

## GEORADARUNDERSØKELSE VED NEDRE RAMME

Gnr. 41/bnr. 11, Vestby kommune, Akershus

Gustavsen, Lars







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

Tittel Georadarundersøkelse ved Nedre Ramme Gnr. 41/bnr. 11, Vestby kommune, Akershus	Rapporttype/nummer NIKU Oppdragsrapport 238/2012	Publiseringsdato 08.01.2013
	Prosjektnummer 15621013	Oppdragstidspunkt 11.12.12
	Forsidebilde Georadarundersøkelse ved Nedre Ramme. Foto: LG/NIKU	
Forfatter(e) Gustavsen, Lars	Sider 90	Tilgjengelighet Åpen
	Avdeling Arkeologi	

Prosjektleder Lars Gustavsen, NIKU
Prosjektmedarbeider(e) Monica Klaussen, NIKU
Kvalitetssikrer Knut Paasche, NIKU

Oppdragsgiver(e) Akershus fylkeskommune
--

<p>Sammendrag</p> <p>I desember 2012 gjennomførte Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU) i samarbeid med Akershus fylkeskommune en georadarundersøkelse ved gården Nedre Ramme i Vestby kommune, Akershus. Undersøkelsen hadde som hensikt å undersøke utvalgte områder rundt våningshuset på Nedre Ramme for å se om det lot seg gjøre å spore arkeologiske og historiske strukturer. Det ble observert enkelte anomalier innenfor de forskjellige delområdene som kan representere arkeologiske strukturer. Denne rapporten beskriver undersøkelsesområdene, metodene og resultatene fra undersøkelsen.</p>
--

Emneord Arkeologi, geofysikk, georadar
---

Avdelingsleder

Knut Paasche

## Forord

I desember 2012 gjennomførte Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU) i samarbeid med Akershus fylkeskommune en georadarundersøkelse ved gården Nedre Ramme i Vestby kommune, Akershus. Undersøkelsen hadde som hensikt å undersøke utvalgte områder rundt våningshuset på Nedre Ramme for å se om det lot seg gjøre å spore arkeologiske og historiske strukturer. Oppdraget ble gjennomført i sammenheng med en serie geofysiske områder i nærområdet, samt med fylkeskommunens pågående arkeologiske undersøkelser rundt gården. Det ble påvist en rekke anomalier innenfor de enkelte delområdene, og noen av disse er tolket som arkeologiske strukturer. Det mest oppsiktsvekkende funnet fra disse undersøkelsene er en rekke strukturer i hagen nedenfor våningshuset, som muligens kan representere et naust eller en annen huskonstruksjon. Denne rapporten beskriver undersøkelsesområdene, metodene og resultatene fra den geofysiske undersøkelsen. Rapporten beskriver først lokaliteten, metoden og de enkelte delområdene, herunder geofysiske resultater og tolkninger av disse. Deretter følger vedlegg med de enkelte dybdeskivene fra hvert enkelt delområde.

---

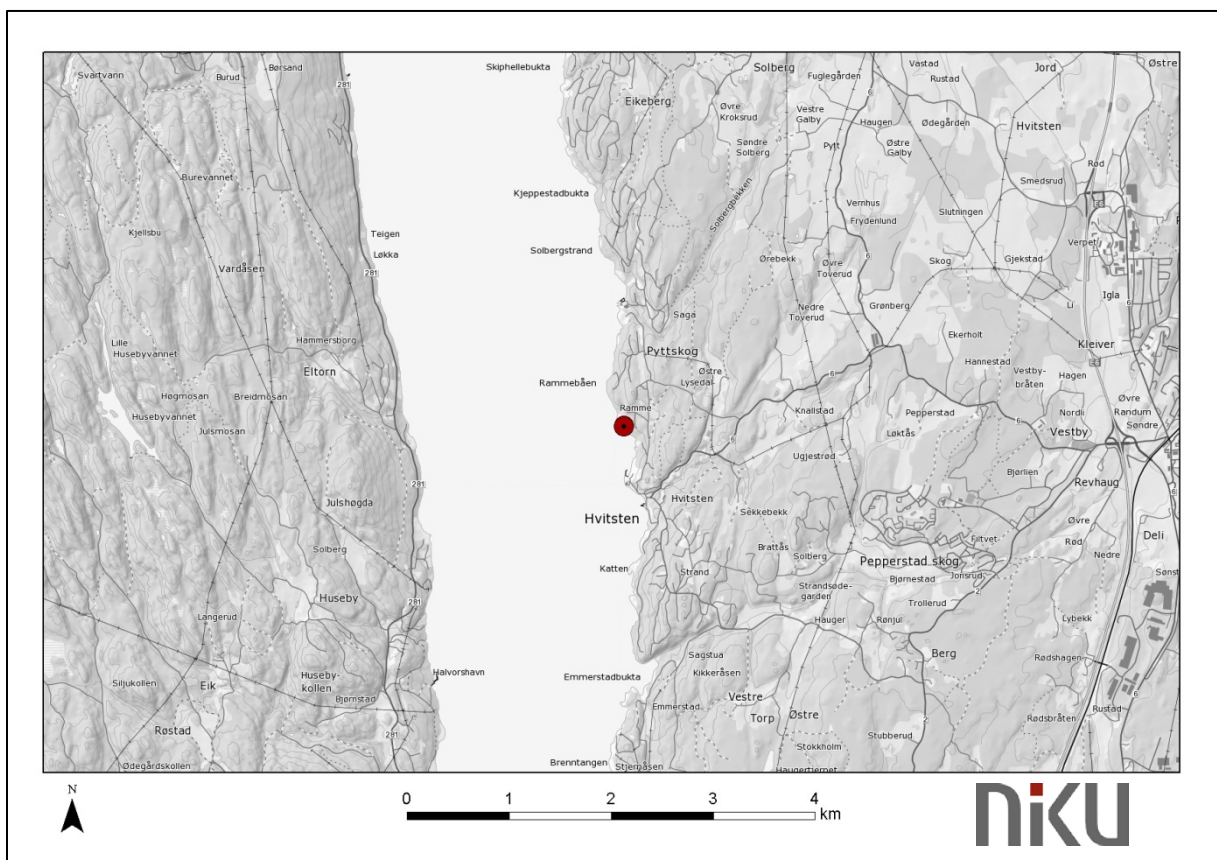
## Innholdsfortegnelse

1	Introduksjon .....	7
2	Metode og prosjektgjennomføring .....	8
3	Lokalitetsbeskrivelser og resultater .....	10
3.1	Delområde A.....	10
3.2	Delområde B.....	12
3.3	Delområde C.....	12
3.4	Delområde D.....	12
3.5	Delområde E.....	16
3.6	Delområde F .....	17
4	Diskusjon .....	20
	Vedlegg A – Dybdeskiver fra Delområde A .....	21
	Vedlegg B – Dybdeskiver fra Delområde B.....	31
	Vedlegg C – Dybdeskiver fra Delområde C.....	41
	Vedlegg D – Dybdeskiver fra Delområde D .....	51
	Vedlegg F – Dybdeskiver fra Delområde F .....	81



## 1 Introduksjon

Den 11. desember 2012 gjennomførte NIKU i samarbeid med Akershus fylkeskommune geofysiske undersøkelser ved gården Nedre Ramme utenfor Hvitsten i Vestby kommune (Figur 1). Prosjektet ble gjennomført som en tilleggsregistrering i forbindelse med Akershus fylkeskommunes utgravninger i området rundt våningshuset på Nedre Ramme. Dette huset var maleren Edvard Munchs hjem mellom fra 1910 – 1944, og i forbindelse med rehabilitering av huset er det igangsatt arkeologiske undersøkelser for å bidra til å kaste lys over Munchs liv og virke på gården. De geofysiske undersøkelsene ble gjennomført med en georadar, og det ble observert anomalier innenfor enkelte av undersøkelsesområdene. Resultatene fra undersøkelsene viser at signalene fra georadaren har hatt god dybdegjennomtrengning, men det er ikke mulig å trekke sikre slutninger om de enkelte anomaliens alder eller funksjon ut fra denne enkeltundersøkelsen.



Figur 1 - Kart over Hvitsten-området med undersøkelsesområdet på Nedre Ramme markert. Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst

## 2 Metode og prosjektgjennomføring

Georadarundersøkelsen ved Nedre Ramme ble gjennomført i løpet av én dag, med to personer i felt. Undersøkelsen dekket 6 separate områder som til sammen målte ca. 418m<sup>2</sup>. Innenfor disse områdene ble det kjørt til sammen ca. 1672 linjemeter (Tabell 1). Erfaringsmessig er det mulig å undersøke inntil 2500 m<sup>2</sup> per dag ved hjelp av et enkeltkanals georadarsystem. Dette er imidlertid under forutsetning at undersøkelsesområdet er stort, sammenhengende, flatt, regulært utformet og uten nevneverdige hinder. De utvalgte undersøkelsesområdene ved Nedre Ramme var, med unntak av delområde E, små. Dette gjorde at undersøkelsen ikke ble så effektiv som forventet, ettersom rutenettene til stadighet måtte flyttes og reetableres.

Område	Areal (m <sup>2</sup> )	Linjemeter
A	39,94	159,77
B	17,44	69,75
C	35,14	140,57
D	24,57	98,30
E	236,01	944,05
F	65,00	260,00
<b>Totalt</b>	<b>418,10</b>	<b>1672,44</b>

Tabell 1- Oversikt over de undersøkte delområdene.

Instrumentet som ble brukt til undersøkelsen var et georadarsystem av typen *Sensors & Software Noggin 500<sup>Plus</sup>*. Dette er et enkeltkanalssystem bestående av en antenne med 500MHz senterfrekvens montert på en *SmartCart* trillevogn som dyttes systematisk over undersøkelsesområdet (Figur 2).

Undersøkelsesområdet ble delt opp i delområder som ble målt ut og etablert ved hjelp av målebånd. Målebåndene fungerte også som start- og stopplinj, mens nylon snorer strukket mellom målebåndene fungerte som rettesnorer for kjøringen av radarantennen. Snorene ble satt ut med 25 cm mellomrom, og det ble gjort målinger hver 2,5 cm langs snorene. Ved feltarbeidets slutt ble delområdene målt inn og kartfestet ved hjelp av en RTK GPS av typen *Altus APS-3*.

Temperaturen ved undersøkelsen lå på omtrent -5° med enkelte svingninger. Begrensede mengder snø og is er som regel ikke et problem ved georadarundersøkelser, selv om instrumentene har en nedre temperaturlgrense (ca. -10°) som ikke bør overskrides. Dersom det er så kaldt at vannmolekylene i jordsmonnet fryser, vil radarsignalene kunne penetrere dypere ned i bakken uten at de mister energi. Den lave temperaturen og det lette snødekket ved undersøkelsesområdene førte i dette tilfellet ikke til vesentlige praktiske utfordringer.

I etterarbeidsfasen ble dataene prosessert i *Sensors & Softwares* egen programvare *GFP Edit 4* og *EKKO Mapper 4*. Her ble datasettene justert i plan, i tillegg til at hastigheten på radarsignalene analysert. På bakgrunn av dette ble det generert dybdeskiver med 10 cm tykkelse, animasjoner og GIS-analyser av datasettene. Det ble ikke funnet hyperbler<sup>1</sup> i datasettet som var tydelige nok til å gjennomføre såkalt hyperbeltilpasning. Dette er viktig for å kunne bestemme hastigheten på

<sup>1</sup> Hyperbler = signaturer i radarprofilene som representerer punktreleksjoner fra eksempelvis steiner eller kompakte strukturer i bakken. Disse kan brukes til å beregne en omtrentlig hastighet på signalet, og på denne måten beregne dybden til refleksjonspunktet. Hastigheten settes deretter som en konstant over hele datasettet.



radarsignalene og på denne måten fastslå tilnærmet dybde på eventuelle anomalier. Hastigheten på signalene ble derfor satt til en antatt konstant hastighet på 0,1 m/ns i hvert datasett, og dybdeangivelsene i denne rapporten må anses som omtrentlige. De relative dybdene mellom hver dybdeskive er derimot korrekt.

Datasettene er videre analysert og tolket i GIS programvaren *ArcGIS 10*, og sluttleveransen fra dette prosjektet består, i tillegg til rapporten, av:

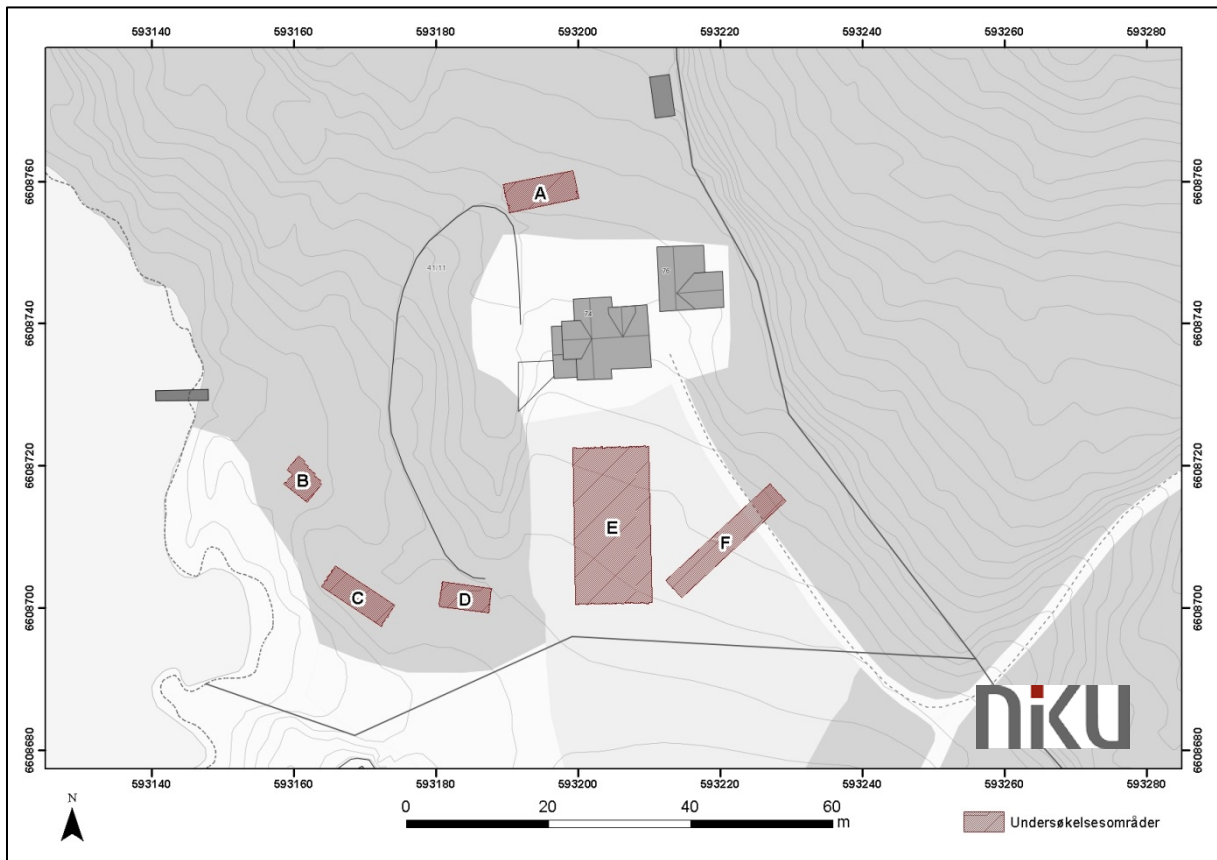
- Rådata i HD og DT1-format
- Dybdeskiver (10 cm tykkelse) i georeferert TIF-format
- Animasjoner av dybdeskivene i AVI-format
- Innmålingsfiler og tolkningsresultater i SHP-format



Figur 2- Georadarundersøkelse på Nedre Ramme. Utstyret som er brukt er et *Sensors and Software Noggin 500* enkeltkanalssystem. Foto: LG/NIKU

### 3 Lokalitetsbeskrivelser og resultater

De 6 undersøkte områdene lå, med unntak av Delområde A, sør for våningshuset på Nedre Ramme (Figur 3).



Figur 3 - Delområdene innenfor undersøkelsesområdet. Kartgunnlag: Statens kartverk, Geovekst

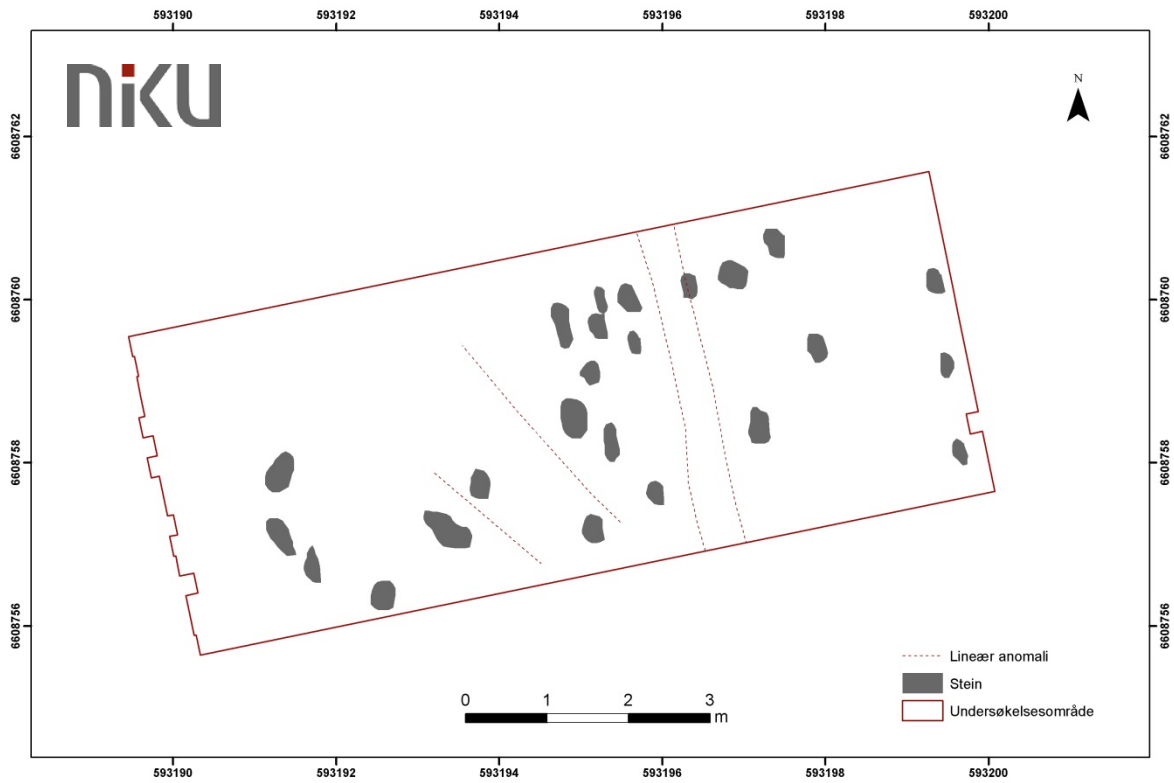
#### 3.1 Delområde A

Delområde A besto av et rektangulært område på en flate nord for våningshuset (Figur 4). Området var avgrenset av en mur mot vest og trær mot øst, mens det var åpne flater mot nord og sør. Området målte 4 x 10 m (39,94 m<sup>2</sup>), og var orientert Ø-V. Terrenget innenfor delområdet var flatt og overflaten var dekket av hardpakket snø og is. Det var ingen hindringer innenfor delområdet. Hensikten med å undersøke dette området var å se om det lot seg gjøre å spore levningene av et atelier som skal ha stått i området.

Gjennom hele delområdet ble det i datasettet observert spredte reflekterende anomalier. Disse er tolket som enkeltliggende naturstein. Det ble også observert enkelte lineære anomalier som krysser delområdet i N-S retning. Anomaliene er tolket som geologiske eller geomorfologiske fenomener (Figur 5).



Figur 4 - Delområde A sett mot øst. Foto: LG/NIKU



Figur 5 - Tolkingskart av Delområde A.

### 3.2 Delområde B

Delområde B besto av et irregulært område sørvest for våningshuset (Figur 6). Delområdet var avgrenset av en steinmur mot sørøst, sørvest og nordvest, samt berg i dagen mot nordøst. Området målte ca. 3,3 x 5,3 m (17,44 m<sup>2</sup>) og var orientert omtrentlig NV-SØ. Overflaten innenfor delområdet var dekket av snø. Det var ingen hindringer innenfor selve delområdet. Hensikten med å undersøke dette området var å se om det lot seg gjøre å spore rester etter en hundegrav.

Innenfor delområde B ble det observert enkelte reflekterende anomalier som kan representere enkeltliggende naturstein. Det ble ikke observert andre anomalier innenfor delområdet (Figur 7).

### 3.3 Delområde C

Delområde C besto av en rektangulær ujevn flate på en forhøyning sørvest for våningshuset (Figur 8). Området var avgrenset av et skogholt mot nordøst og en skråning ned mot sjøen i sørvest. Området målte 10 x 3,5 m (35m<sup>2</sup>) og var orientert omtrentlig NV-SØ. Markoverflaten var dekket av snø og relativt høyt gress. Hensikten med å undersøke dette området var å se om det lot seg gjøre å spore restene av et lysthus som skal ha ligget i området.

I datasettet ble det observert en rekke enkeltliggende, reflekterende anomalier. Disse er tolket som enkeltliggende stein innenfor undersøkelsesområdet. I tillegg ble det observert en relativt kraftig reflekterende anomali i den sørøstre delen av undersøkelsesområdet. Anomalien dekker hele det sørøstre hjørnet av undersøkelsesområdet og synes å ha en N-S gående avgrensning ca. 4 m fra kanten av området. Denne anomalien kan ikke tolkes med sikkerhet, men den kan tenkes å representere en steinpakning eller del av en plattform som kan knyttes til lysthuset som skal ha stått i området.

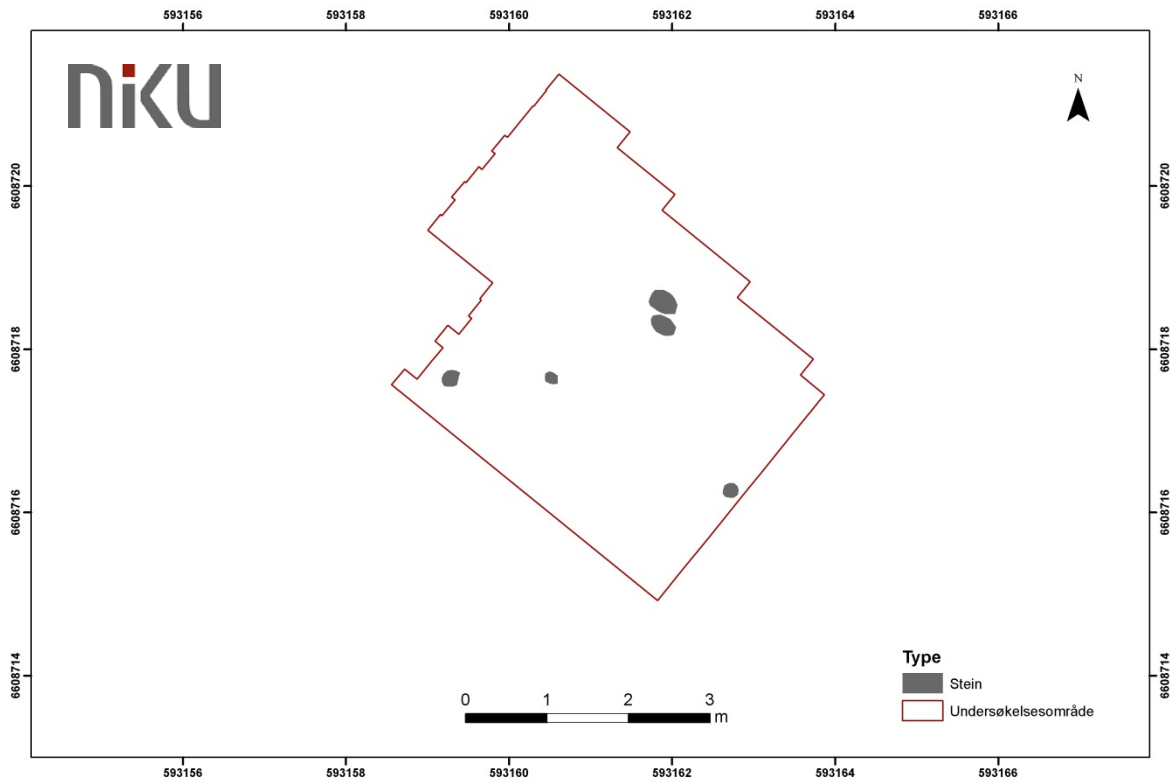
### 3.4 Delområde D

Delområde D besto av en rektangulær, ujevn flate like vest for plenen nedenfor våningshuset på Nedre Ramme. Hensikten med undersøkelsen av dette området var å se om det lot seg gjøre å spore en hellelagt steinkonstruksjon som det tidligere var observert rester av under en arkeologisk utgravning i området. Konstruksjonen antas å representere en avgrensning av et blomsterbed innenfor hageanlegget. Det undersøkte området målte ca. 7 x 3,5 m (24,57m<sup>2</sup>), og var orientert omtrentlig Ø-V. Overflaten var dekket av snø og relativt høyt gress, samt småbusker og kvister. Området måtte derfor ryddes før undersøkelsen kunne settes i gang.

I datasettet fra dette delområdet ble det, i tillegg til små reflekterende anomalier som er tolket som enkeltliggende steiner, observert en lineær anomali som strekker seg over hele undersøkelsesområdet i Ø-V retning. Denne er tolket som en fortsettelse av den hellelagte konstruksjonen.



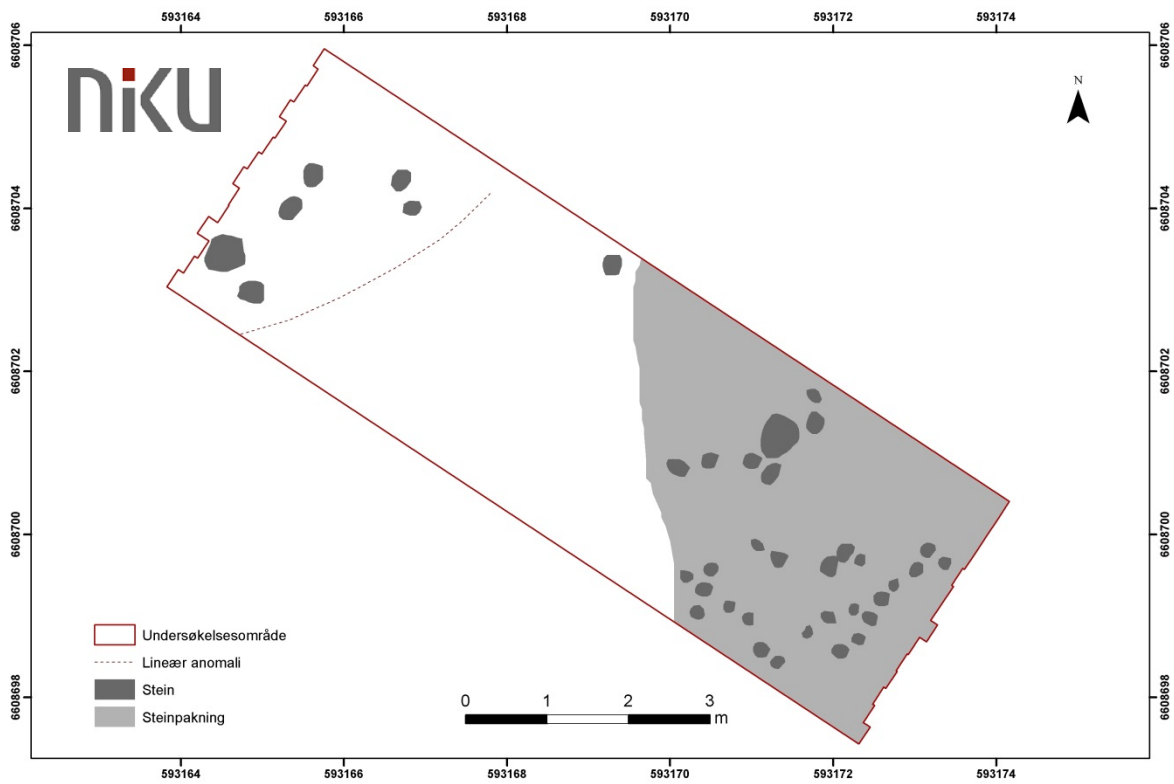
Figur 6- Delområde B sett mot sørøst. Foto: MK/NIKU



Figur 7 - Tolkingskart av Delområde B.



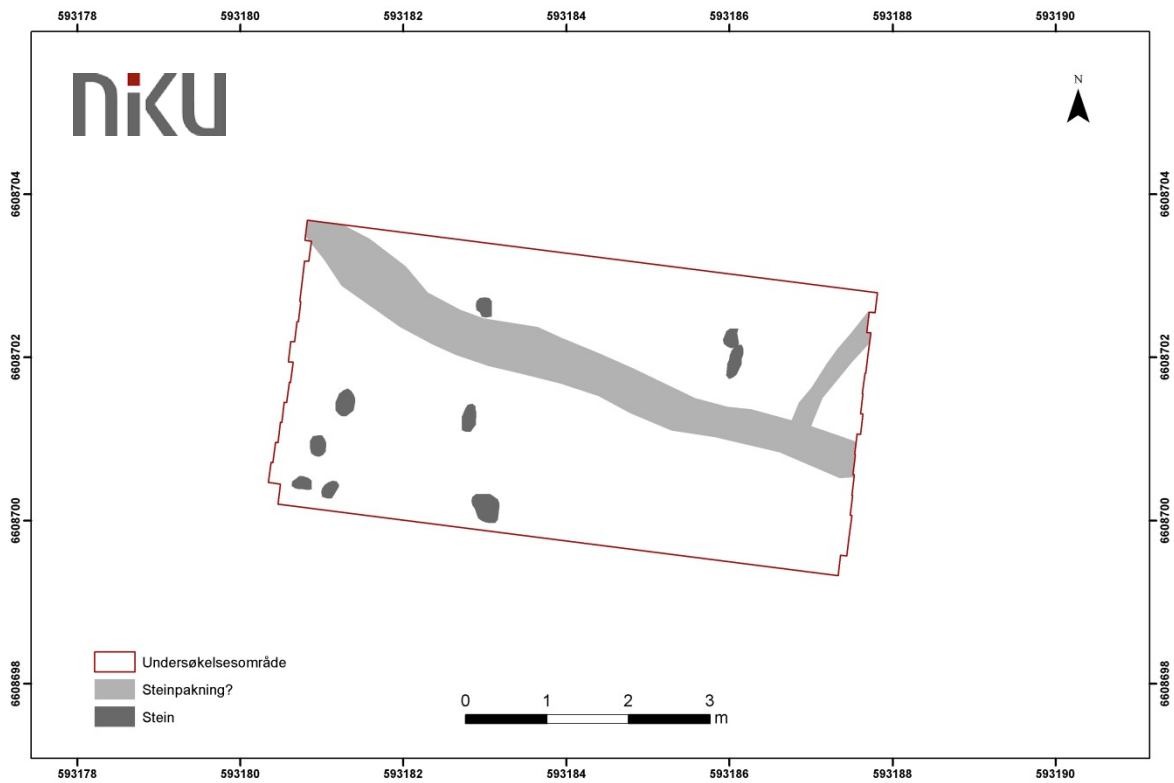
Figur 8 - Delområde C sett mot nordvest. Foto: LG/NIKU



Figur 9 - Tolkingskart av Delområde C



Figur 10 - Delområde D sett mot vest. Foto: LG/NIKU



Figur 11 - Tolkingskart fra Delområde D.

### 3.5 Delområde E

Delområde E besto av en gressbevakst, slakt hellende flate i hagen like sør for våningshuset på Nedre Ramme (Figur 12). Hensikten med å undersøke denne delen av gården var å se om det lot seg gjøre å spore restene av et hageanlegg som skal ha eksistert her. Området målte ca. 10,75 m i bredde og 22 m i lengde (236 m<sup>2</sup>), og var orientert N-S. Det var dekket av et tynt lag med snø, men dette skapte ikke problemer for radarundersøkelsen. Det var heller ikke større hindringer innenfor undersøkelsesområdet, og etablering av rutenett og rettesnorer var derfor ikke noe problem. Hensikten med undersøkelsen av dette området var å se om det lot seg gjøre å spore rester av et hage-/parkanlegg som skal ha ligget innenfor dagens hage.

I datasettet ble det observert en lineær, reflekterende anomali som krysset området i NØ-SV retning. En tilsvarende anomali kunne observeres i det nordøstre hjørnet av undersøkelsesområdet, der den krysset fra NNW-SSØ. Disse anomaliene er tolket som relativt moderne strukturer og kan representere dreneringsgrøfter/rør eller lignende (Figur 13).

I den nordre delen av Delområde E, ble det også observert en del større, reflekterende anomalier. Anomaliene har varierende størrelse og form. Den nordlige anomalien er den største og måler ca. 4,5 x 2,2 m. De andre anomaliene er tilnærmet like og måler ca. 2 m i diameter. Anomaliene er tentativt tolket som steinpakninger, men det er ut ifra deres form og utstrekning ikke mulig å si noe sikkert deres opprinnelige funksjon.

I den østre og vestre delen av undersøkelsesområdet ble det observert to lineære anomalier som begge strekker seg fra undersøkelsesområdets nordre kant, gjennom hele undersøkelsesområdet og ut av dette i sør. Anomaliene er inntil 90 cm brede, de har en noe buet form og de ligger ca. 6 m fra hverandre. Anomaliene er reflekterende, noe som indikerer at de består av kompakte masser, muligens stein. De to anomaliene er vanskelige å tolke. Det er ikke umulig at de har en arkeologisk opprinnelse, men i lys av at de er funnet i et tidligere hageanlegg tett inntil et relativt moderne hus, skal det heller ikke sees bort fra at de er av en mer moderne karakter.

Anomaliene er langstrakte med en buet form. Dersom en skal våge seg på en arkeologisk tolkning av anomaliene er vel en naustlignende konstruksjon det mest nærliggende. Dette stemmer godt med havnivået, siden anomaliene i dag ligger ca. 5 m over dagens høyde. Anomaliene ligger i N-S retning, i en slak helning ned mot sjøen, noe som igjen styrker denne tolkningen. Videre kan det synes som at de to anomaliene som er tolket som steinpakninger er plassert midt i mellom de to lineære strukturerne, noe som kan tolkes som at de har en form for tilknytning. Det som imidlertid taler mot at de to anomaliene representerer arkeologiske strukturer er de mulige stratigrafiske forholdene som kan observeres i datasettet. Omtrent midt i undersøkelsesområdet synes anomaliene å bryte den NØ-SV-gående anomalien som er tolket som et dreneringsrør. Dersom dette faktisk er tilfelle, vil de to anomaliene altså være yngre enn dreneringsrøret. Når dette er sagt, er det svært vanskelig å gjennomføre detaljerte stratigrafiske analyser av radardata, og forholdet mellom anomaliene kan derfor være omvendt. Det er derfor kun ved en større geofysisk undersøkelse av området eller ved arkeologisk utgravning at det vil la seg gjøre å tolke de to anomaliene med større sikkerhet.



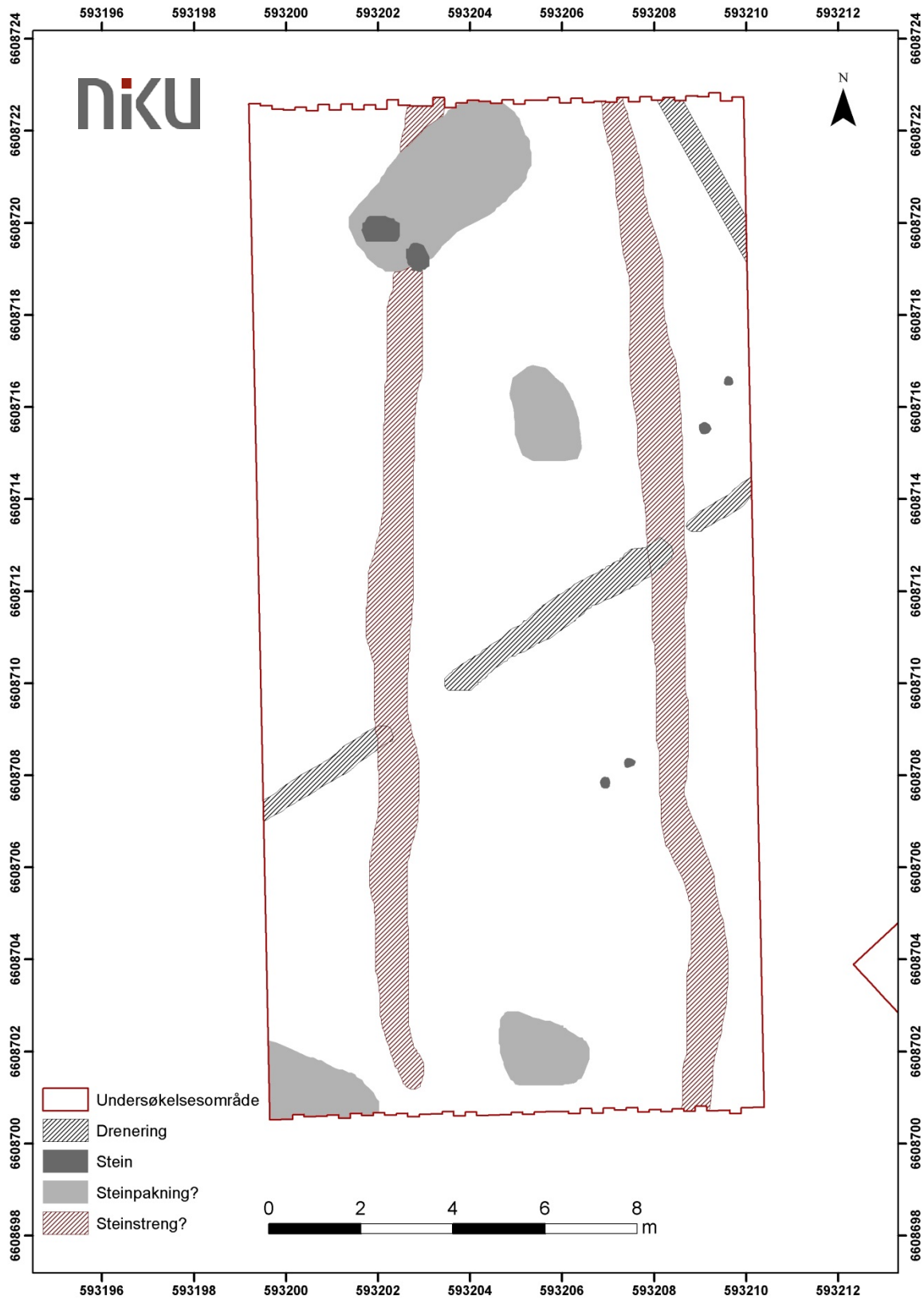


Figur 12 - Delområde E sett mot nordvest. Foto: LG/NIKU

### 3.6 Delområde F

Delområde F besto av en gressbevokst, svakt hellende flate i den østre delen av hagen på Nedre Ramme (Figur 14). Området var orientert omtrentlig NØ-SV, og strakk seg også over en grusvei opp mot våningshuset og en liten gressfleck øst for denne veien. Hensikten med å undersøke dette området var å se om det lot seg gjøre å si noe om oppbygningen av grusveien, og det tidligere hage-/parkanlegget ved gården.

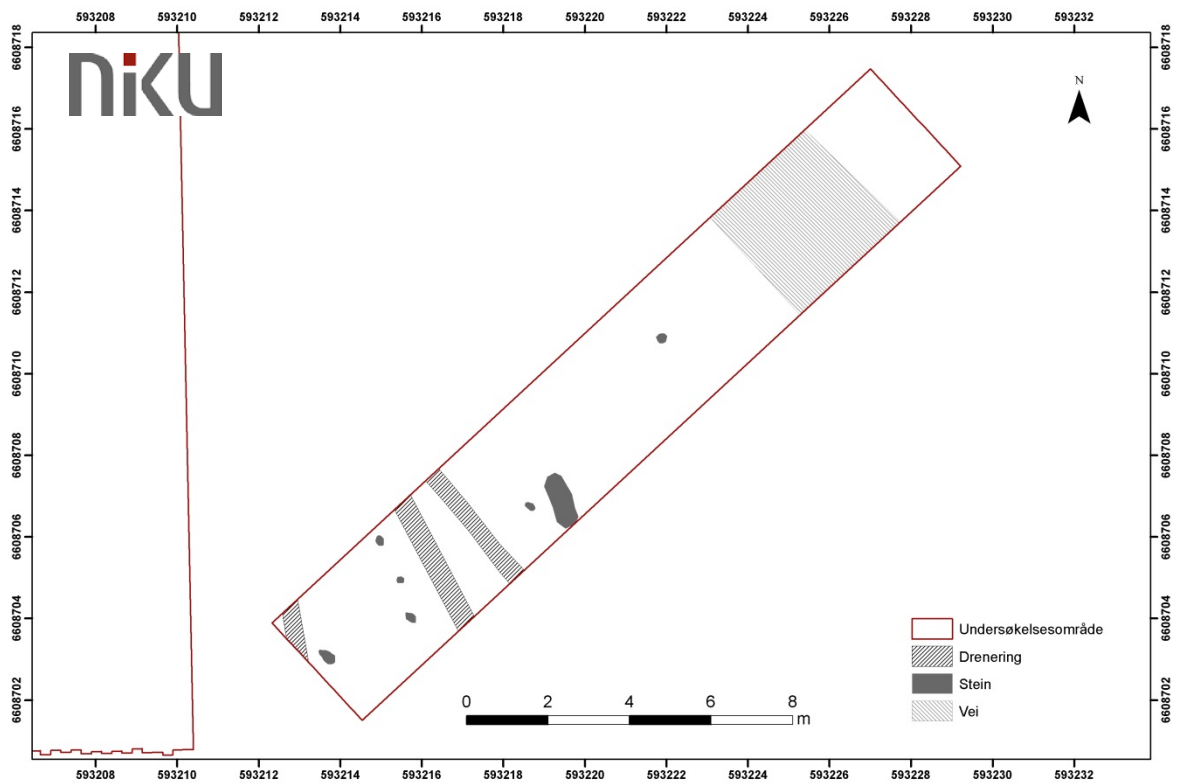
I datasettet ble det observert en rekke lineære, reflekterende anomalier som krysset undersøkelsesområdet i NV-SØ retning (Figur 15). Disse anomaliene er tolket som moderne dreneringsgrøfter eller -rør. Videre kunne det observeres enkelte reflekterende anomalier som er tolket som enkeltliggende naturstein. Selv om veien kan spores i dybdeskivene, er det ikke mulig å si noe om dennes oppbygning ut fra dette datasettet.



