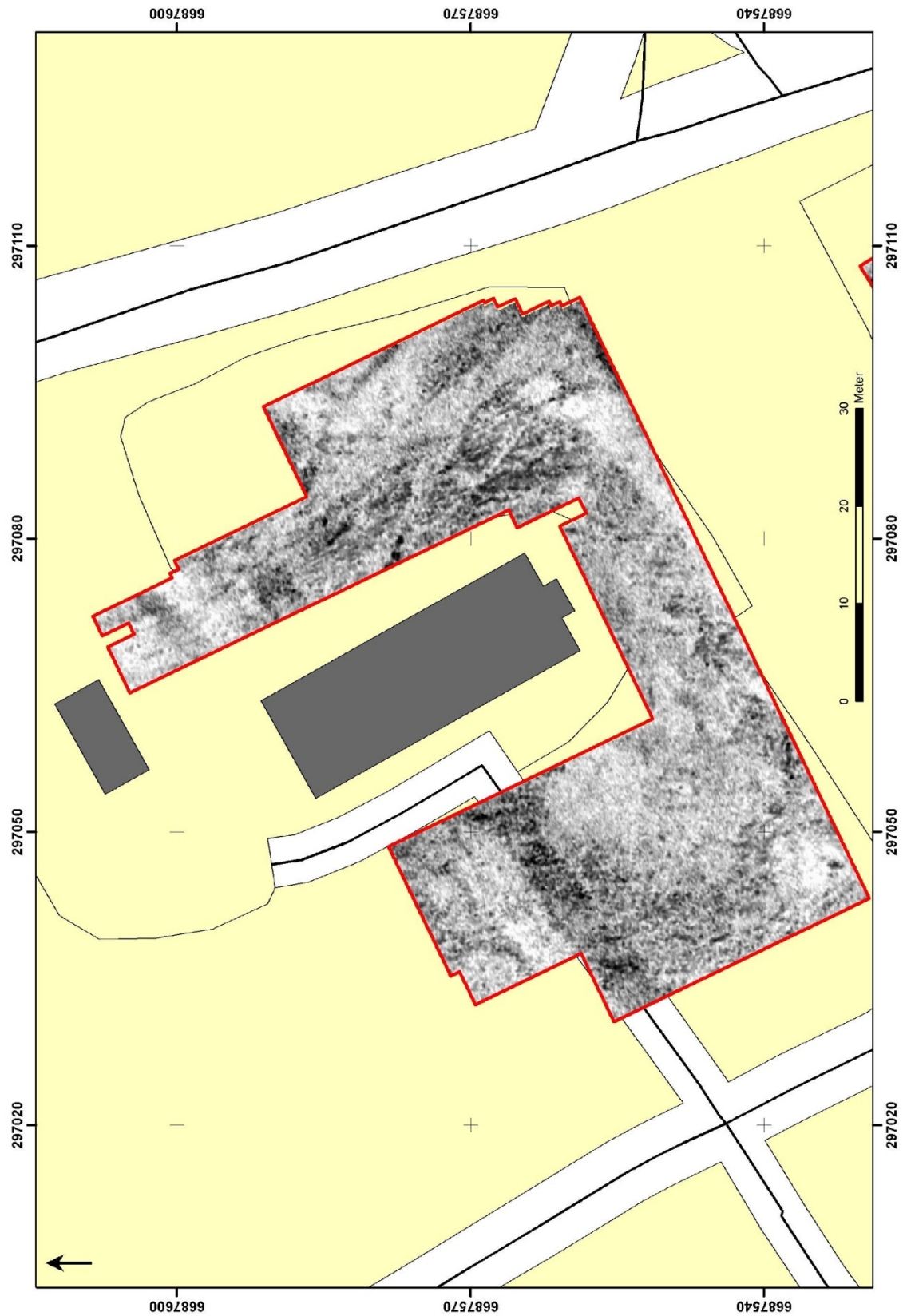
Figur 54: Område A, georadardjupskiva 135-140 cm.



Figur 55: Område A, georadardjupskiva 140-145 cm.



Figur 56: Område A, georadardjupskiva 145-150 cm.



Figur 57: Område A, georadardjupskiva 150-155 cm.



Figur 58: Område A, georadardjupskiva 155-160 cm.



Figur 59: Område A, georadardjupskiva 160-165 cm.



Figur 60: Område A, georadardjupskiva 165-170 cm.



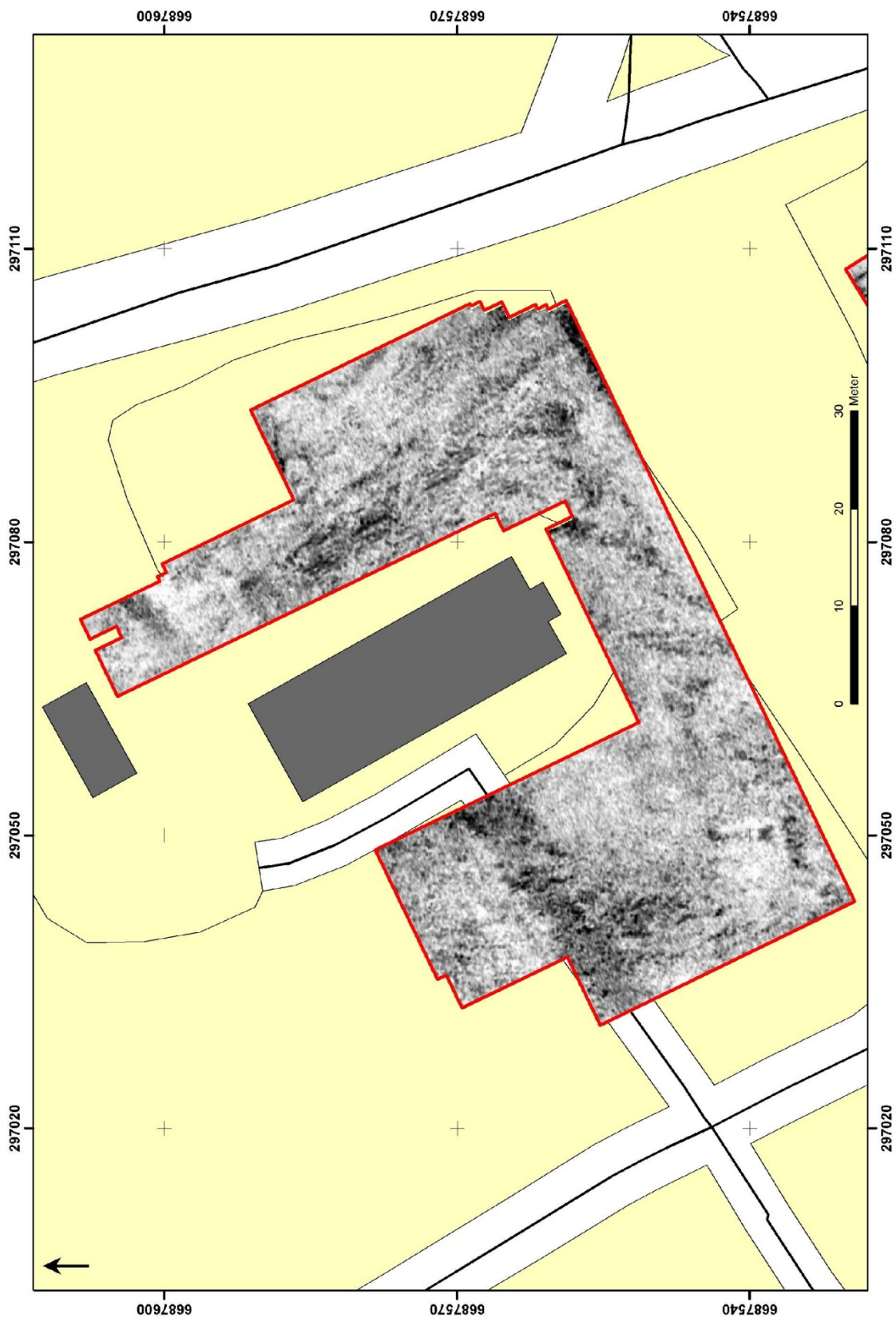
Figur 61: Område A, georadardjupskiva 170-175 cm.



Figur 62: Område A, georadardjupskiva 175-180 cm.



Figur 63: Område A, georadardjupskiva 180-185 cm.



Figur 64: Område A, georadardjupskiva 185-190 cm.



Figur 65: Område B, georadardjupskiva 000-005 cm.



Figur 66: Område B, georadardjupskiva 005-010 cm.



Figur 67: Område B, georadardjupskiva 010-015 cm.