Figur 13 - Tolkingskart av Delområde E



Figur 14 - Delområde F sett mot nordøst. Foto: LG/NIKU

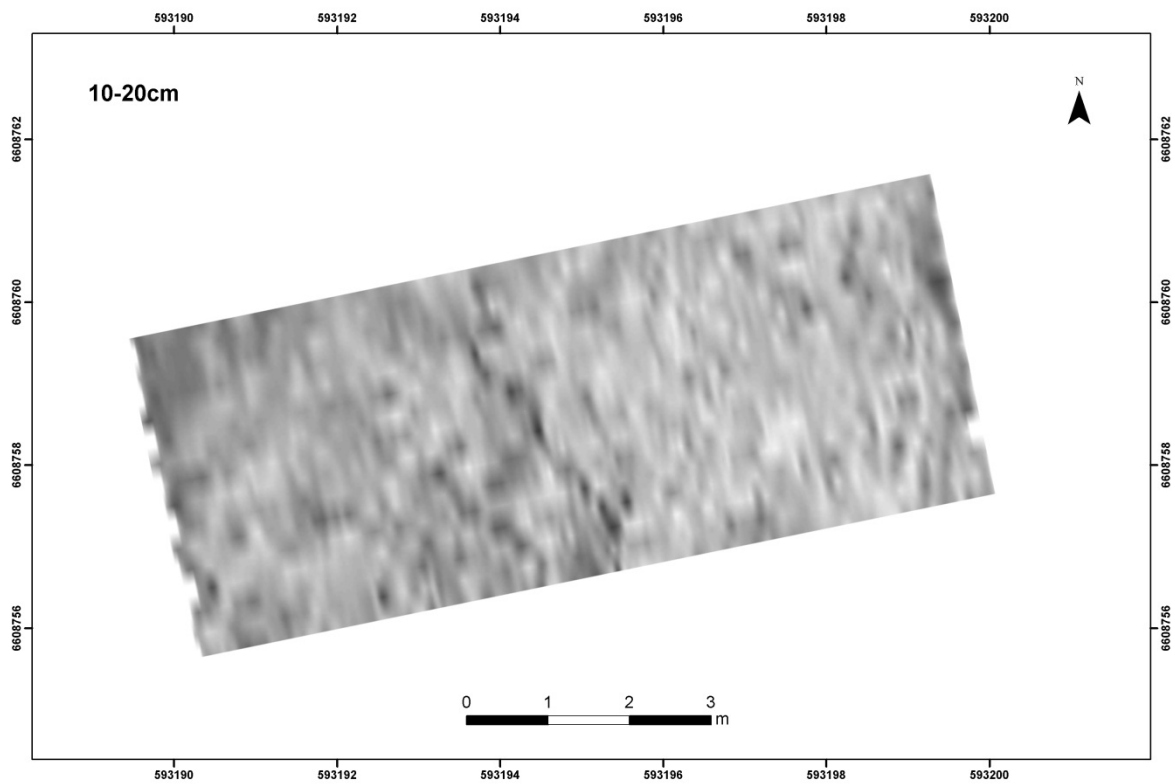
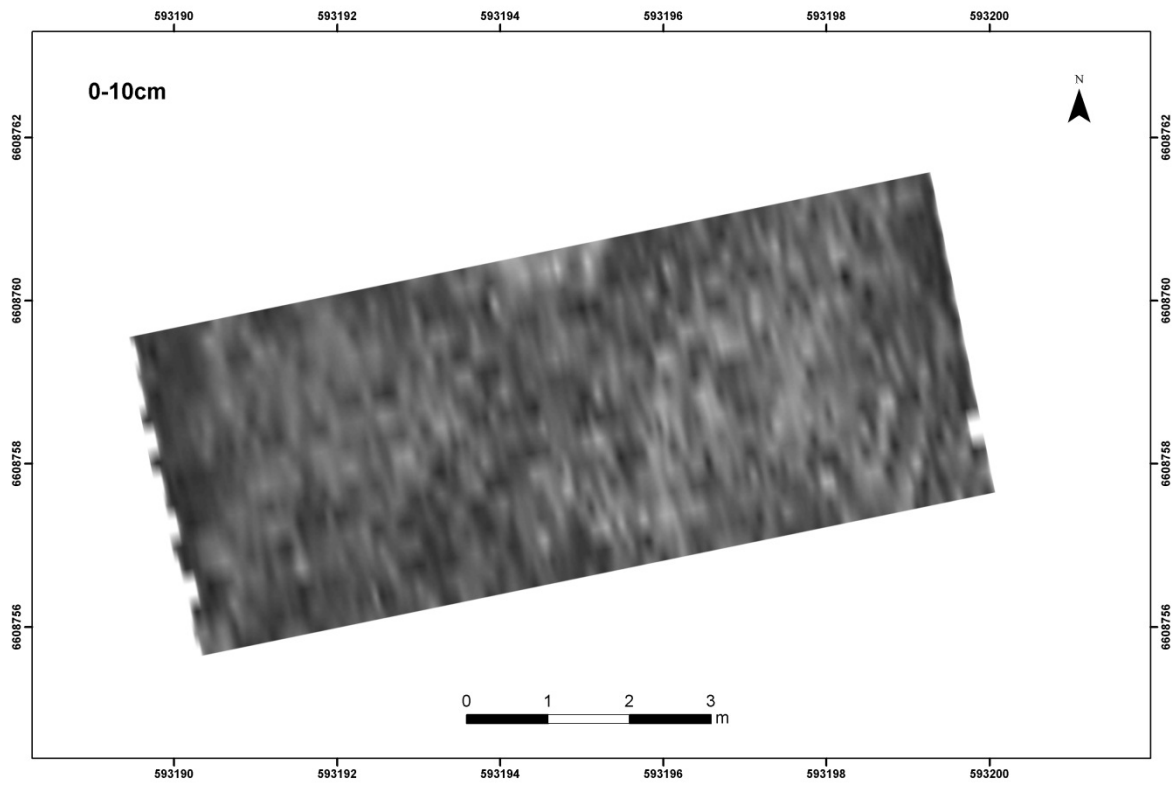


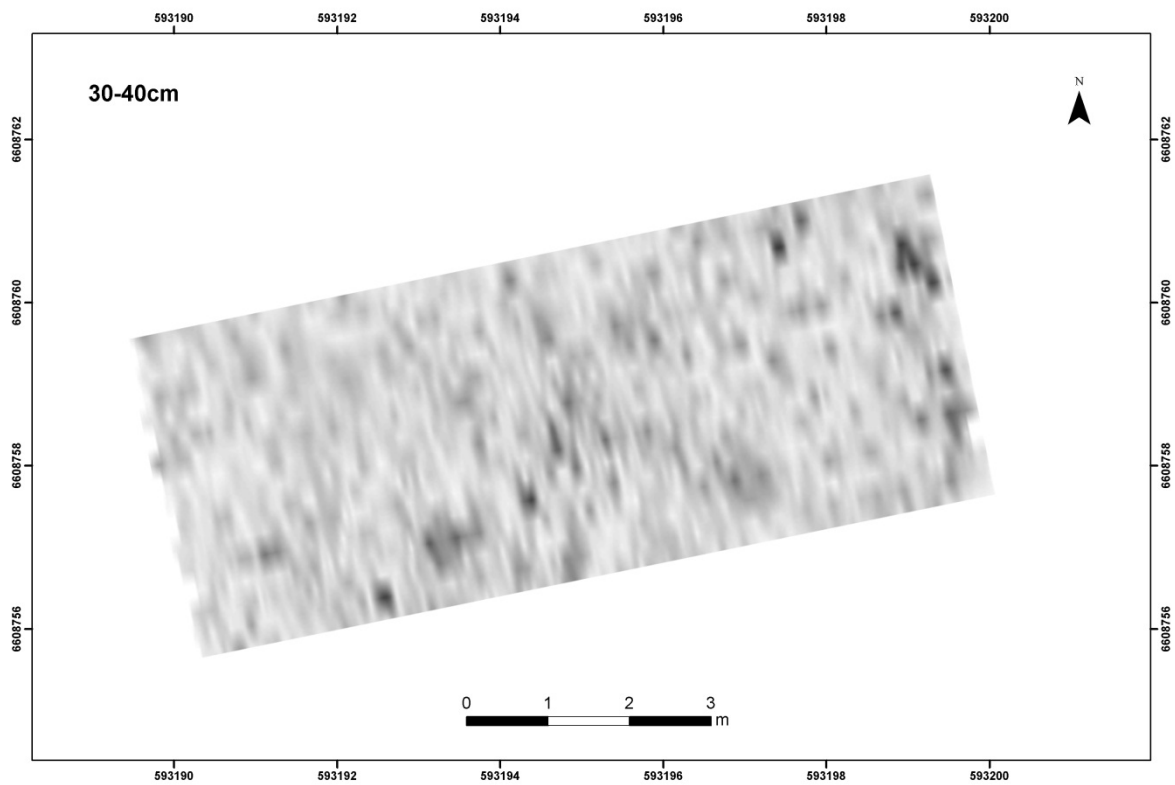
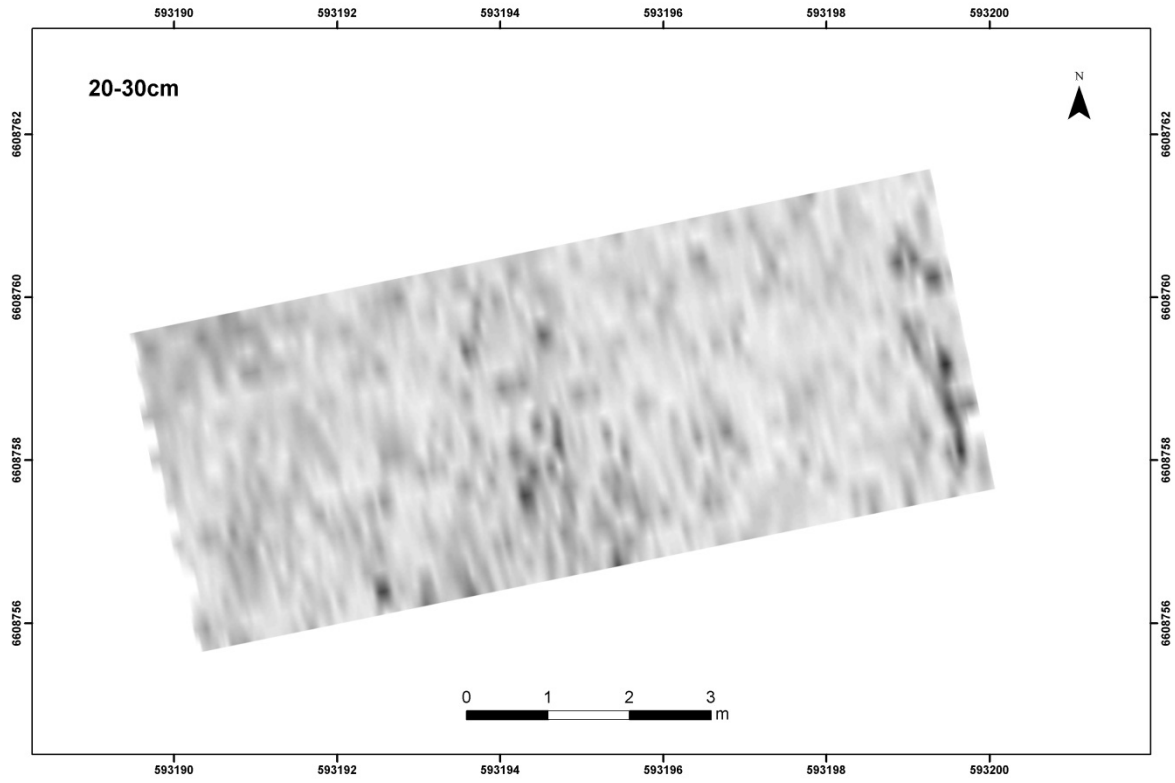
Figur 15 - Tolkingskart fra Delområde F

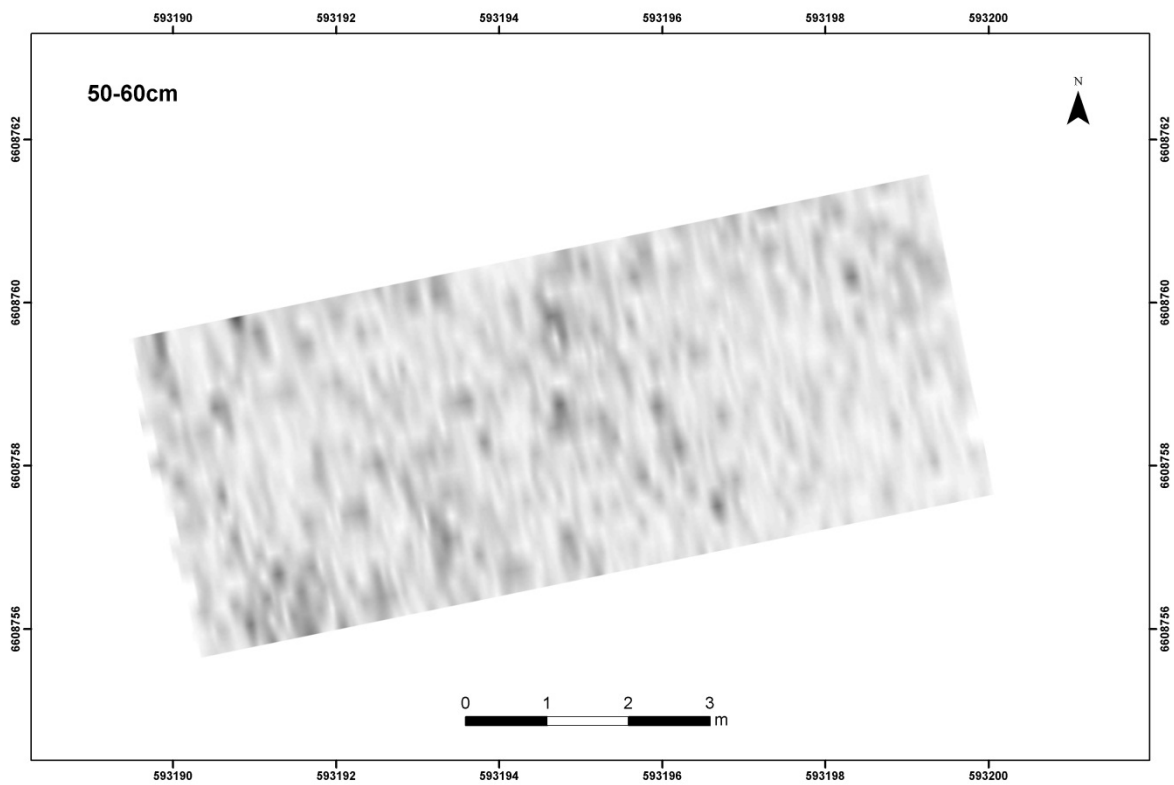
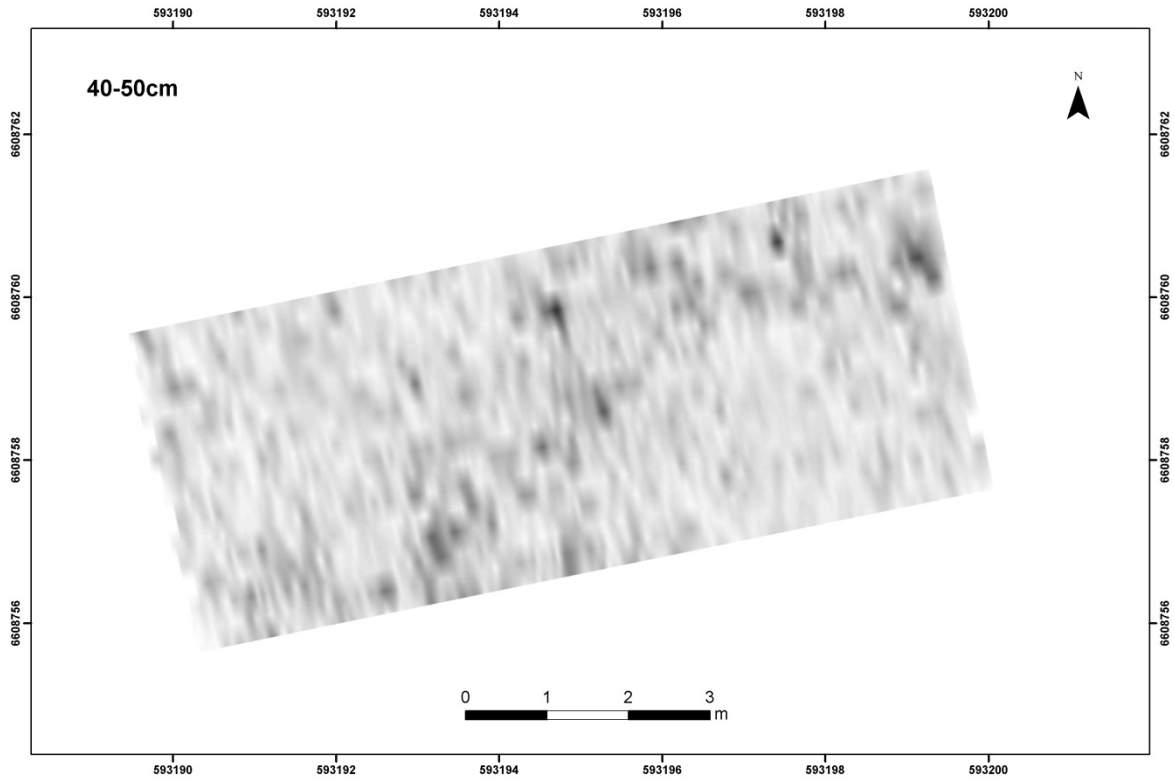
## 4 Diskusjon

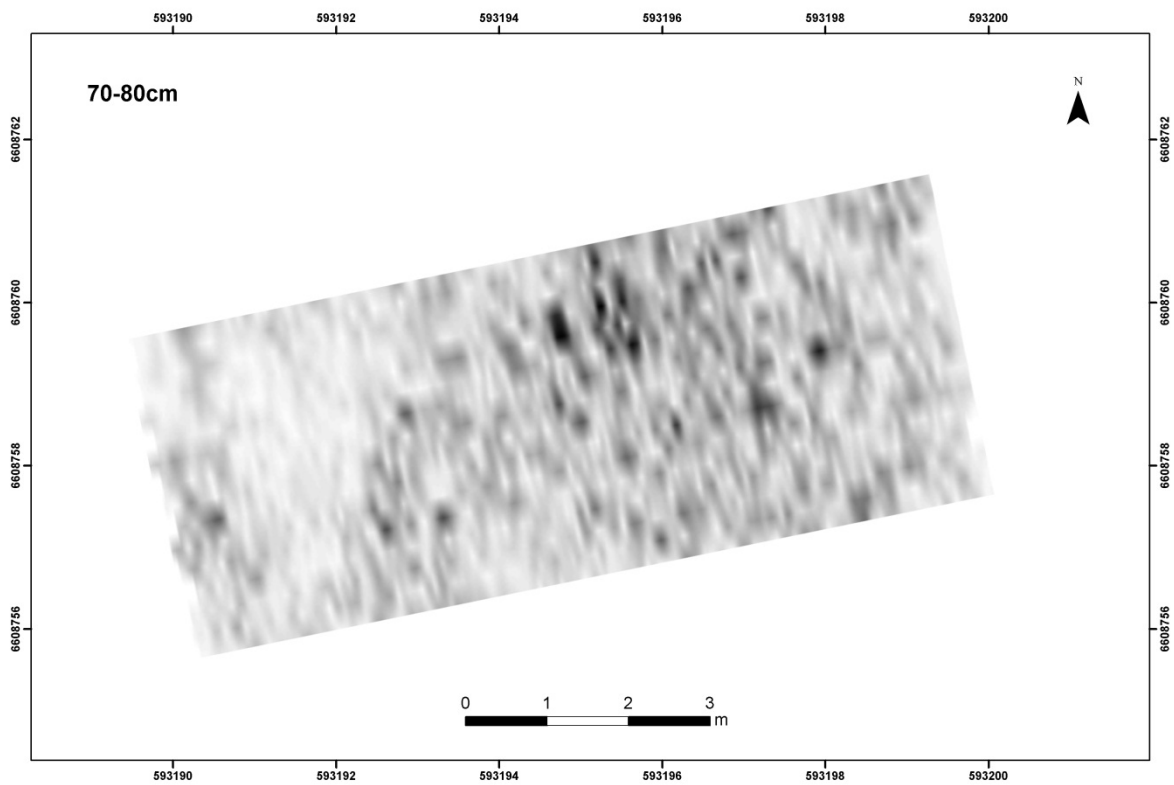
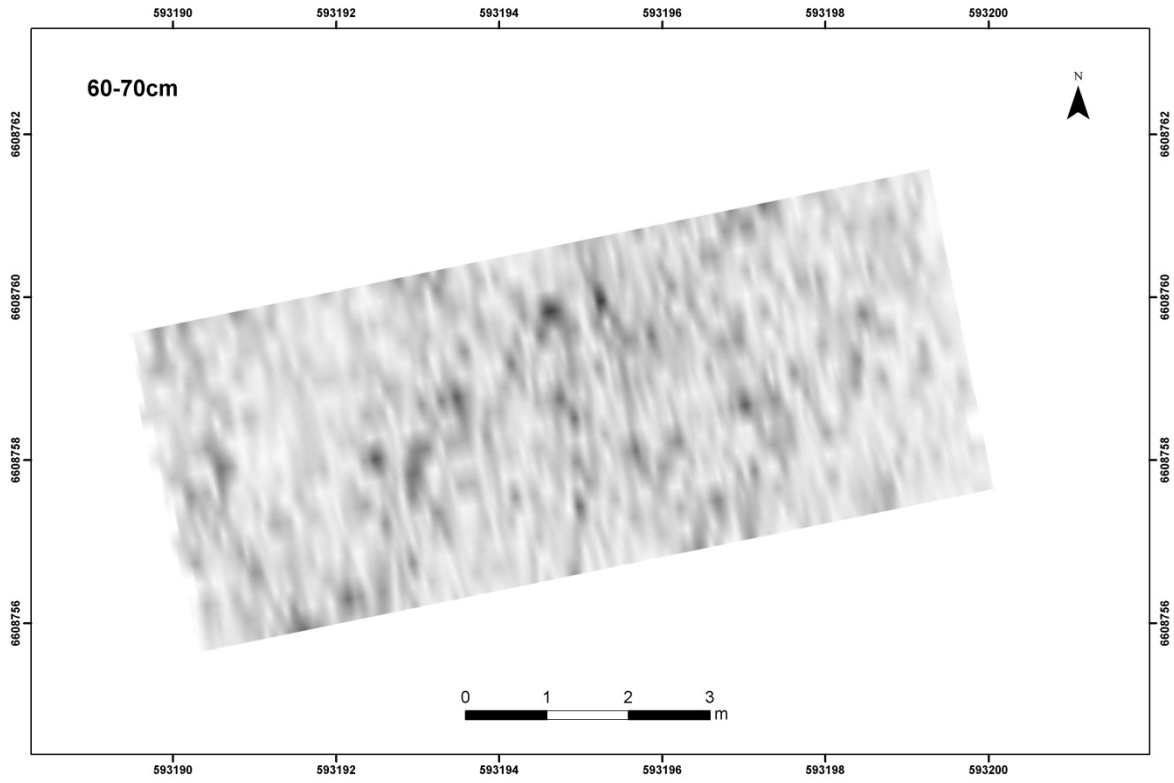
Datasettene fra georadarundersøkelsen ved Nedre Ramme viser at radarsignalene har hatt god gjennomtrengningsevne. Det ble observert relativt tydelige anomalier innenfor enkelte av undersøkelsesområdene, men få av disse kan ut fra denne enkeltundersøkelsen tolkes med sikkerhet. Undersøkelsen viser også med all tydelighet vanskelighetene som oppstår dersom undersøkelsesområdene er små og irregulære i form. Dette gjør at man er nødt til å bruke lang tid på å etablere og reetablere rutenett, noe som går utover effektiviteten og flyten i det videre arbeidet. Videre mister man sammenhengen mellom de påviste anomaliene, noe som gjør at de blir vanskelige å tolke. Det er derfor betegnende at det er det største undersøkelsesområdet som kanskje har gitt de mest spennende resultatene. Her er det en rekke anomalier som kanskje kan tolkes som arkeologiske, og enkelte av anomaliene kan endog tolkes som et naust eller en annen huskonstruksjon. Enkelte av områdene fremstår i datasettene som funntomme. Dette kan komme av at det faktisk ikke finnes arkeologiske strukturer i grunnen, eventuelt at den geofysiske kontrasten mellom strukturer og jordsmonnet rundt ikke er kraftig nok til at det kan registreres ved hjelp av en georadarantenne.

## Vedlegg A – Dybdeskiver fra Delområde A

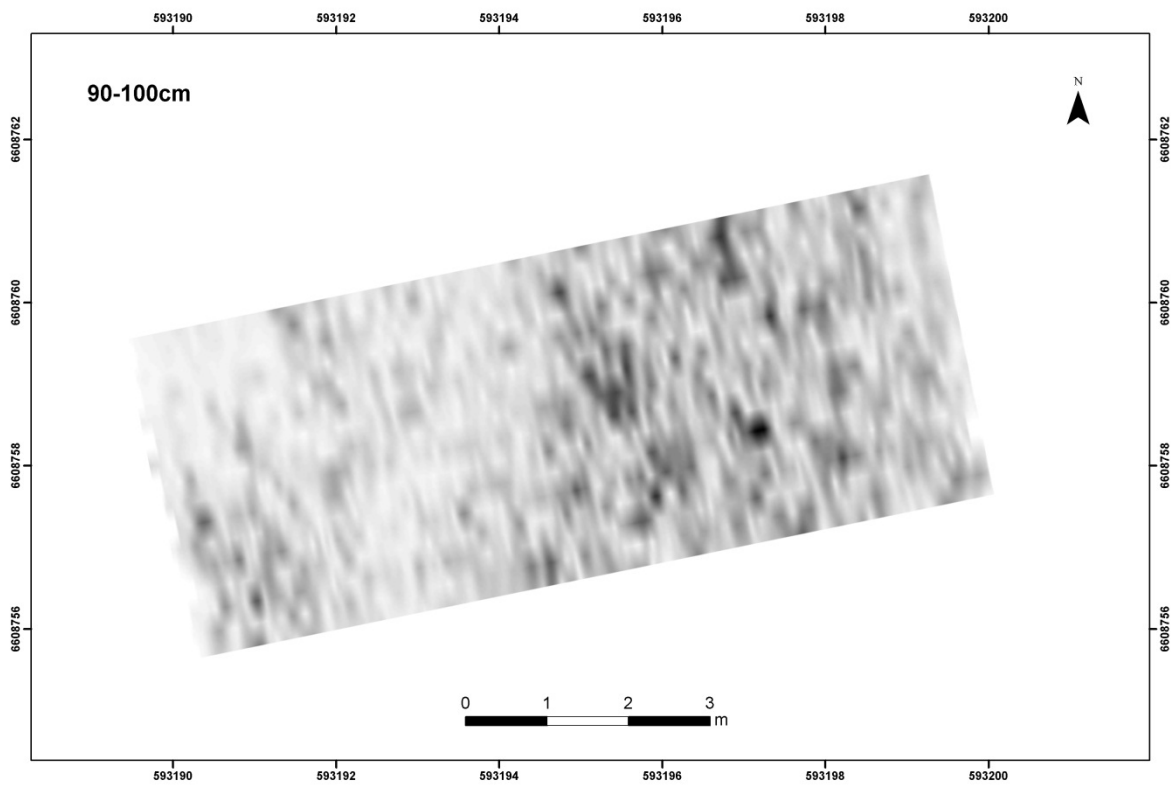
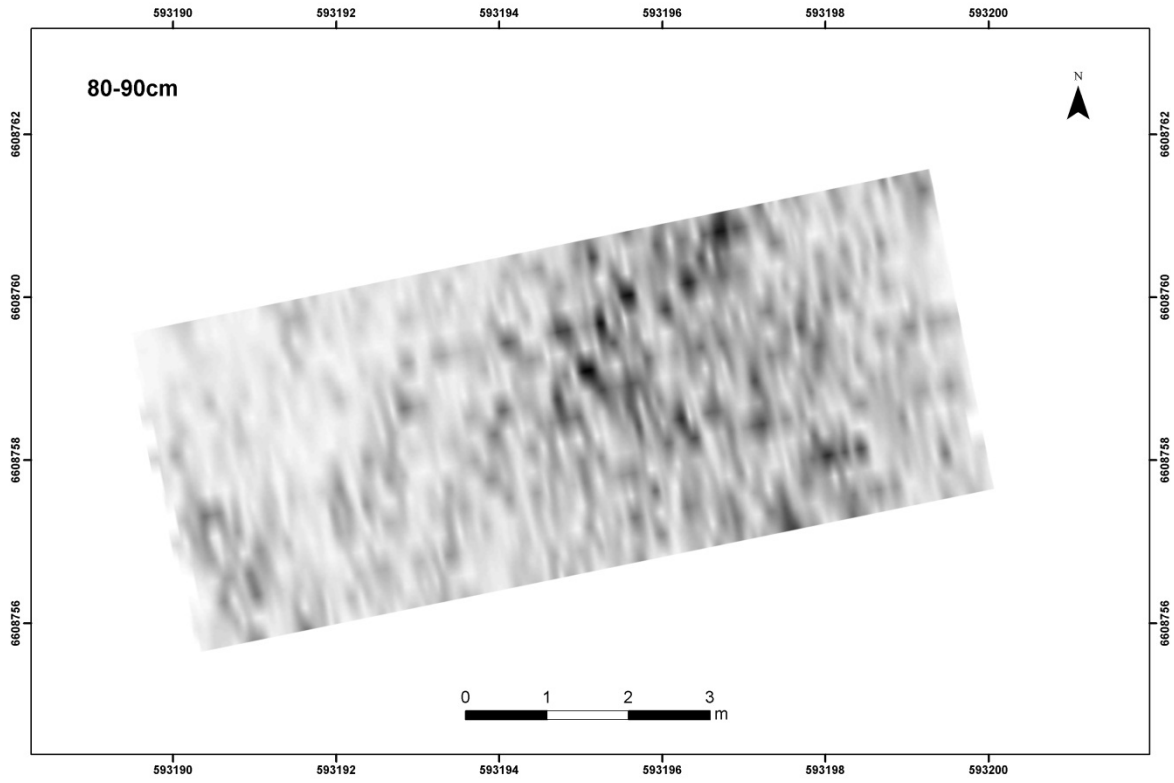


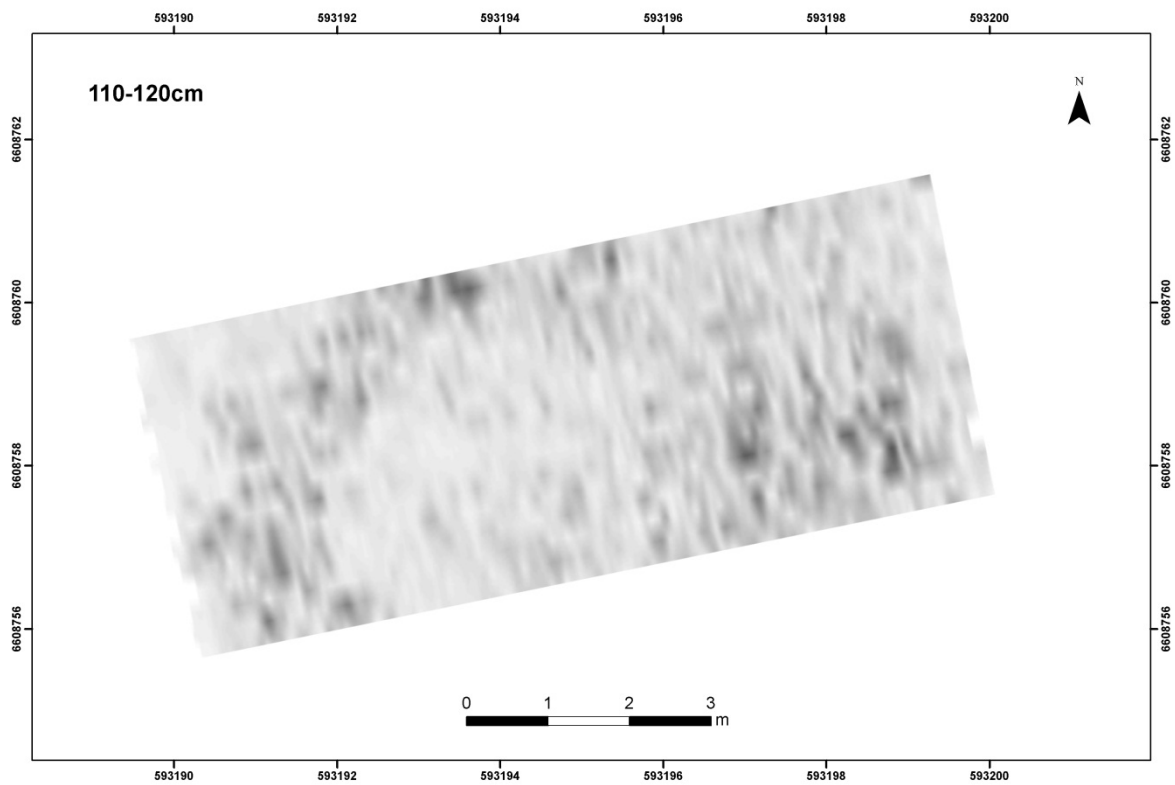
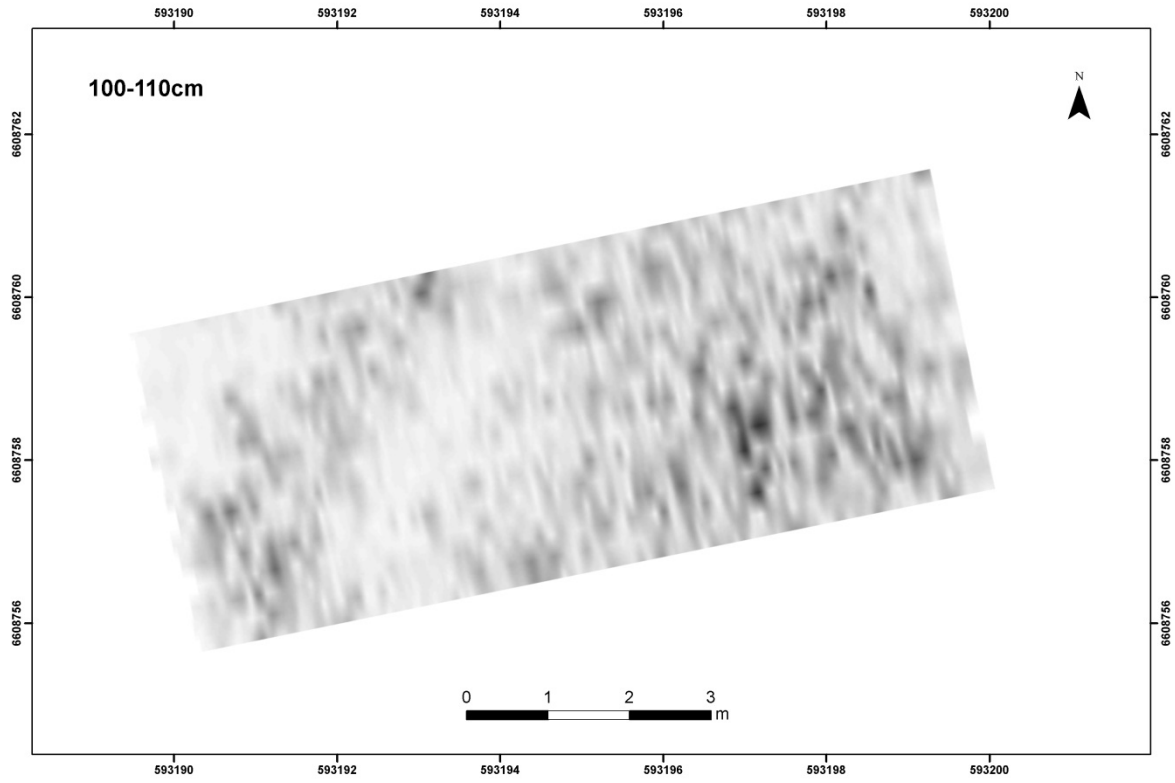


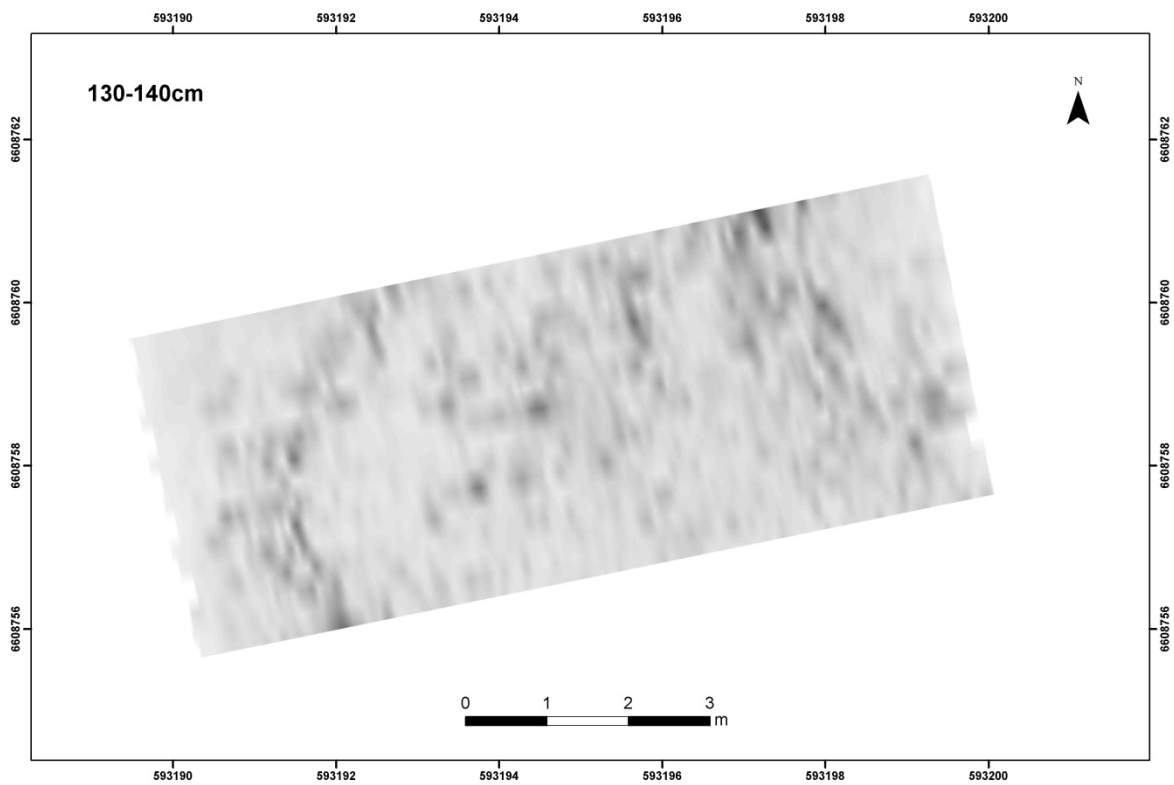
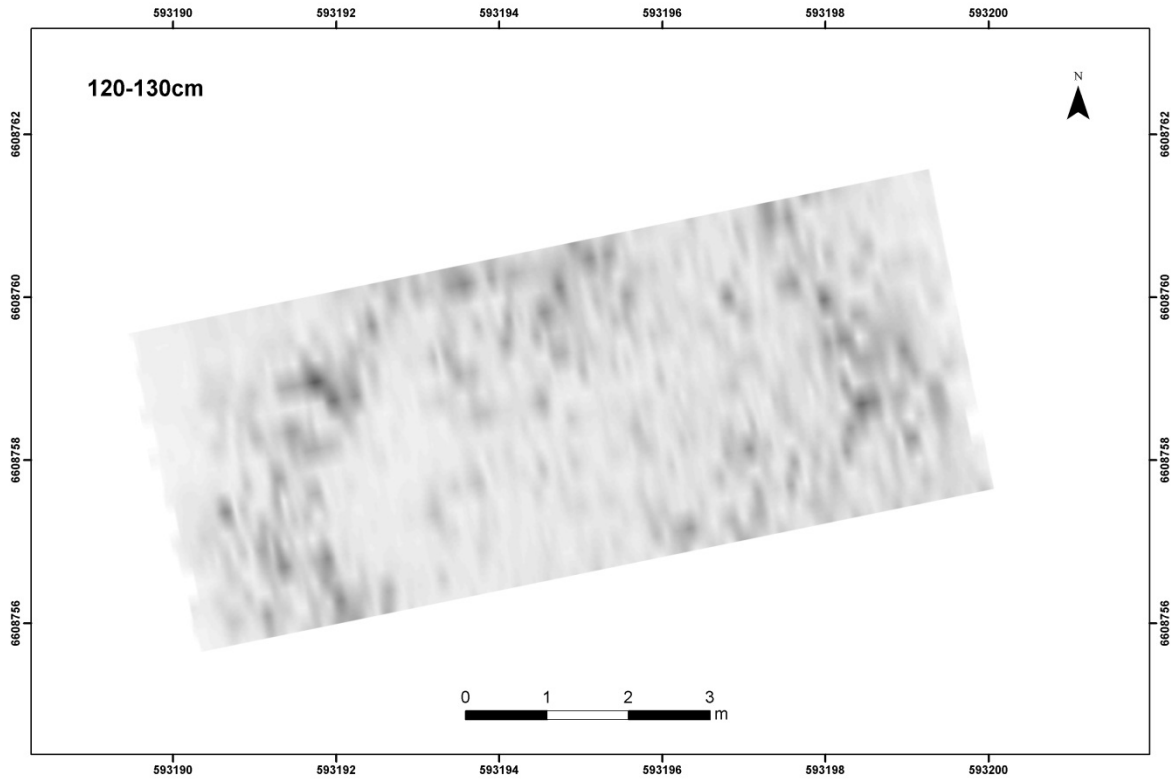


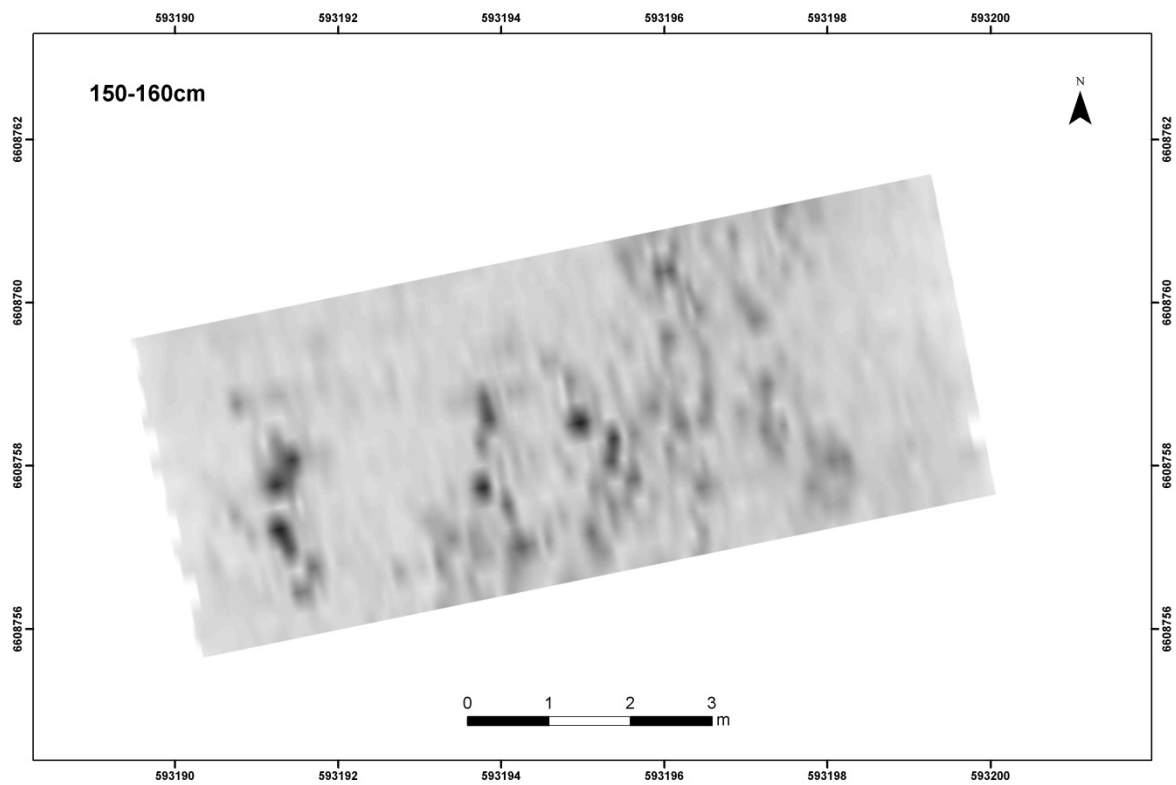
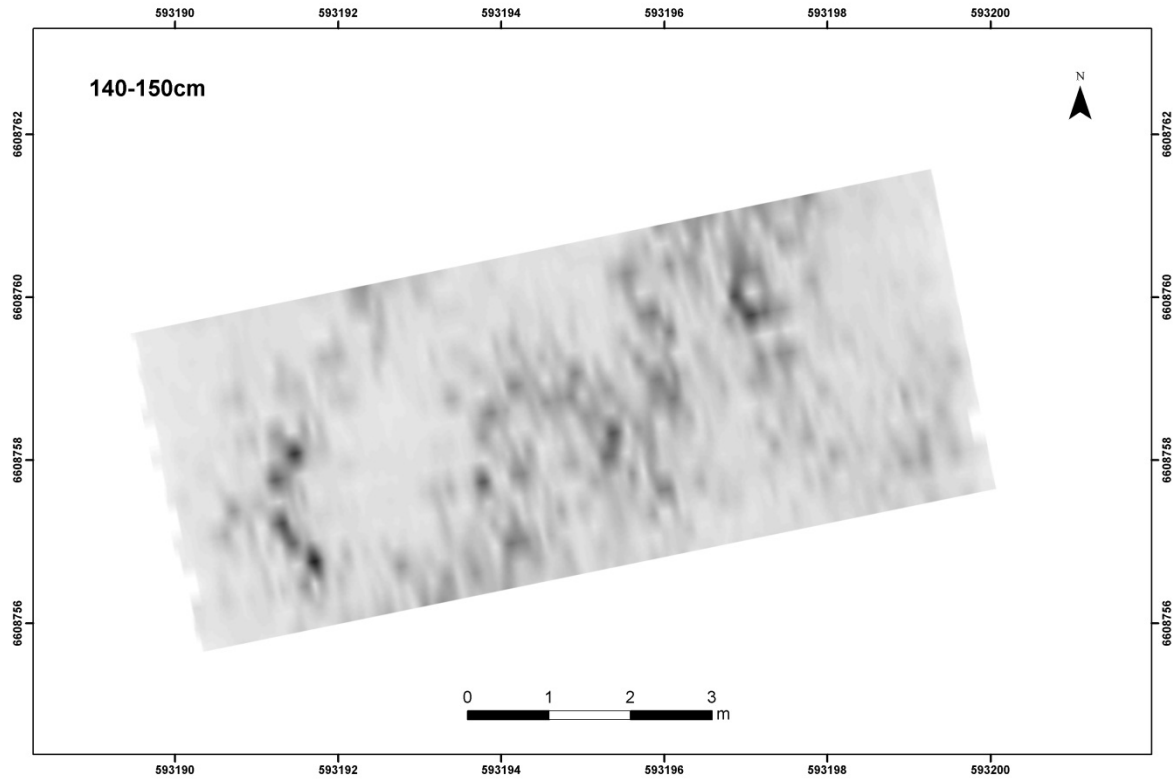


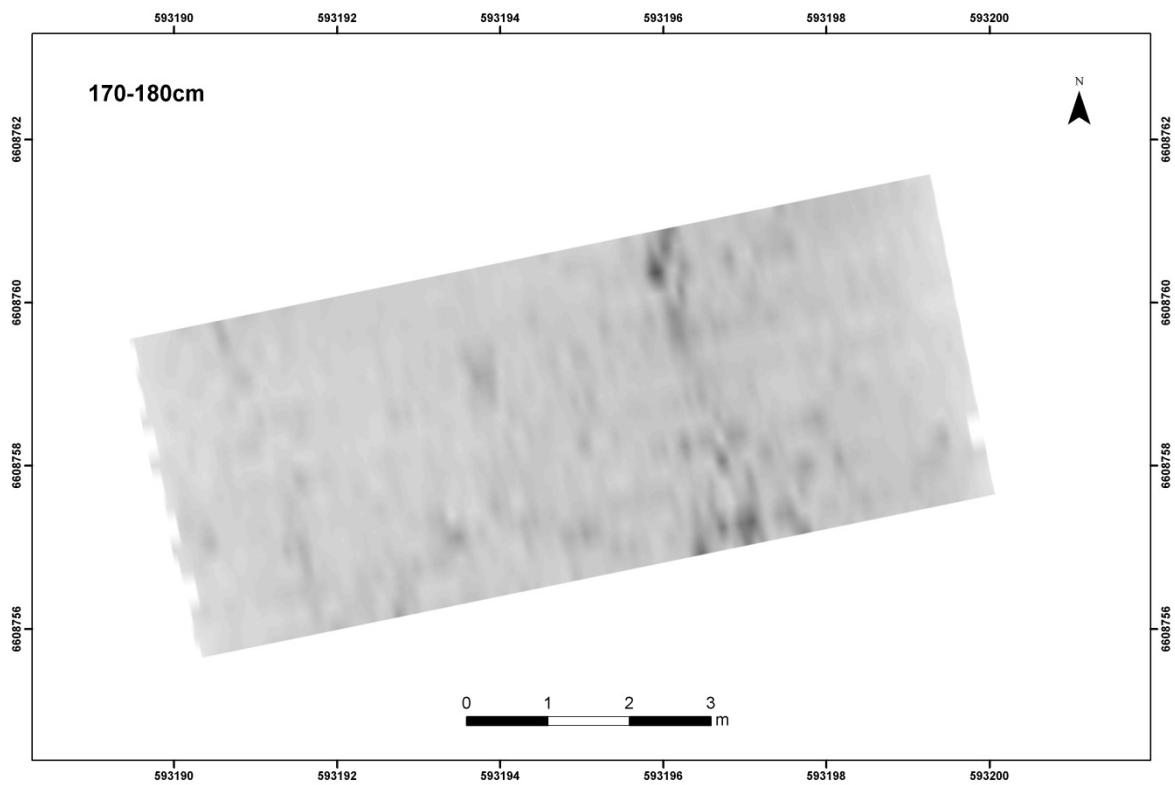
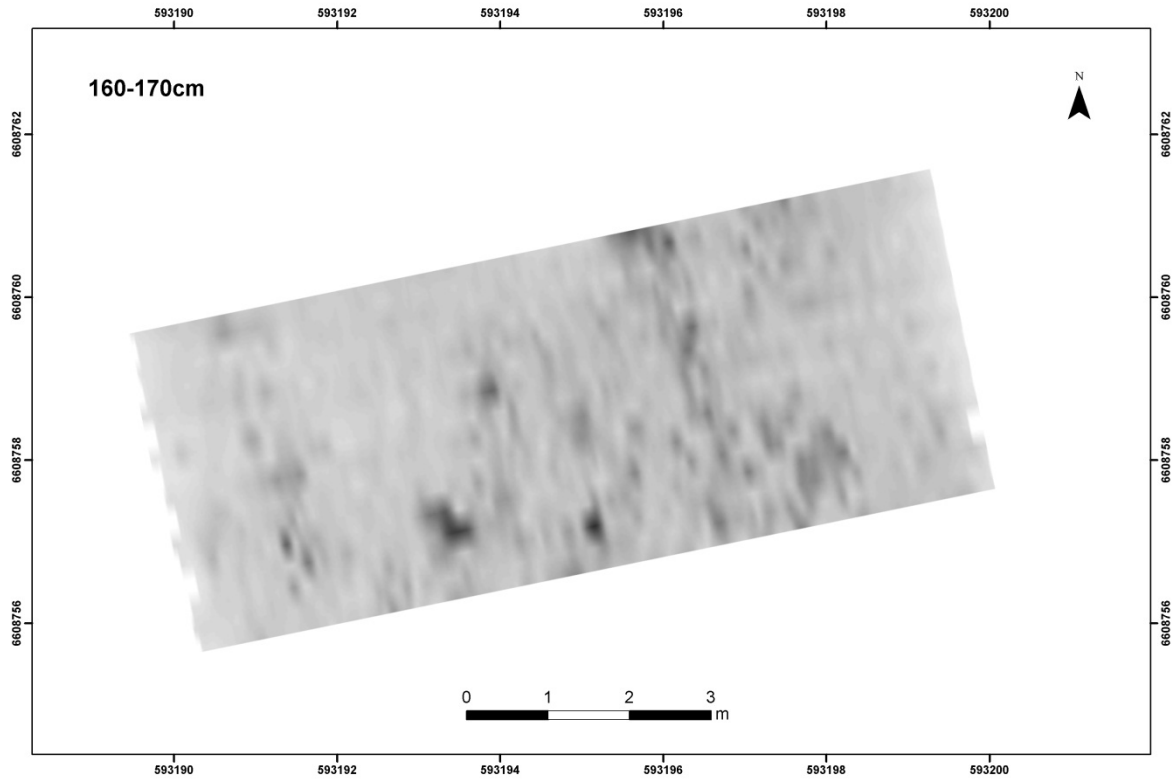


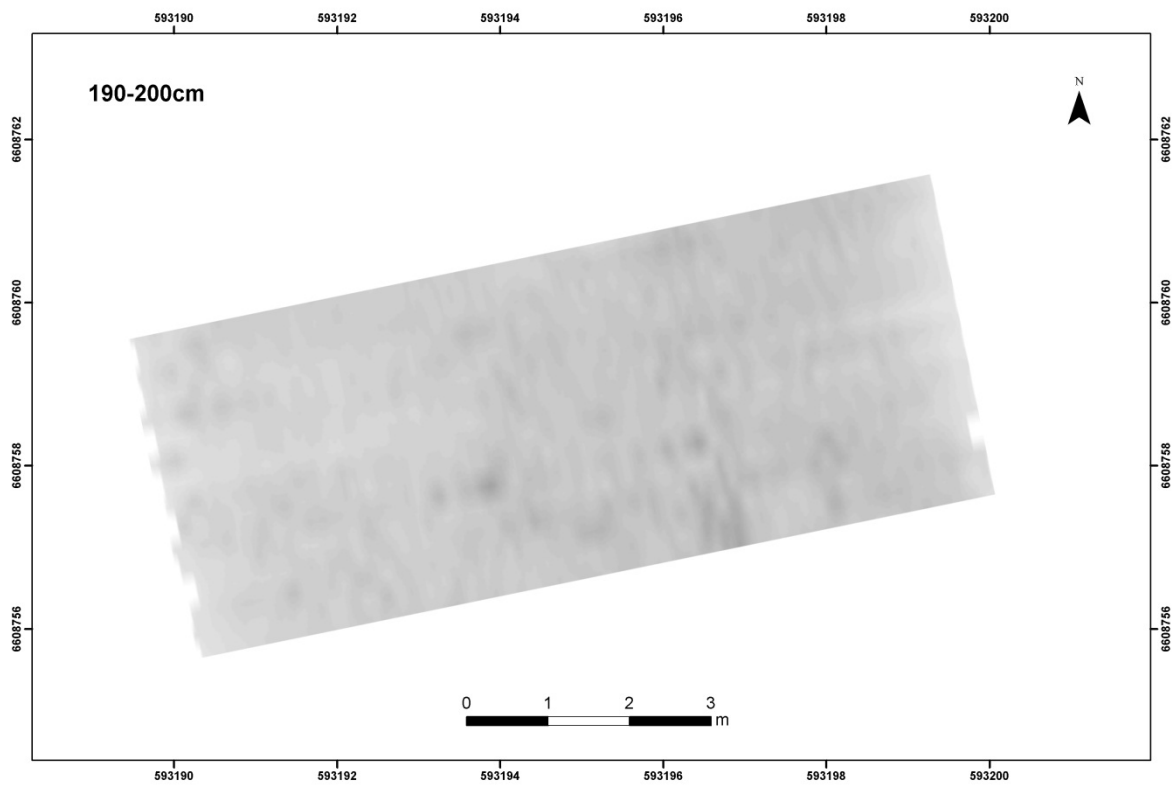
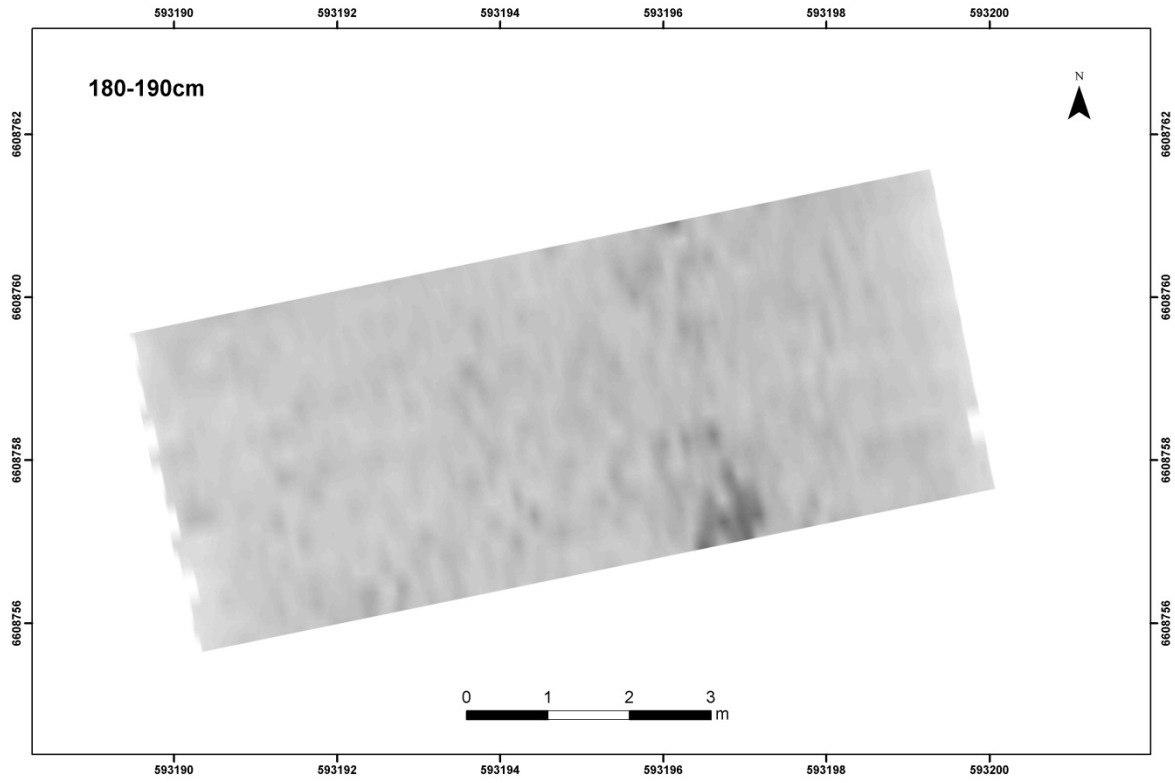




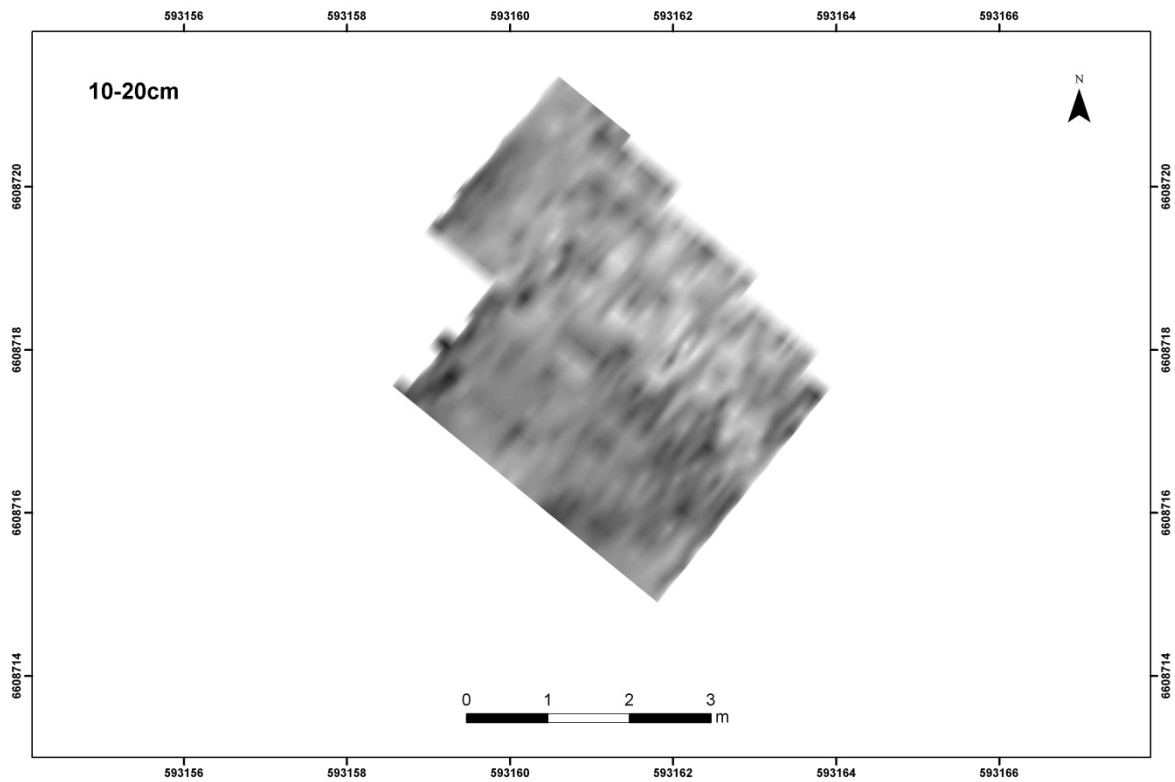
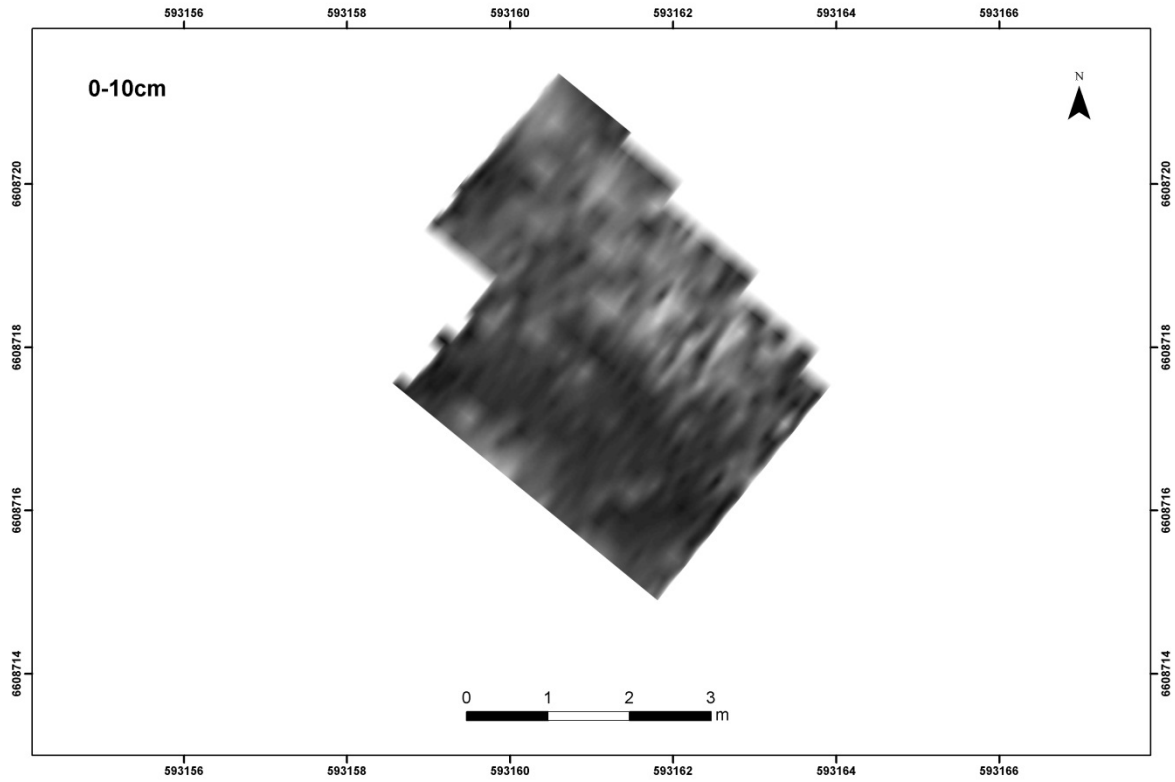


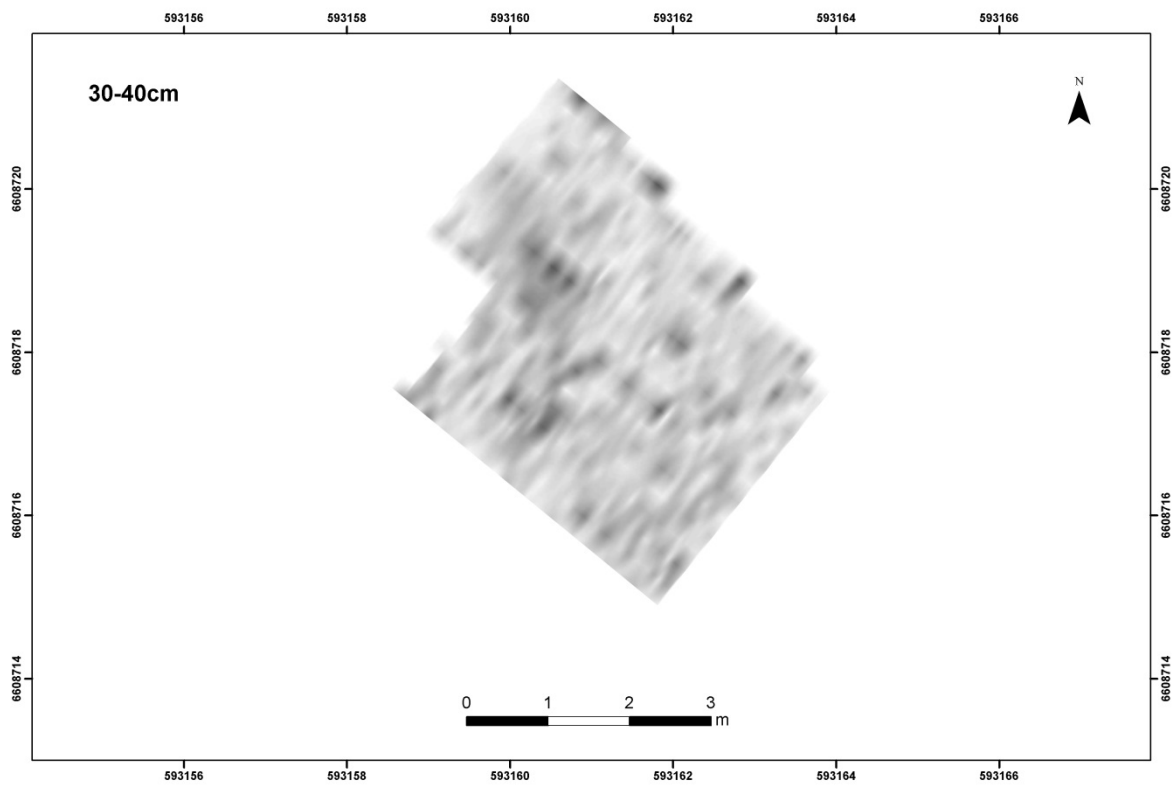
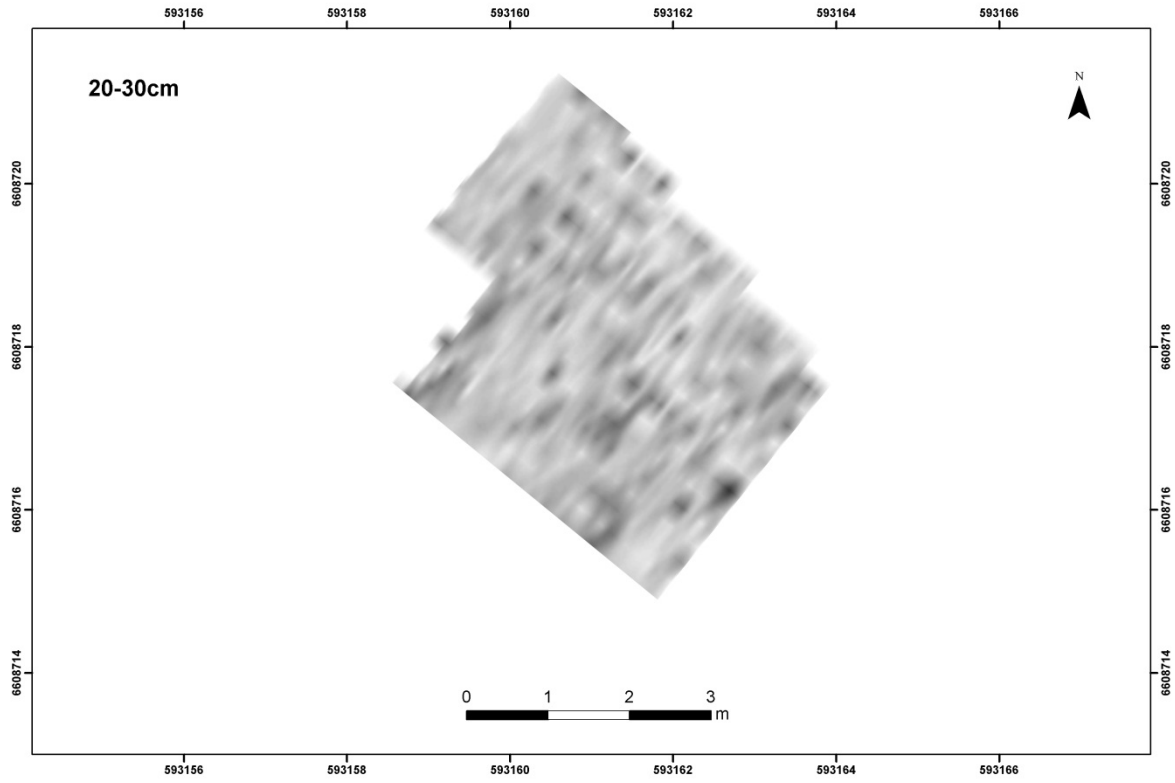




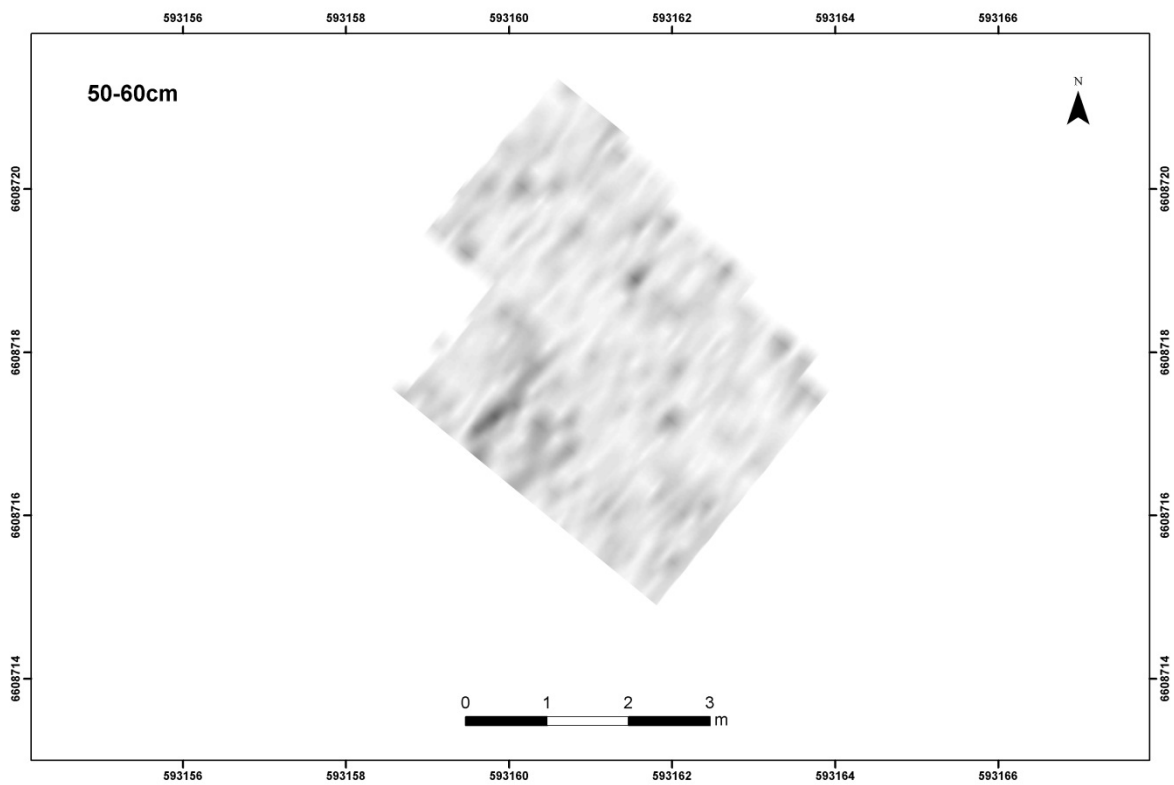
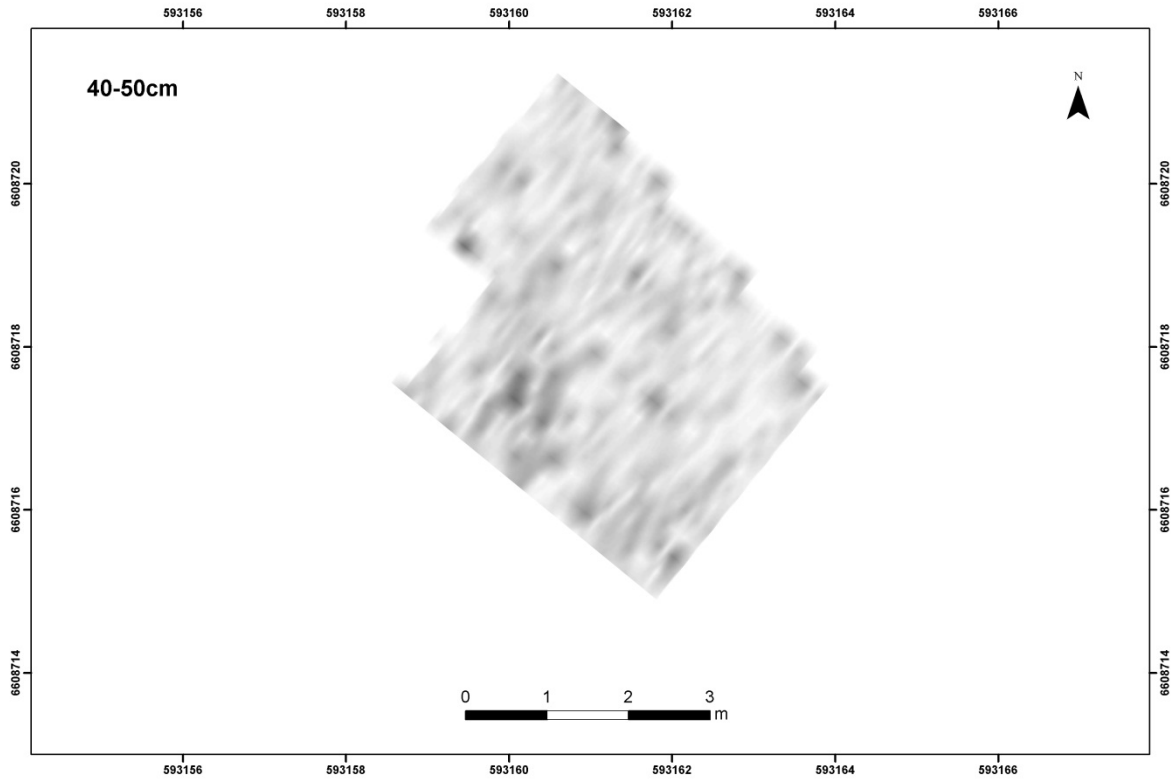


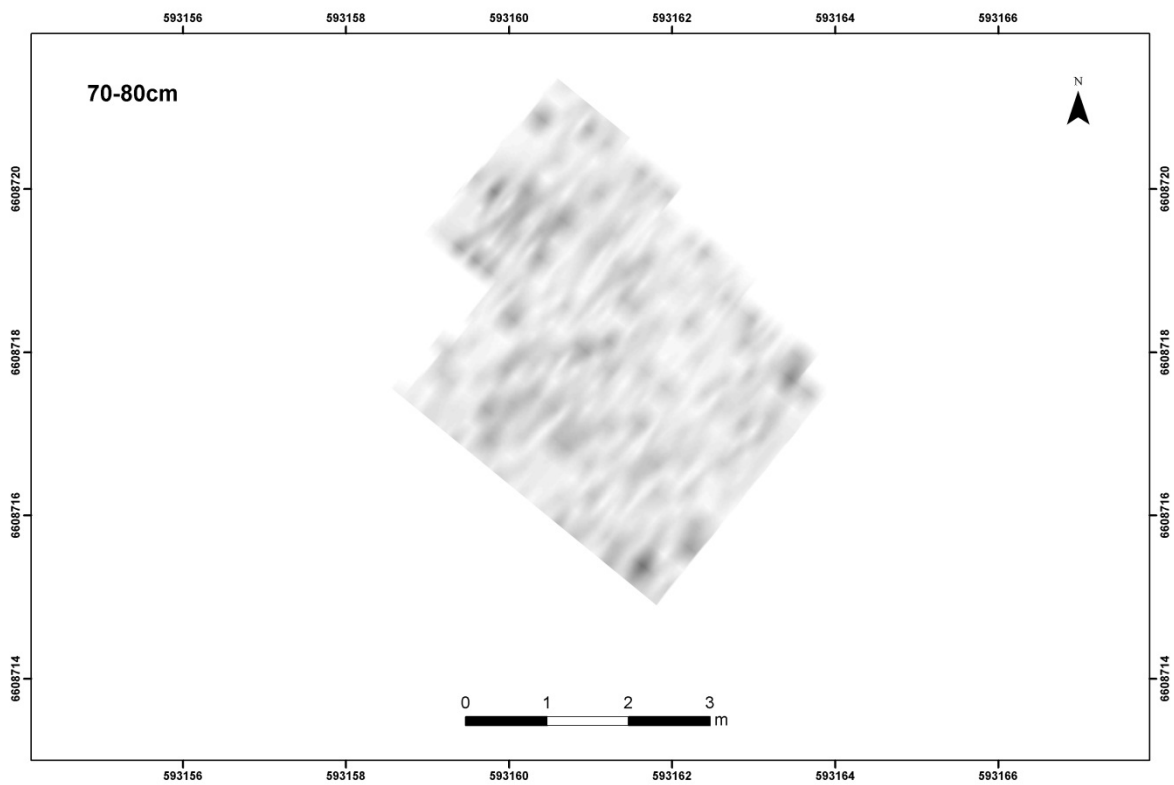
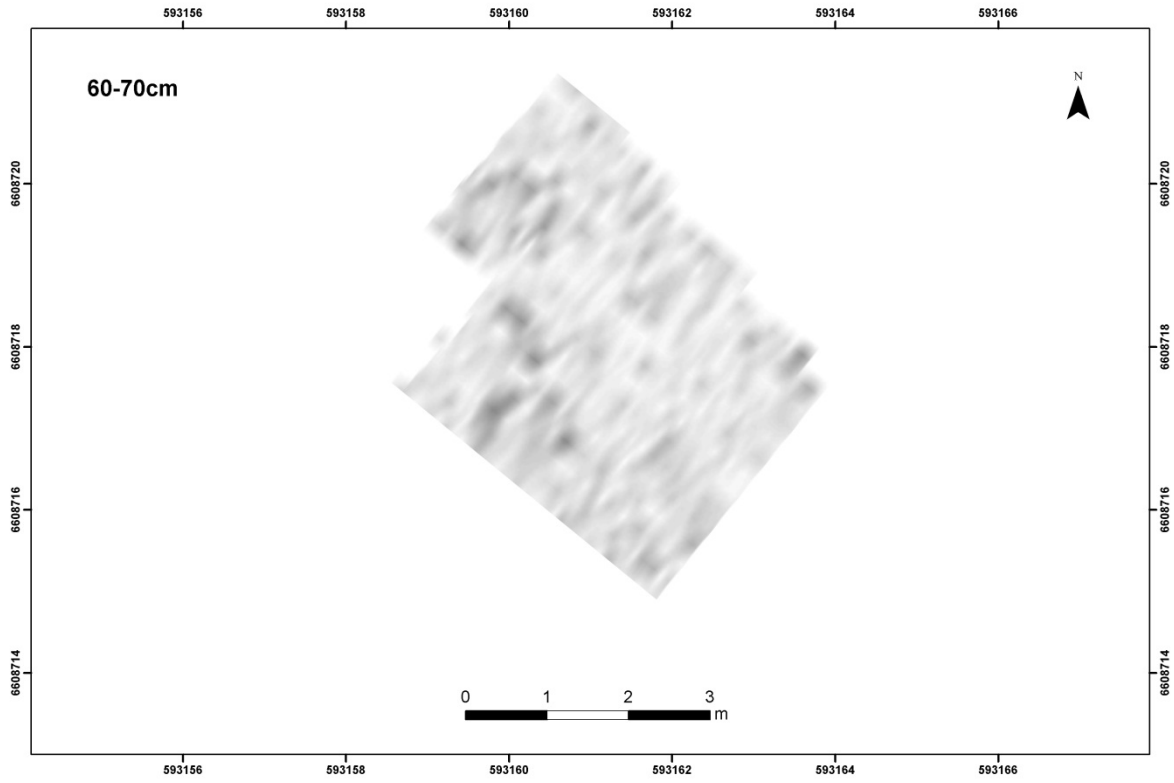
## Vedlegg B – Dybdeskiver fra Delområde B

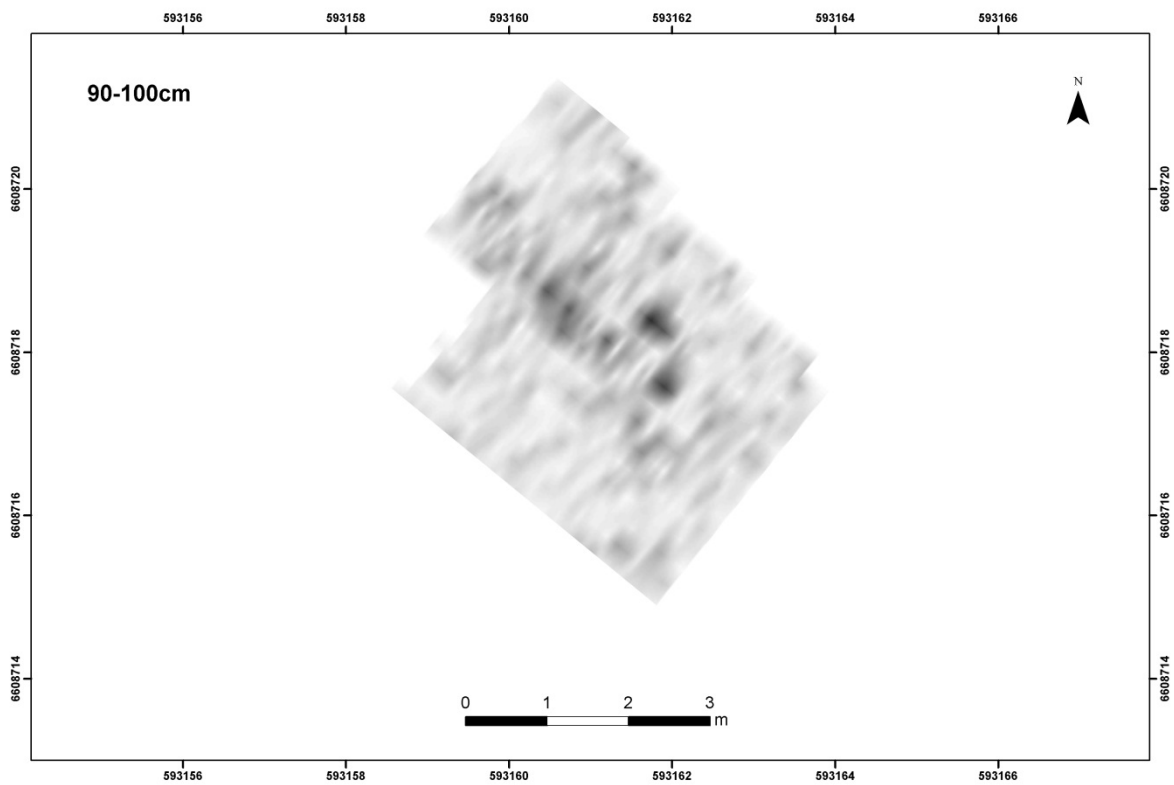
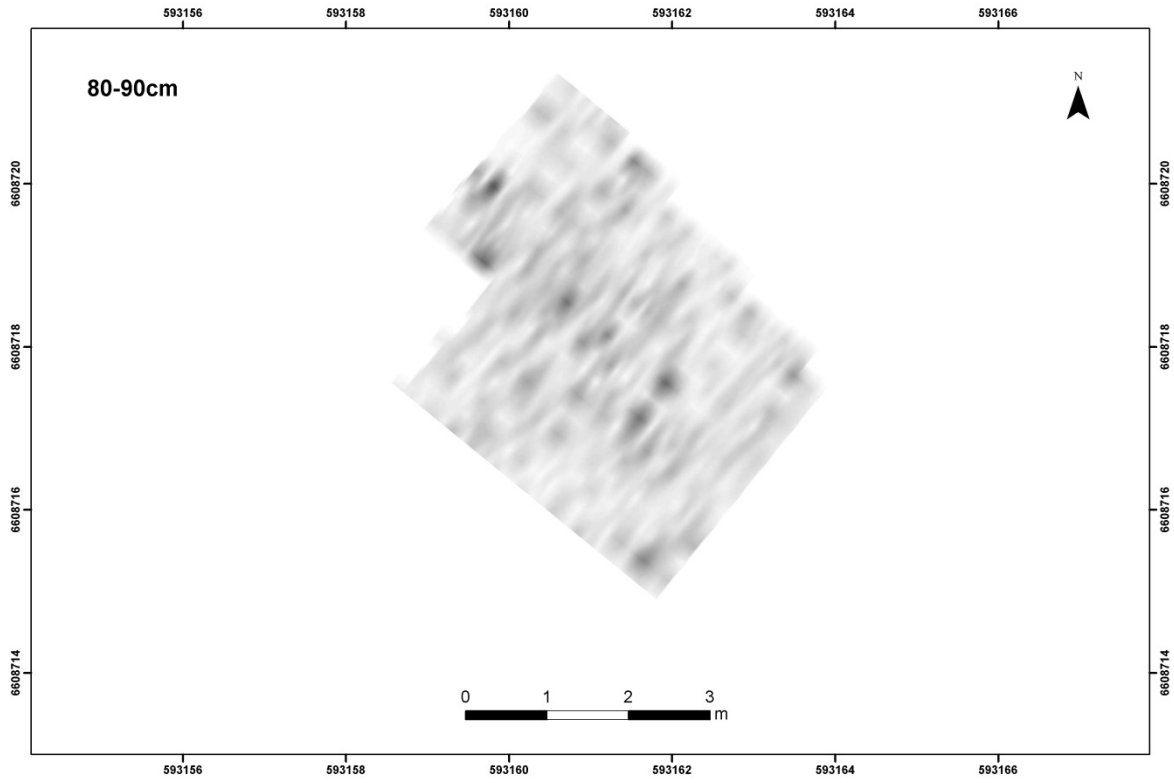


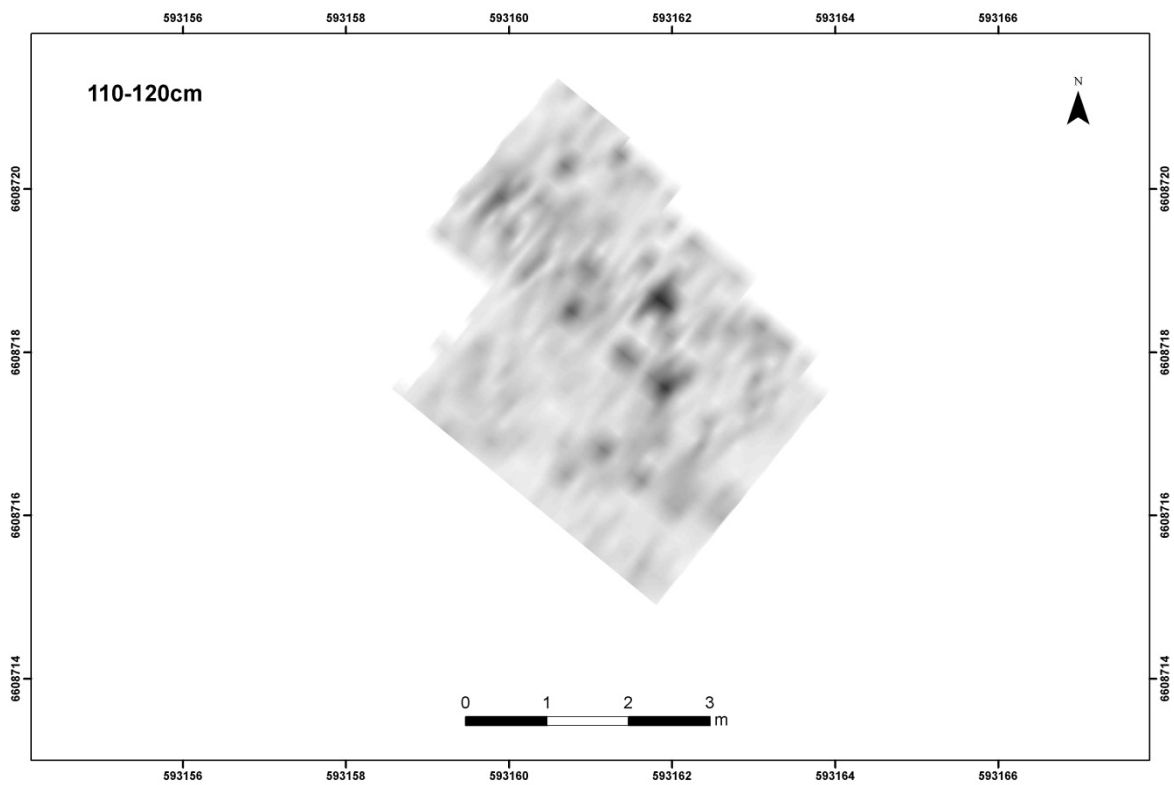
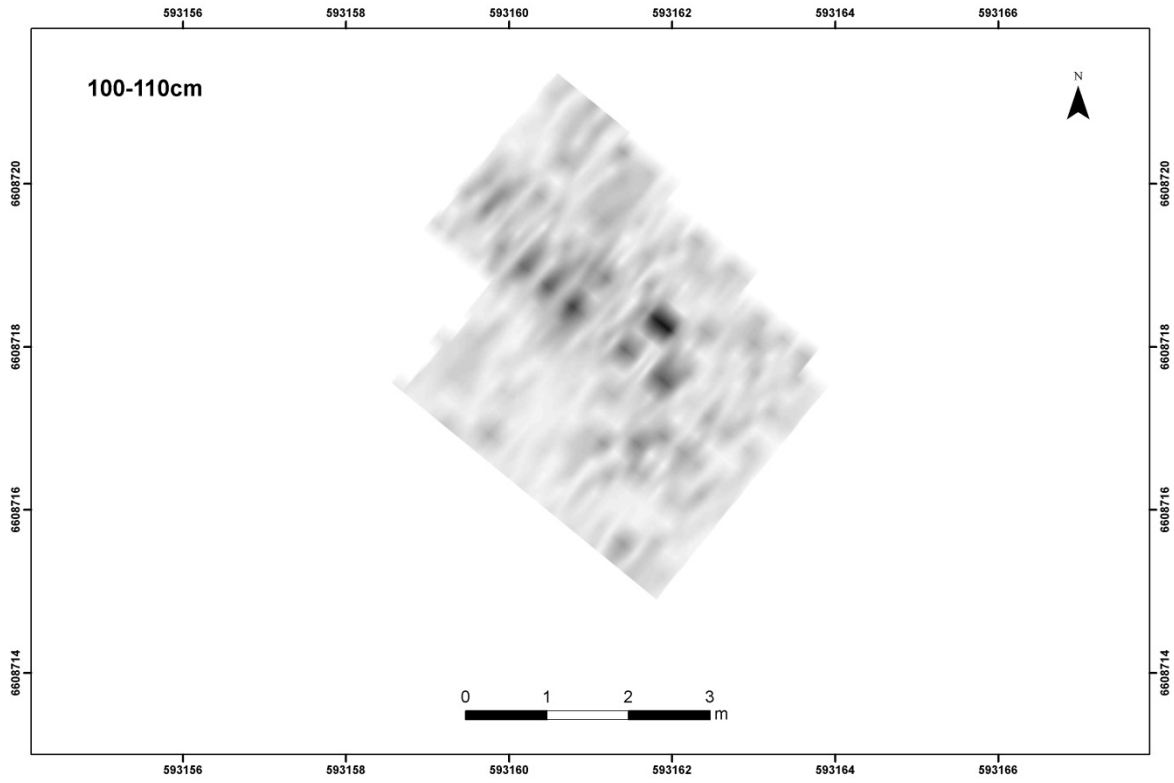


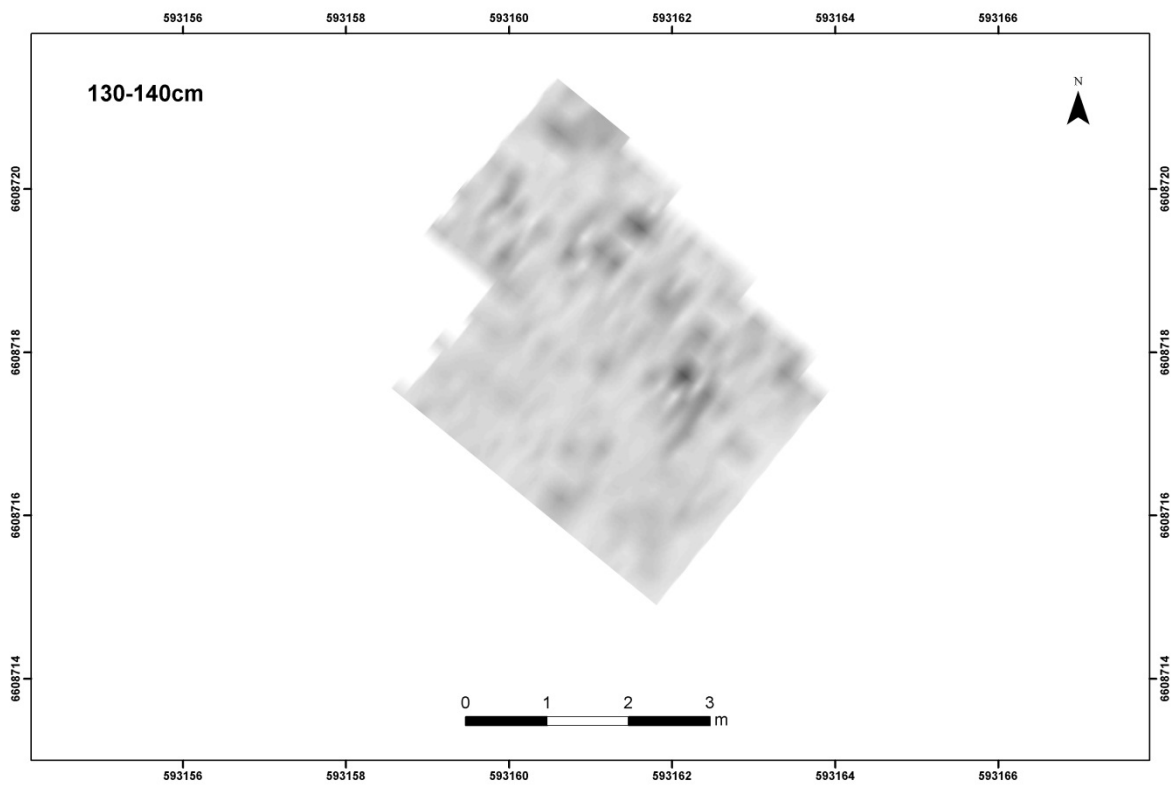
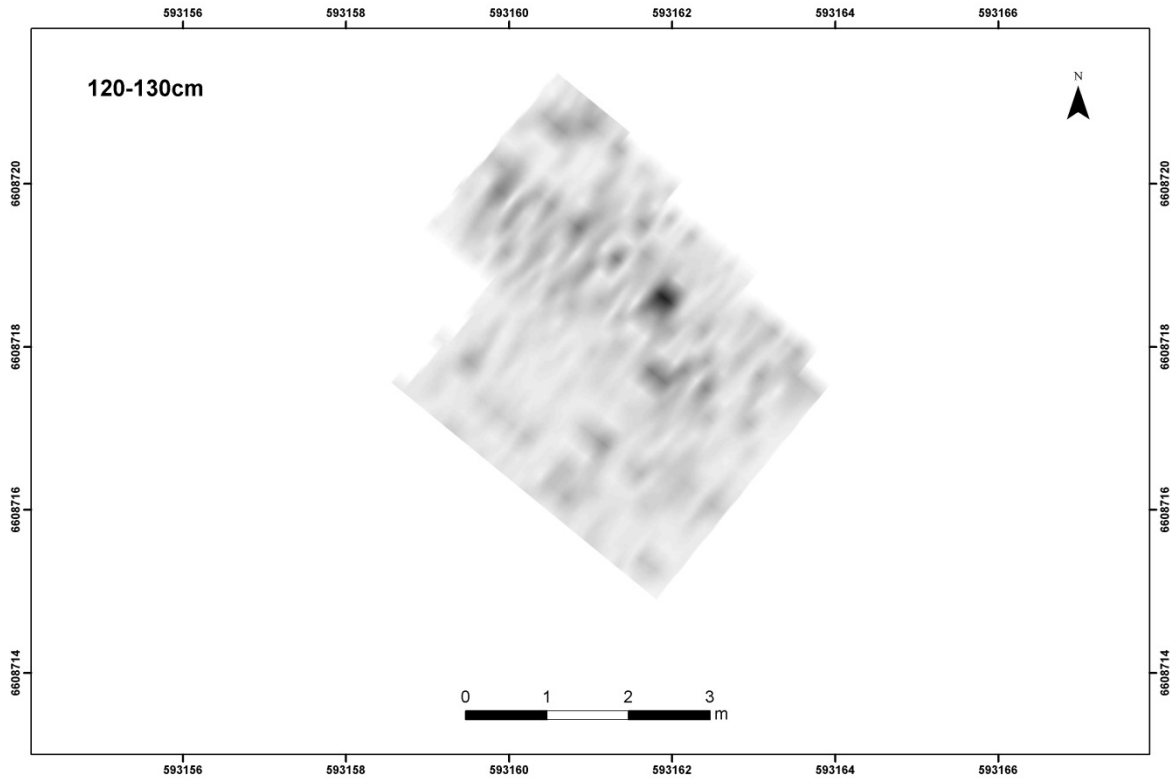