Figur 68: Område B, georadardjupskiva 015-020 cm.



Figur 69: Område B, georadardjupskiva 020-025 cm.



Figur 70: Område B, georadardjupskiva 025-030 cm.



Figur 71: Område B, georadardjupskiva 030-035 cm.



Figur 72: Område B, georadardjupskiva 035-040 cm.



Figur 73: Område B, georadardjupskiva 040-045 cm.



Figur 74: Område B, georadardjupskiva 045-050 cm.



Figur 75: Område B, georadardjupskiva 050-055 cm.



Figur 76: Område B, georadardjupskiva 055-060 cm.



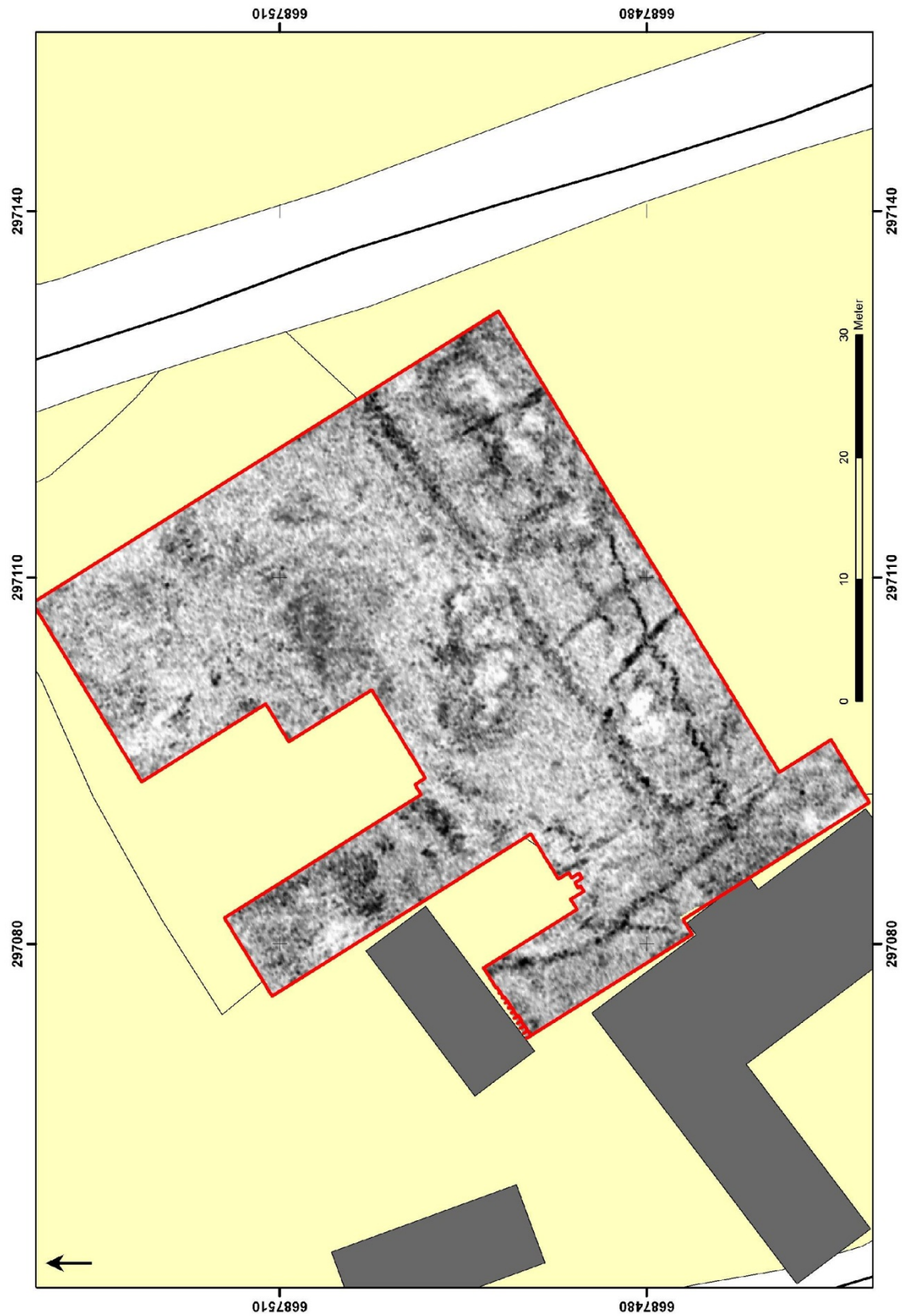
Figur 77: Område B, georadardjupskiva 060-065 cm.



Figur 78: Område B, georadardjupskiva 065-070 cm.



Figur 79: Område B, georadardjupskiva 070-076 cm.



Figur 80: Område B, georadardjupskiva 075-080 cm.



Figur 81: Område B, georadardjupskiva 080-086 cm.



Figur 82: Område B, georadardjupskiva 085-090 cm.



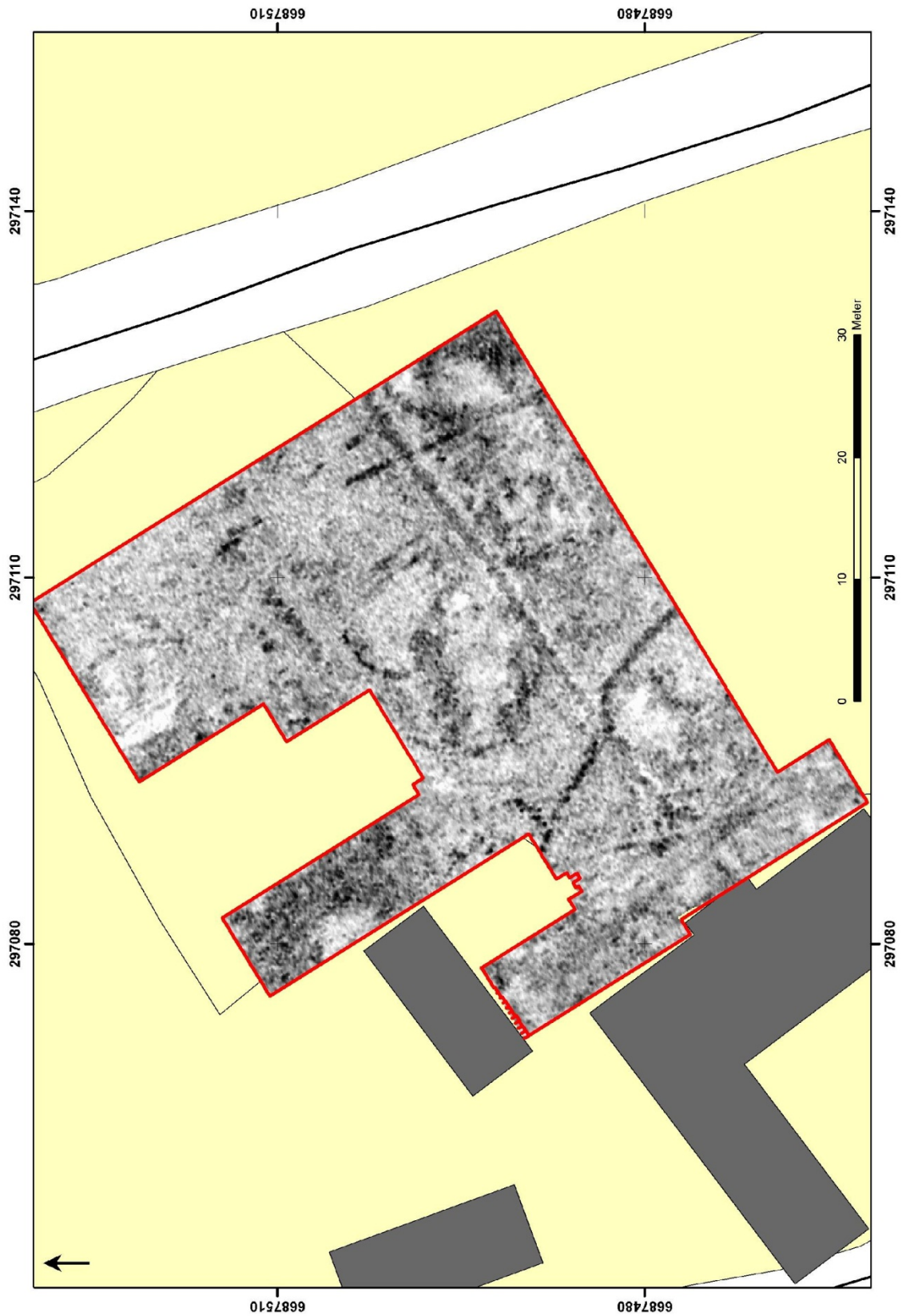
Figur 83: Område B, georadardjupskiva 090-096 cm.



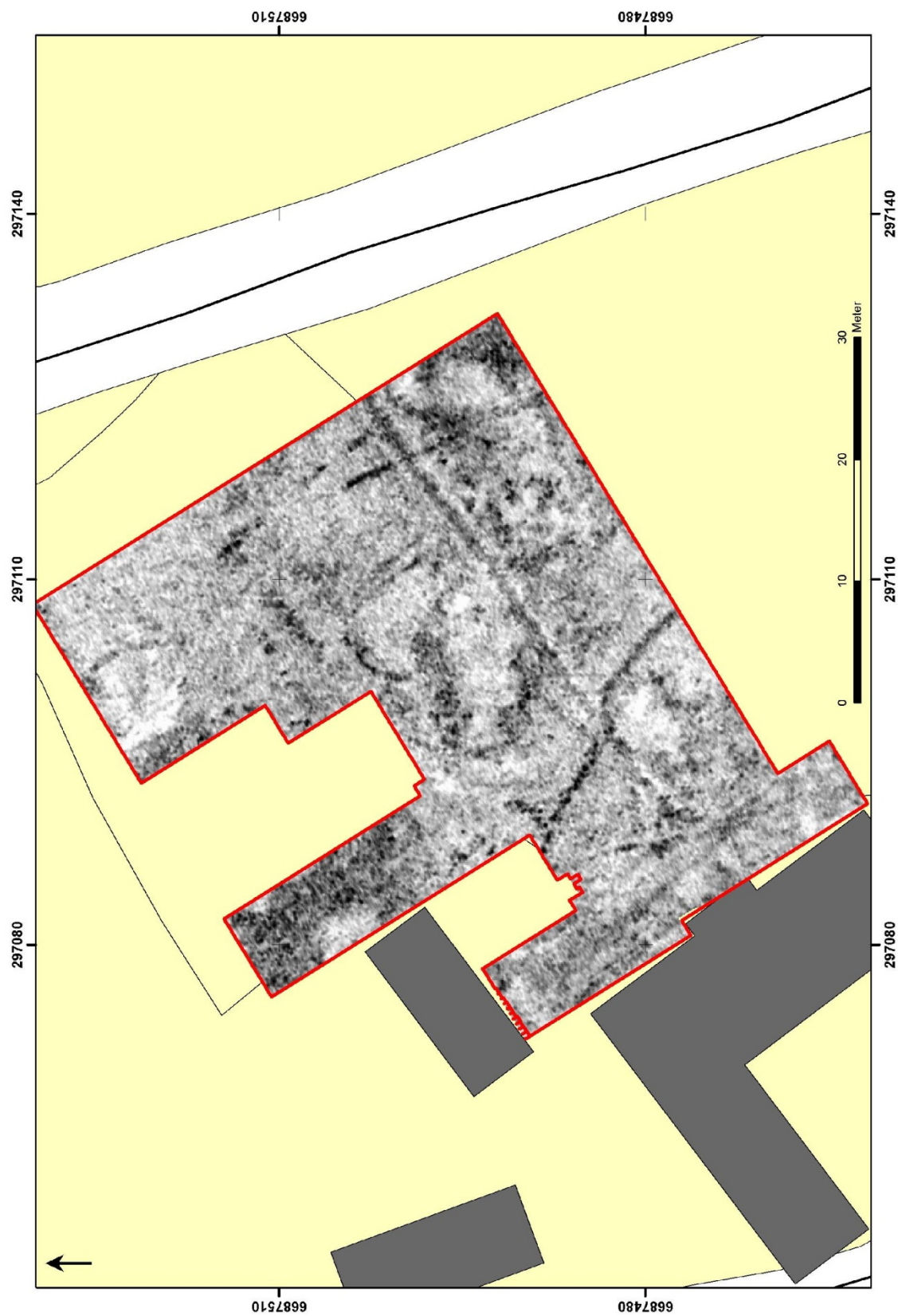
Figur 84: Område B, georadardjupskiva 095-100 cm.



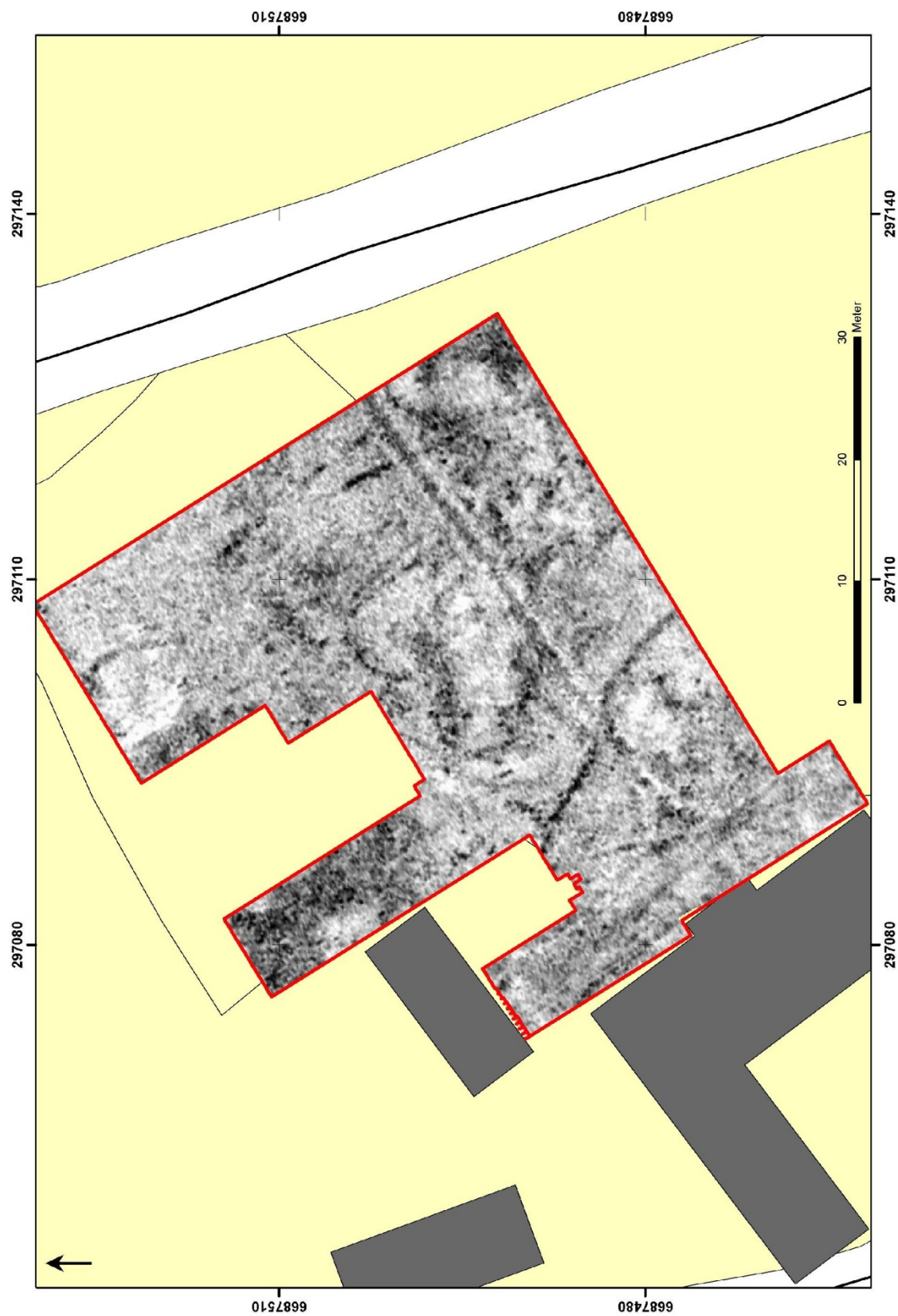
Figur 85: Område B, georadardjupskiva 100-105 cm.