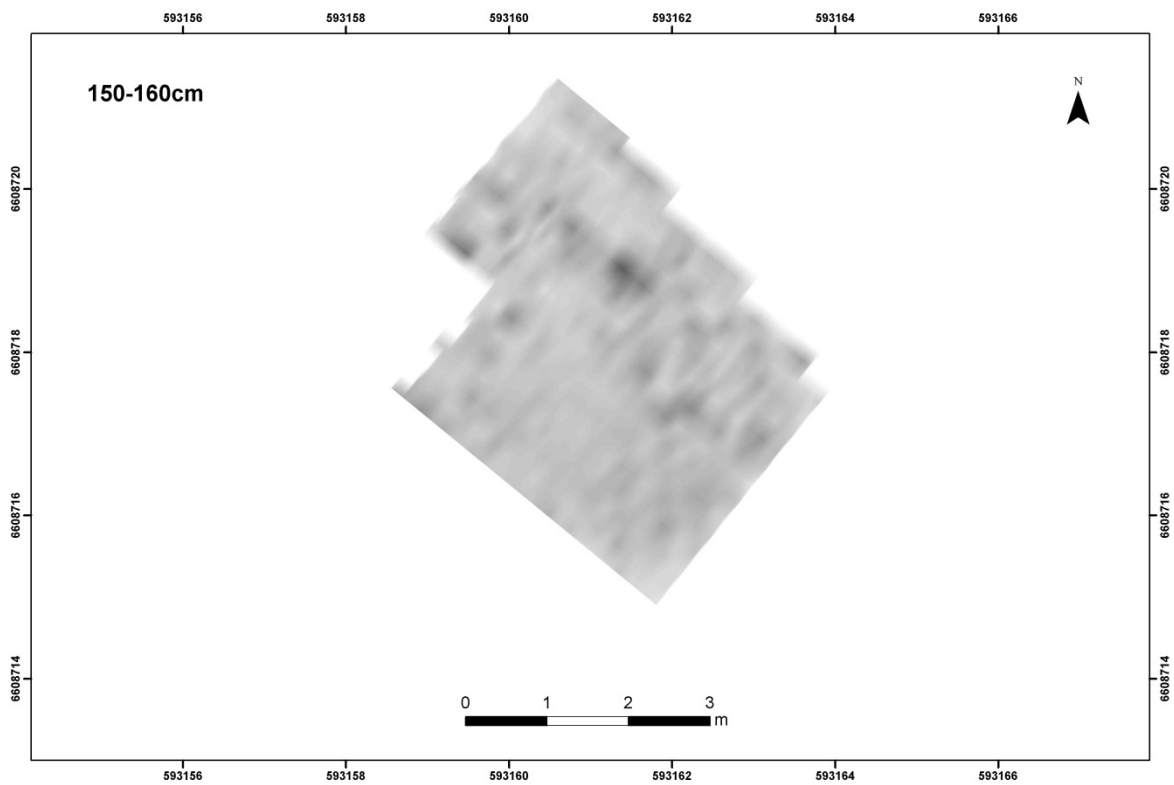
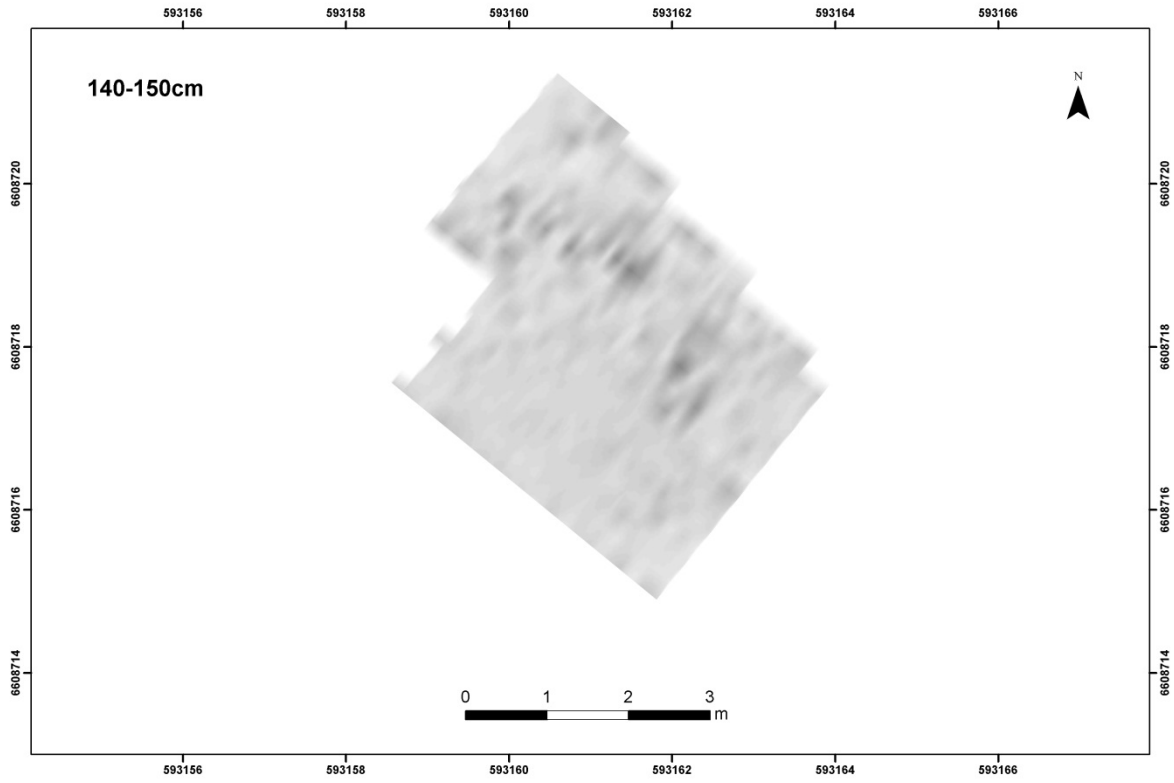


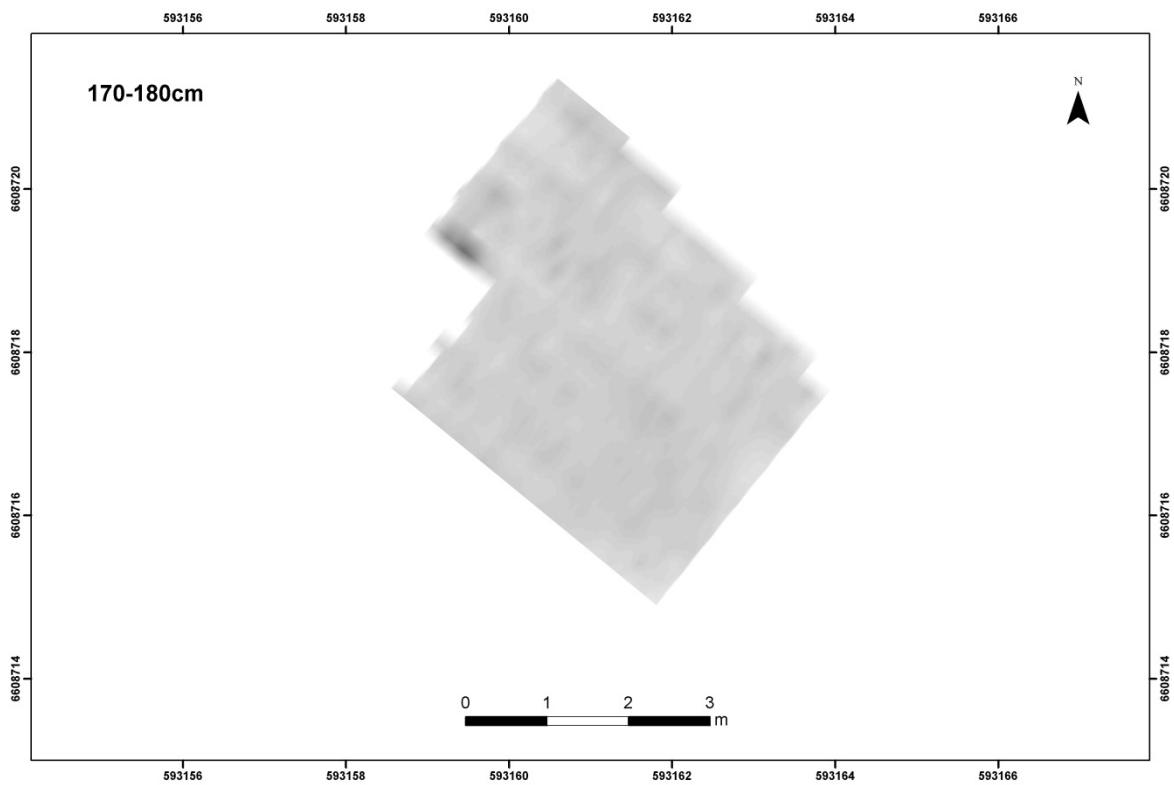
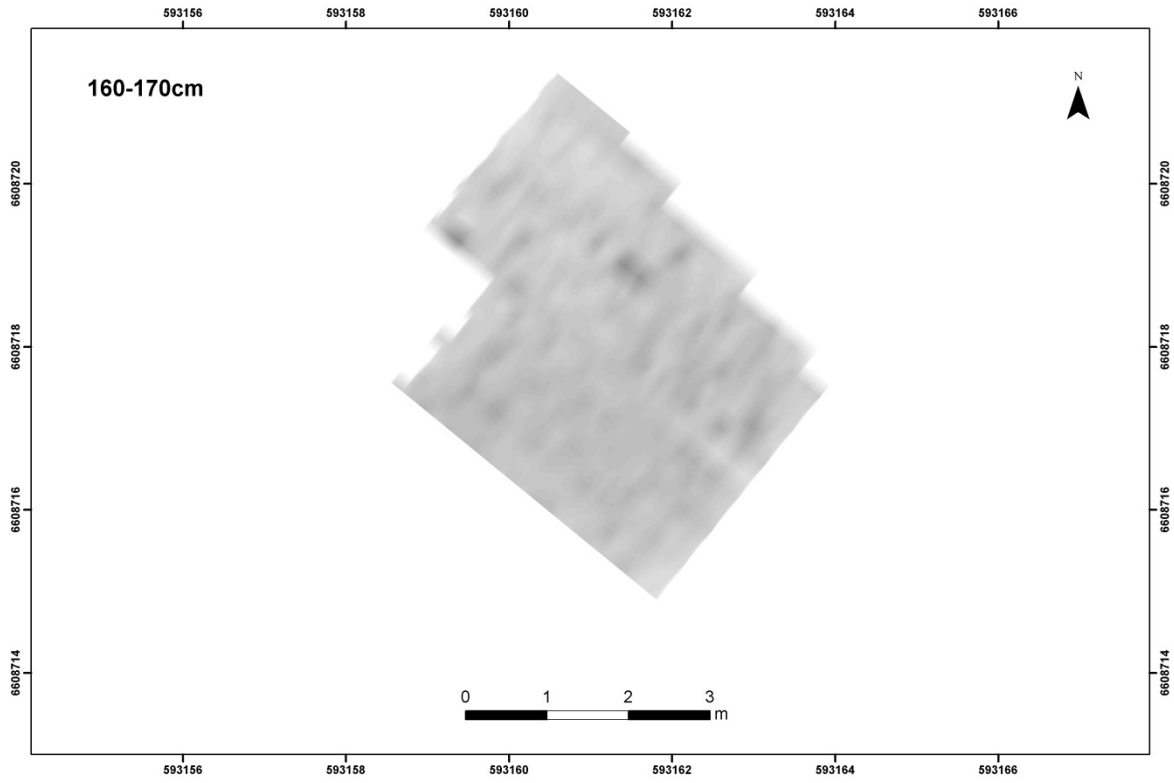


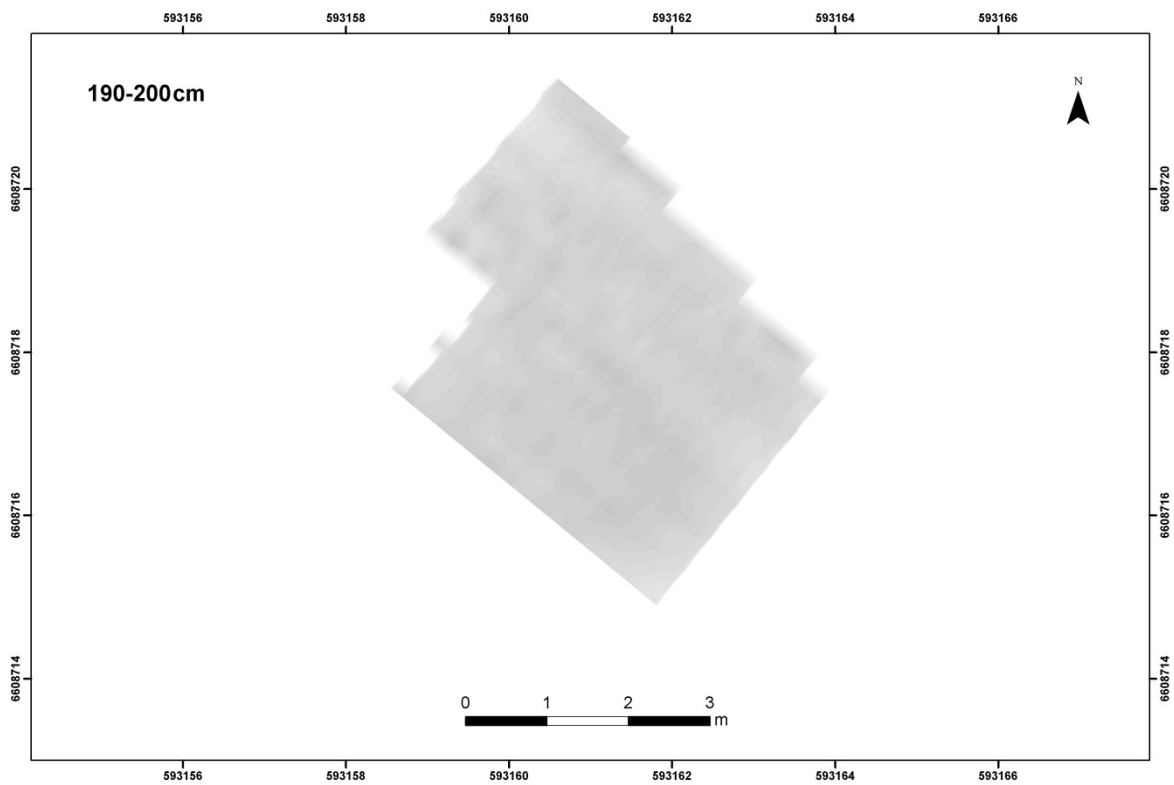
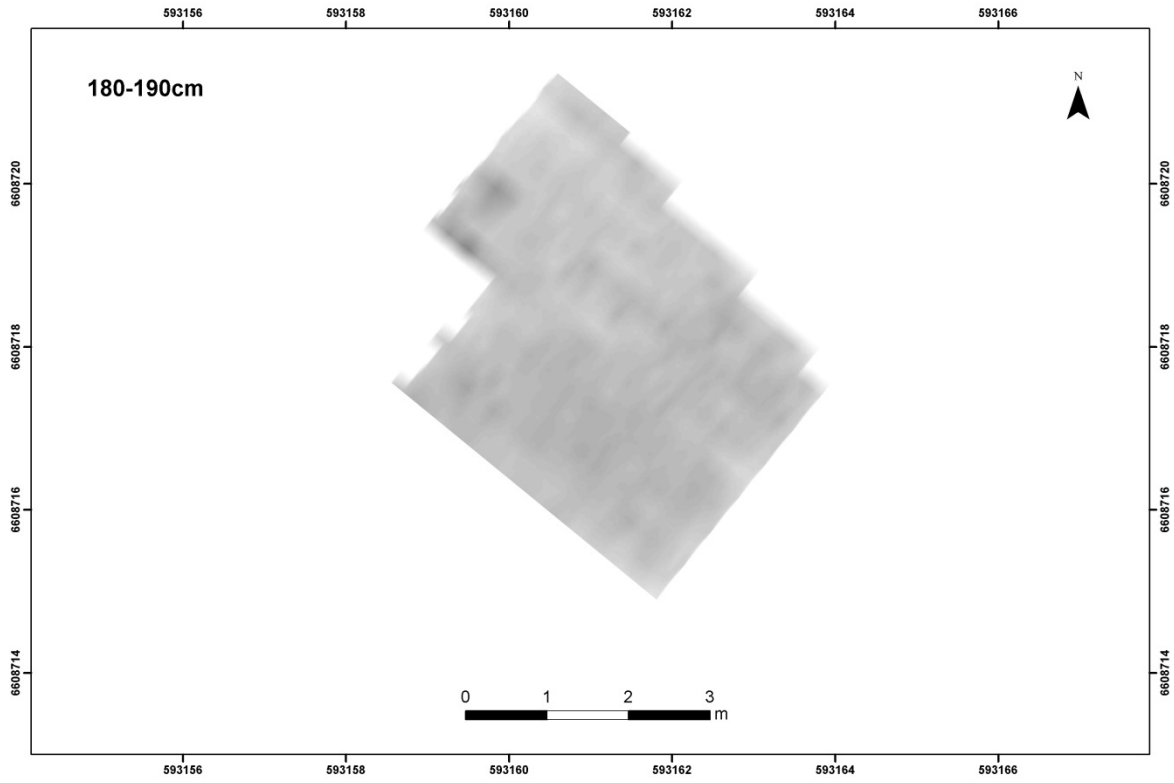






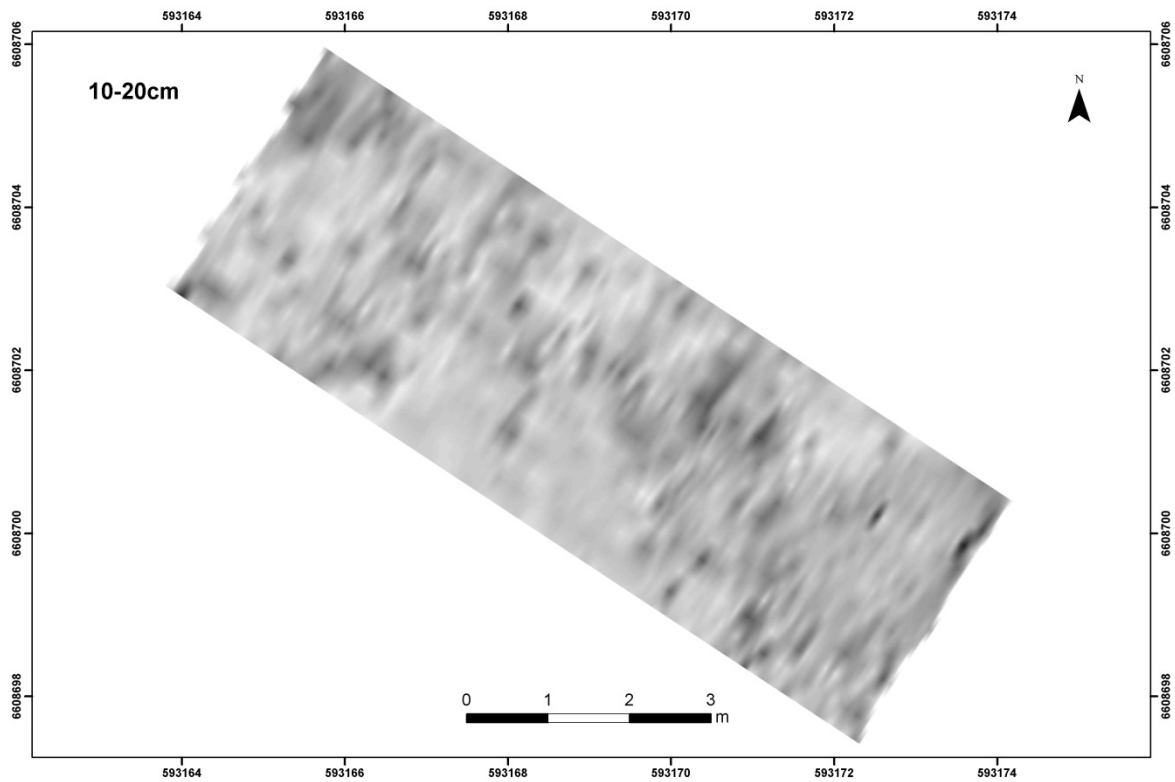
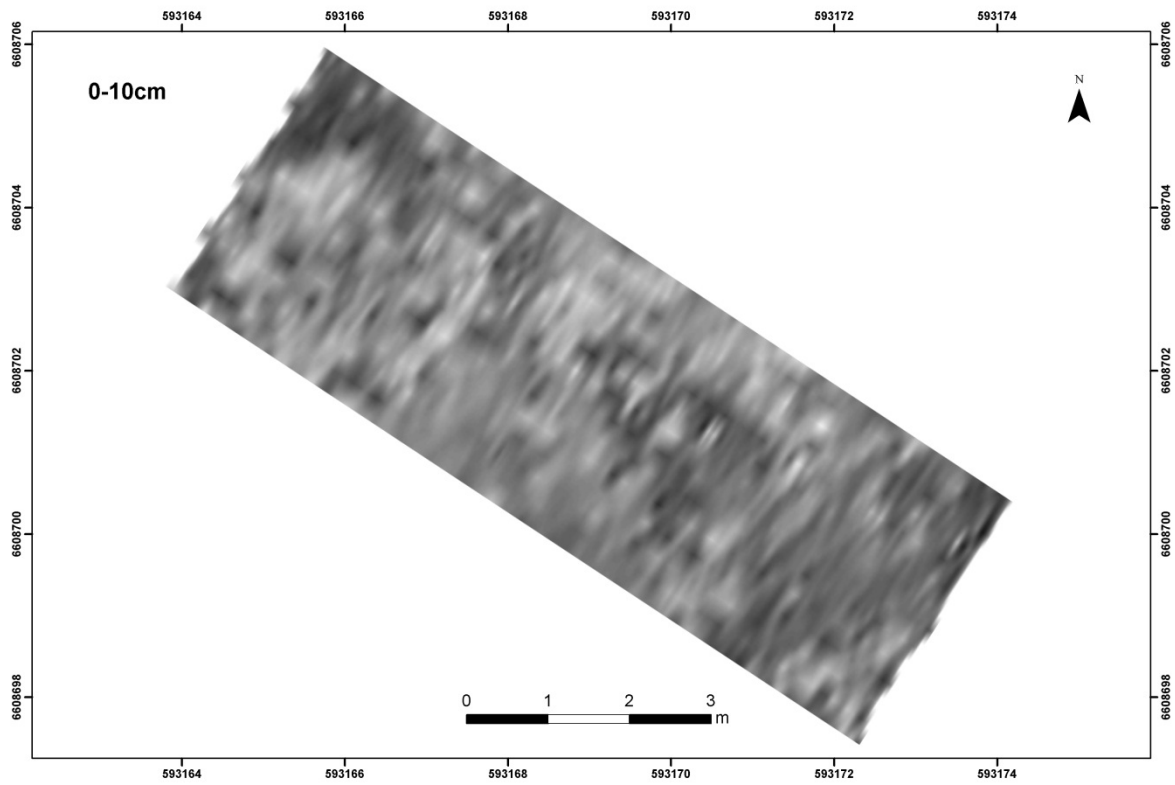


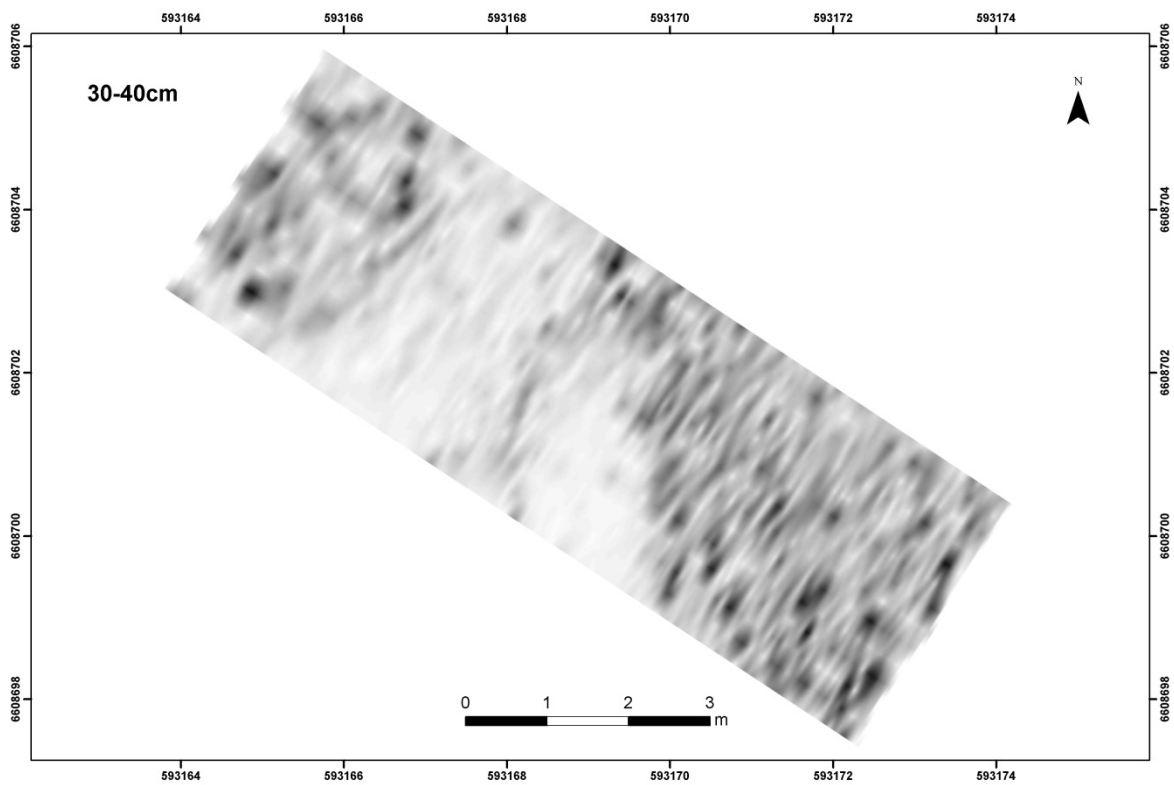
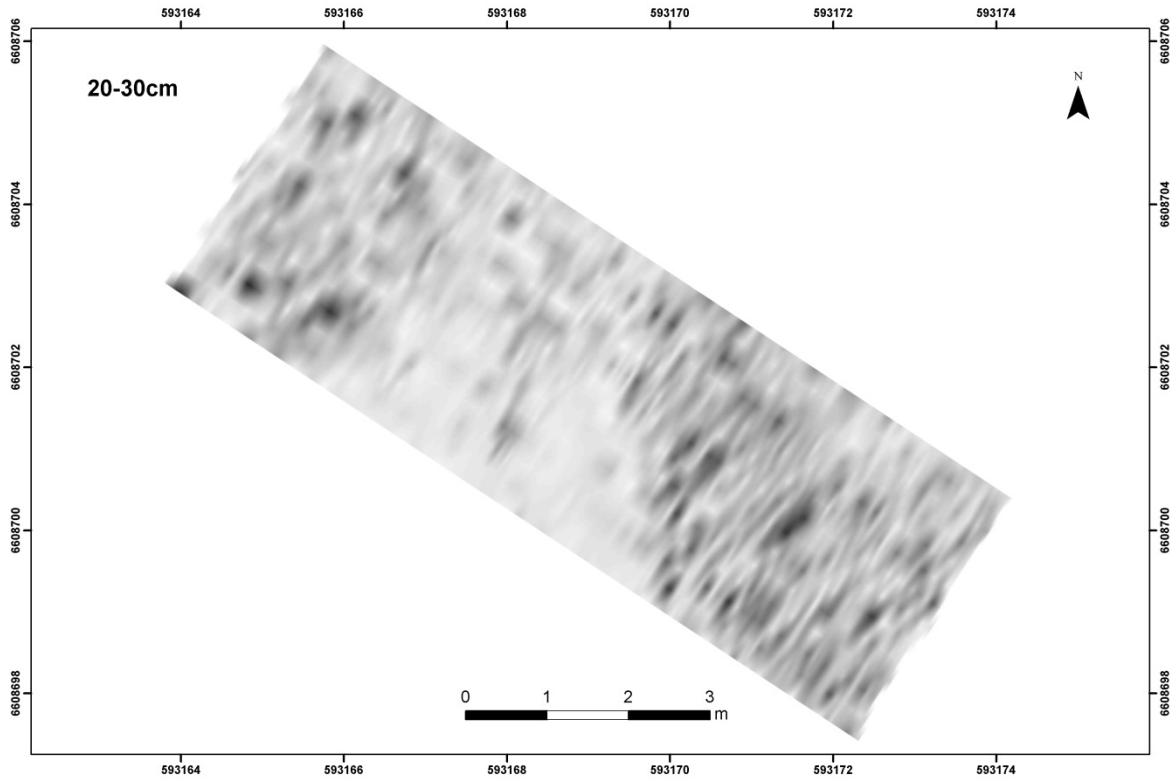


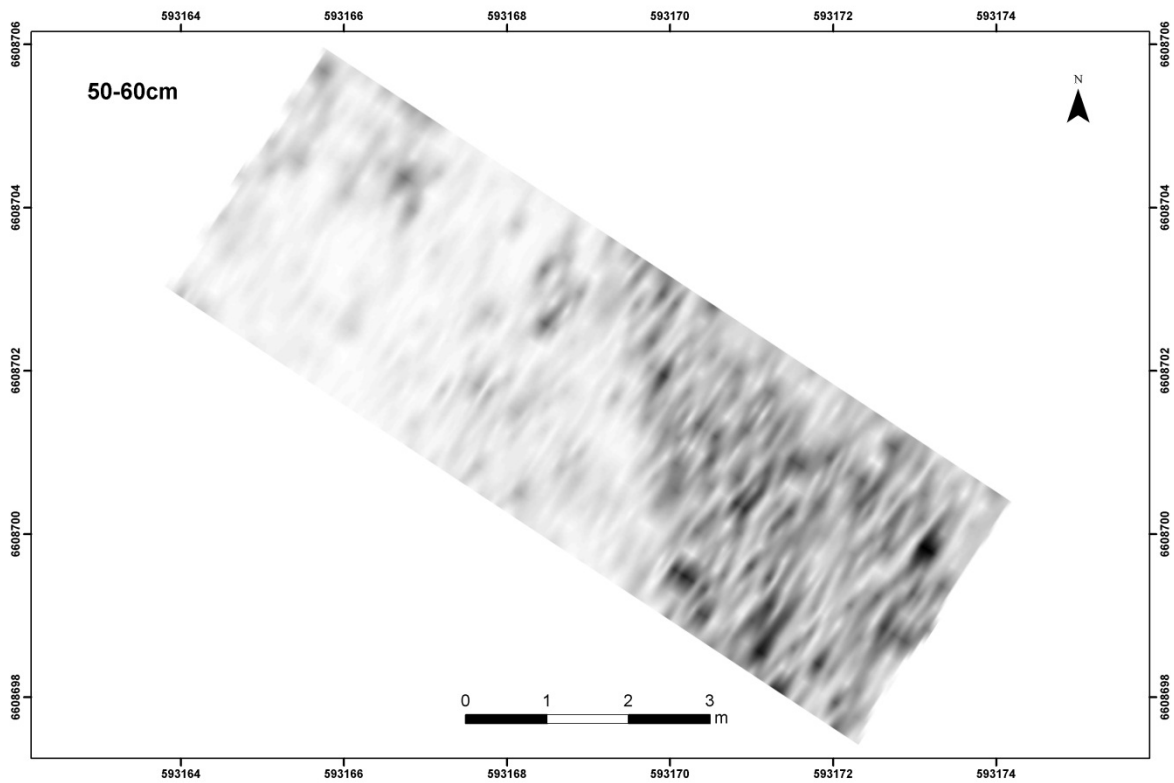
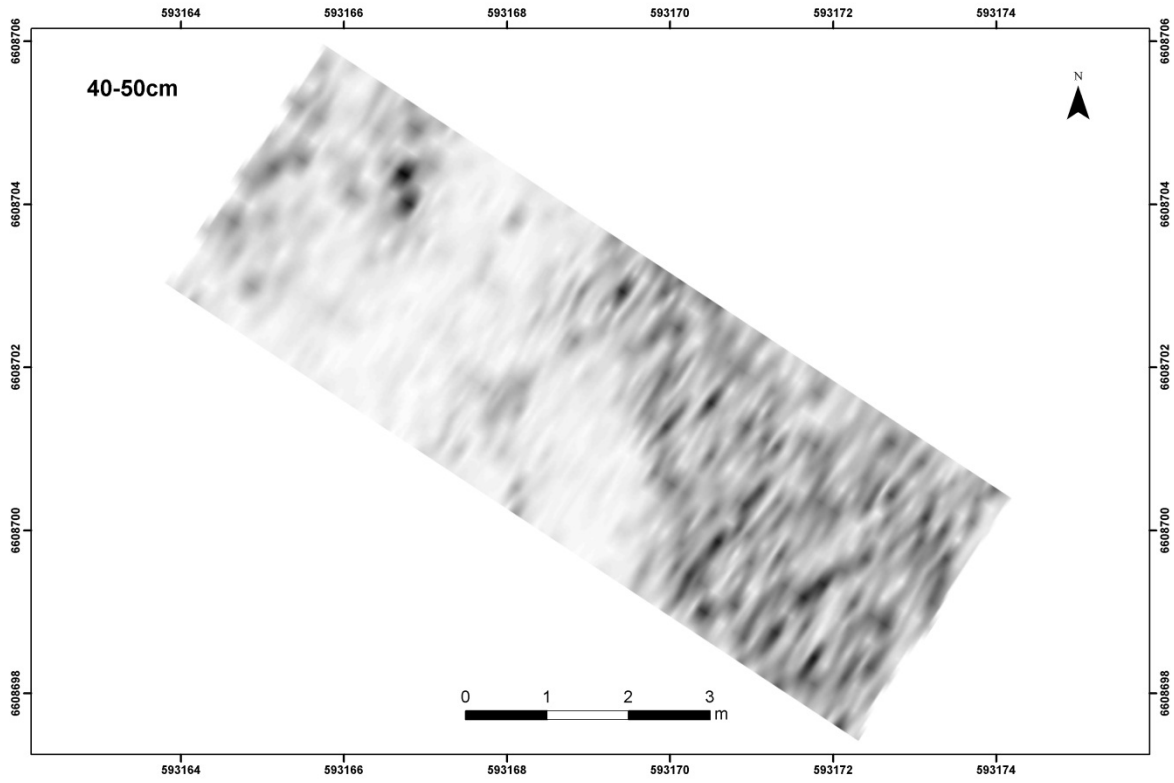


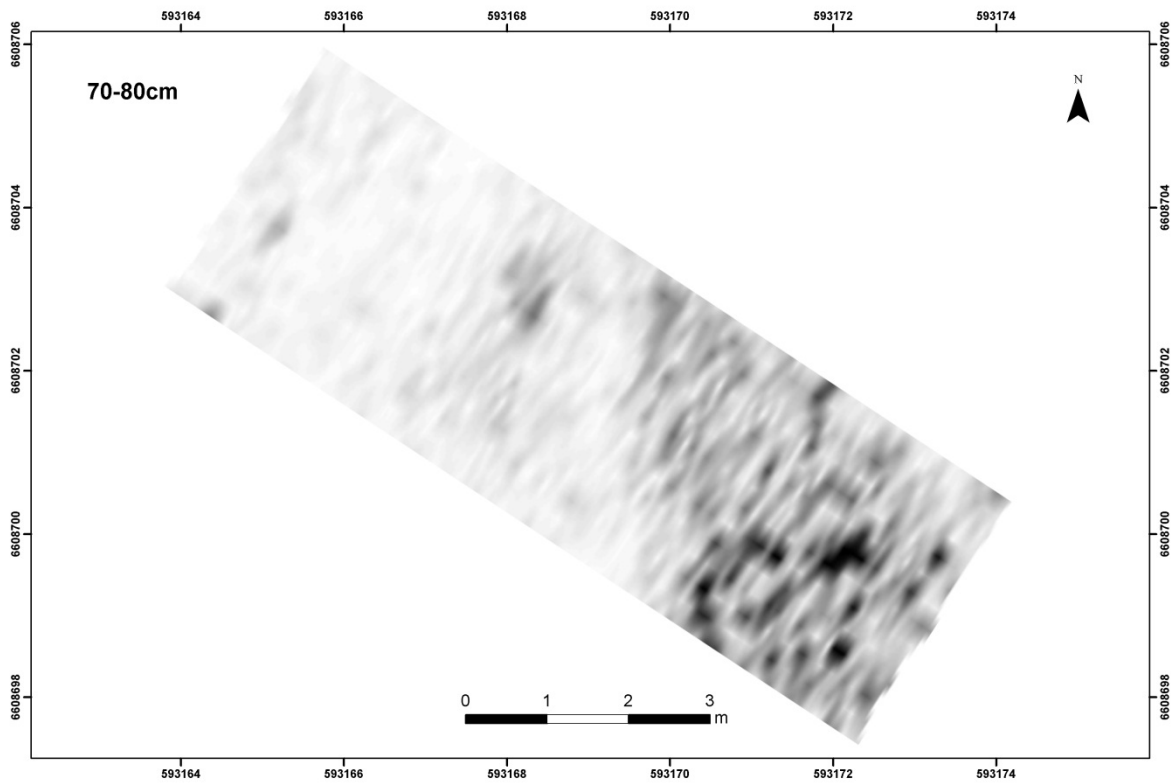
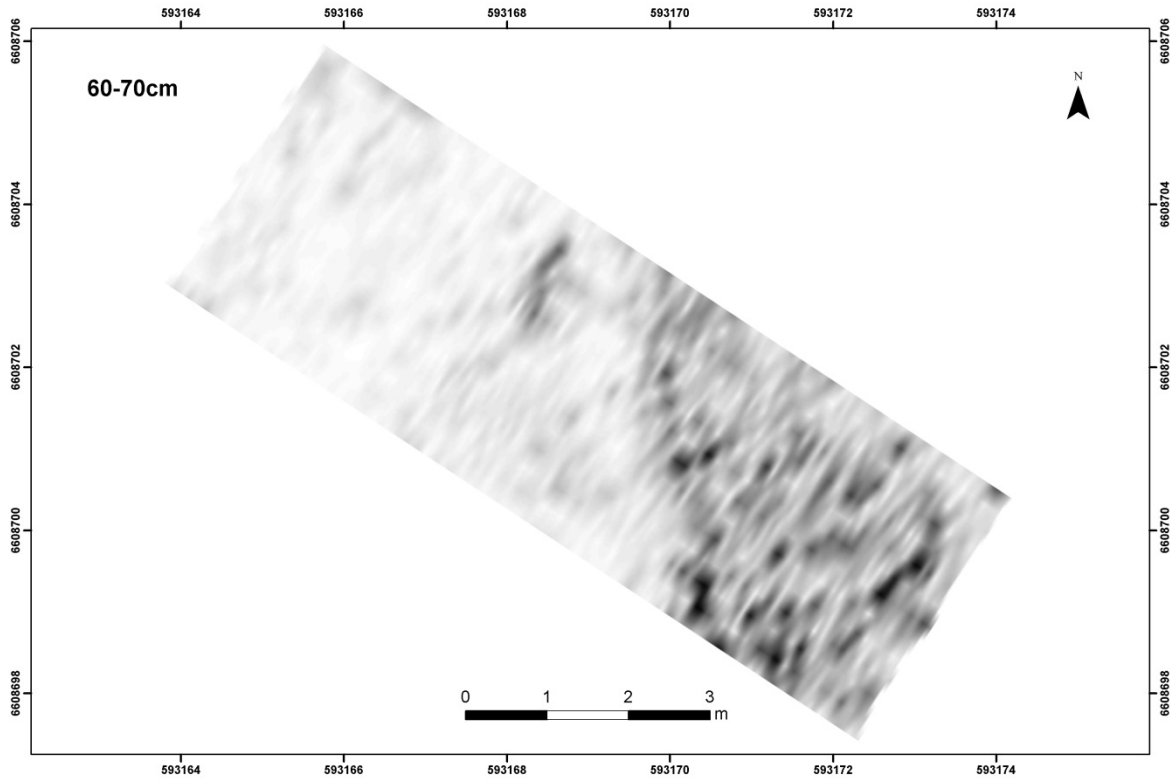


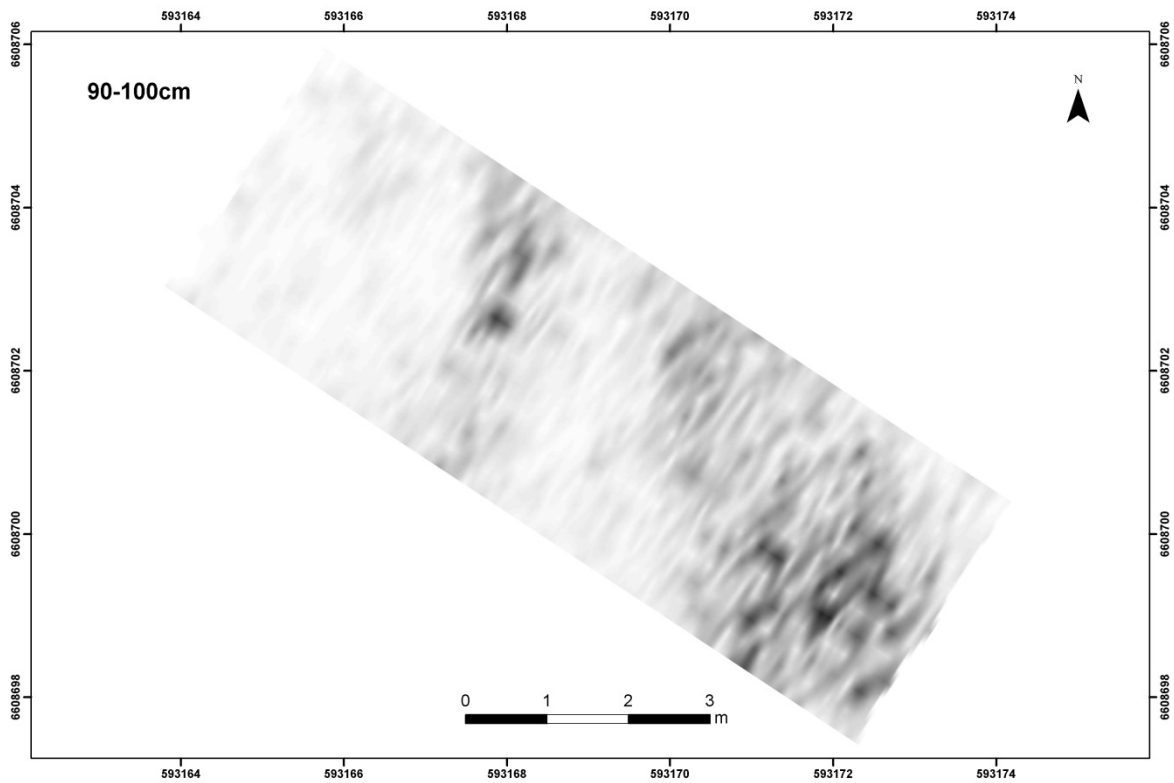
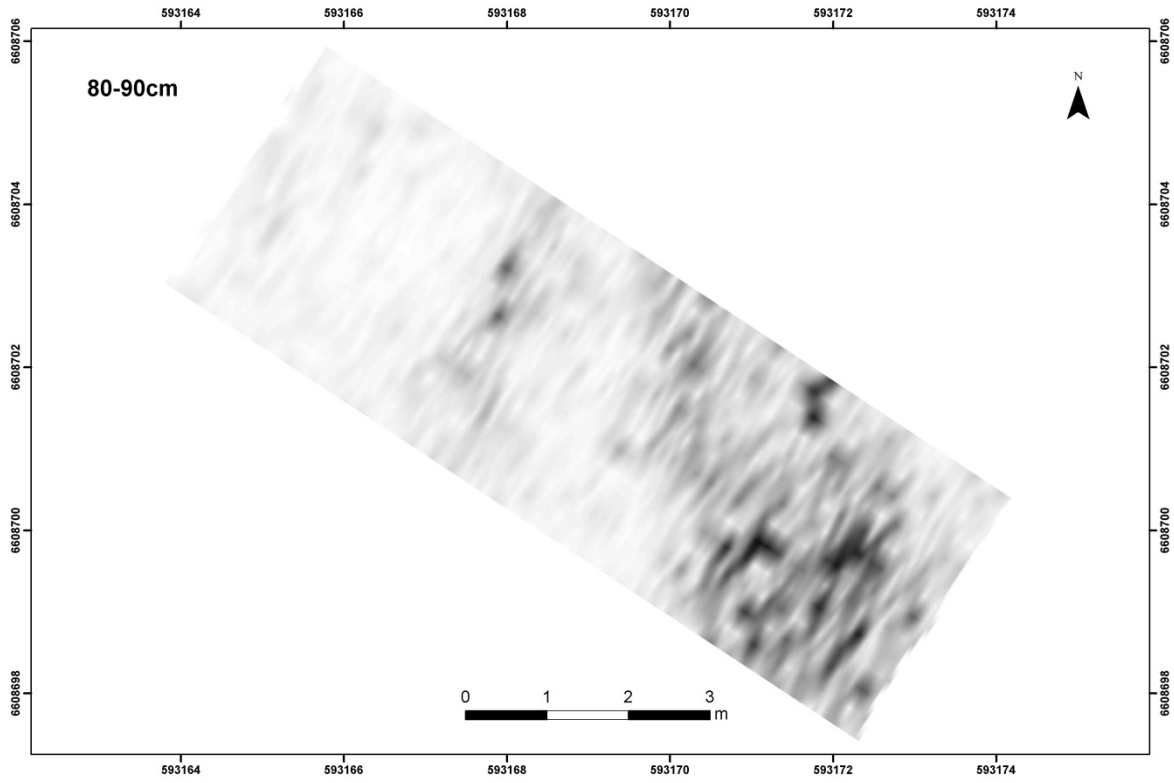
## Vedlegg C - Dybdeskiver fra Delområde C

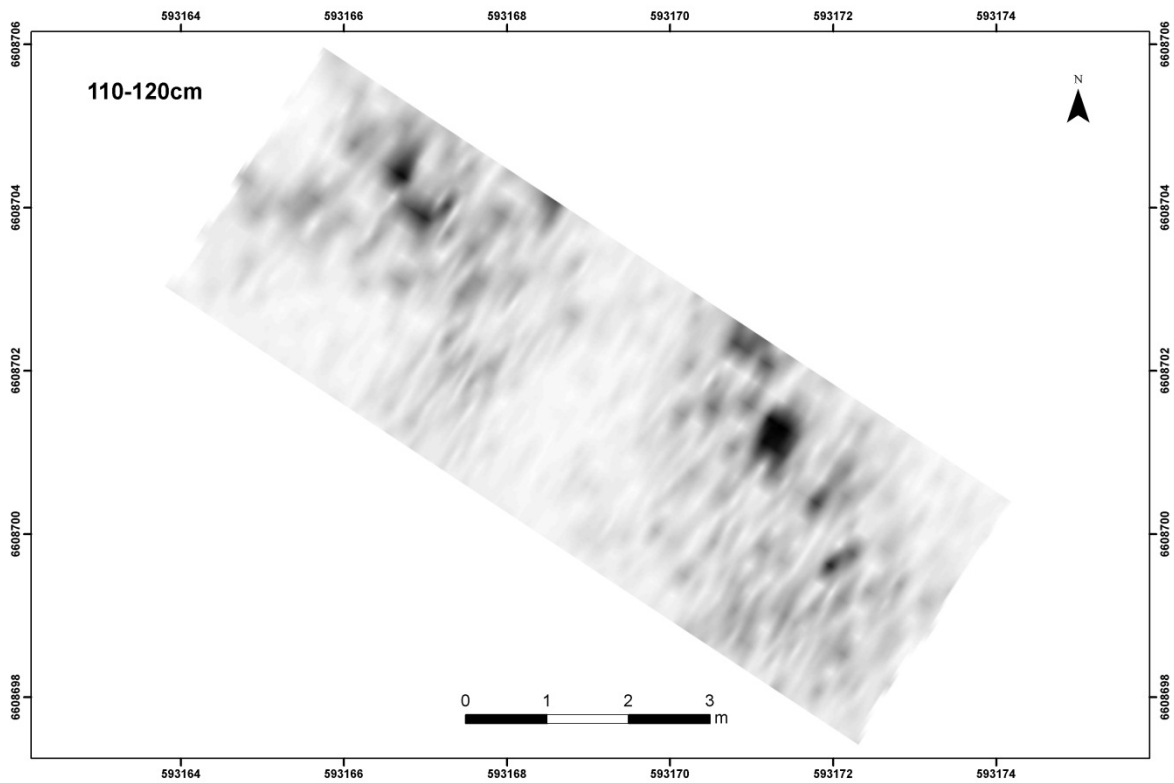
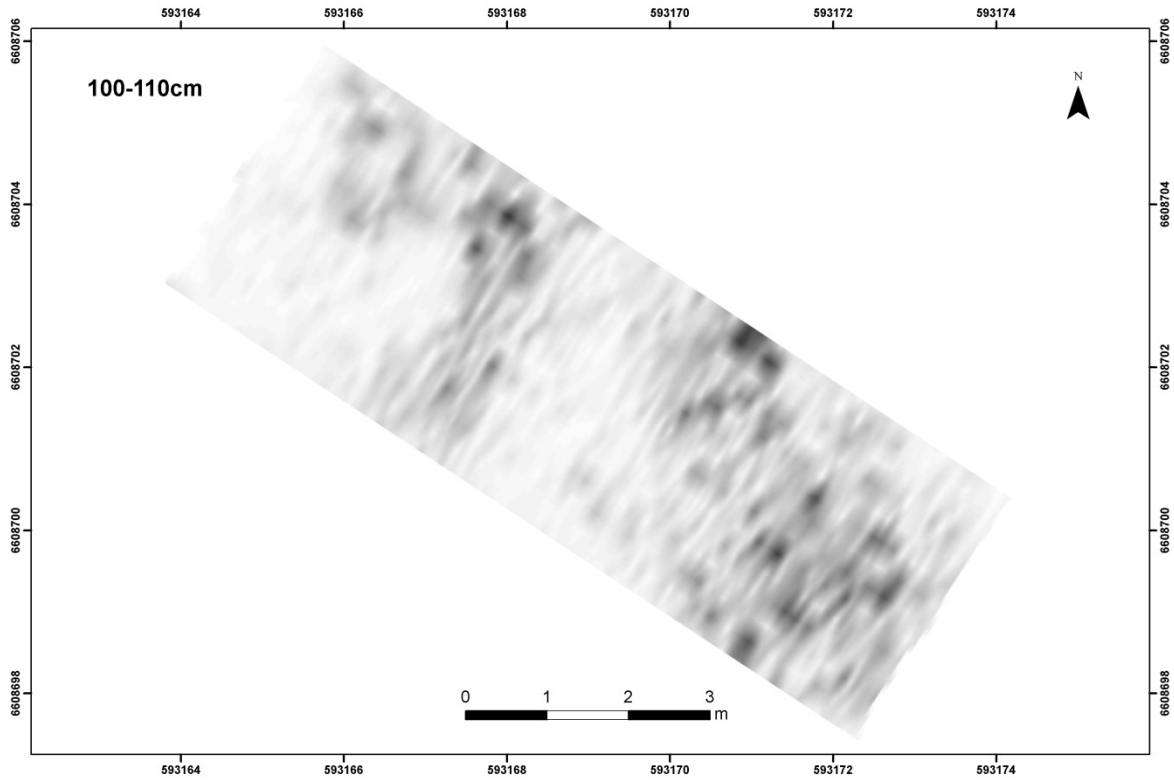


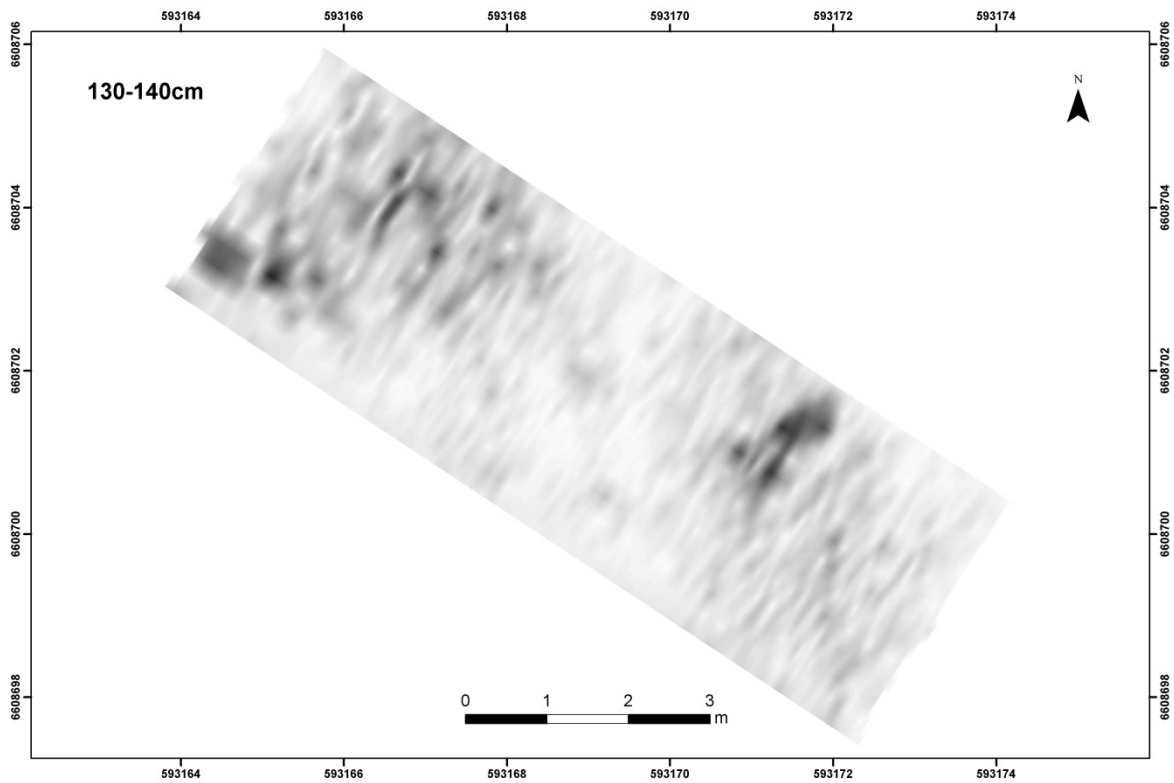
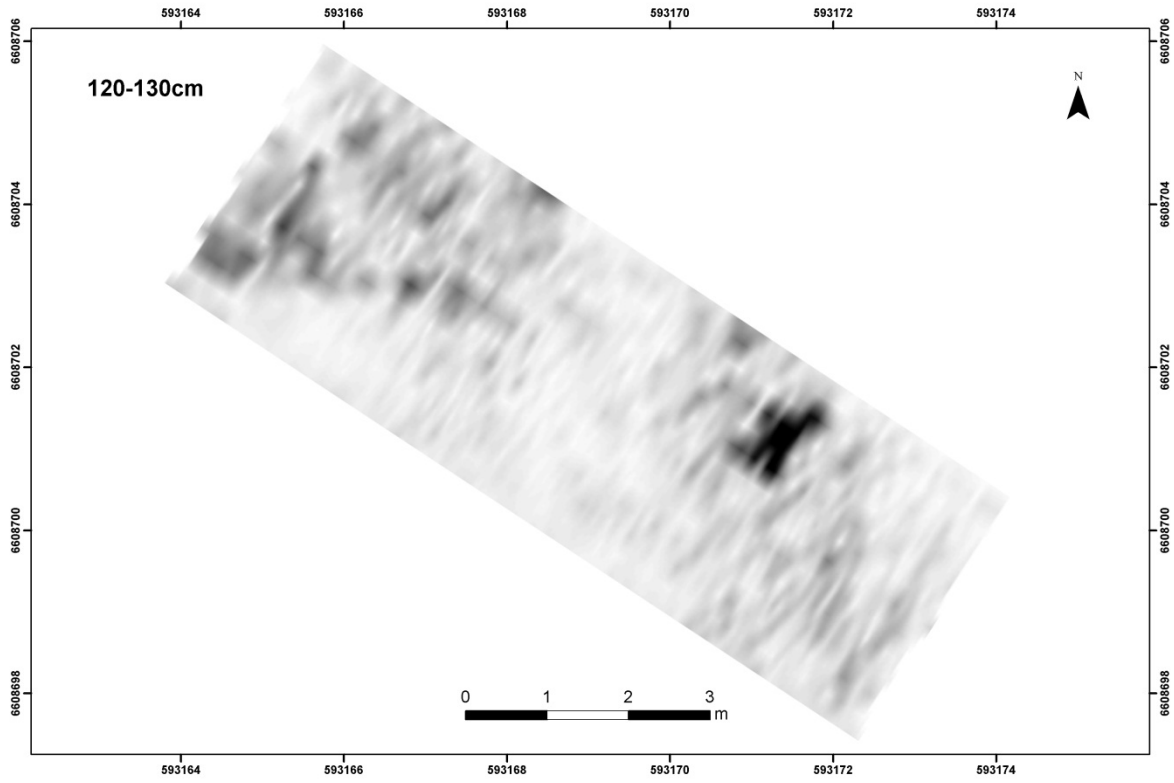


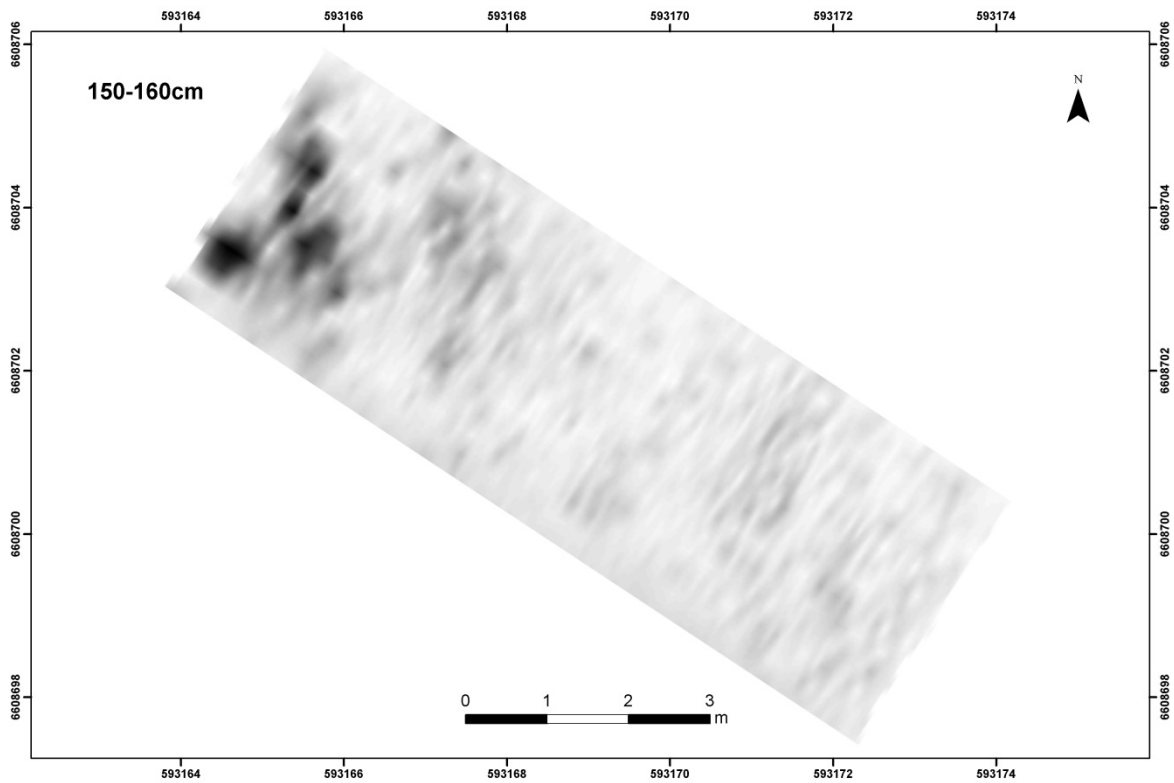
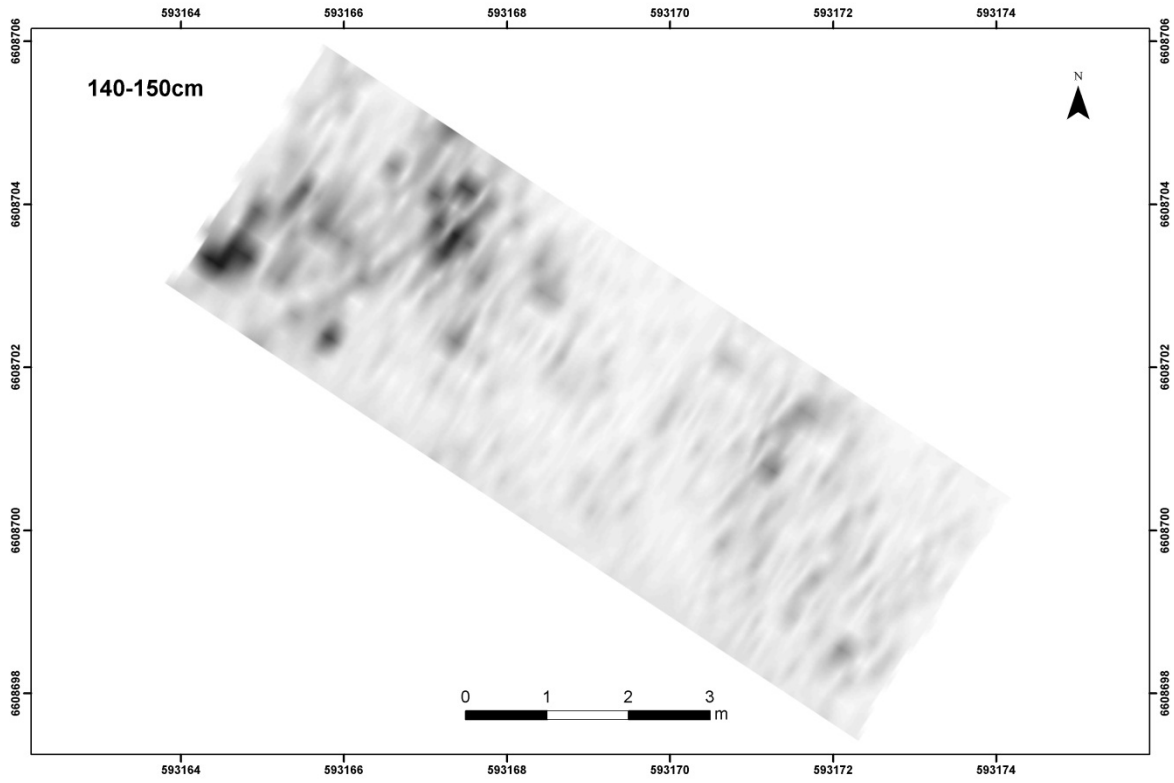




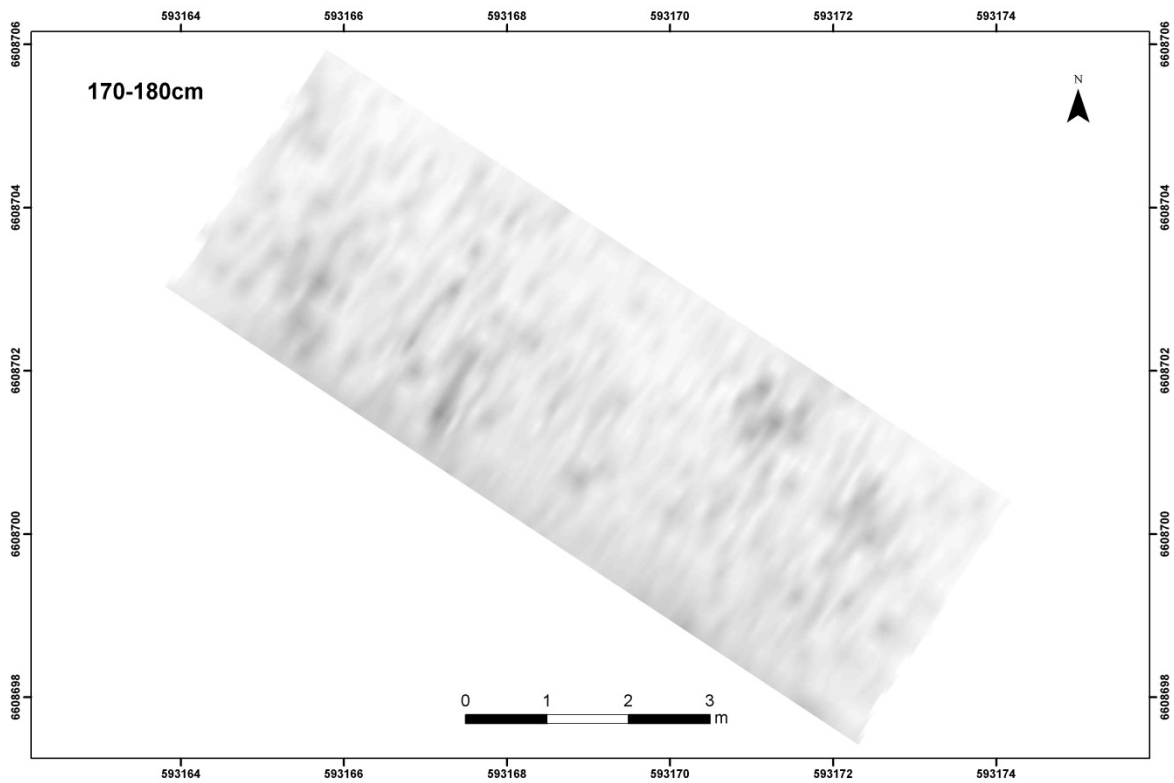
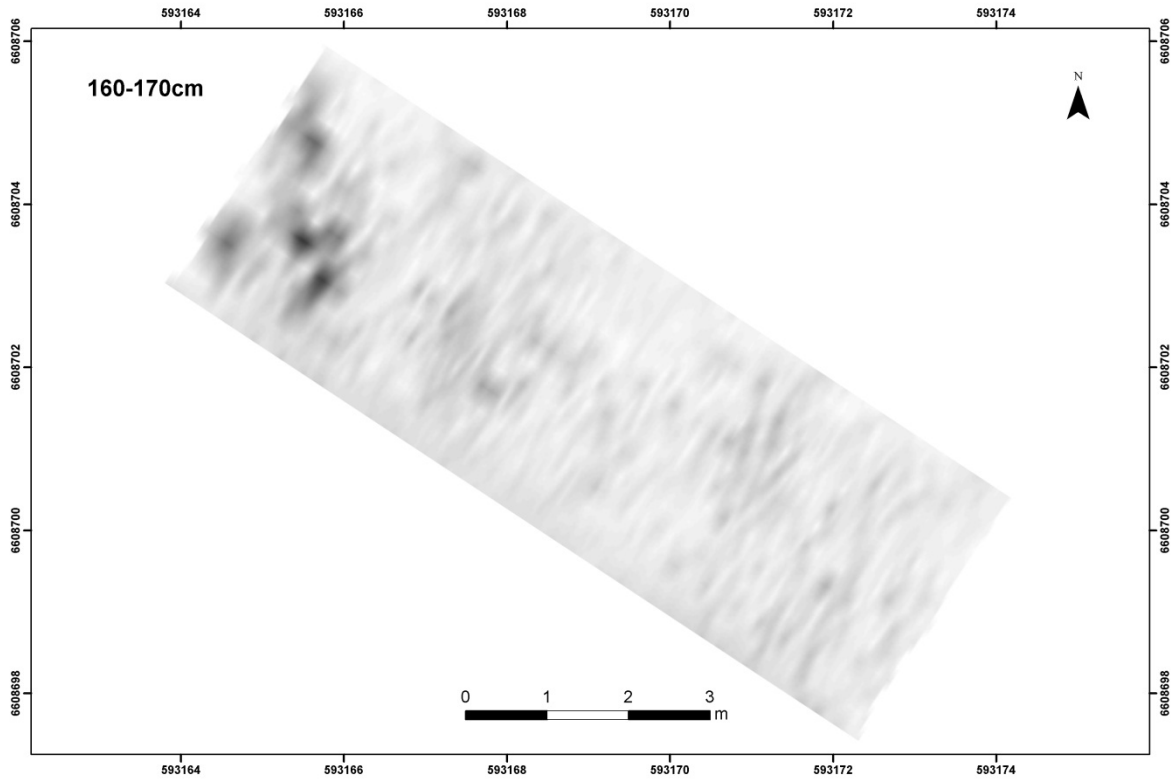


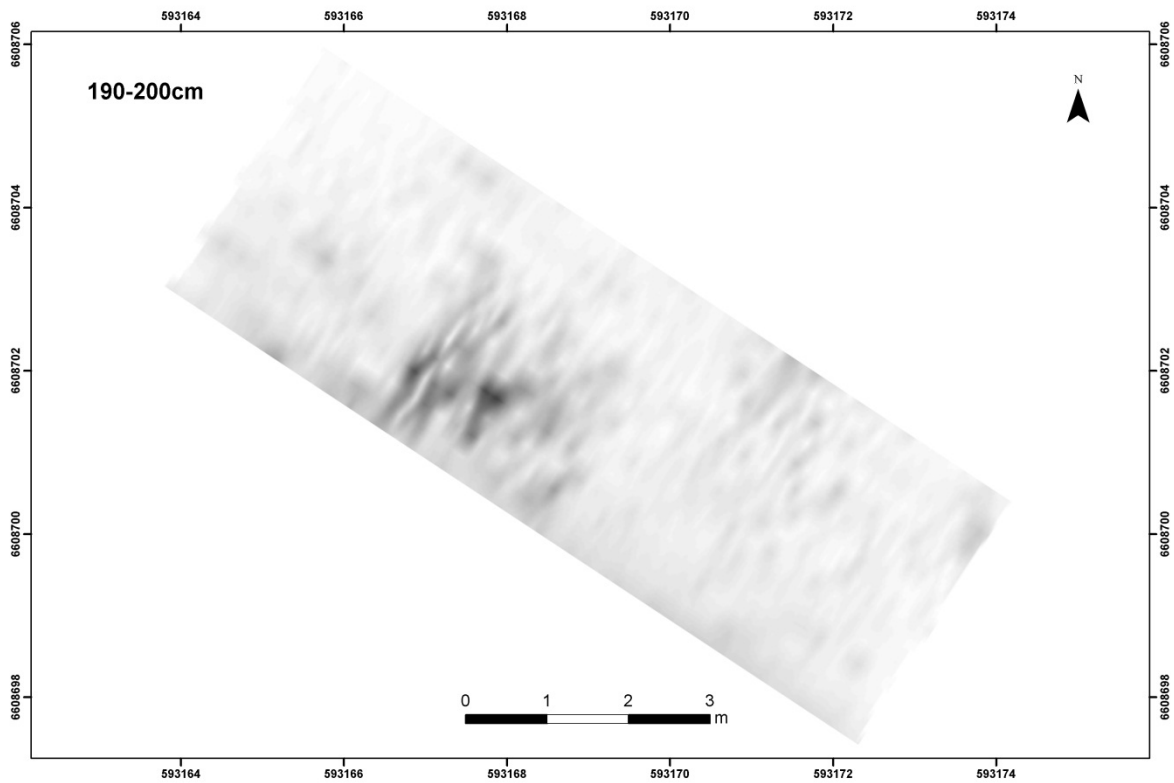
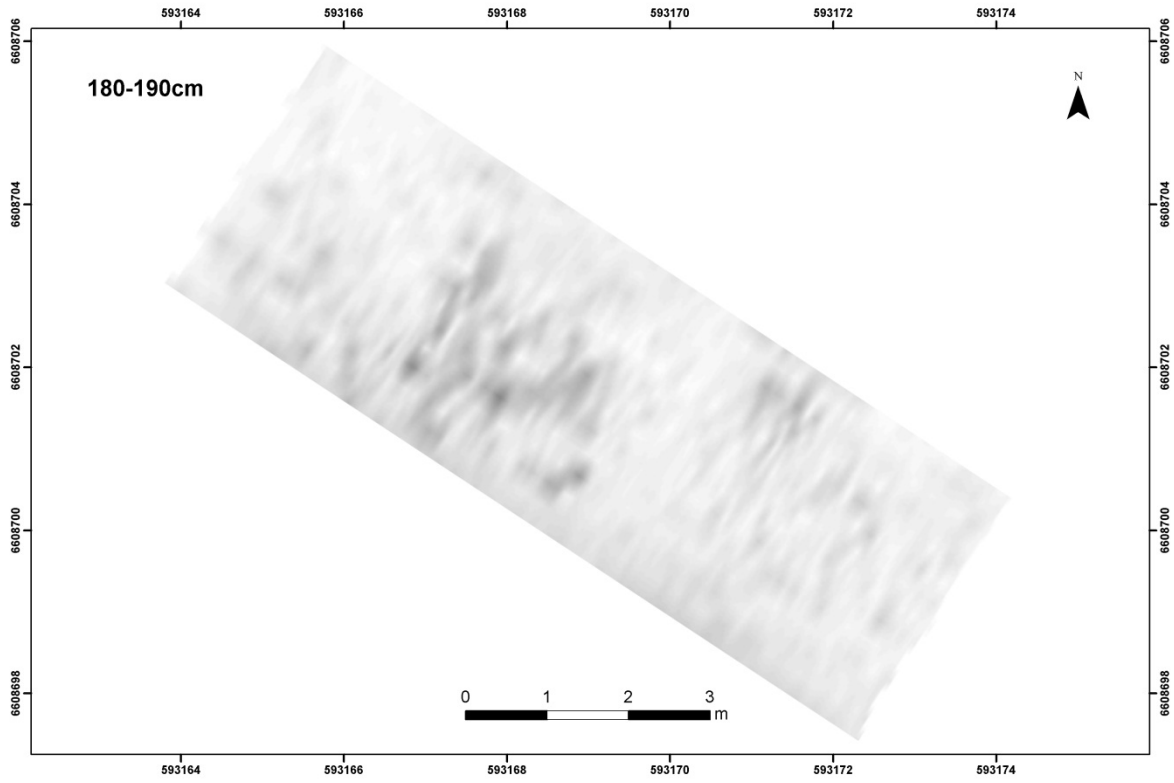




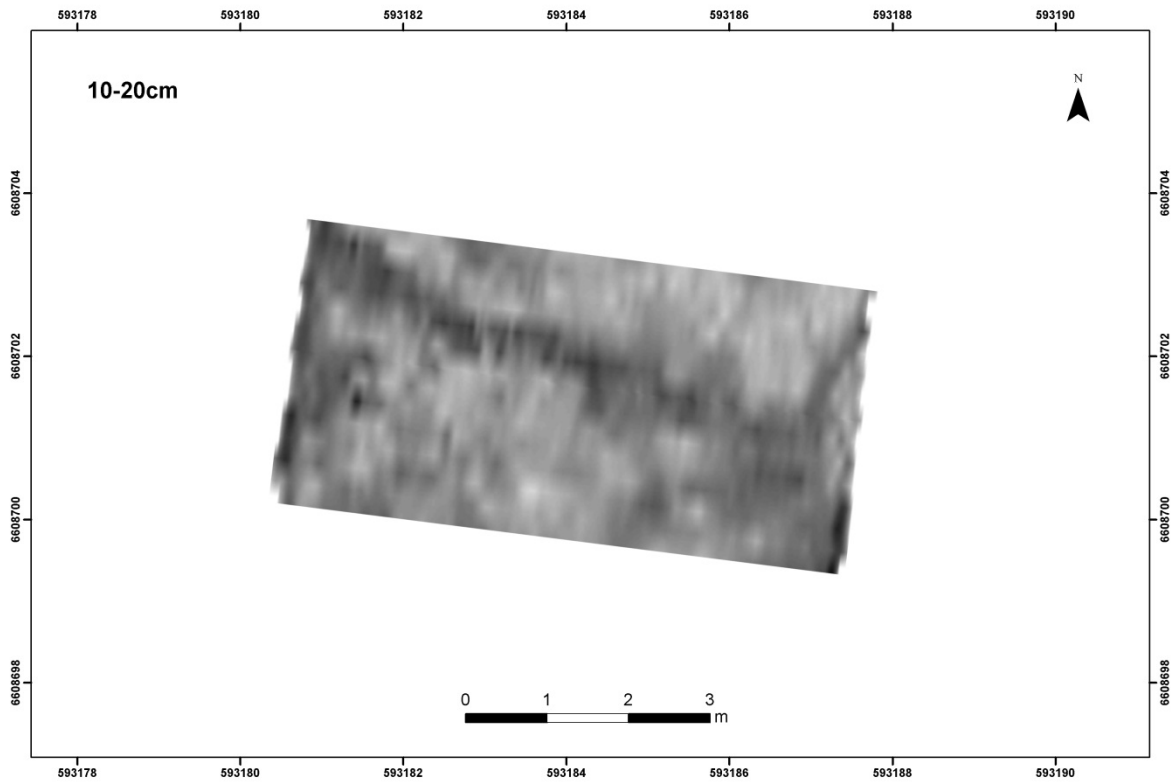
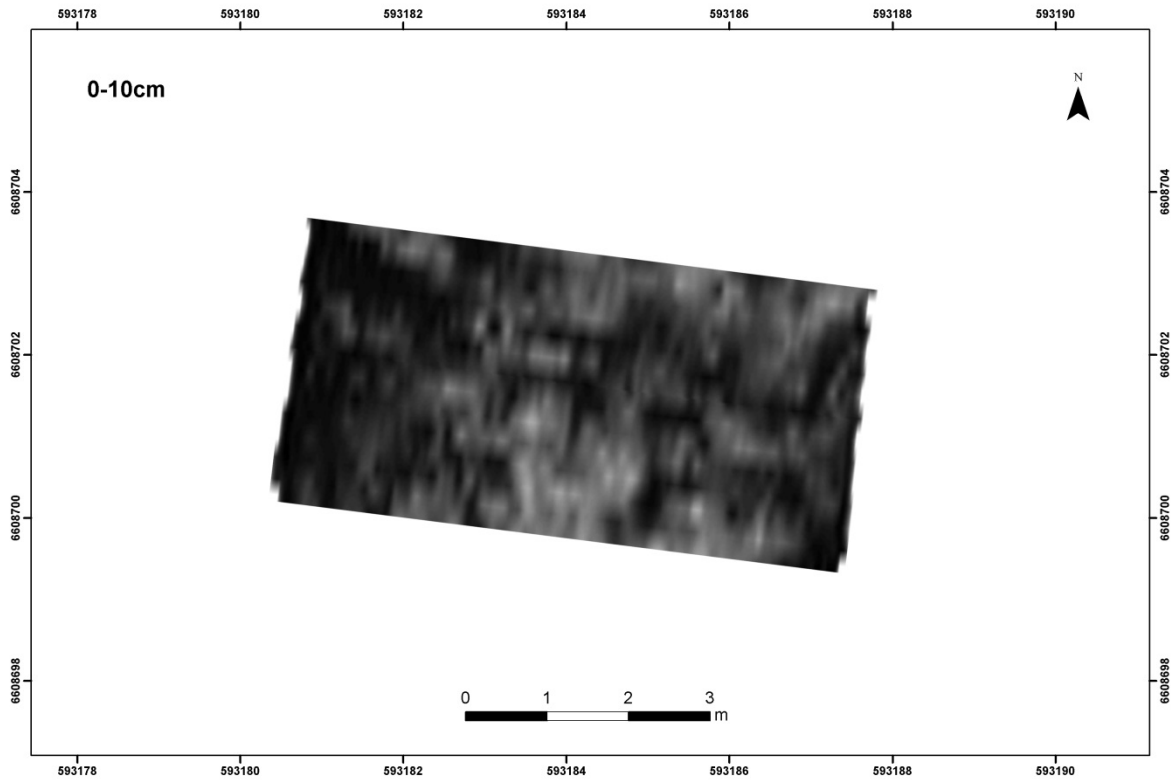


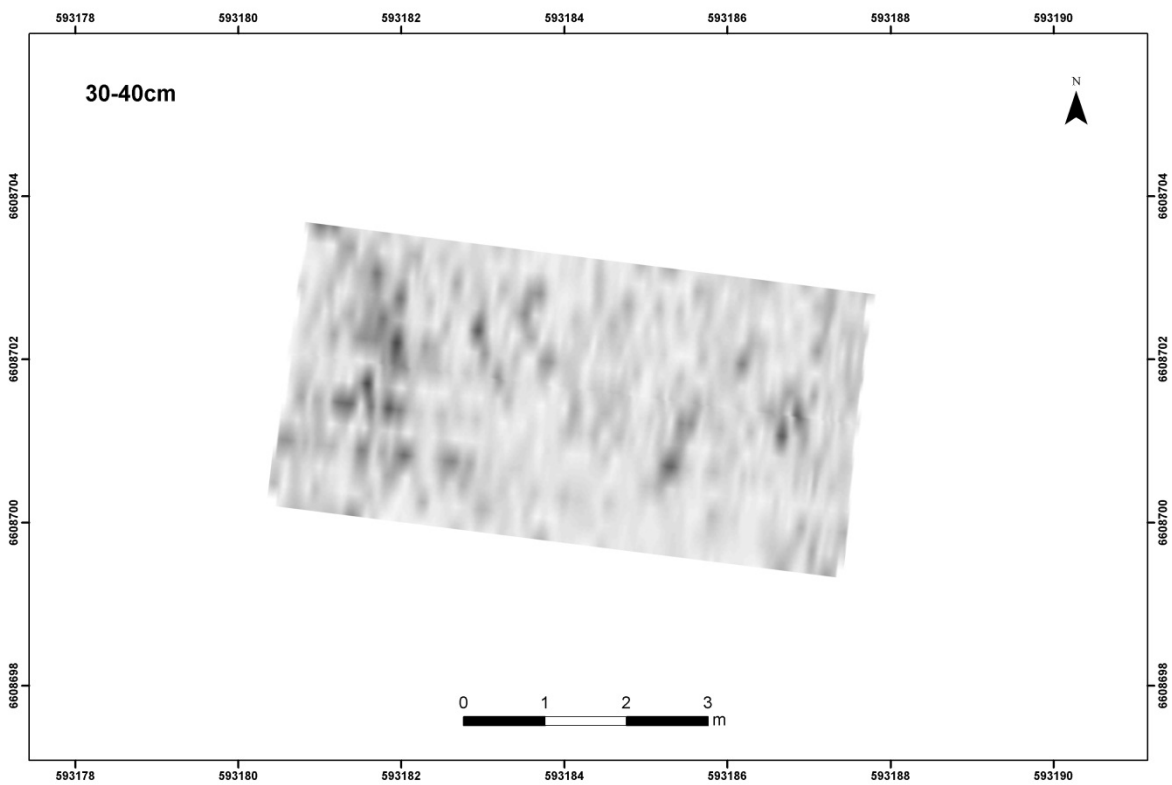
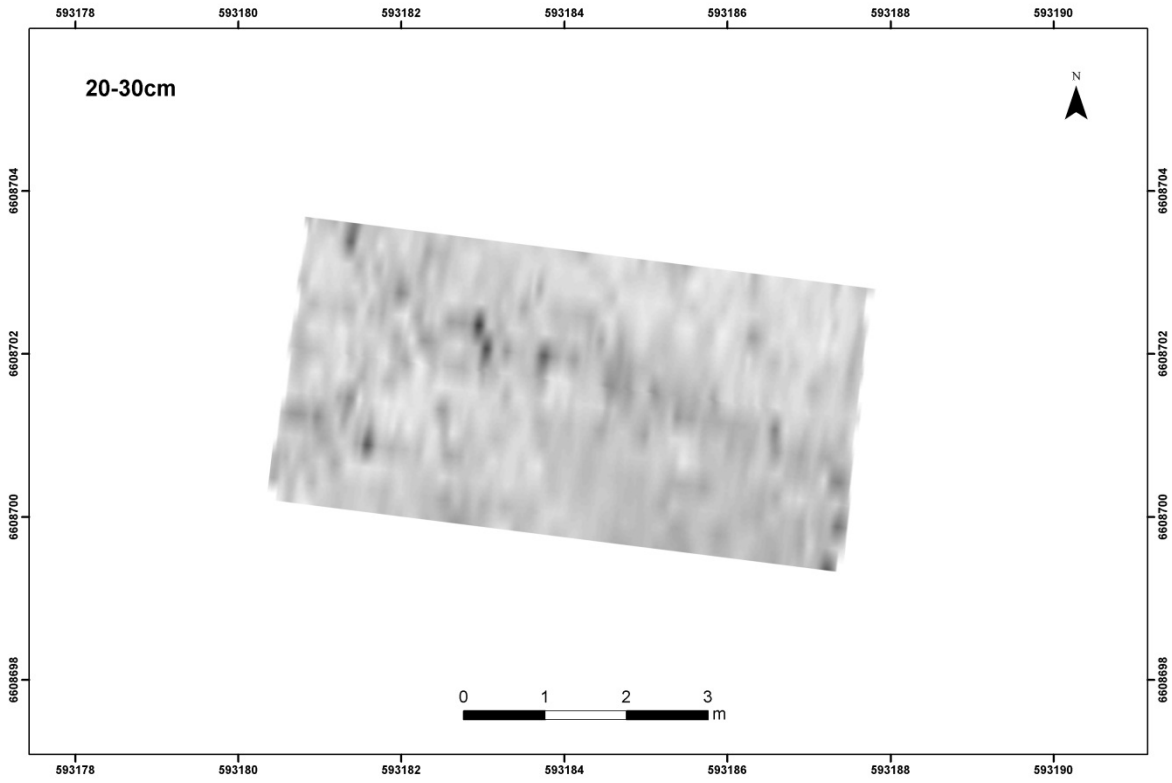


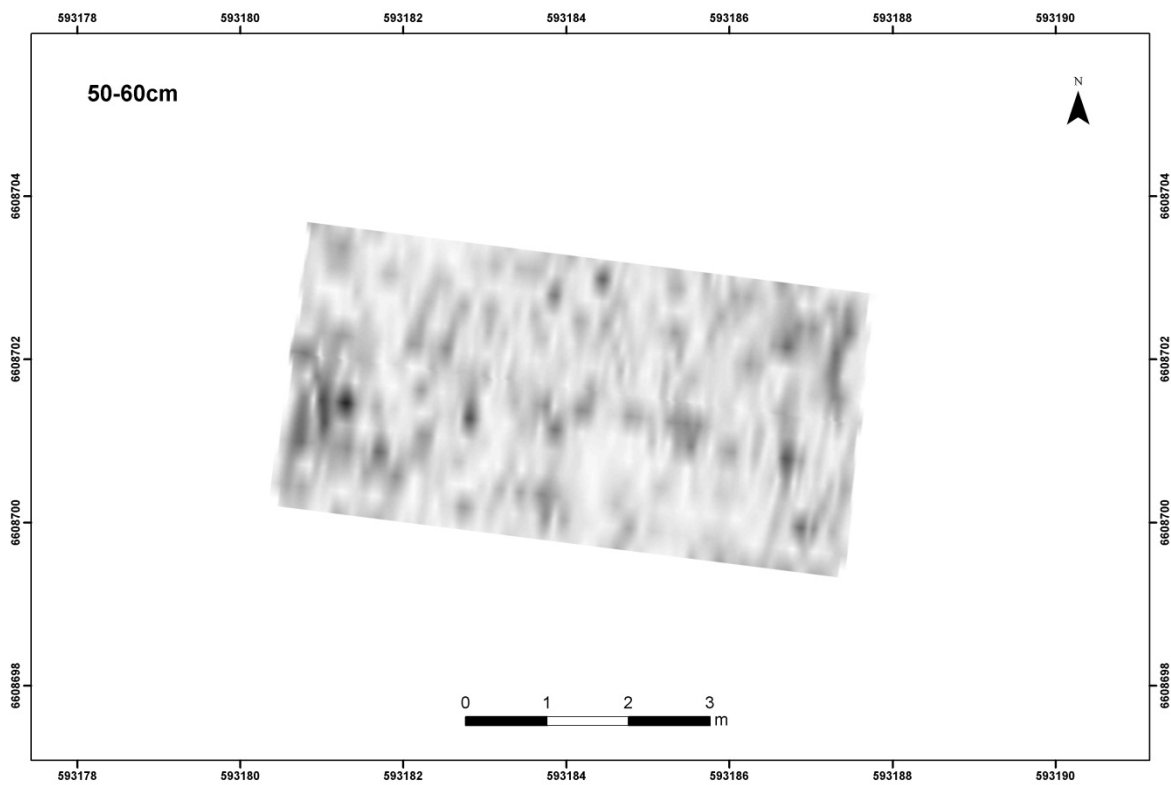
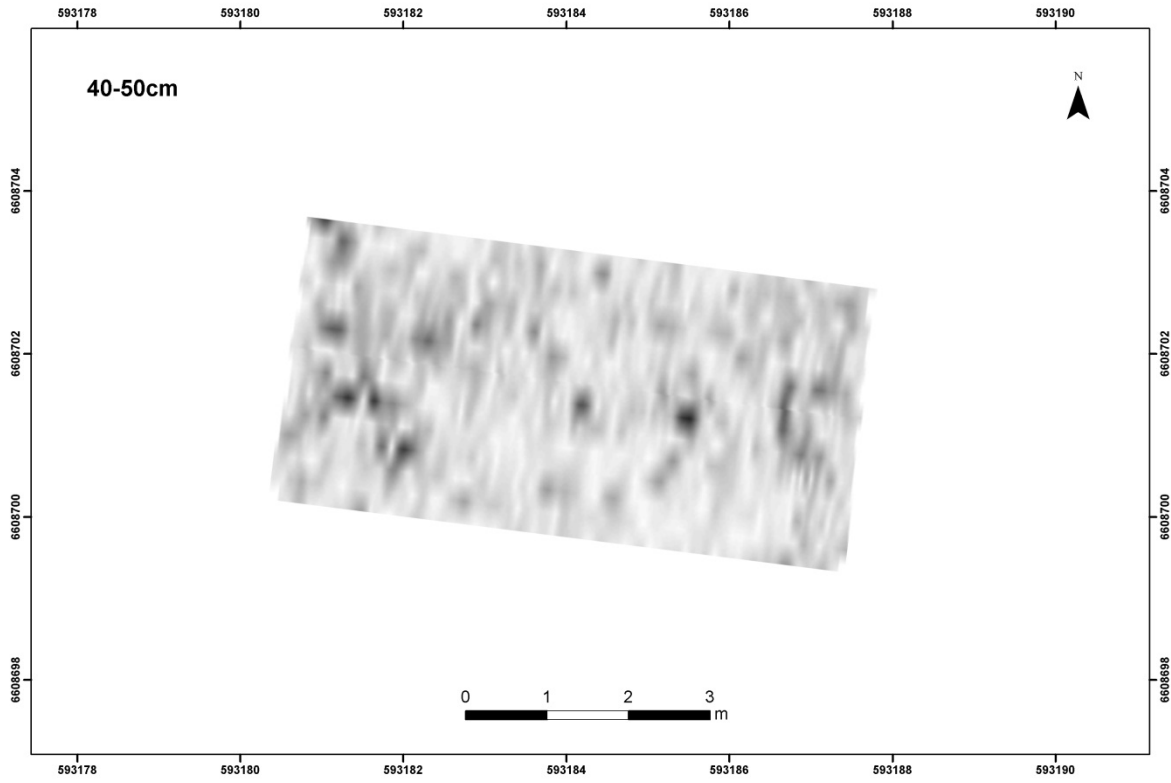


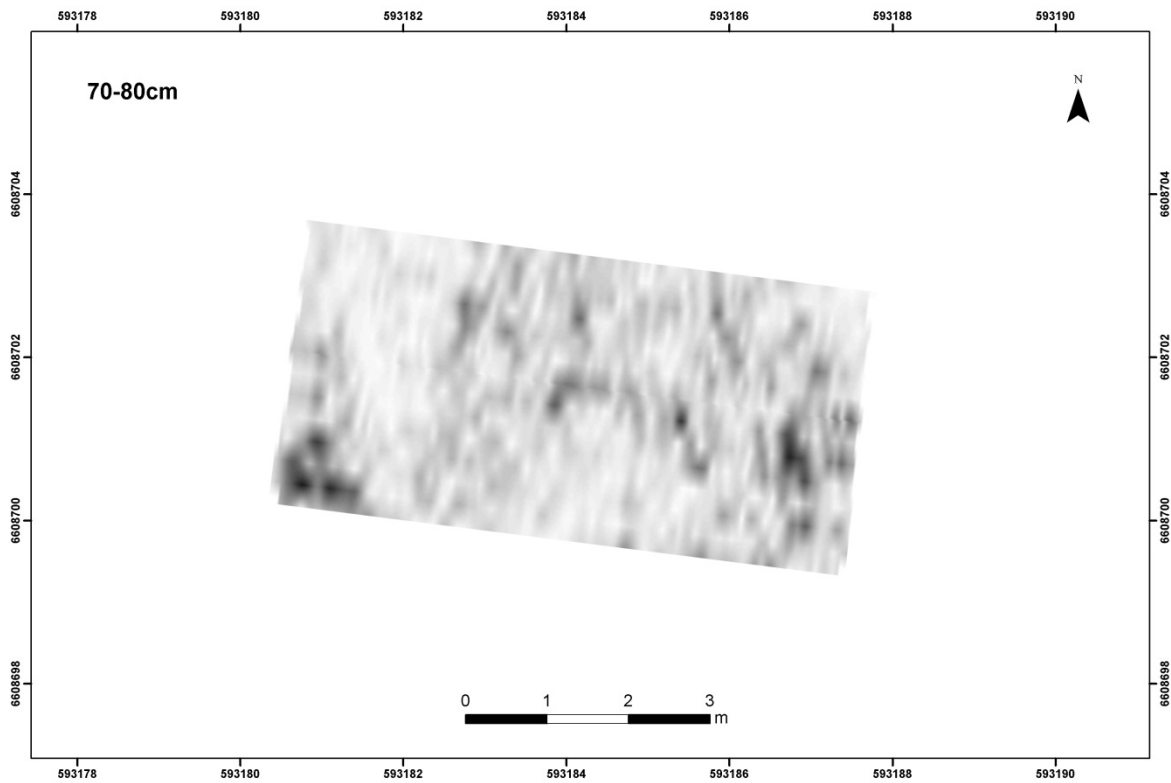
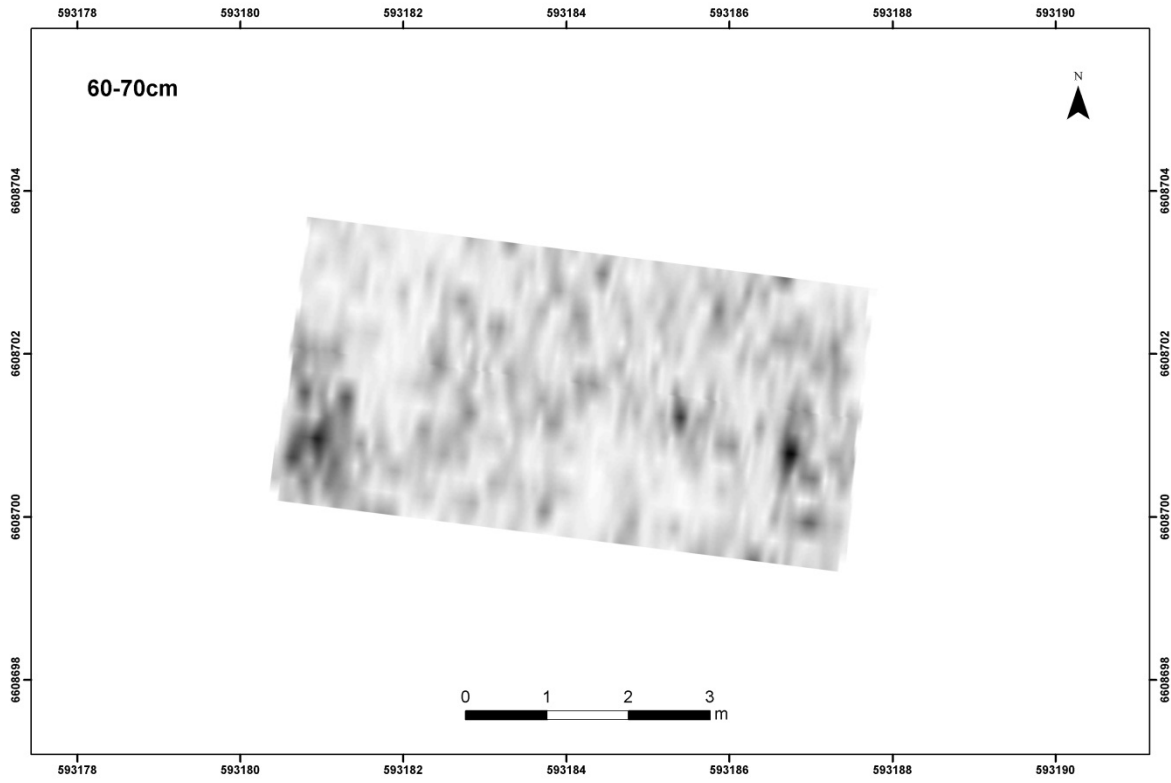