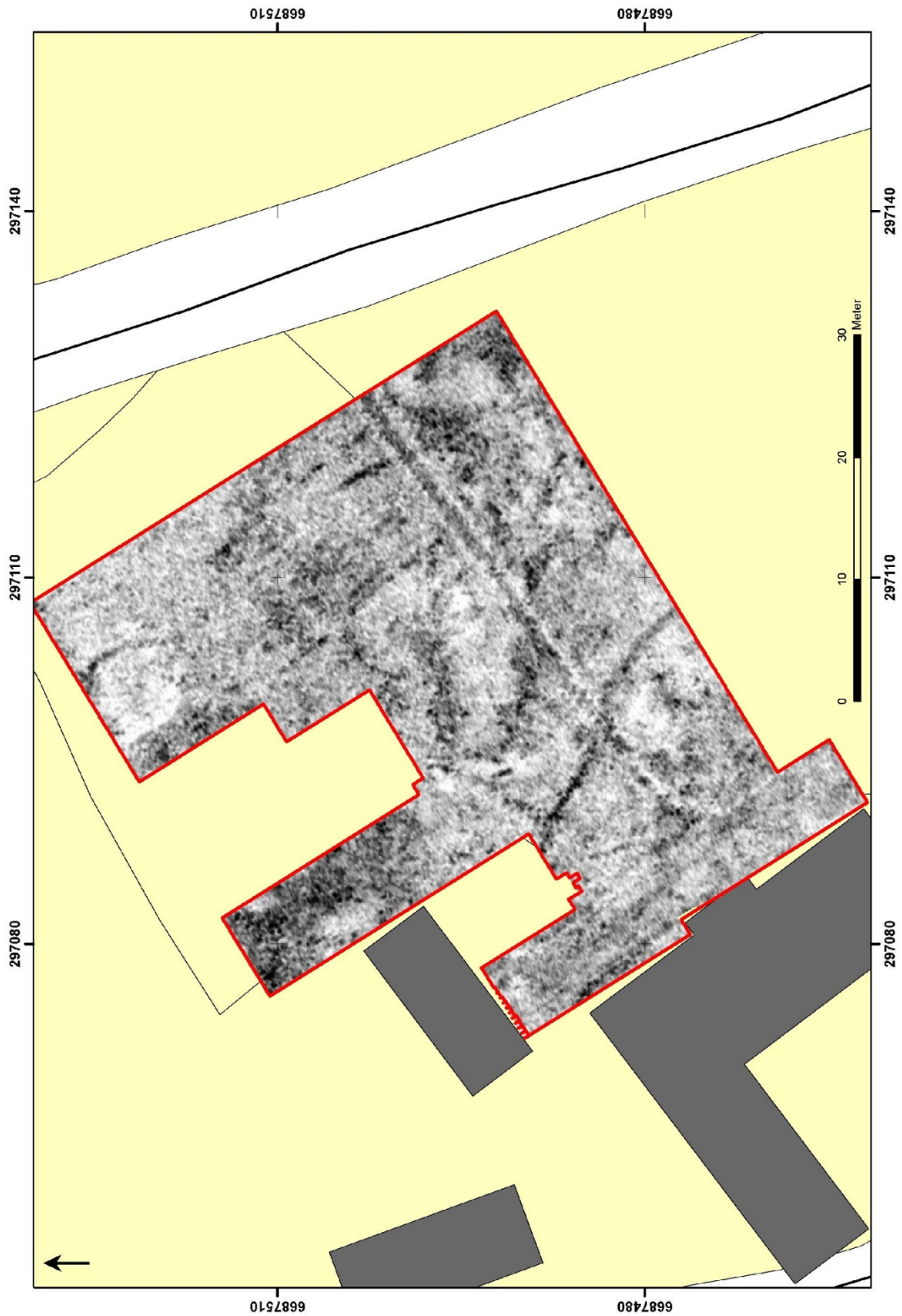
Figur 86: Område B, georadardjupskiva 105-110 cm.



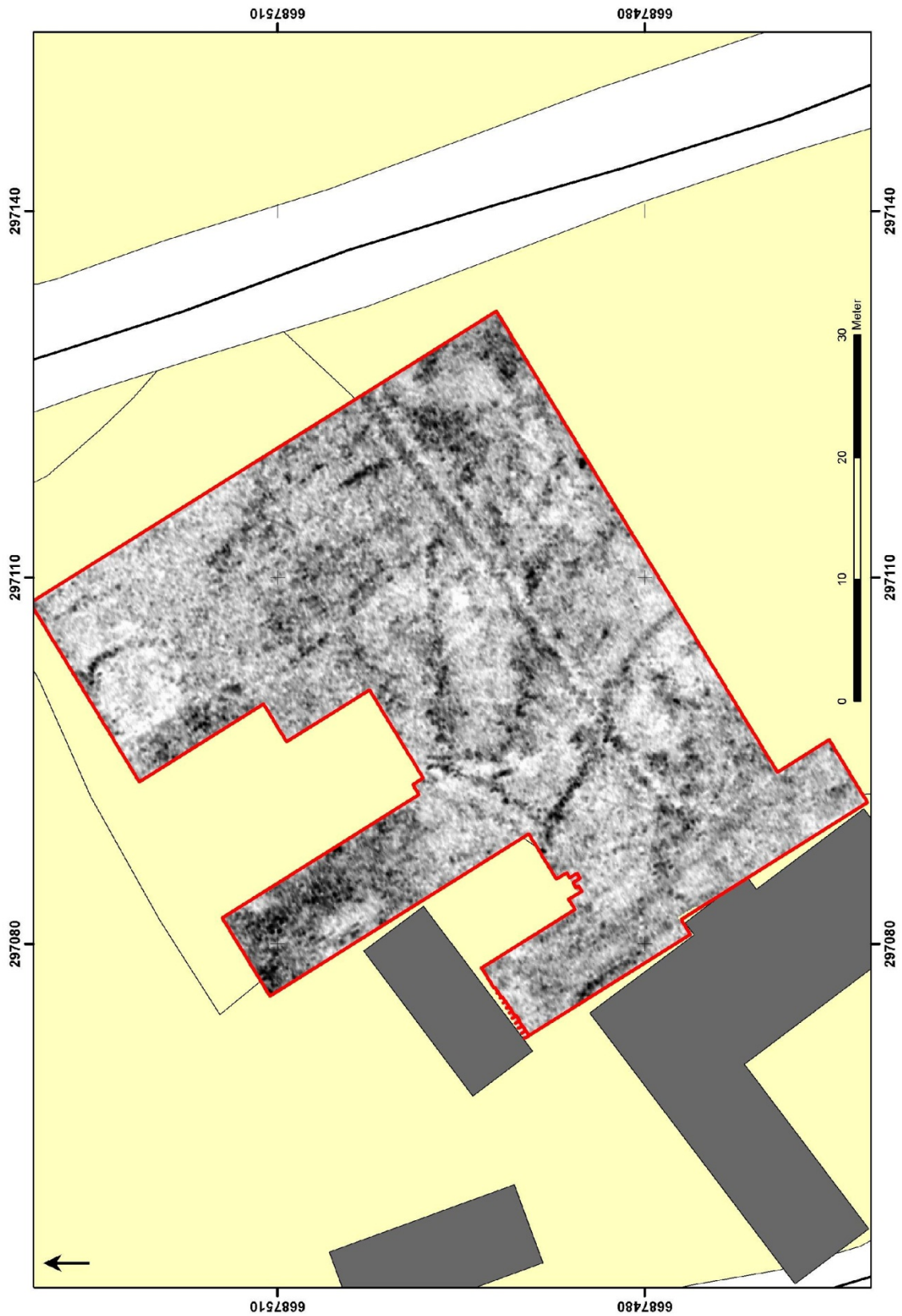
Figur 87: Område B, georadardjupskiva 110-115 cm.



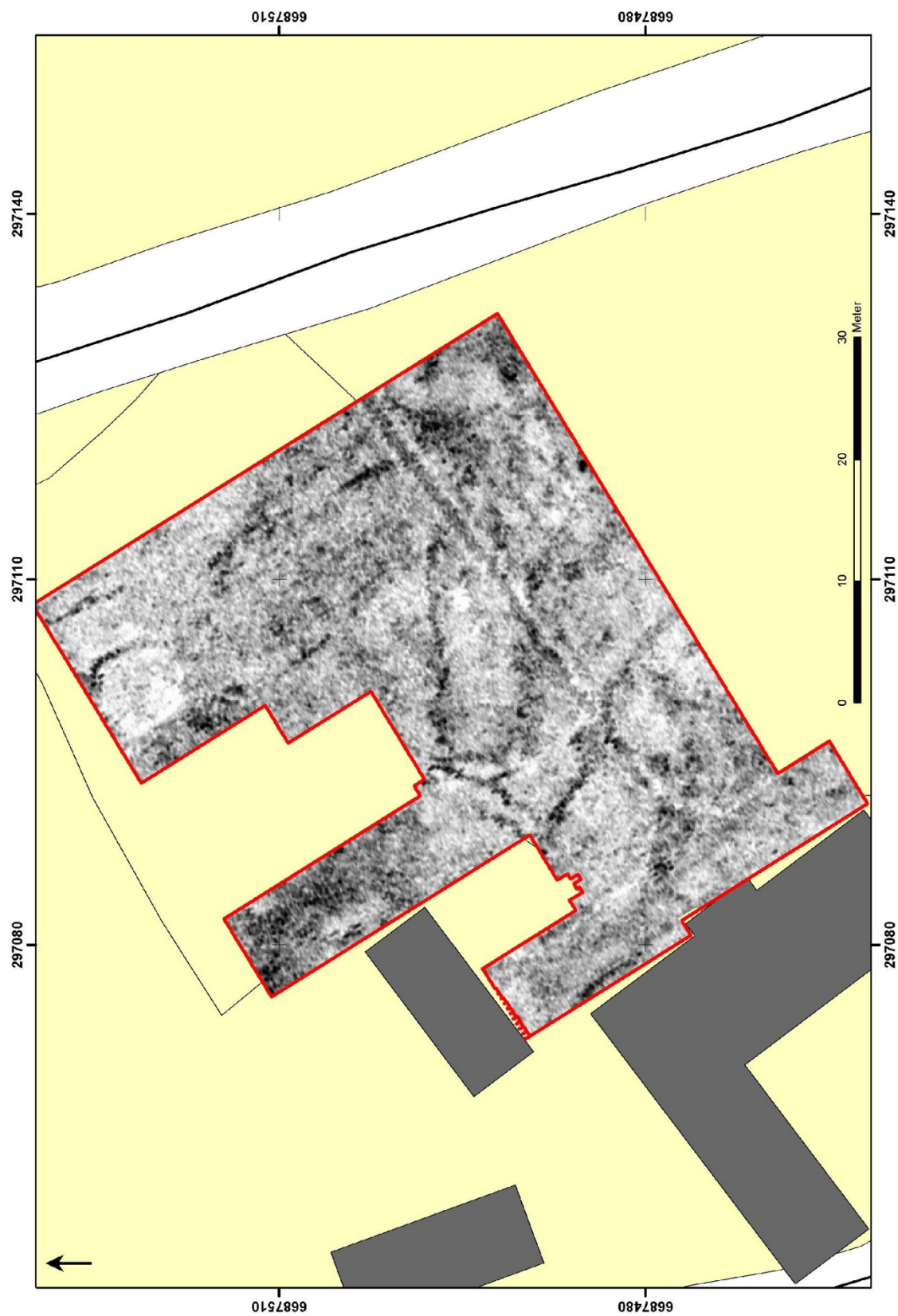
Figur 88: Område B, georadardjupskiva 115-120 cm.



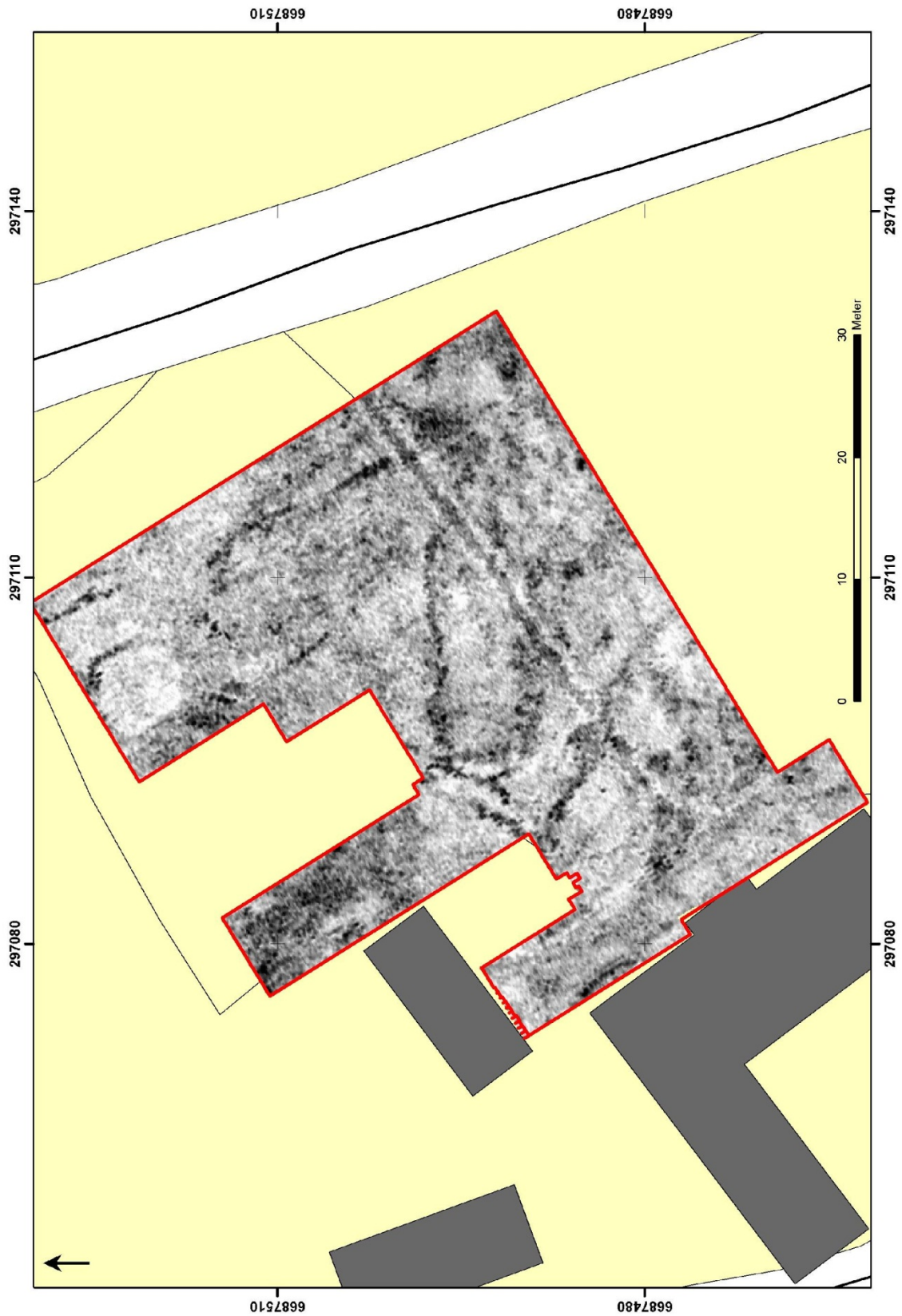
Figur 89: Område B, georadardjupskiva 120-125 cm.



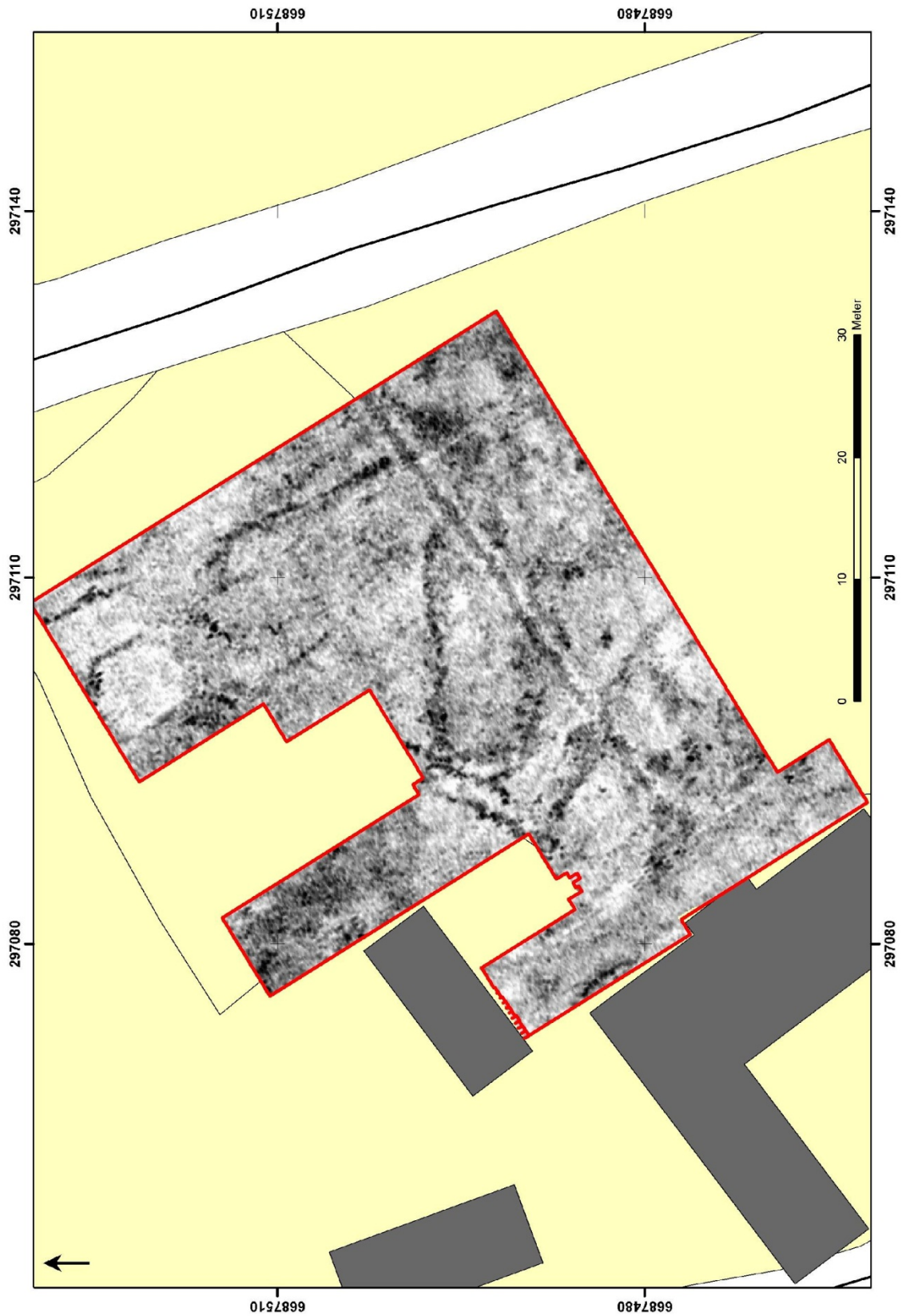
Figur 90: Område B, georadardjupskiva 125-130 cm.