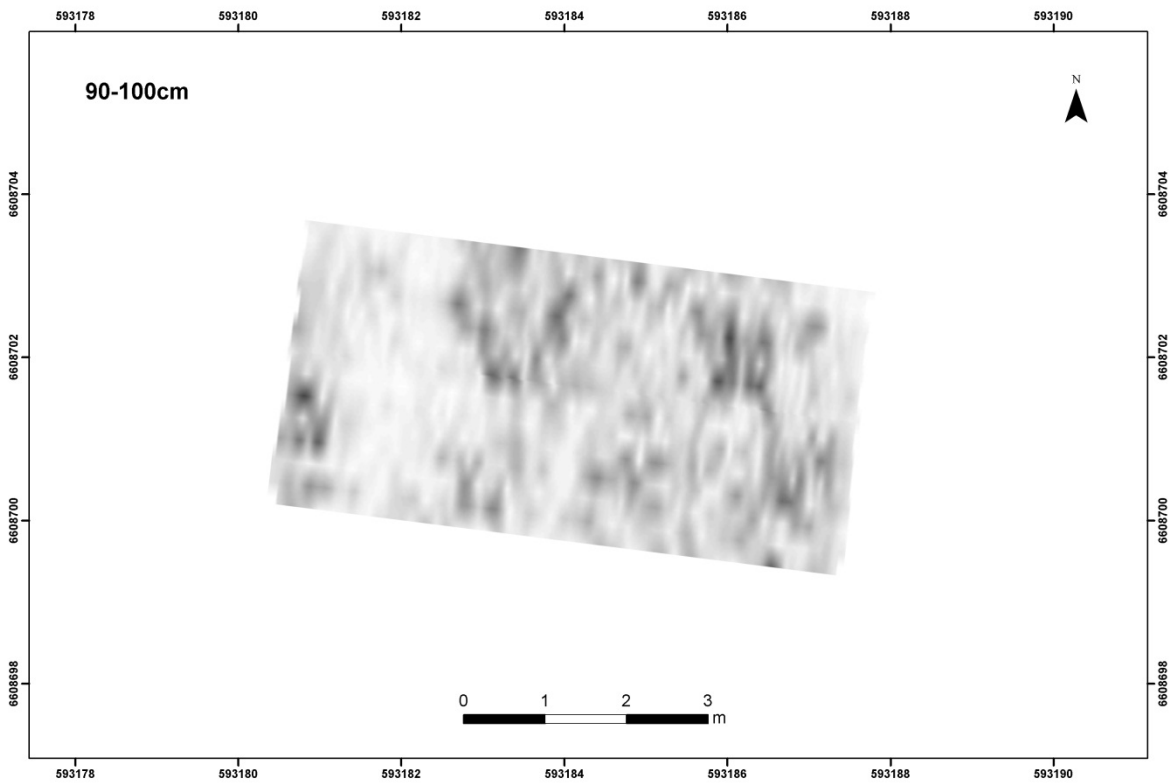
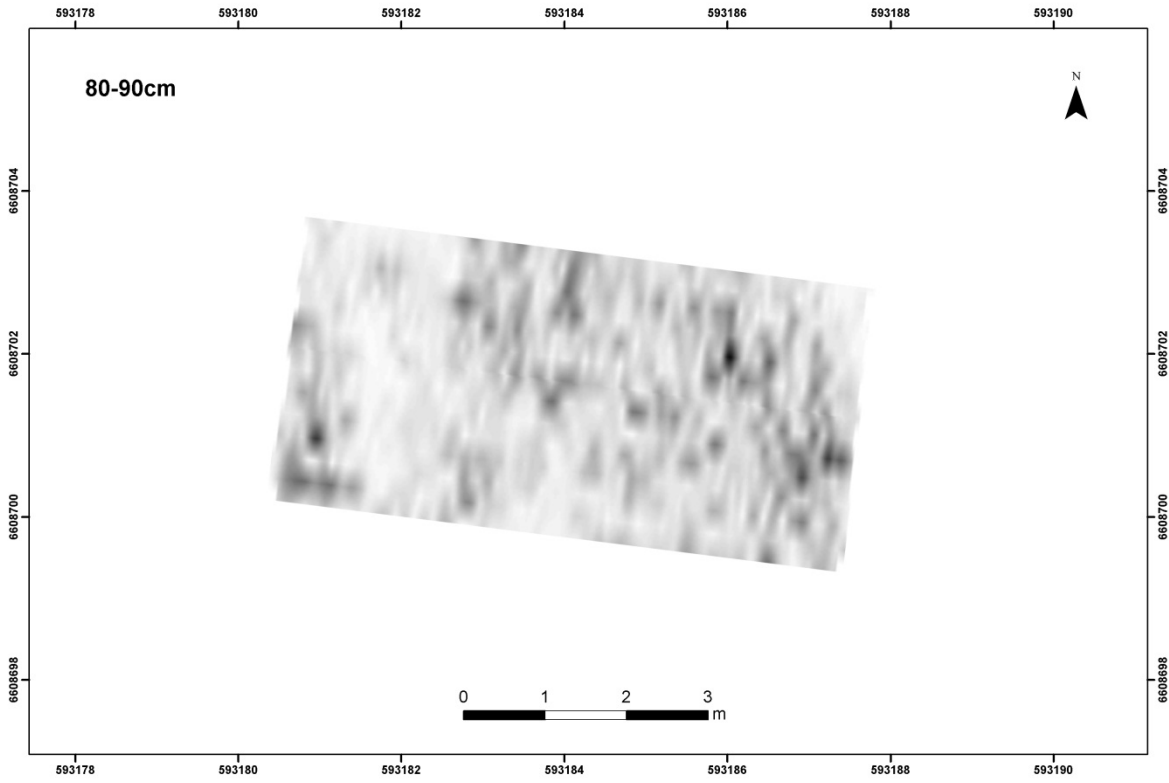
## Vedlegg D - Dybdeskiver fra Delområde D

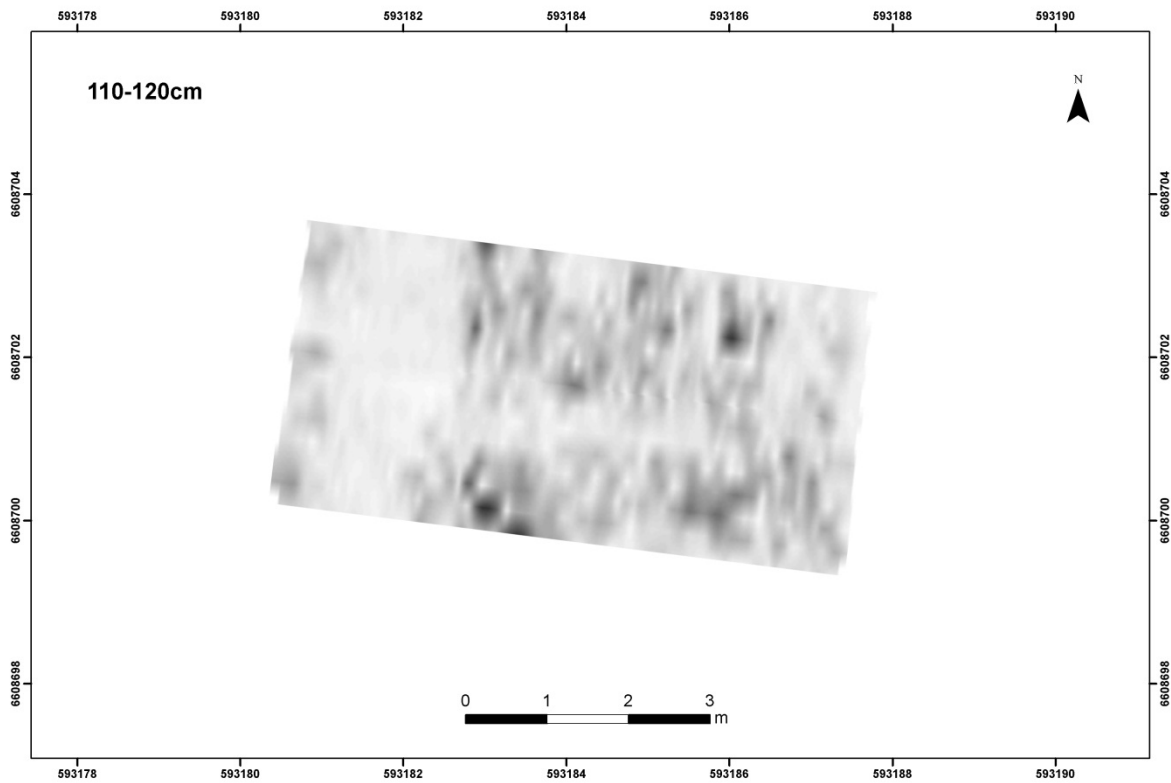
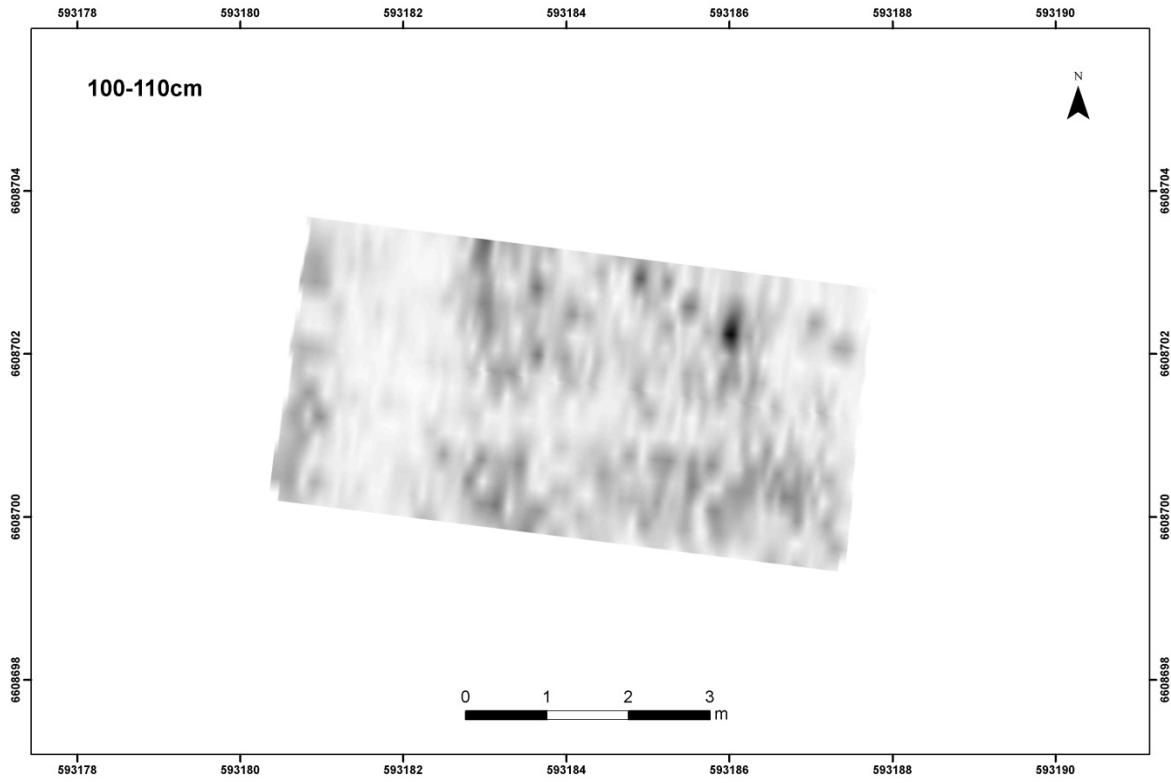




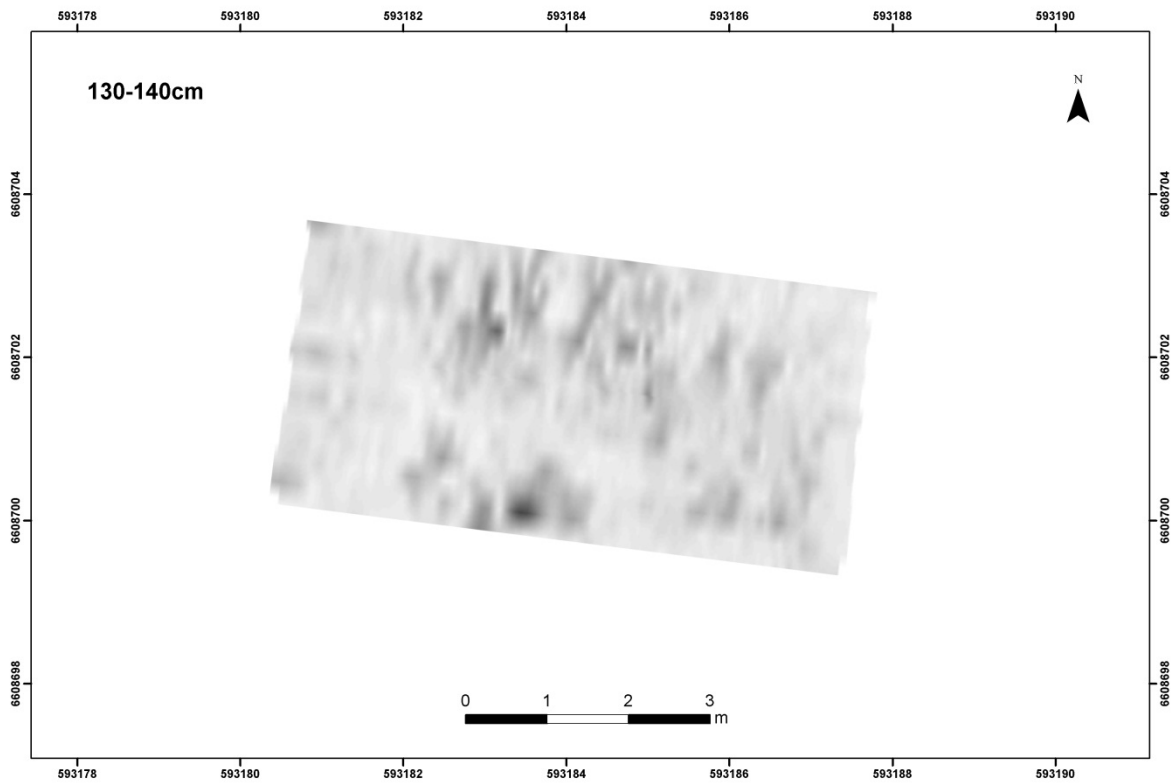
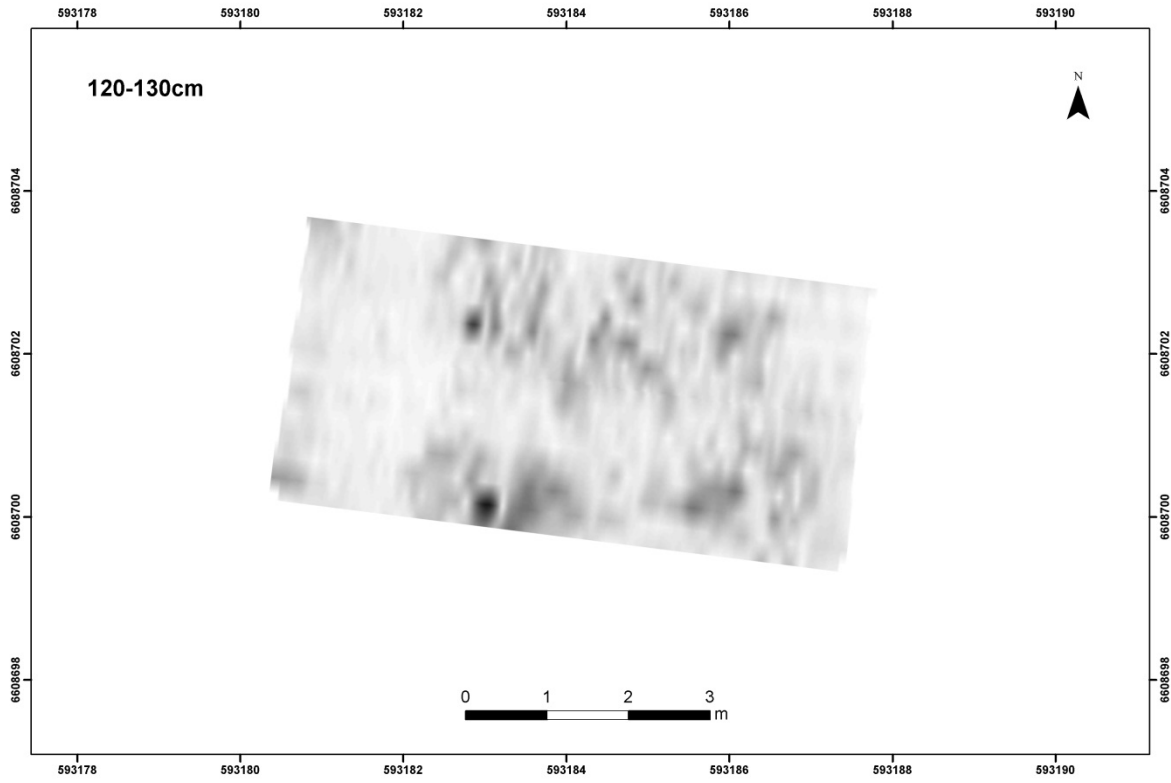


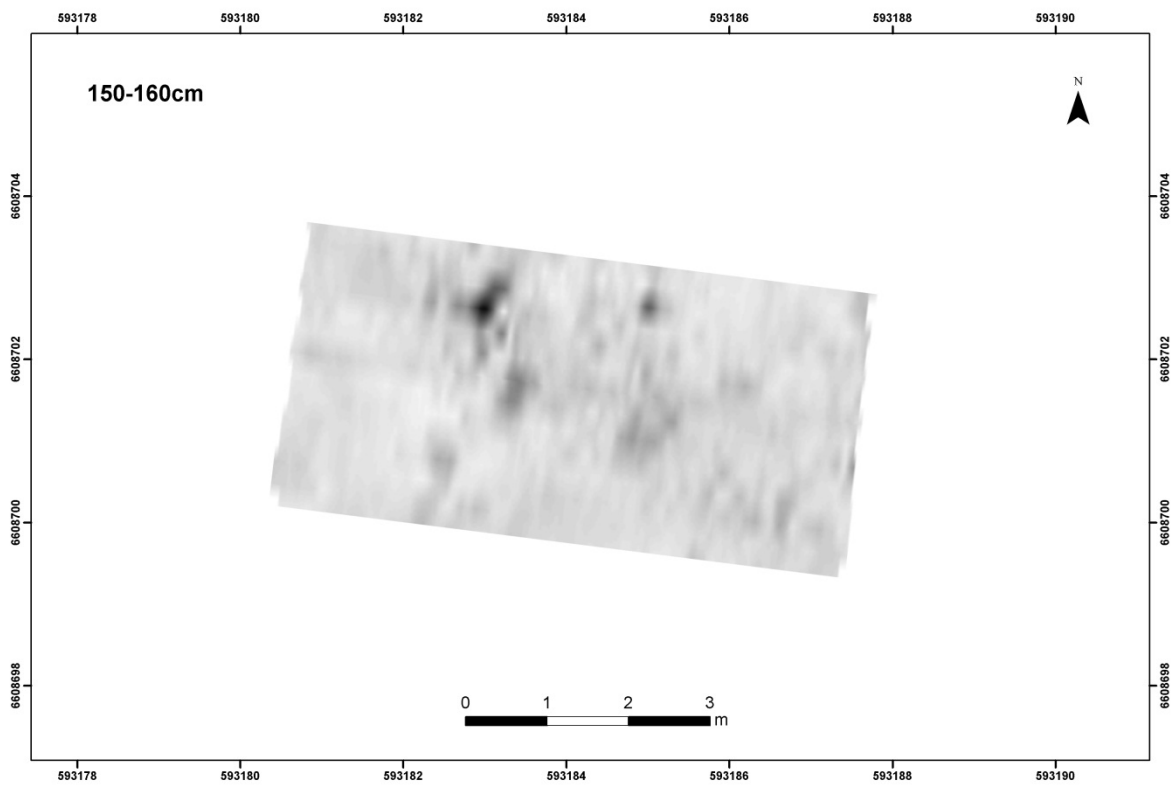
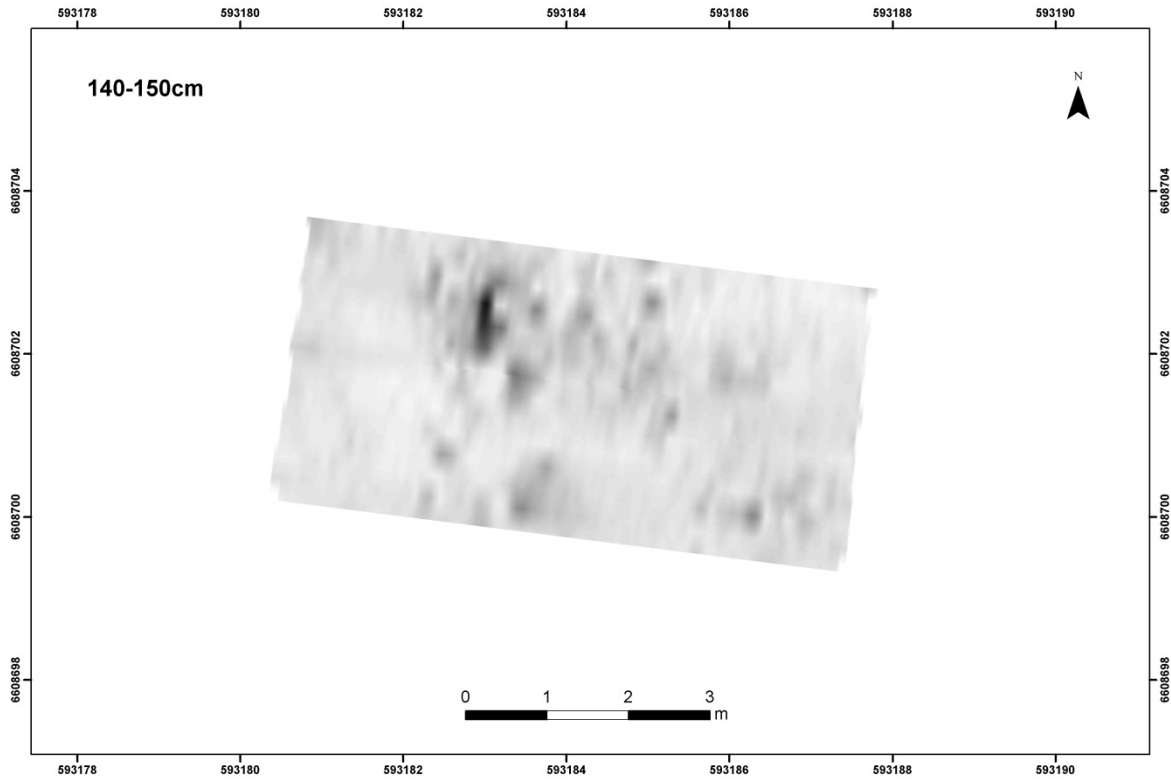


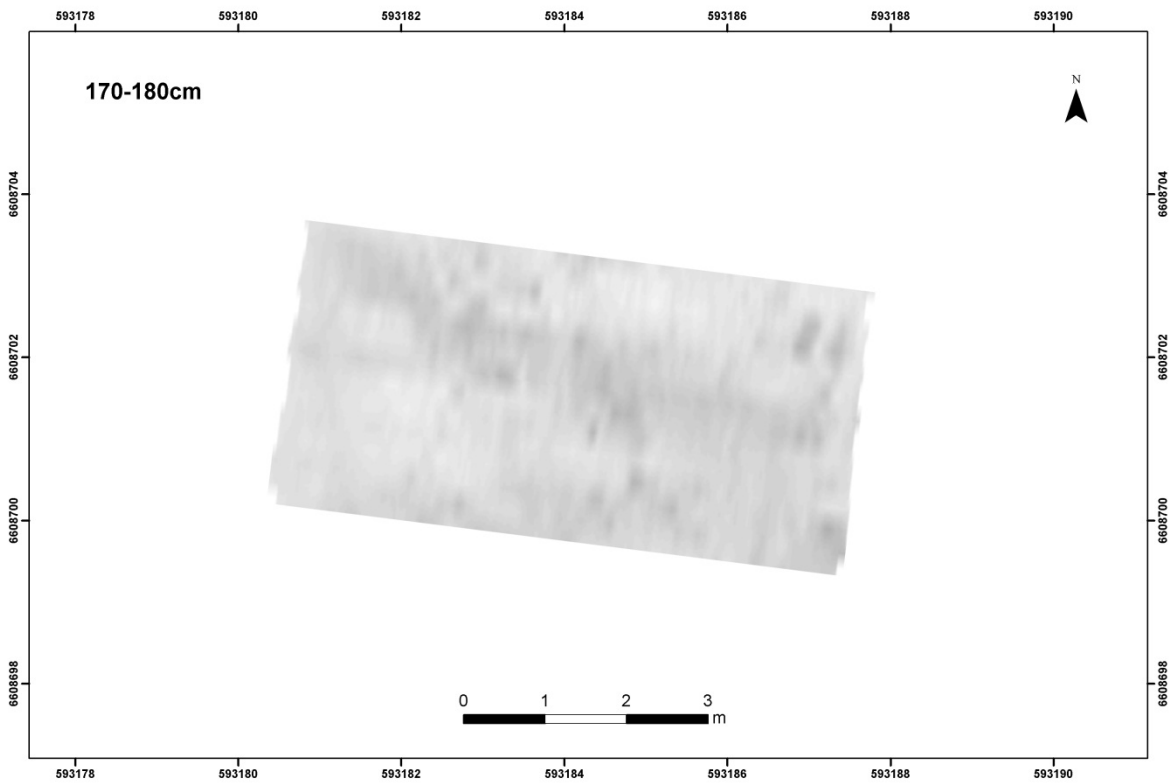
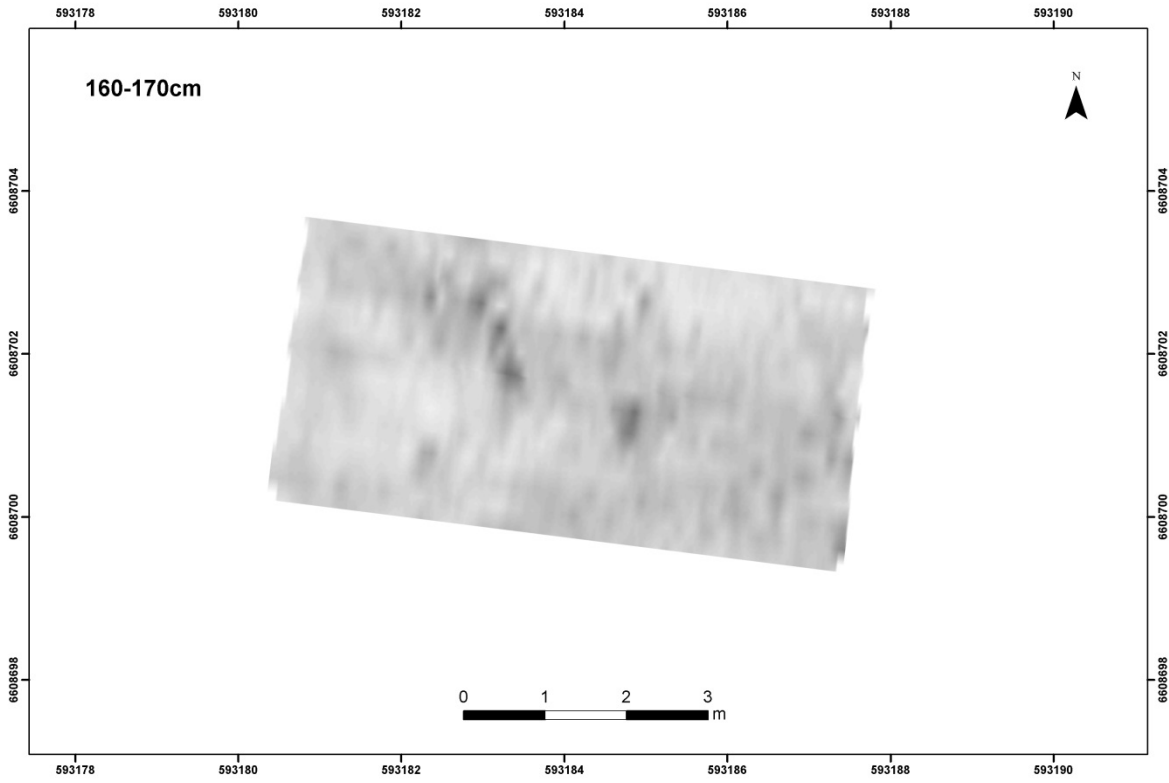


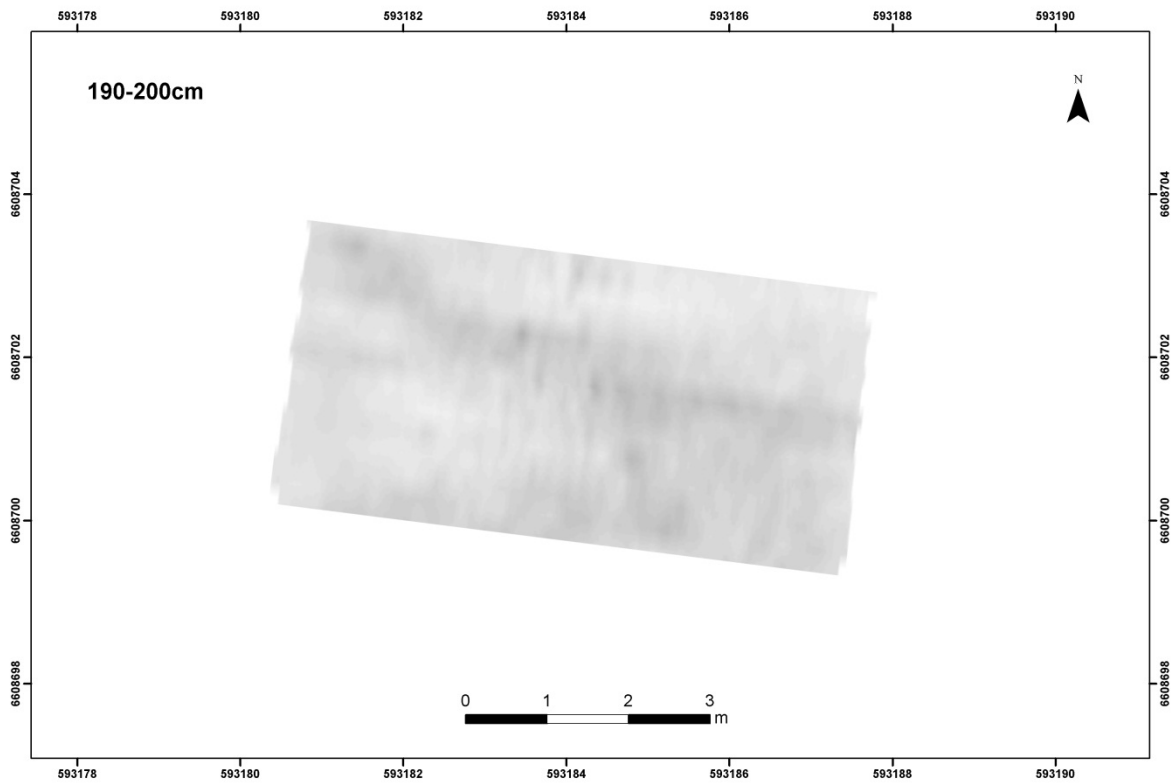
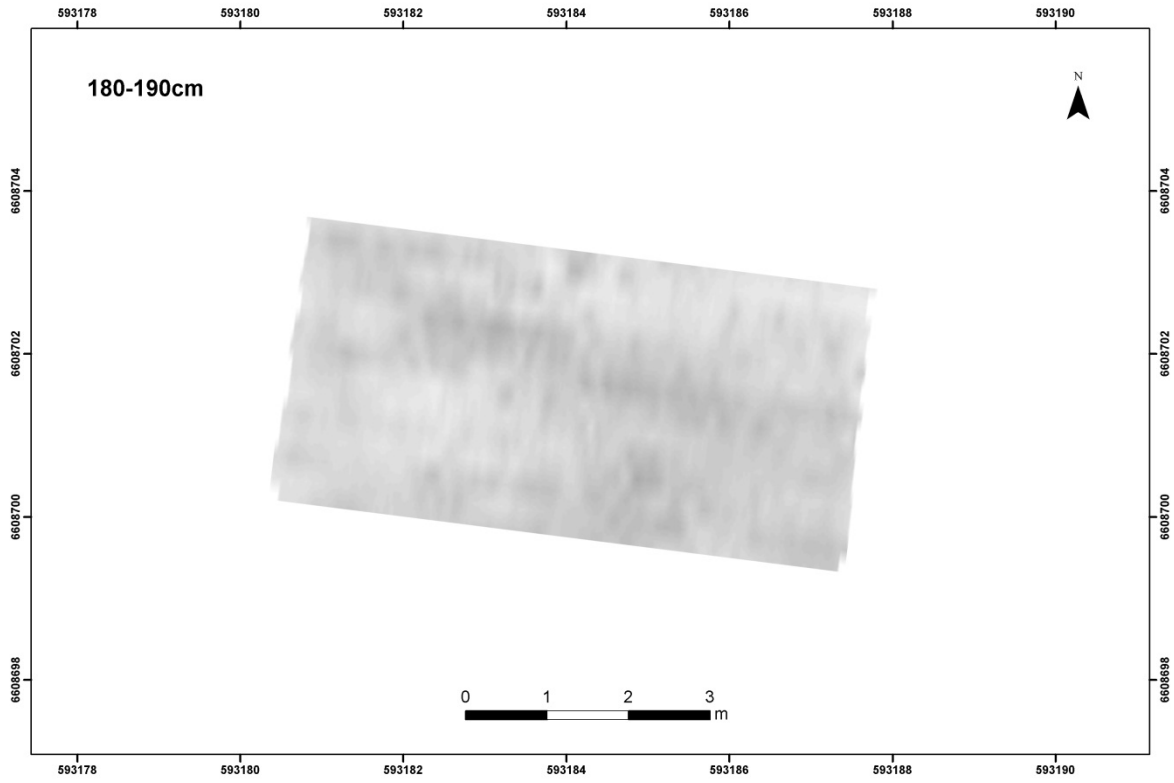




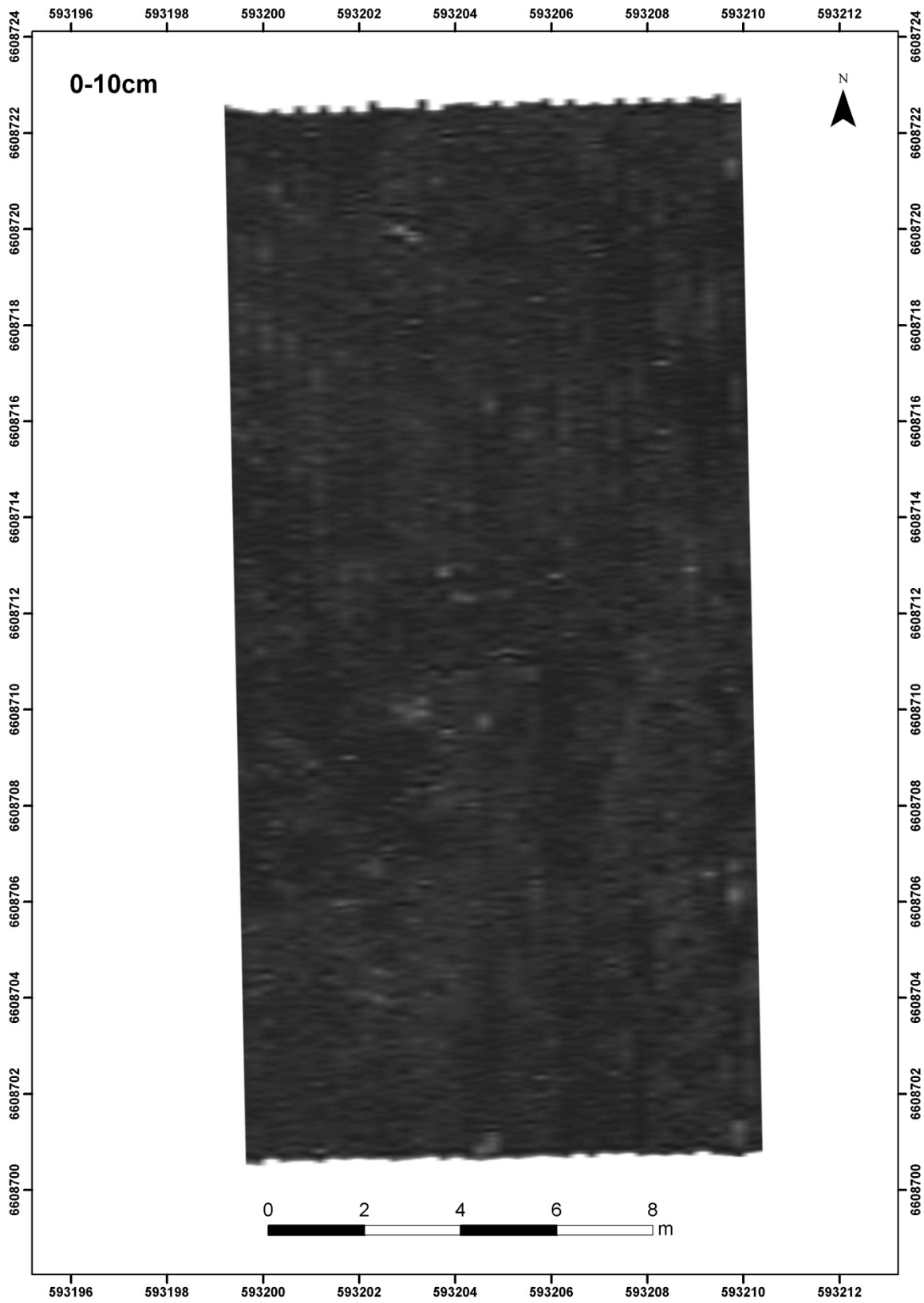


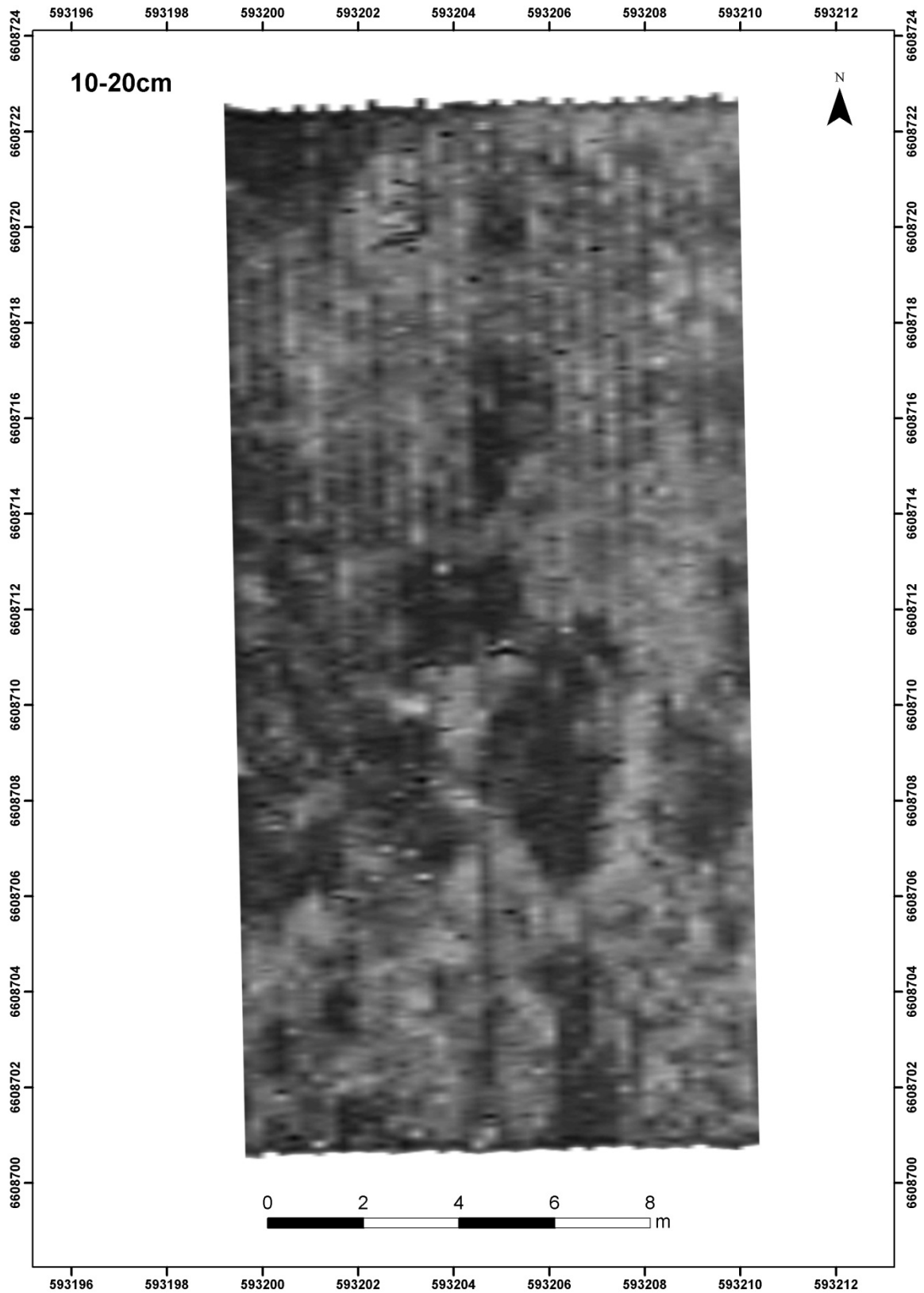


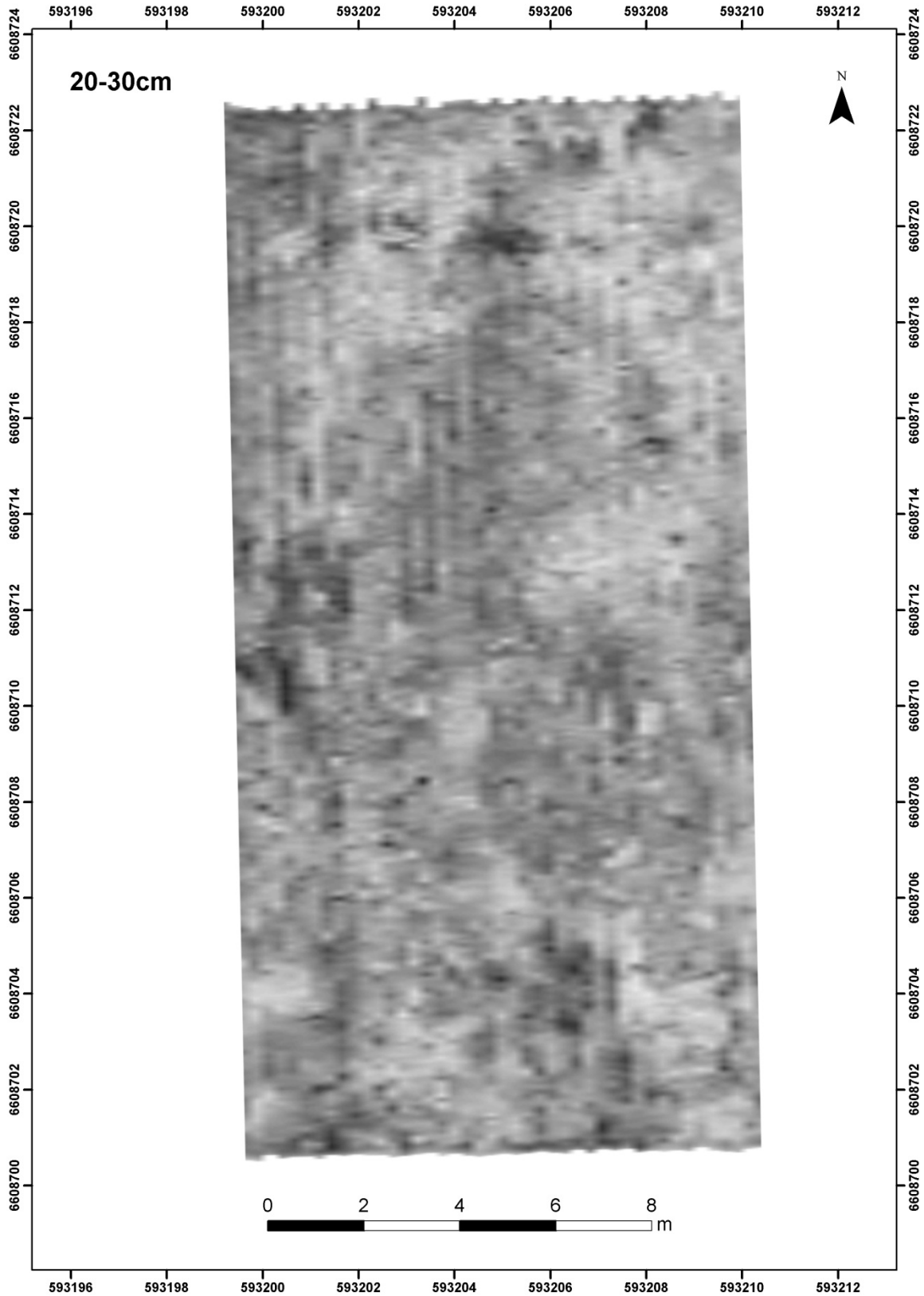


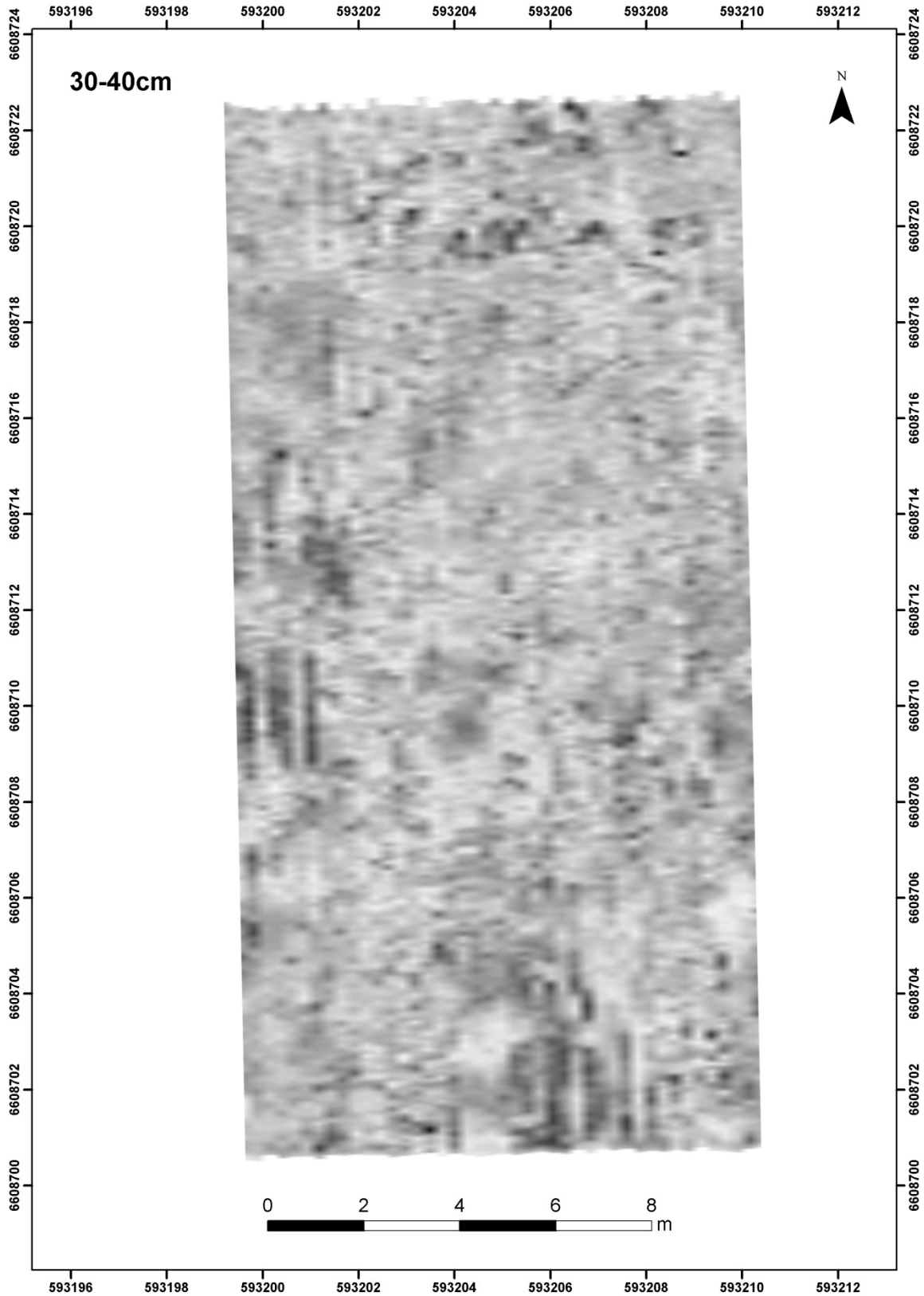


Vedlegg E – Dybdeskiver fra Delområde E

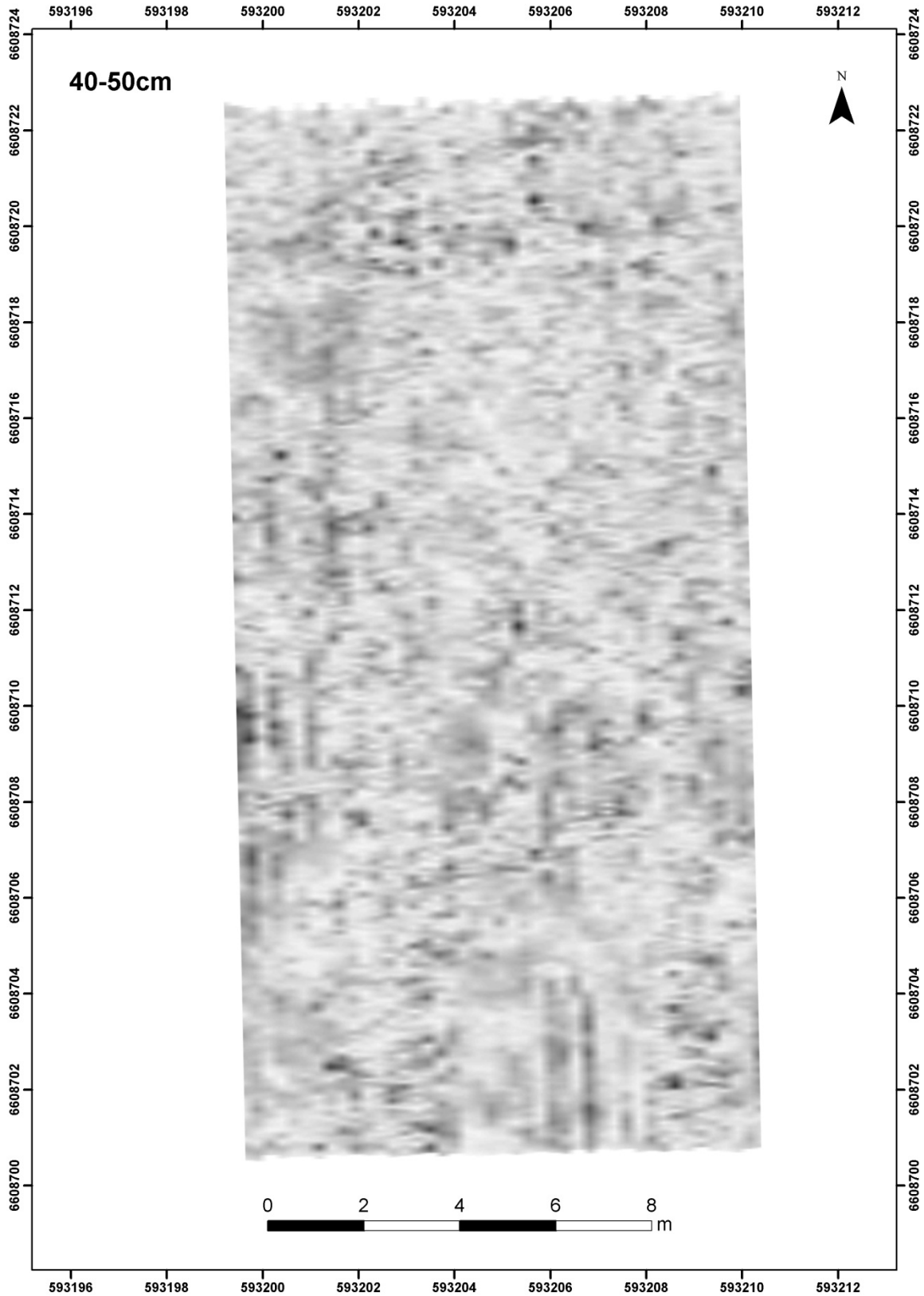


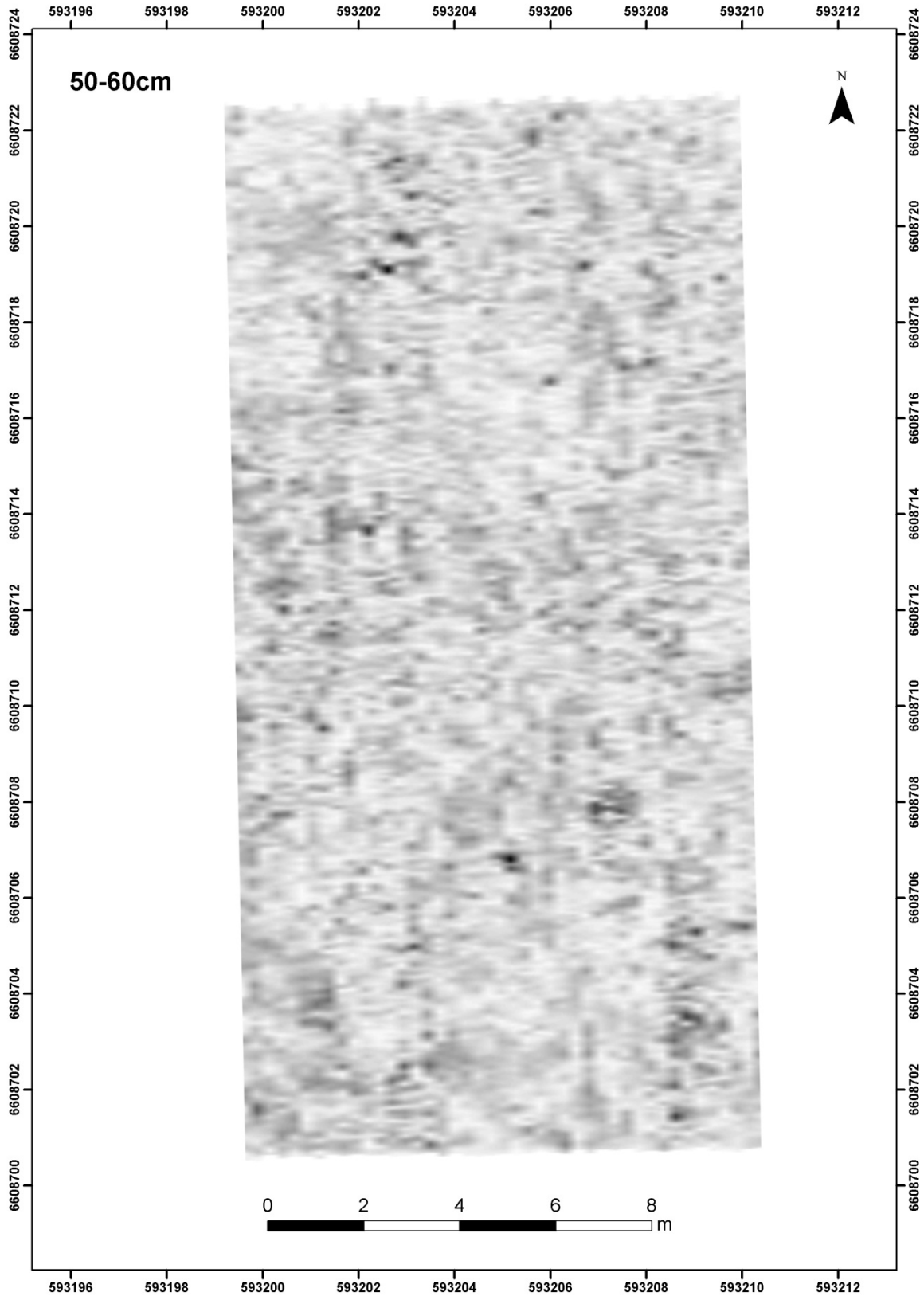


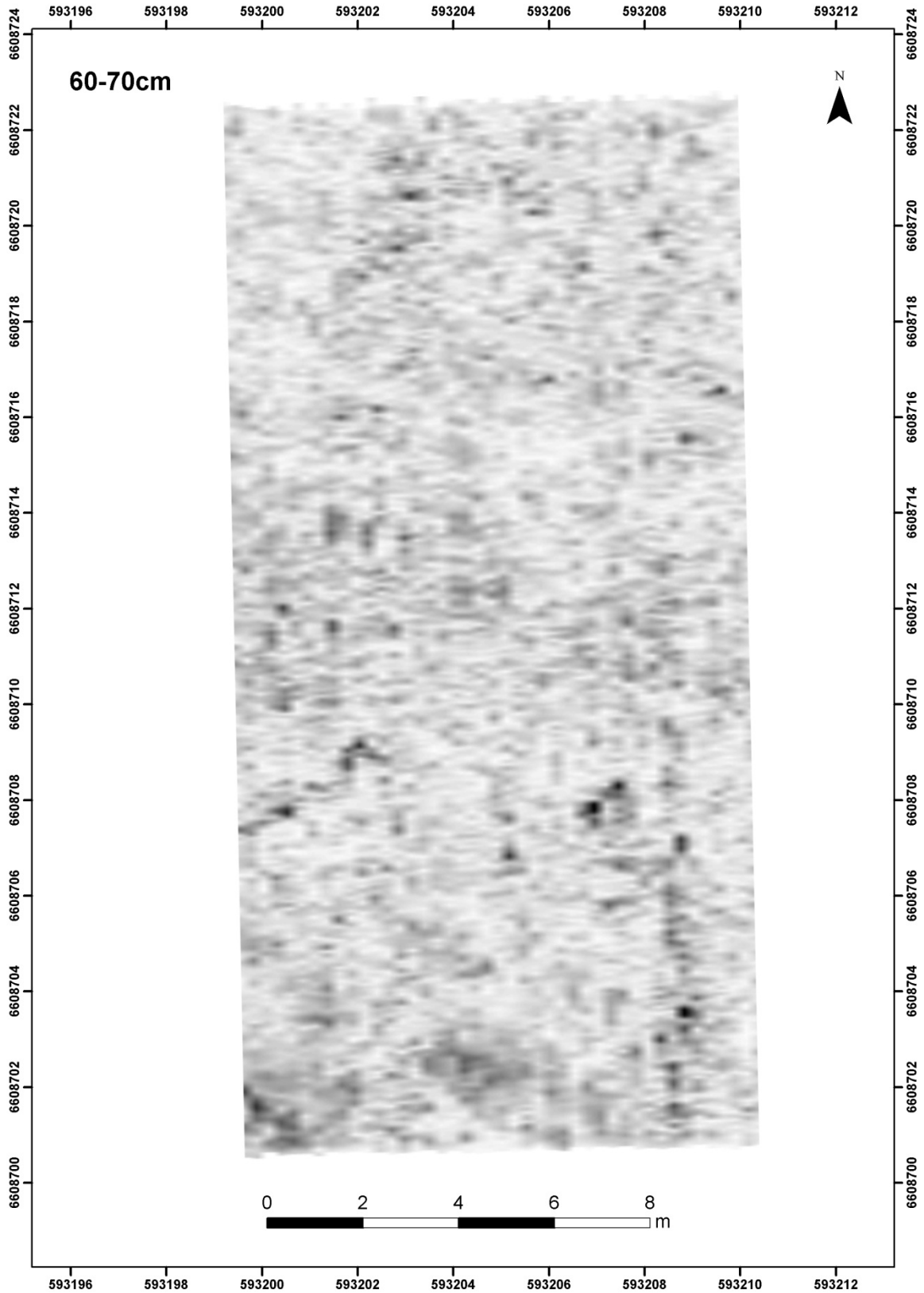


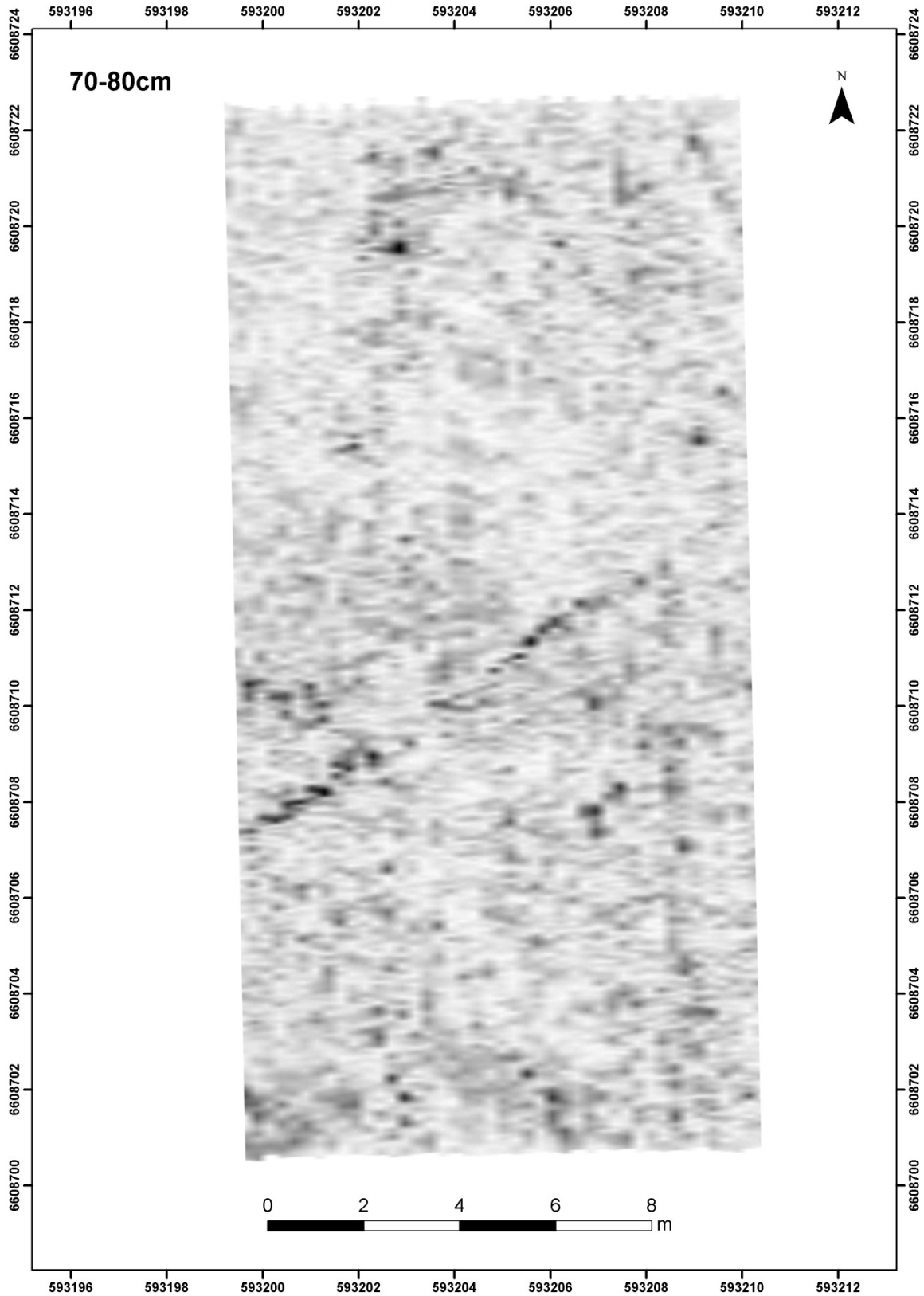


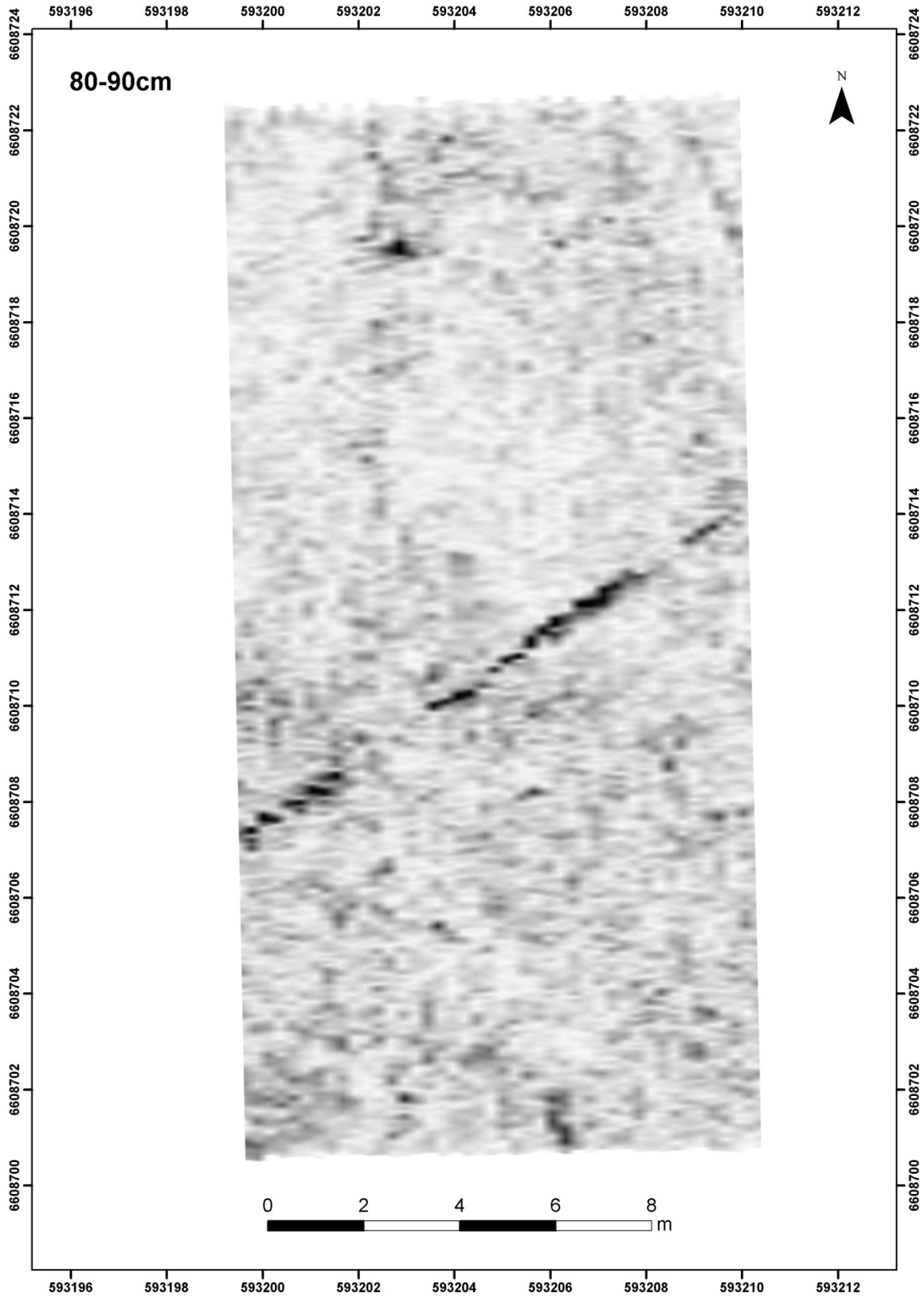


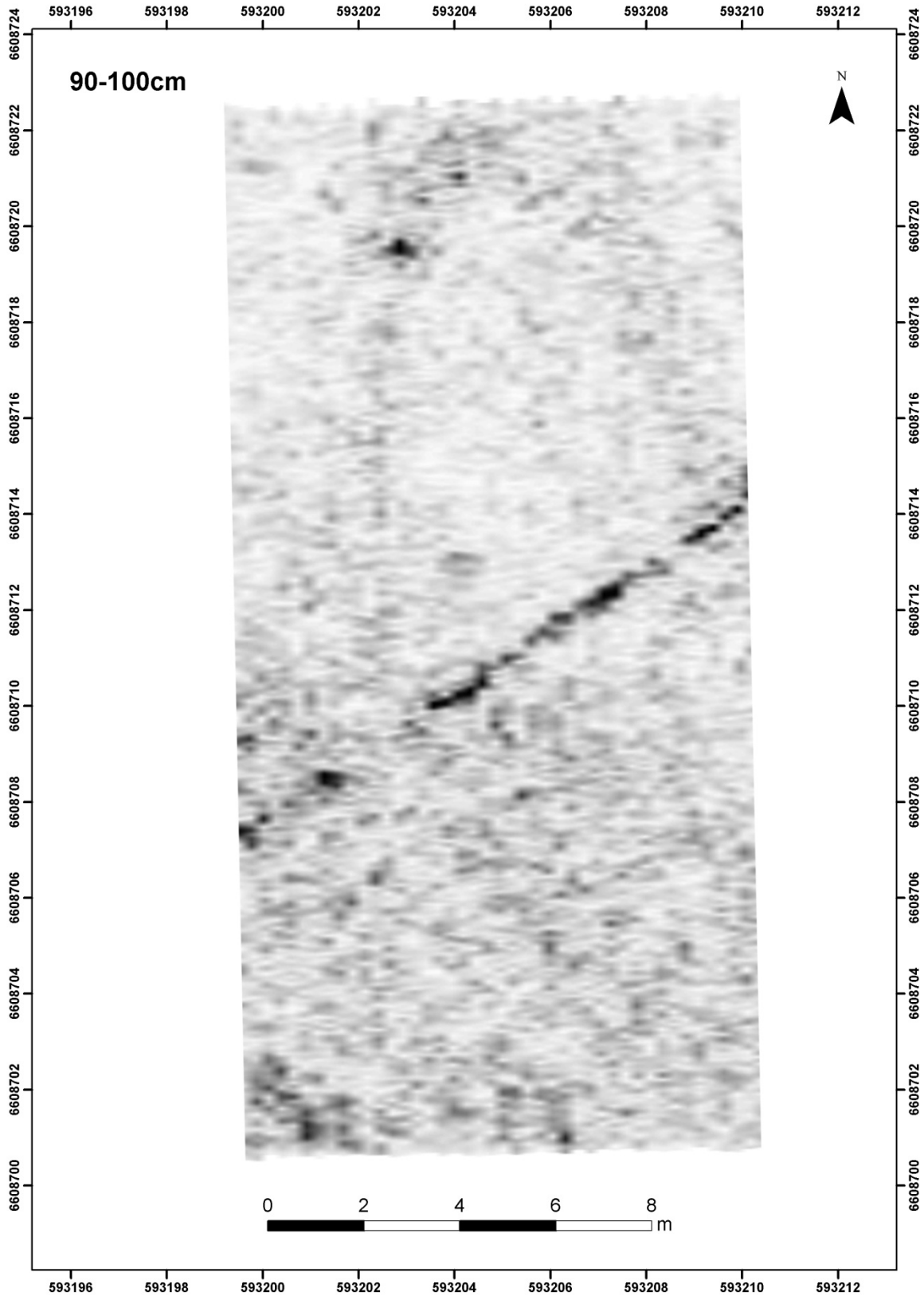


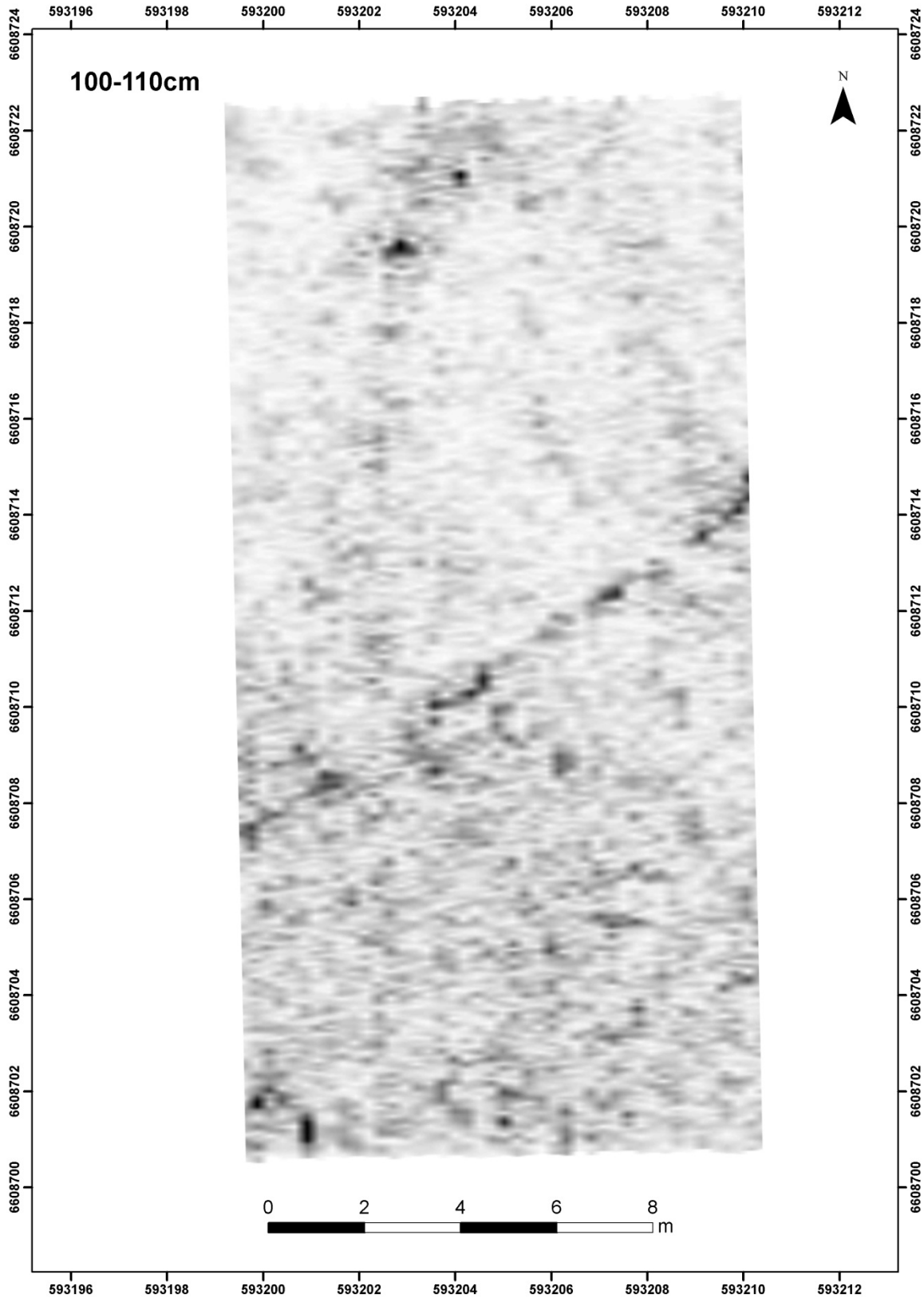


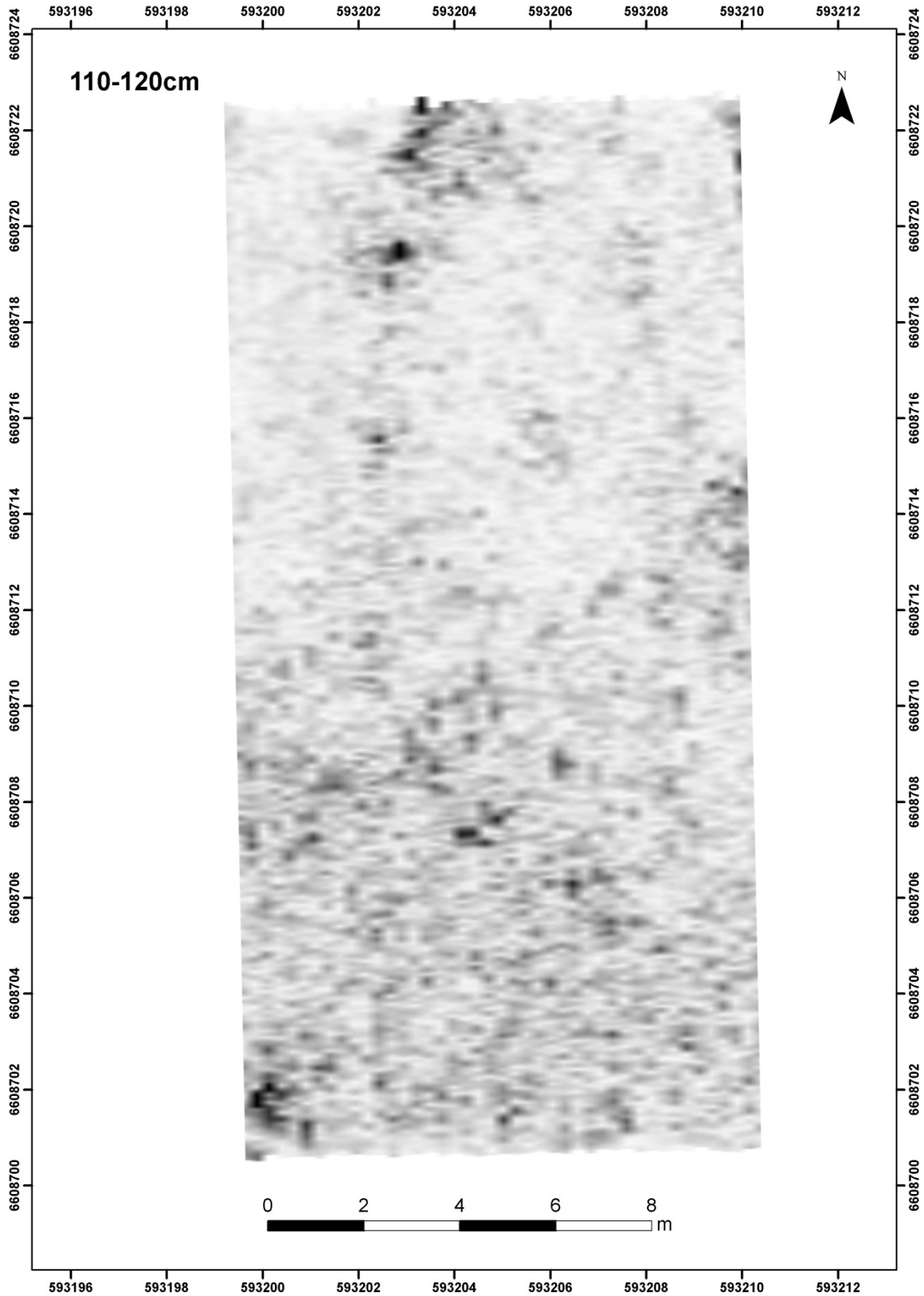




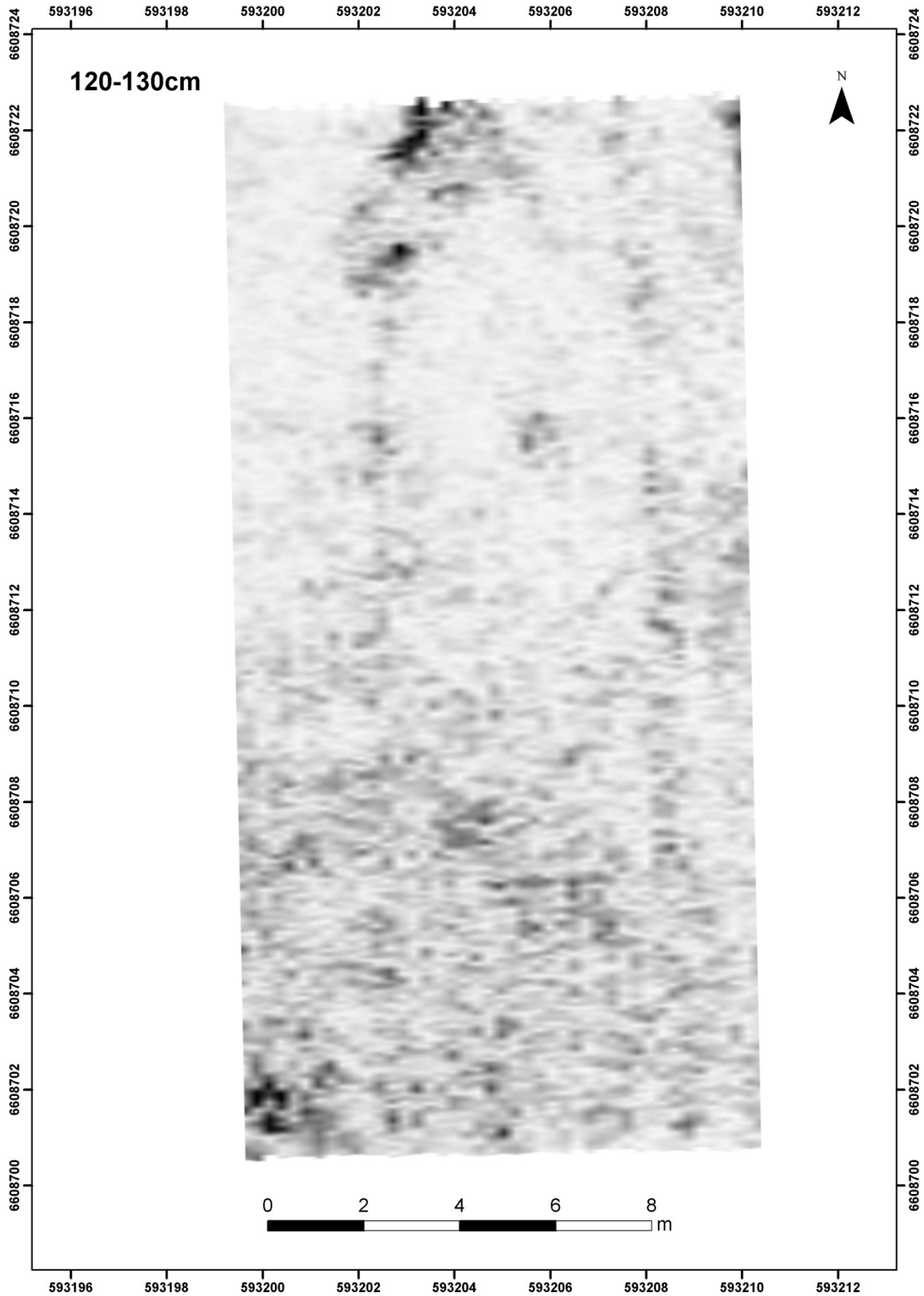


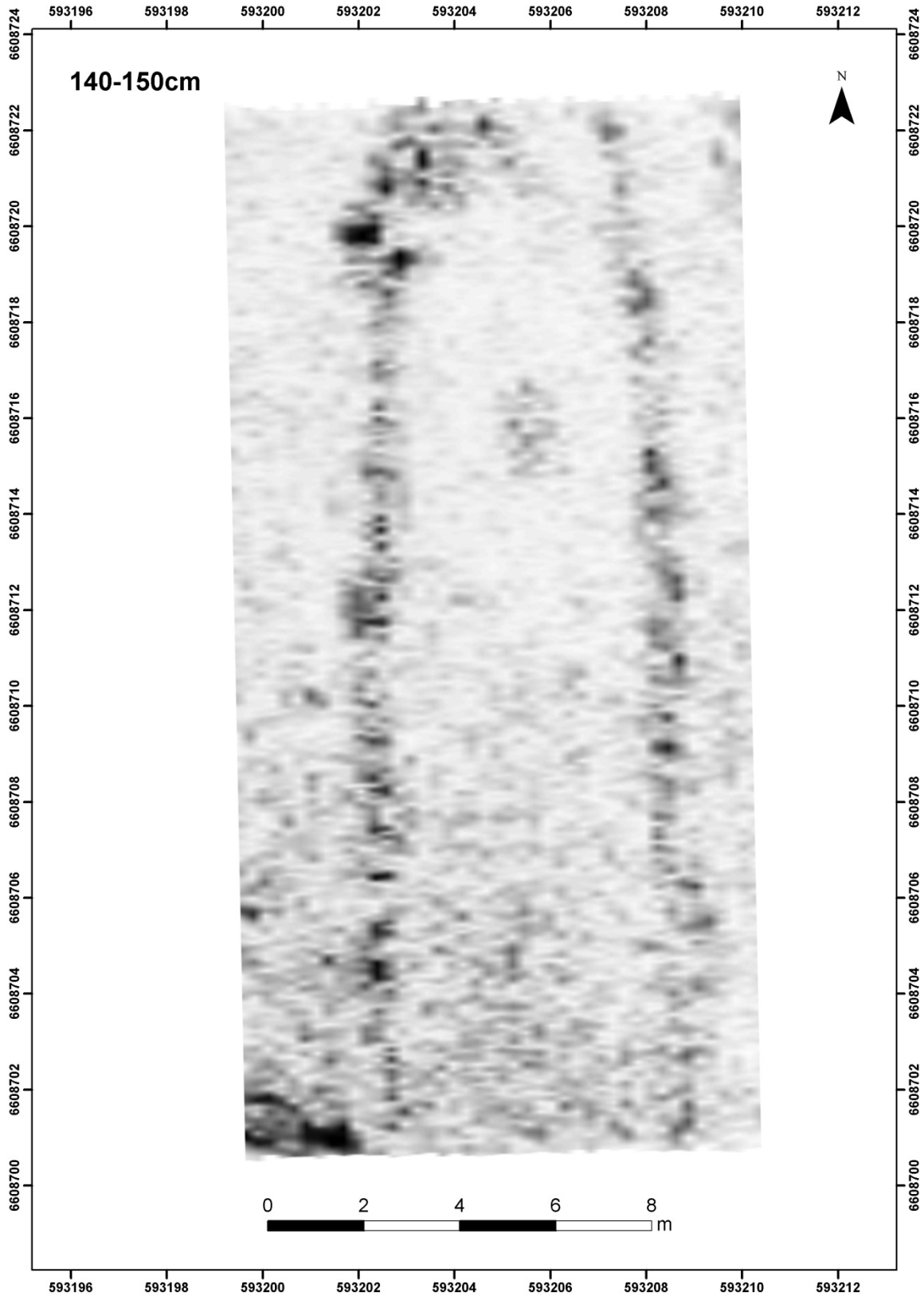


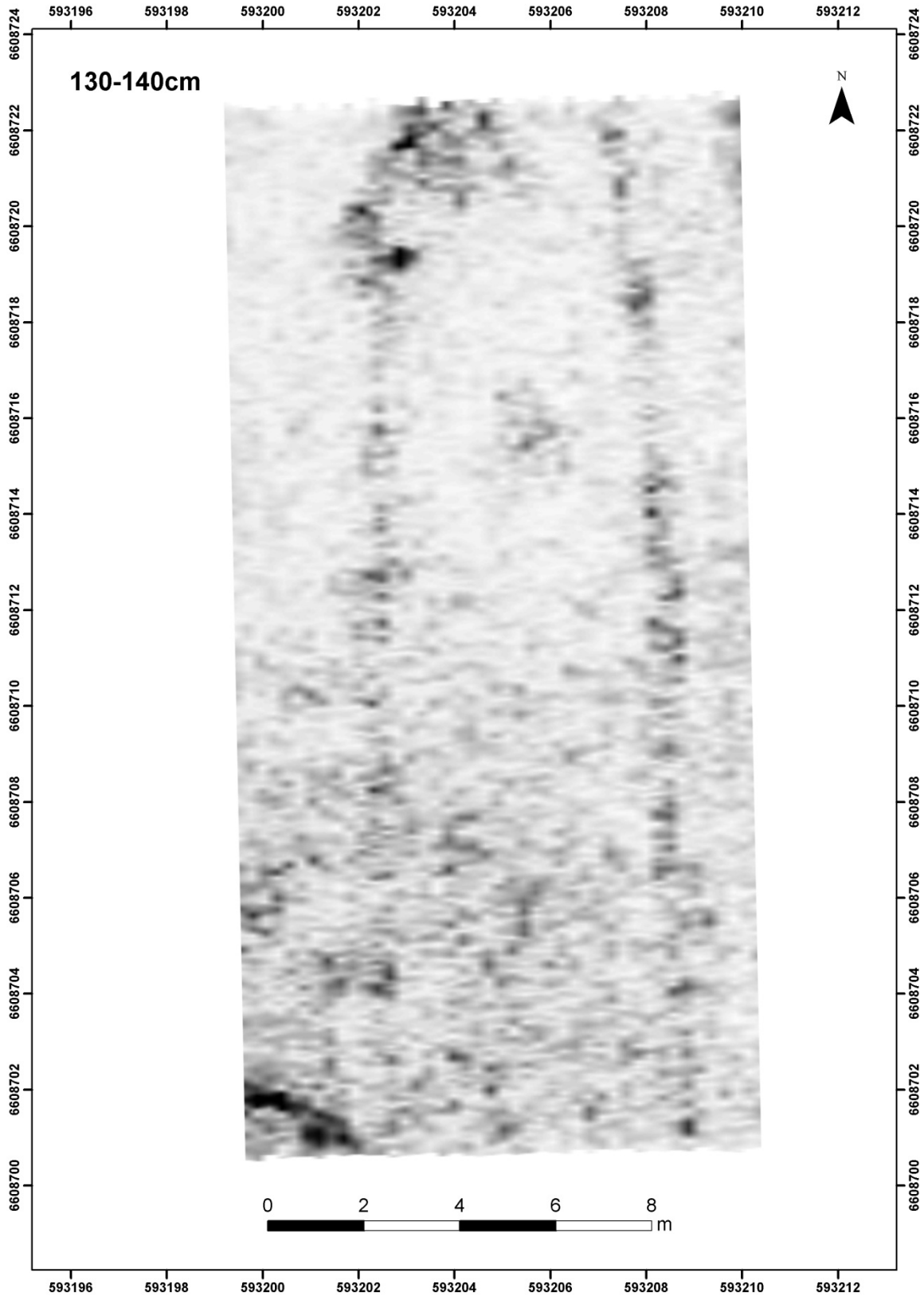


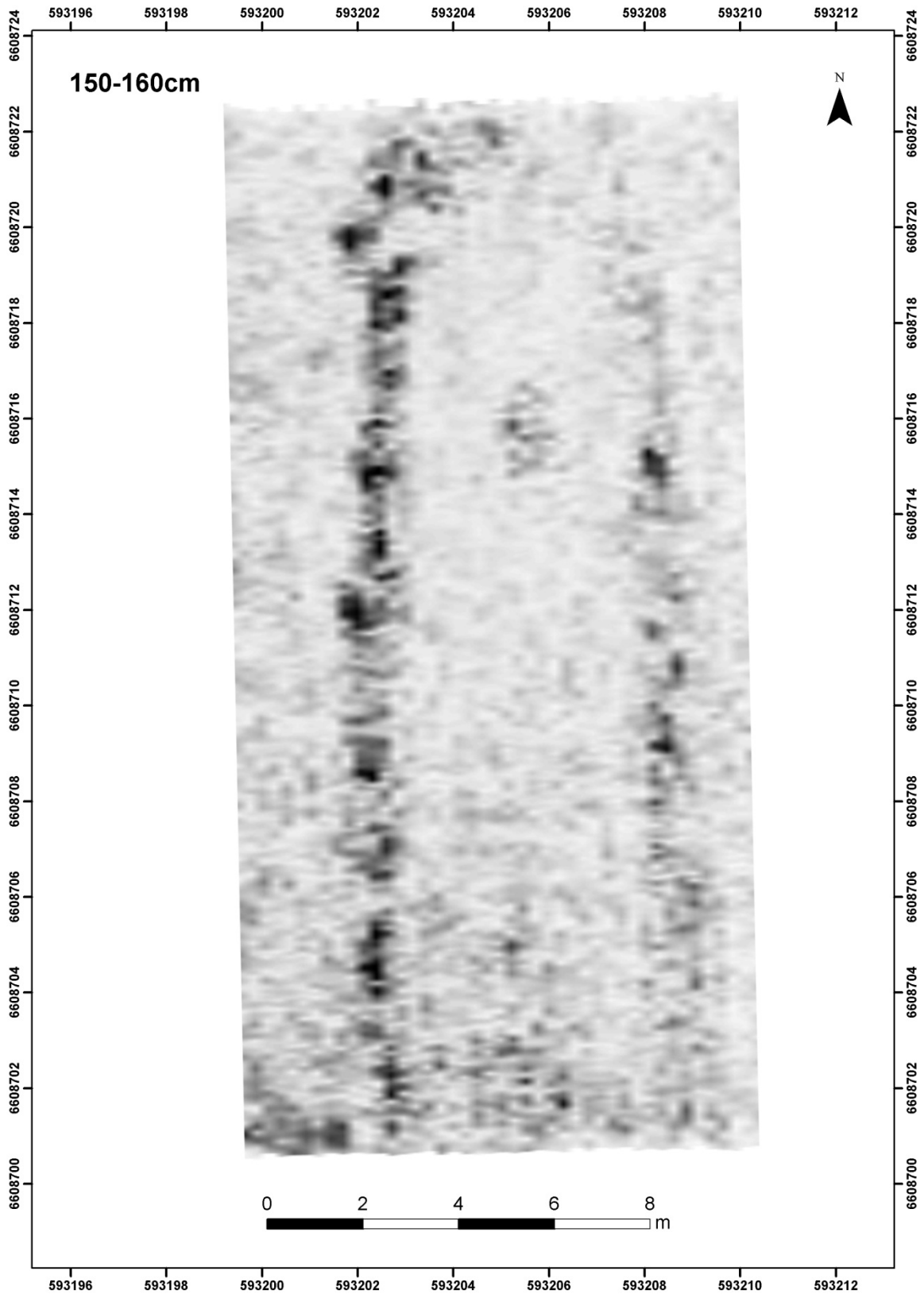