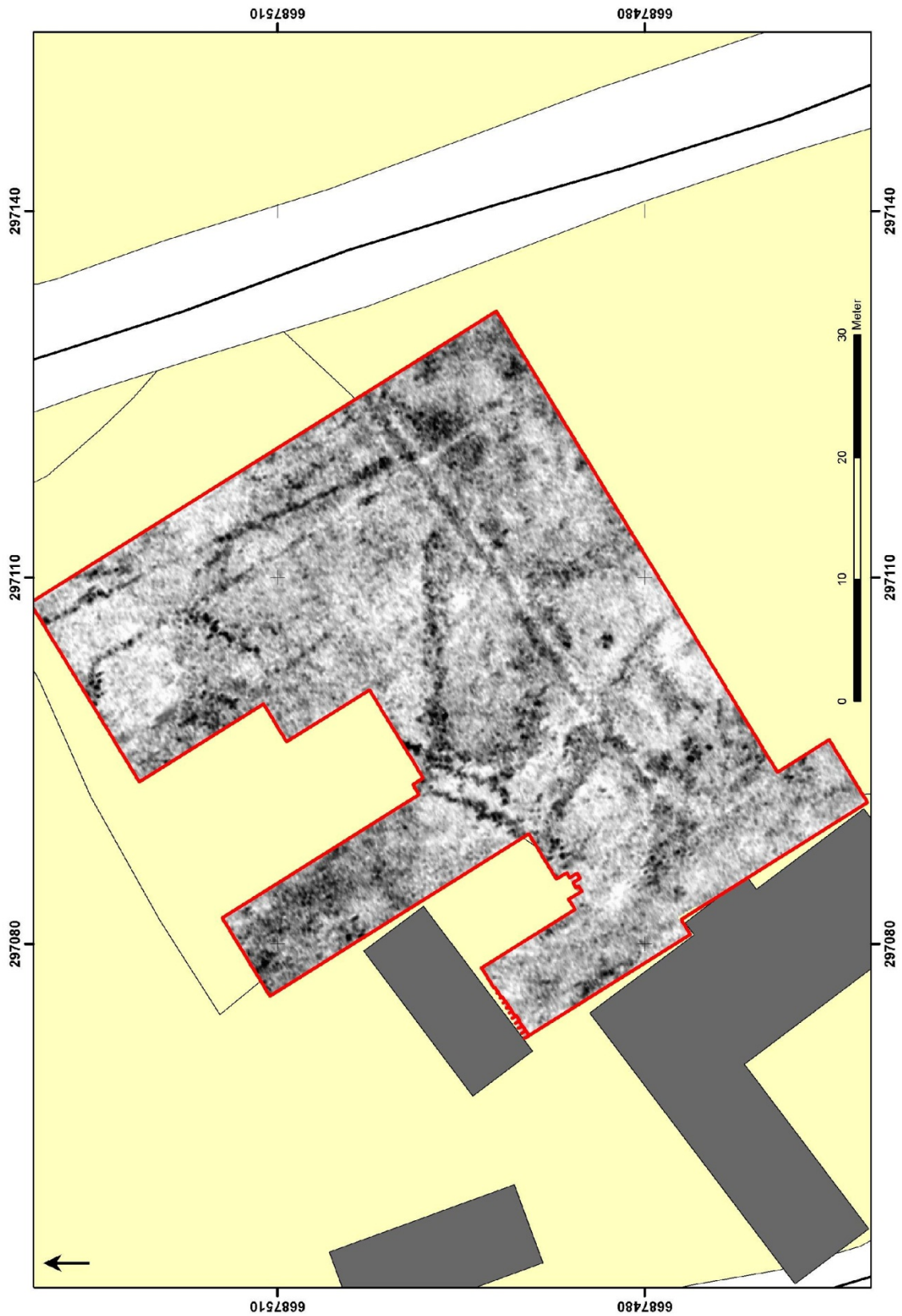
Figur 91: Område B, georadardjupskiva 130-135 cm.



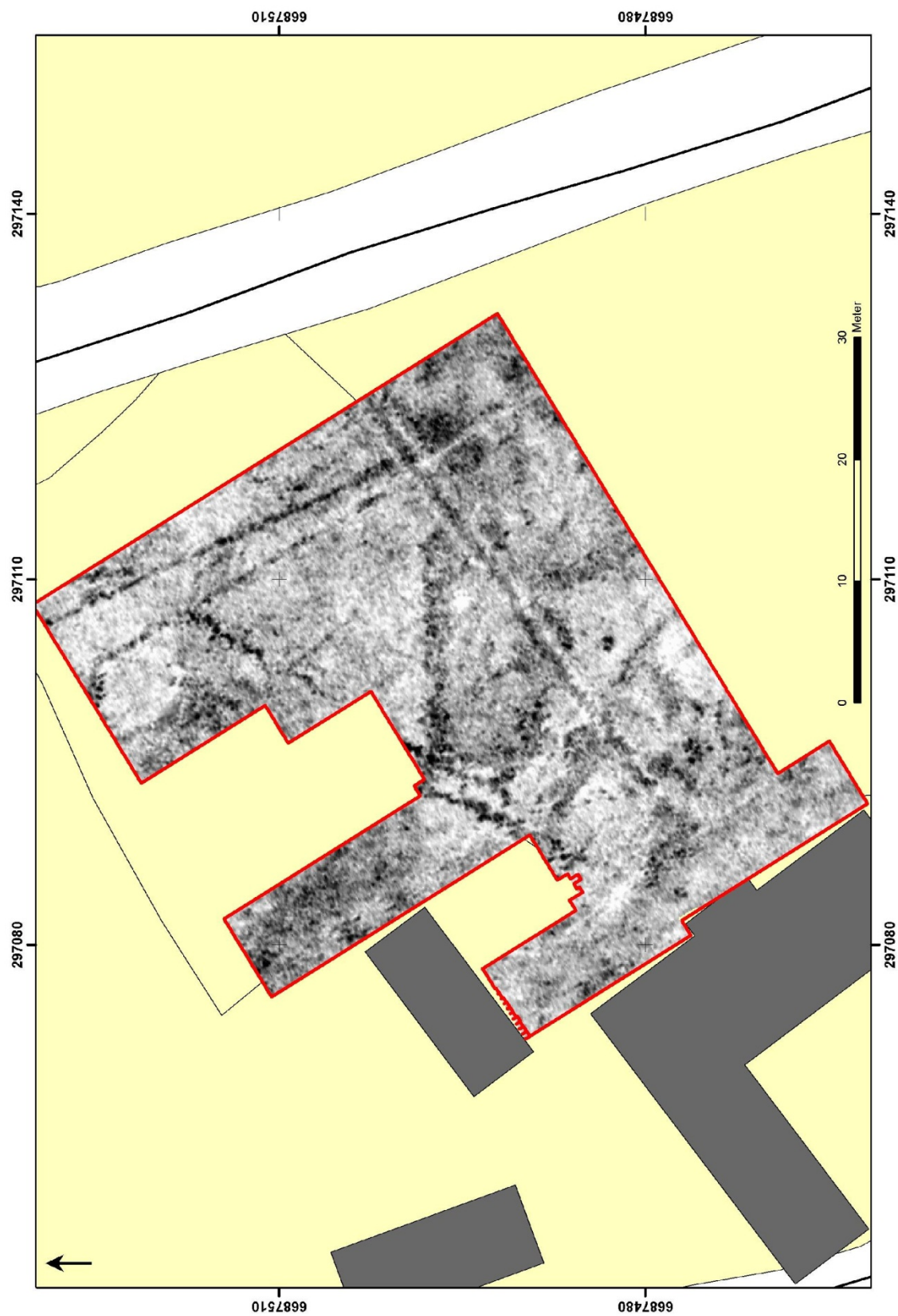
Figur 92: Område B, georadardjupskiva 135-140 cm.



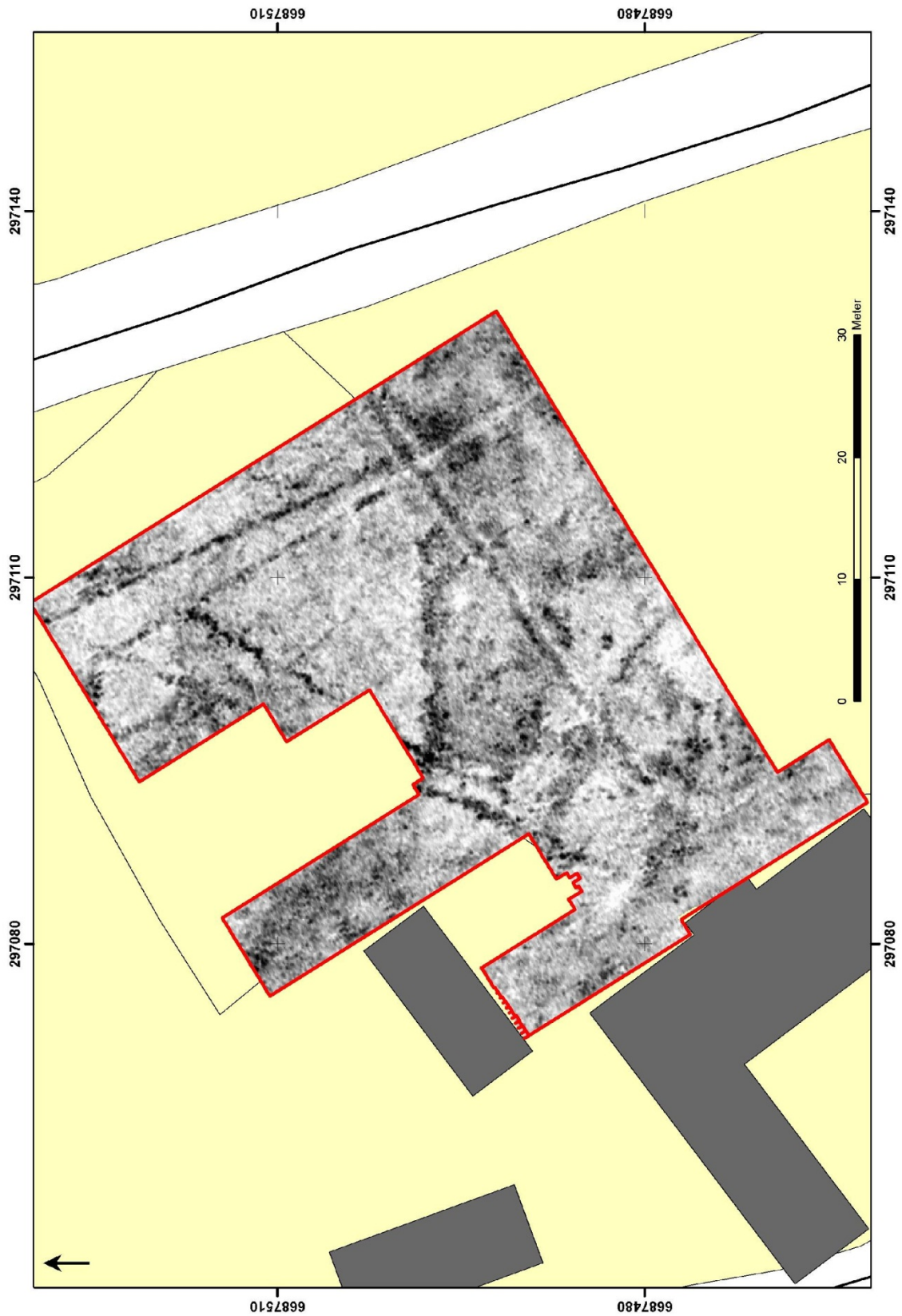
Figur 93: Område B, georadardjupskiva 140-145 cm.



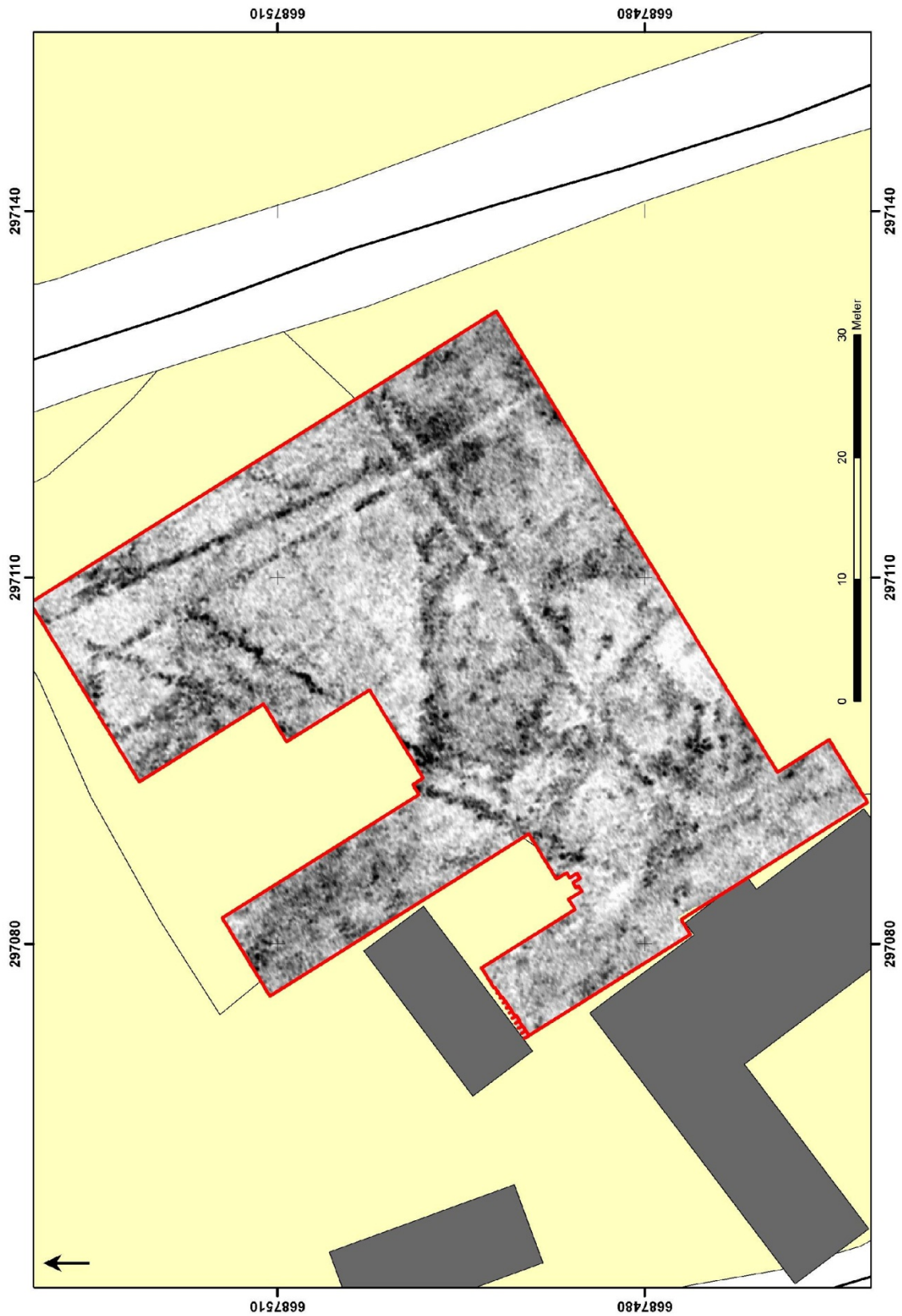
Figur 94: Område B, georadardjupskiva 145-150 cm.



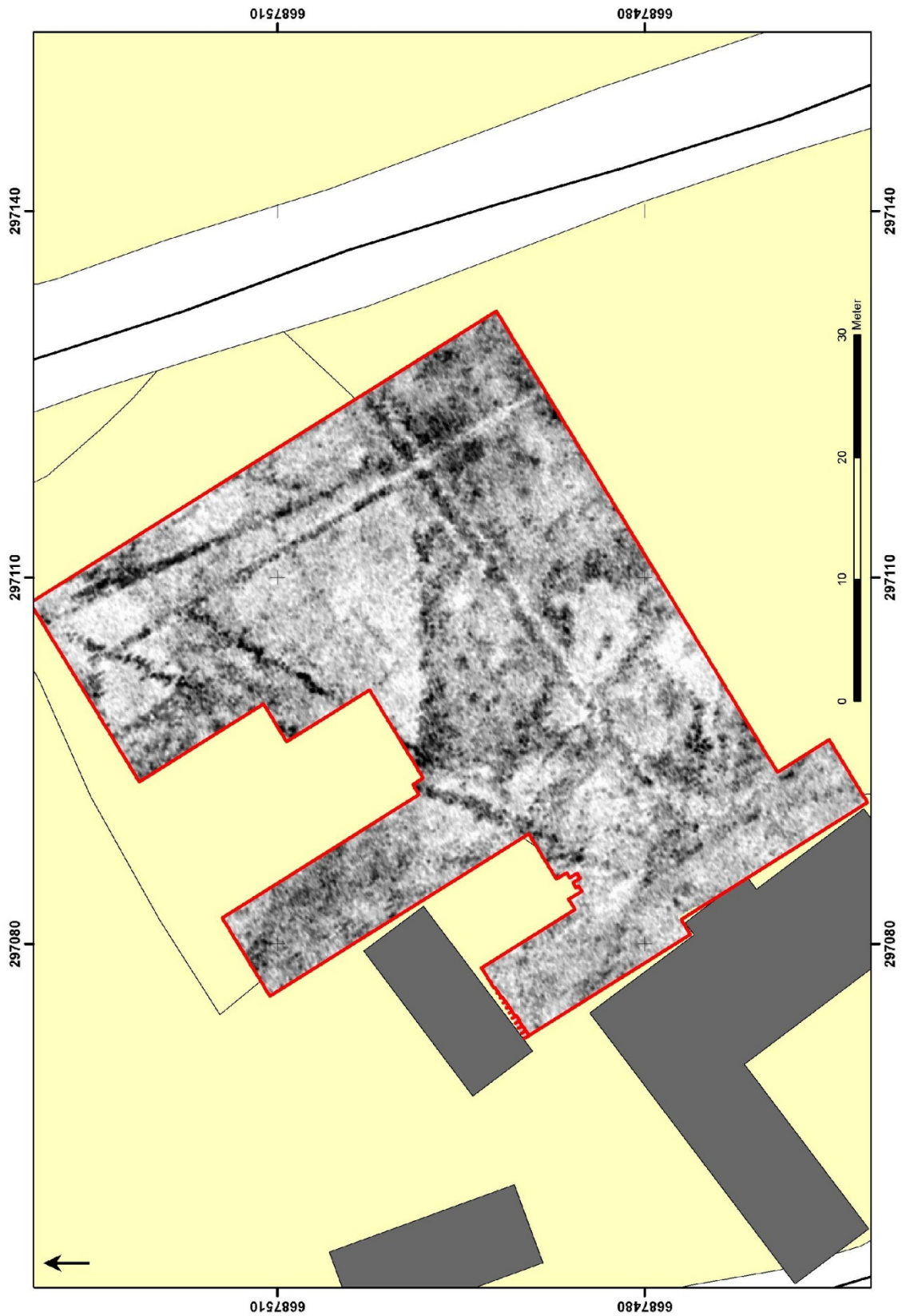
Figur 95: Område B, georadardjupskiva 150-155 cm.



Figur 96: Område B, georadardjupskiva 155-160 cm.



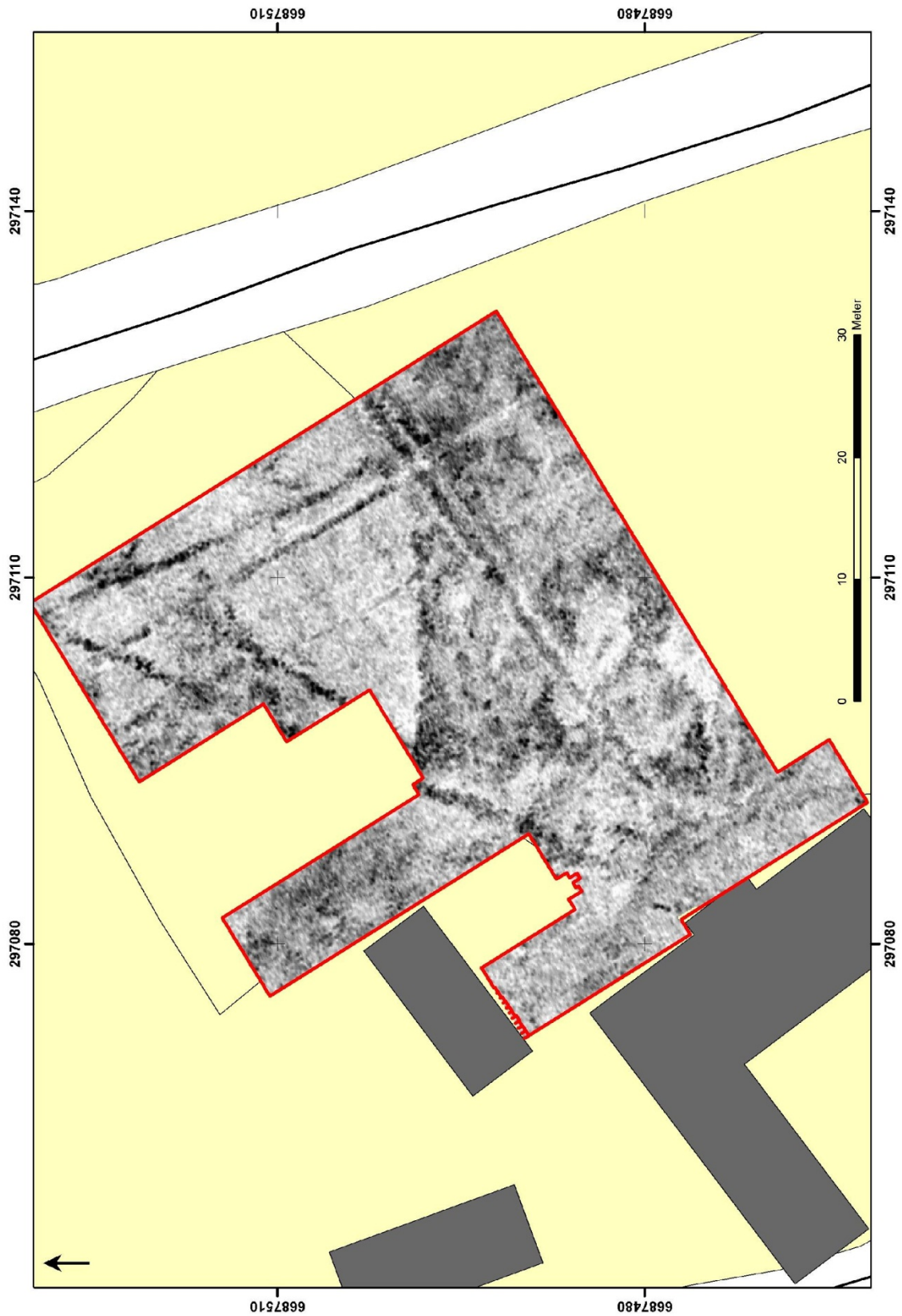
Figur 97: Område B, georadardjupskiva 160-165 cm.



Figur 98: Område B, georadardjupskiva 165-170 cm.



Figur 99: Område B, georadardjupskiva 170-175 cm.



Figur 100: Område B, georadardjupskiva 175-180 cm.



Figur 101: Område B, georadardjupskiva 180-185 cm.



Figur 102: Område B, georadardjupskiva 185-190 cm.