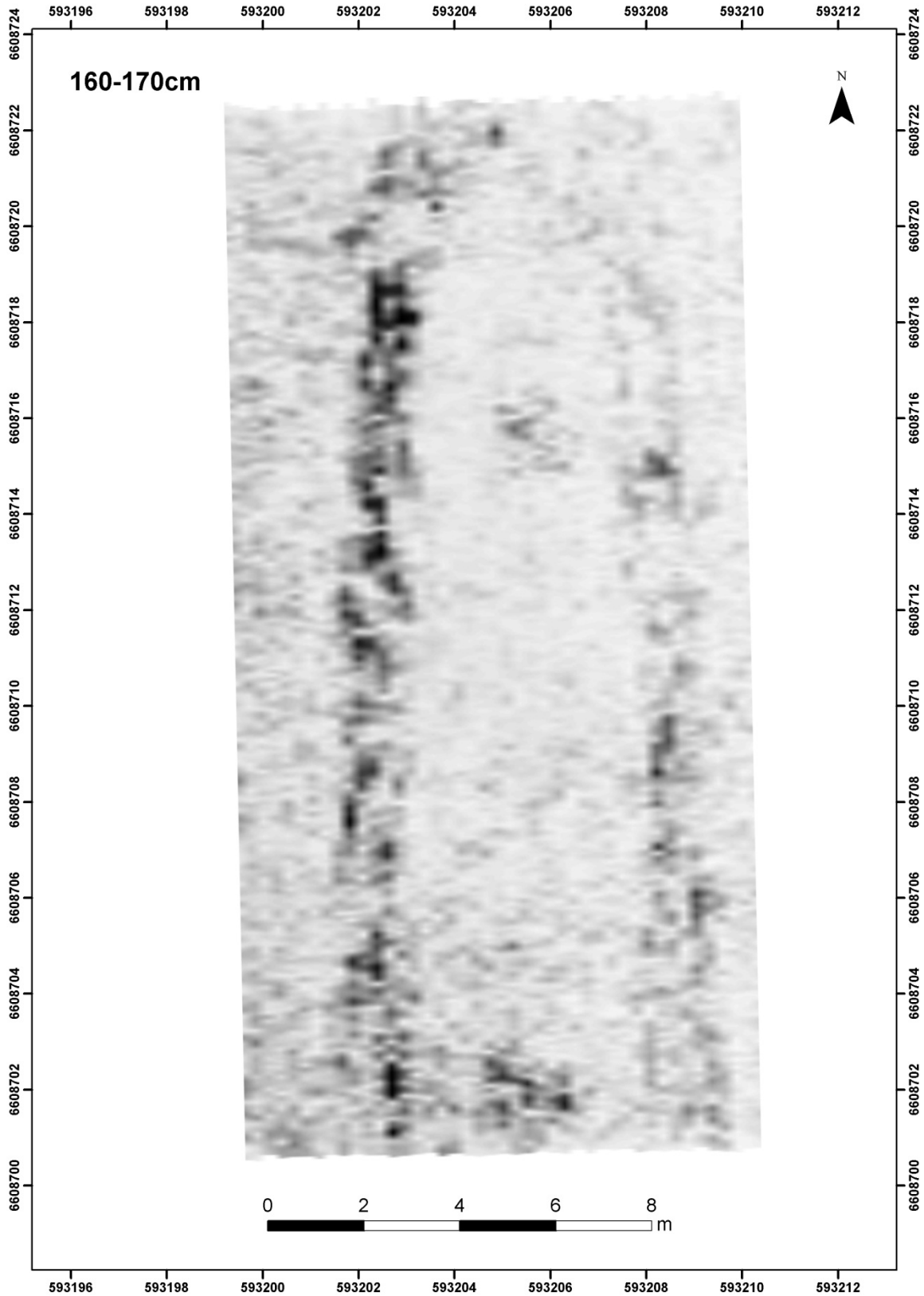


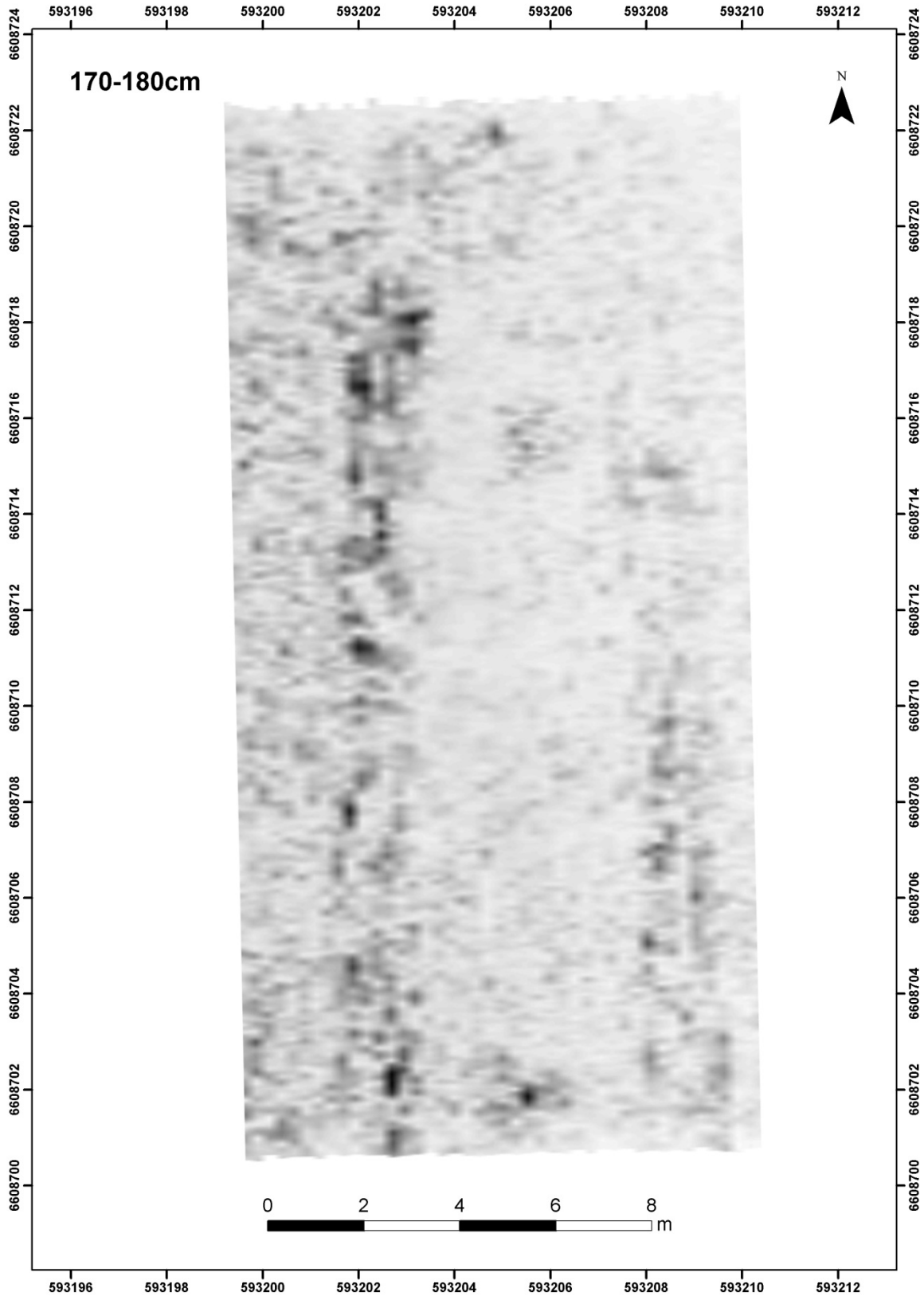


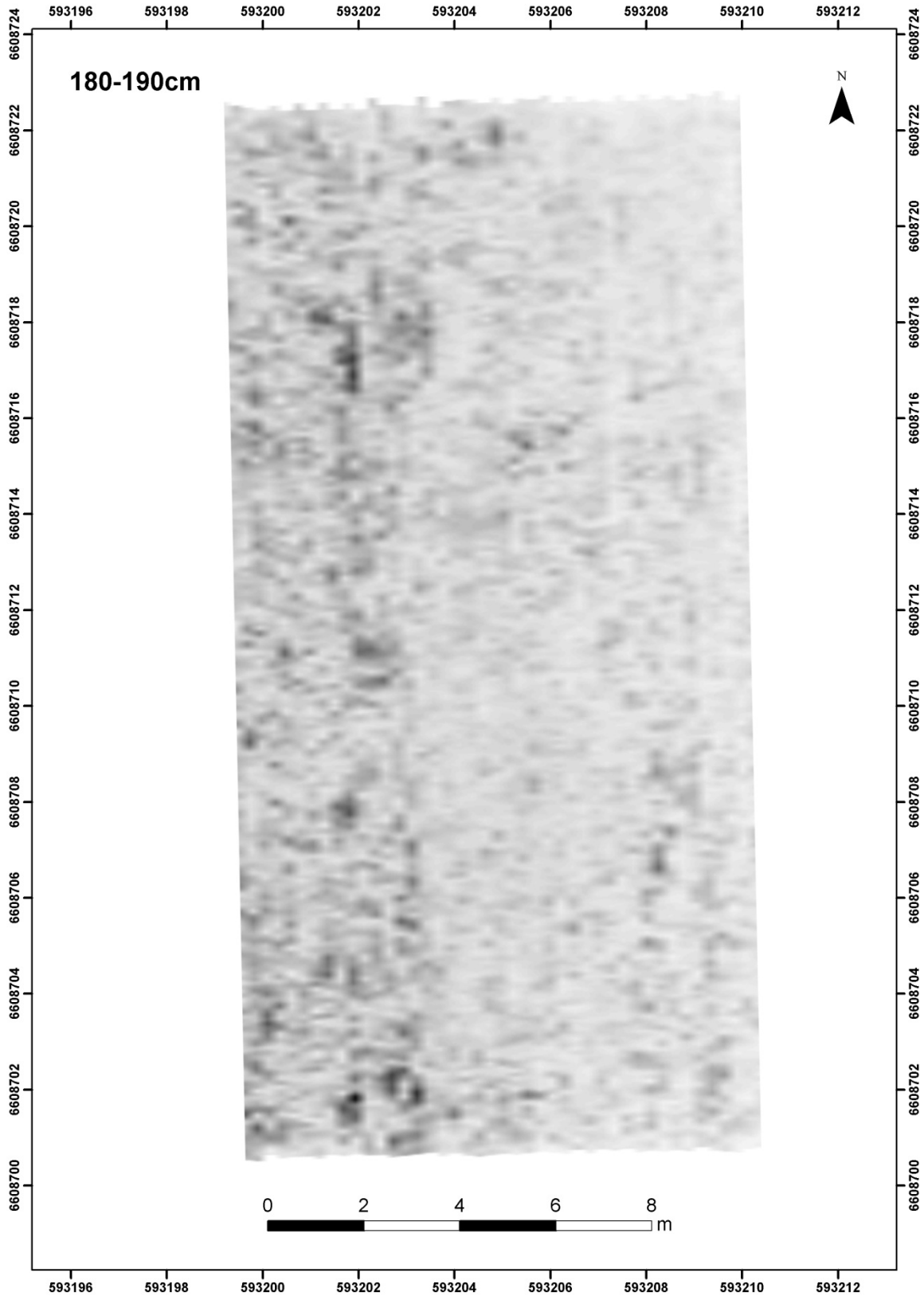


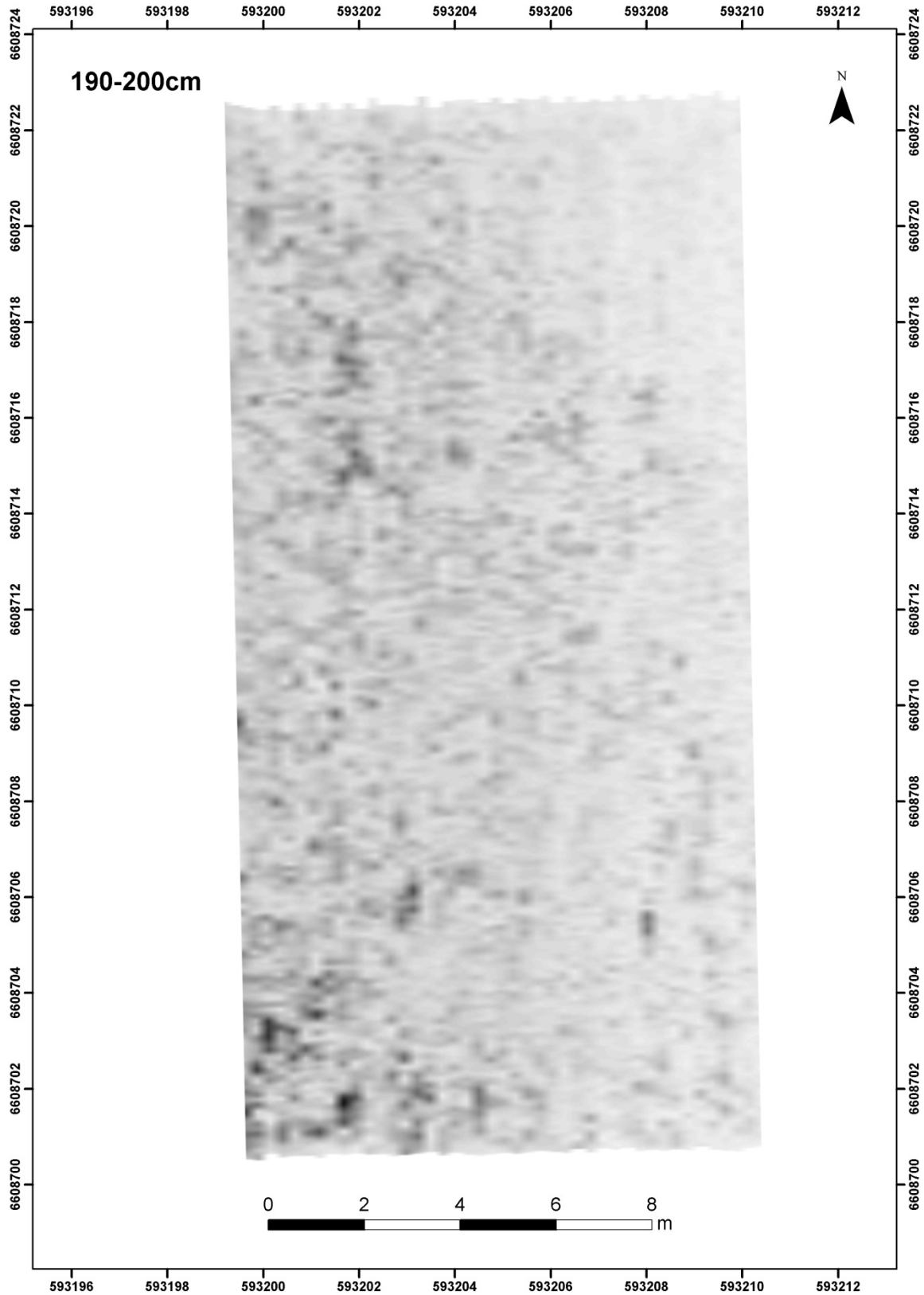






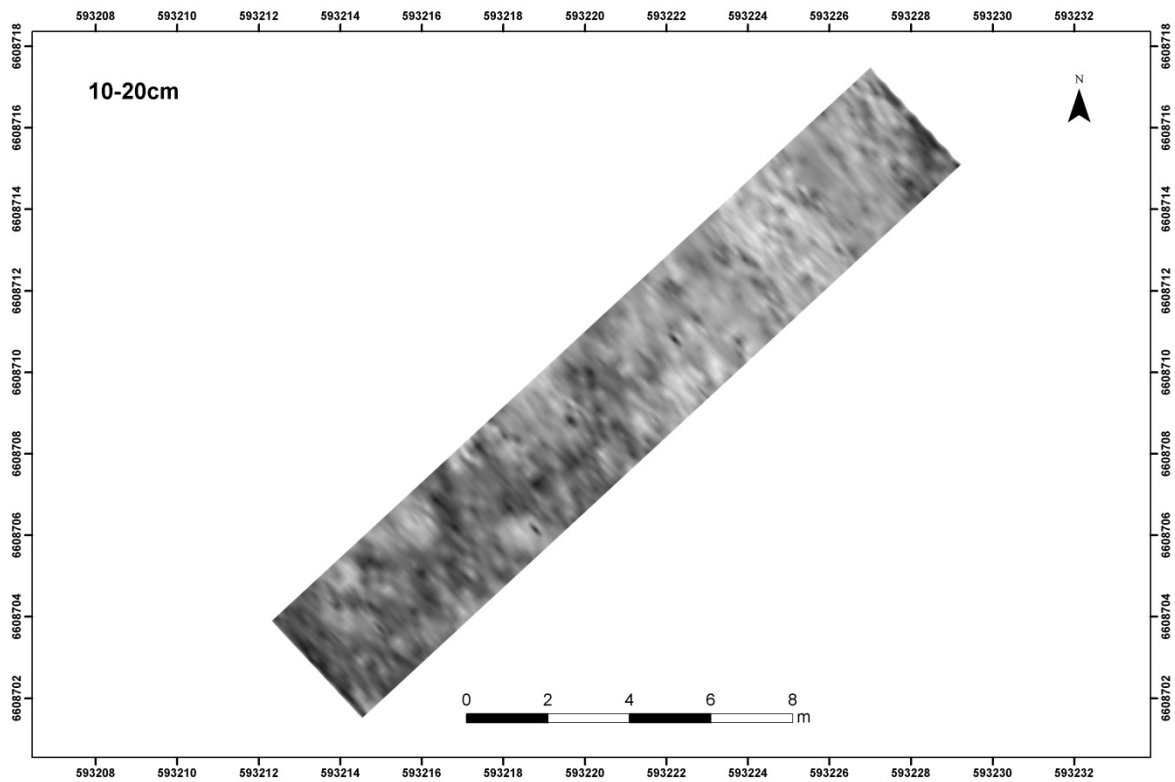
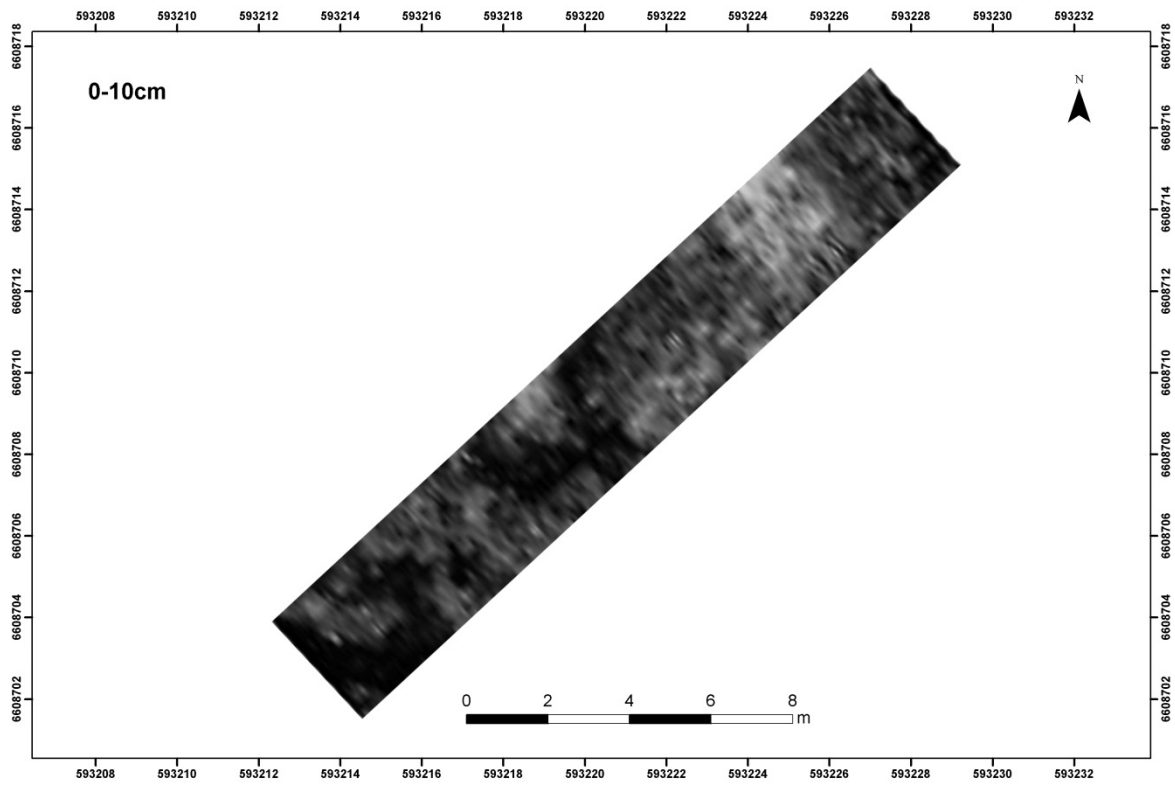


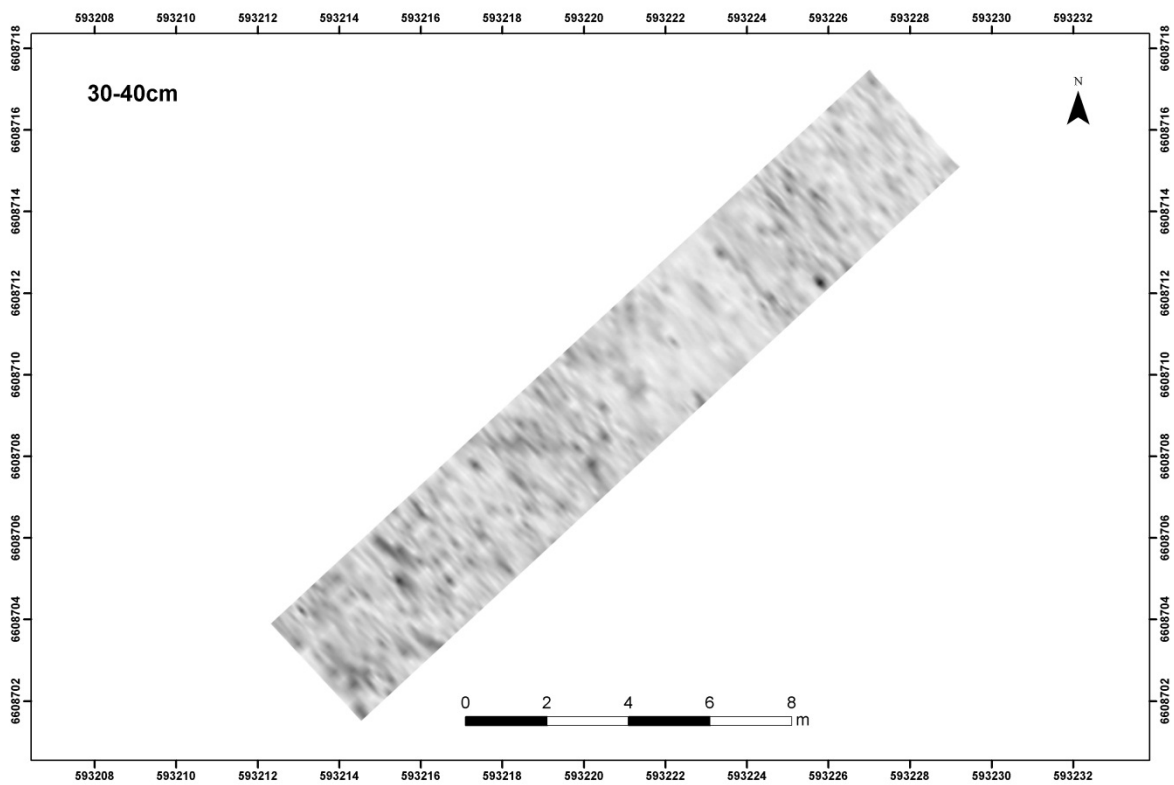
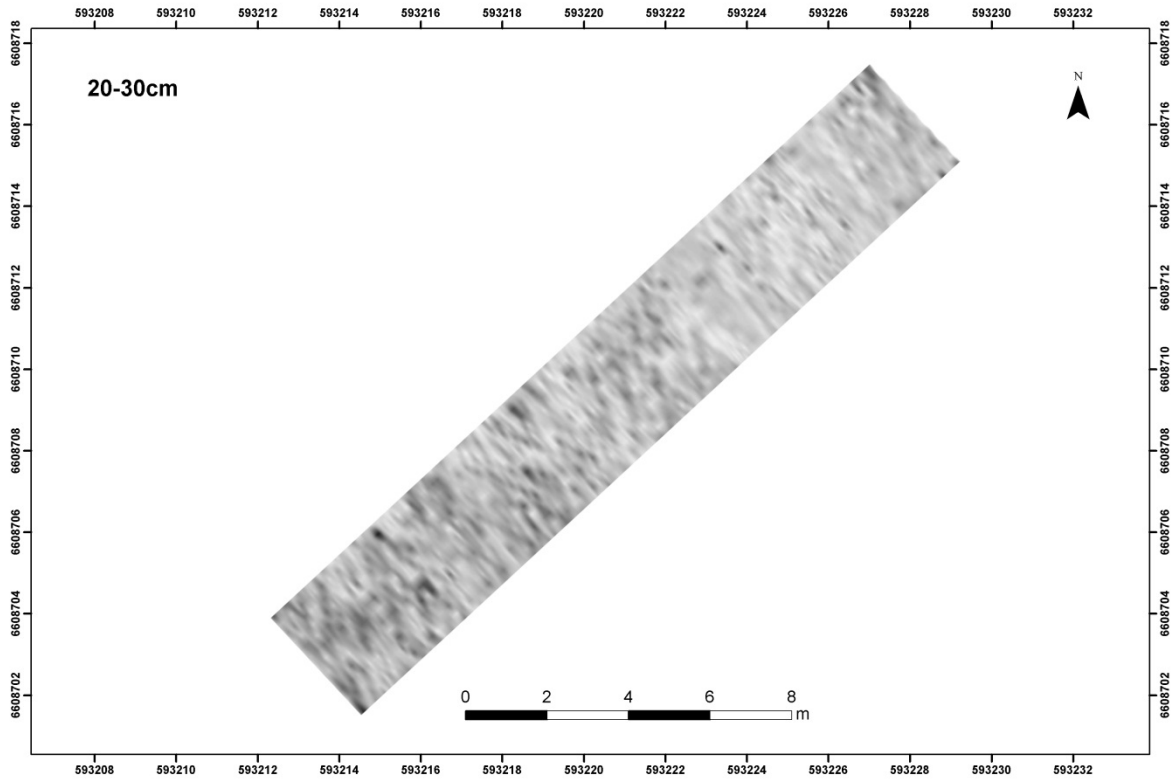


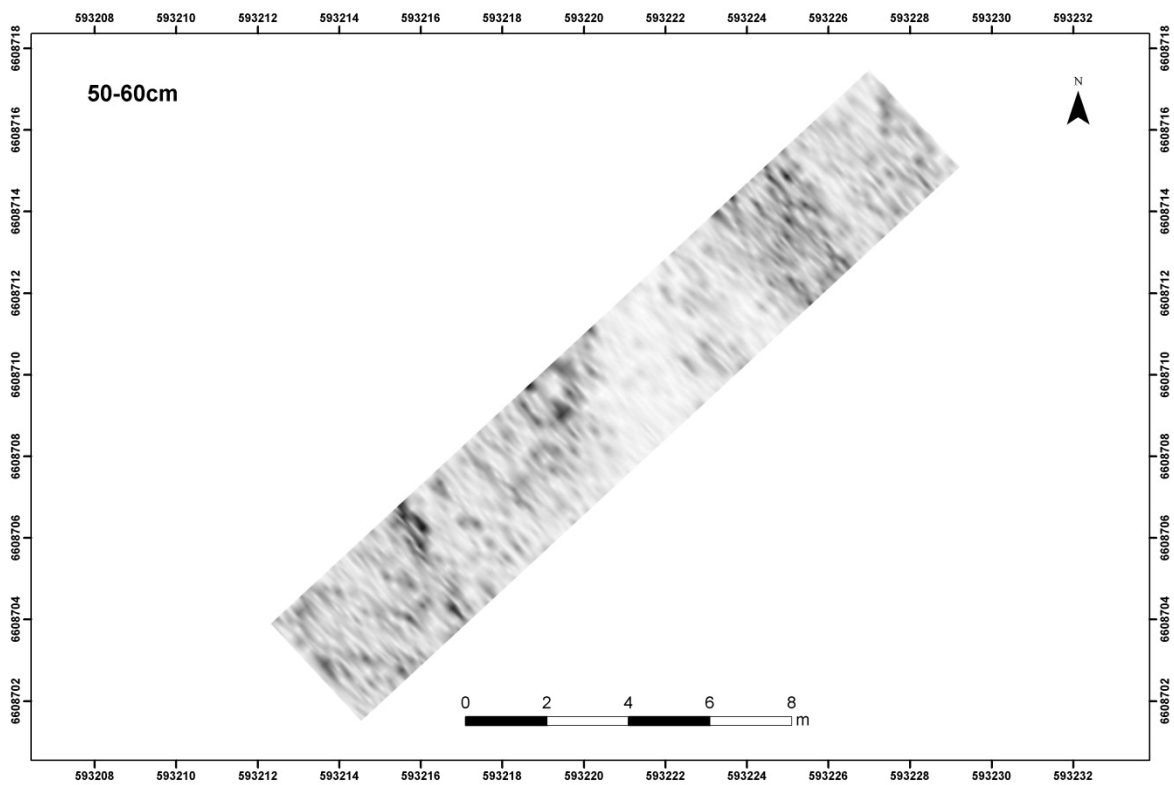
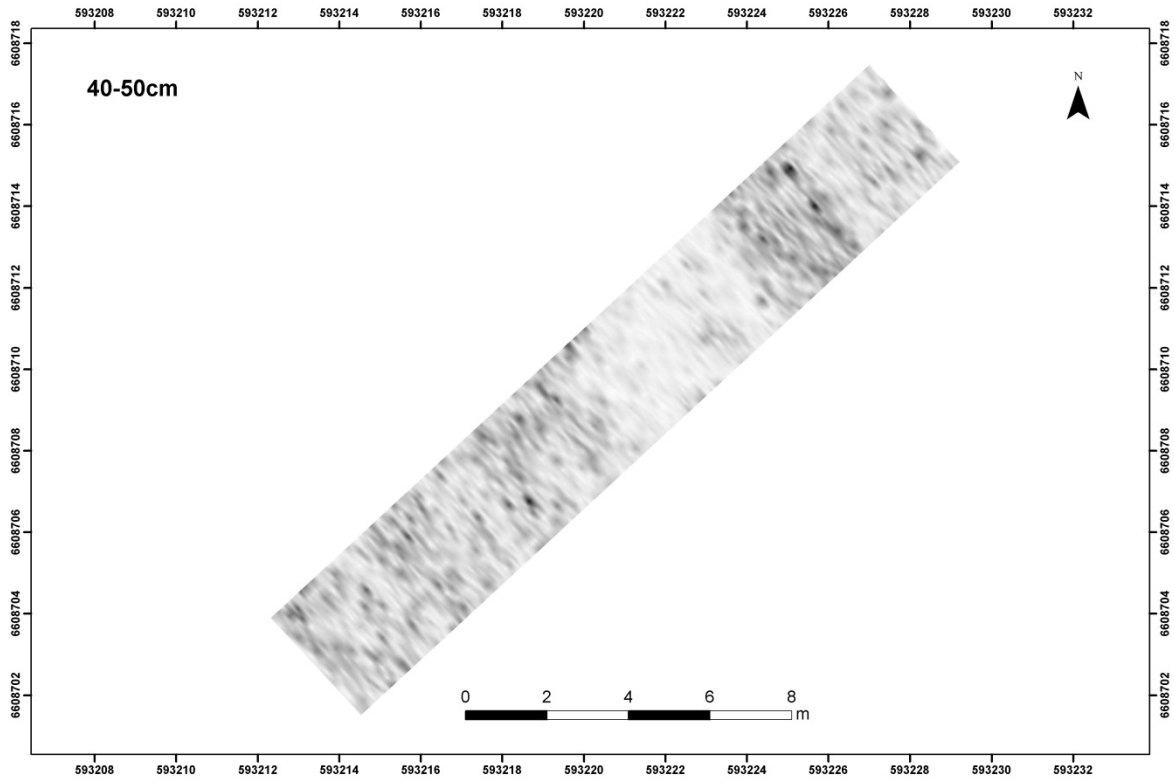


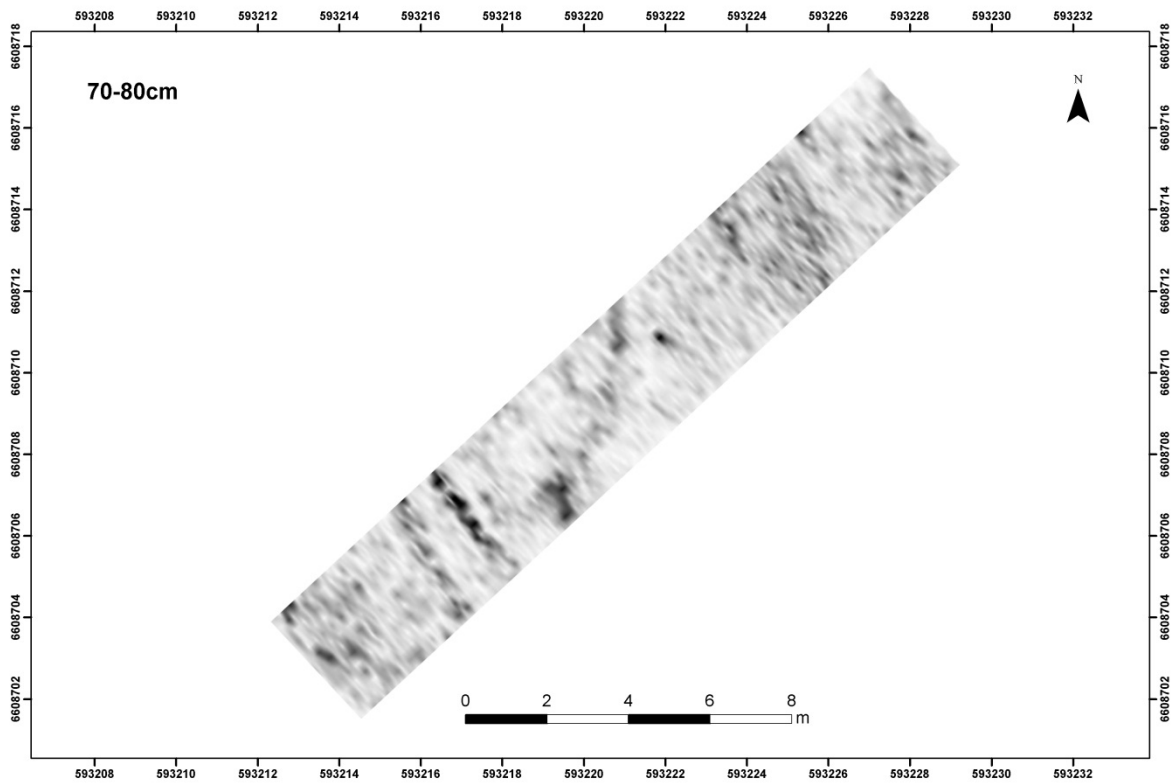
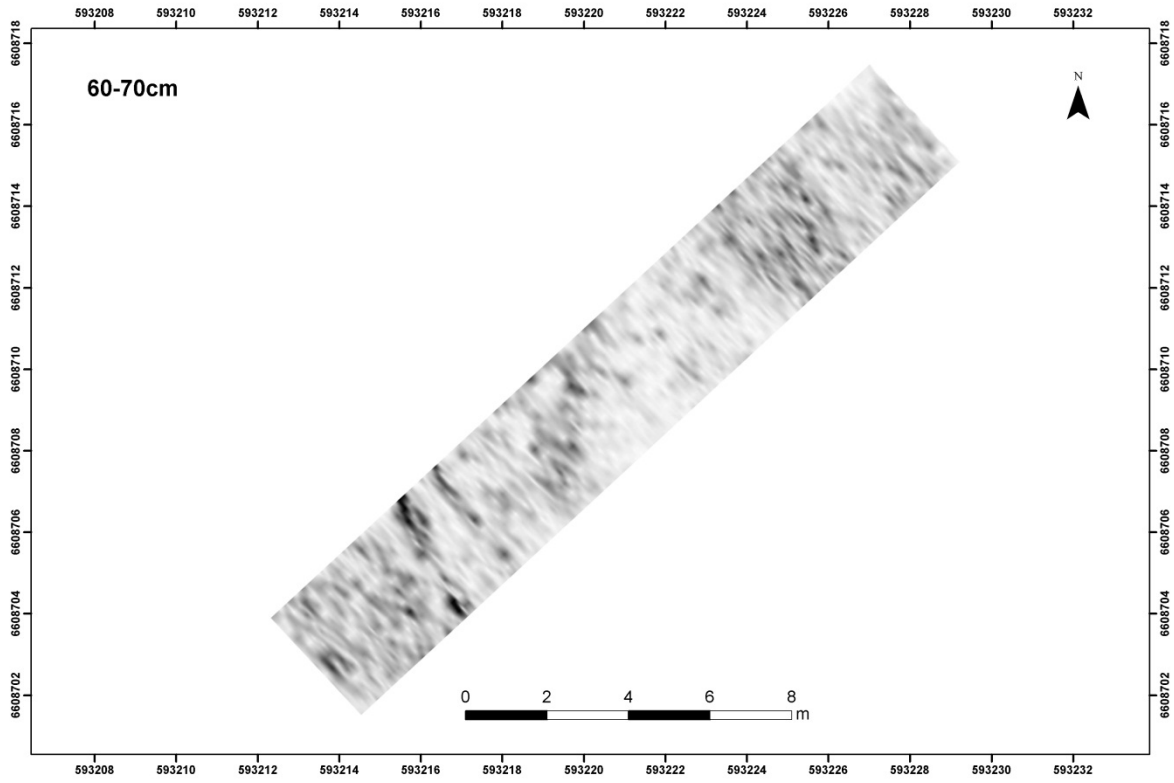


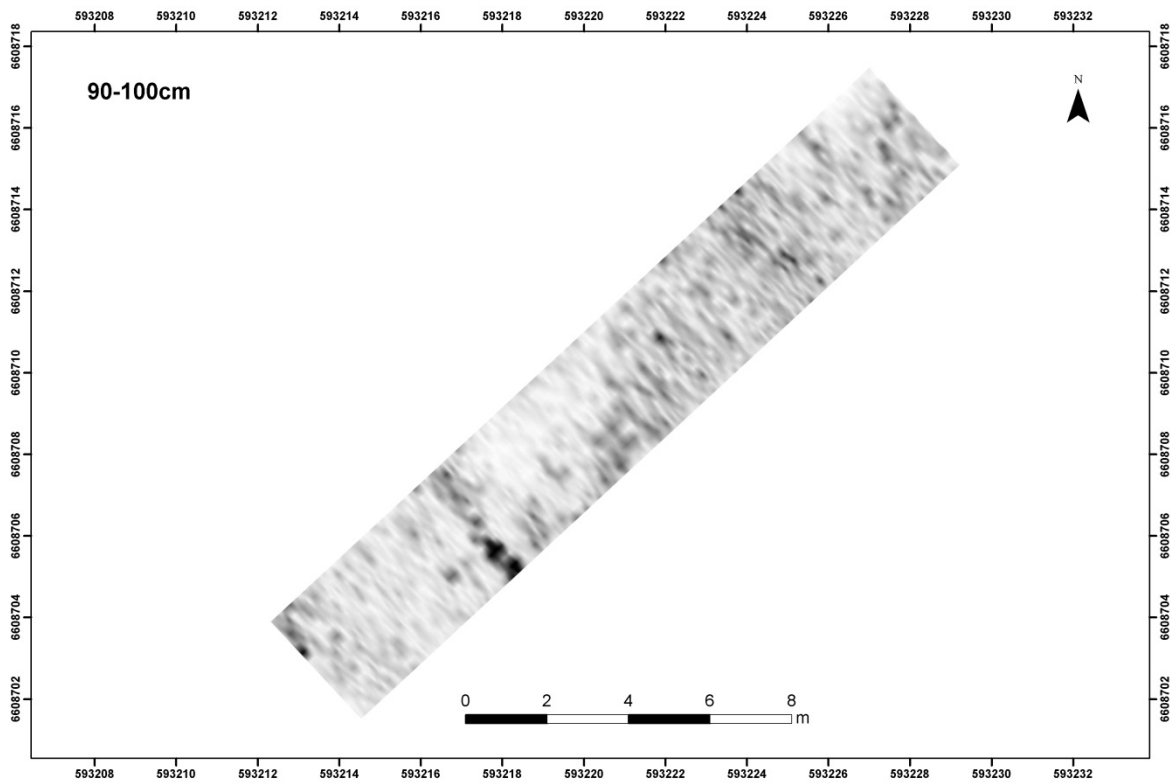
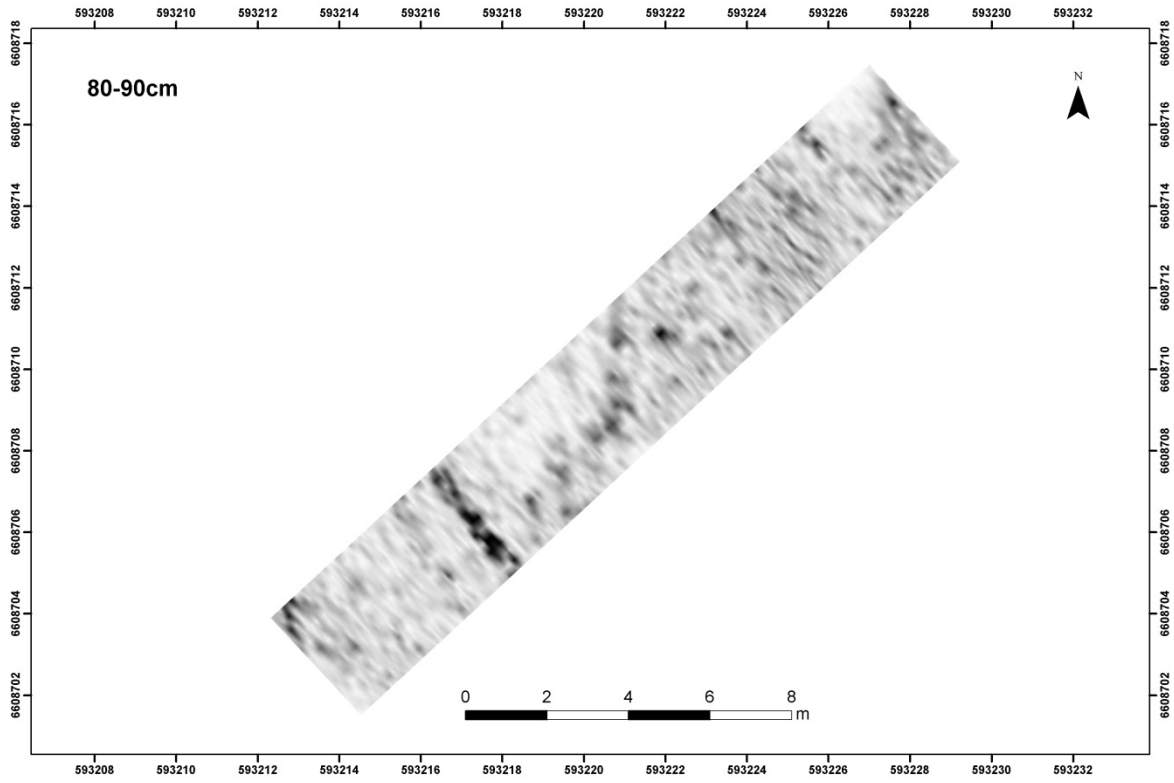
## Vedlegg F - Dybdeskiver fra Delområde F

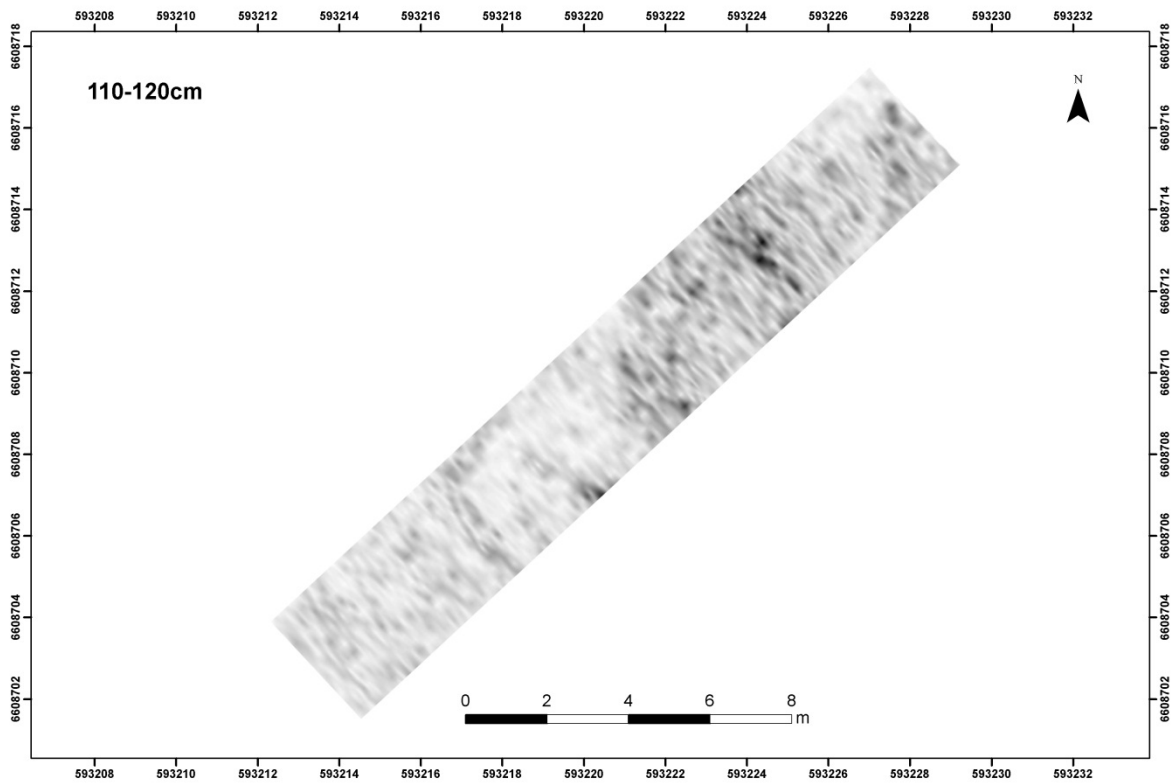
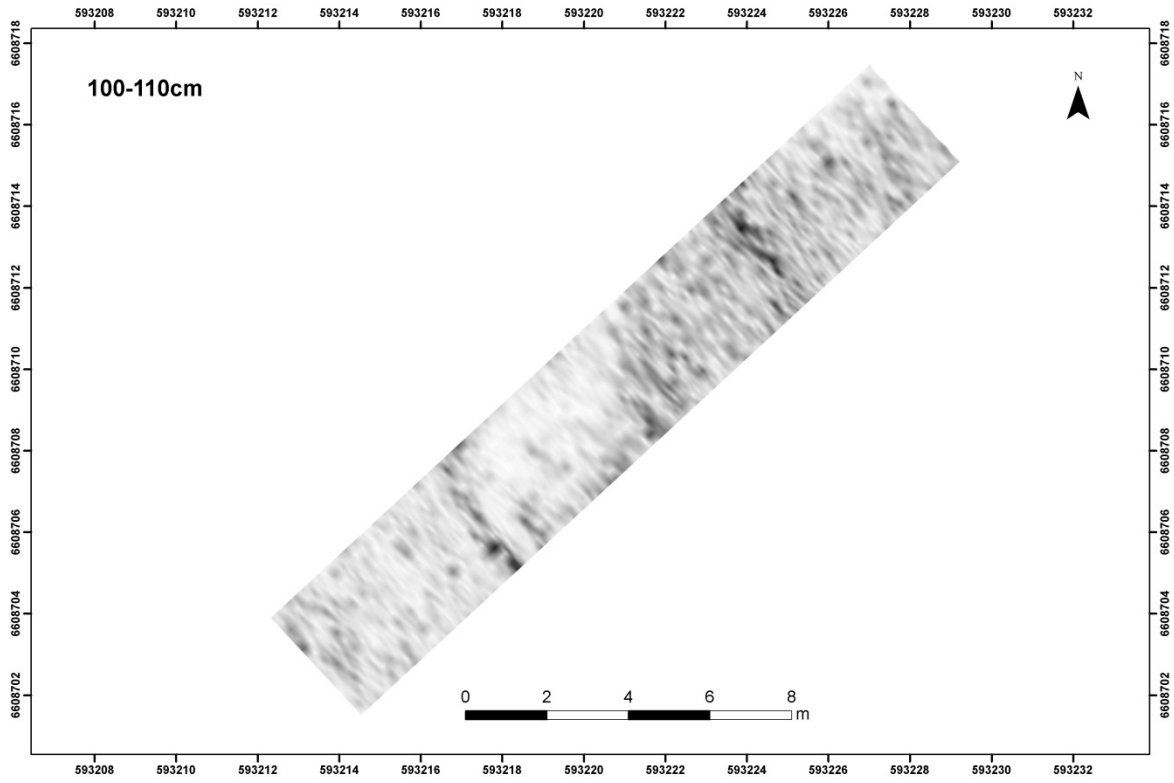


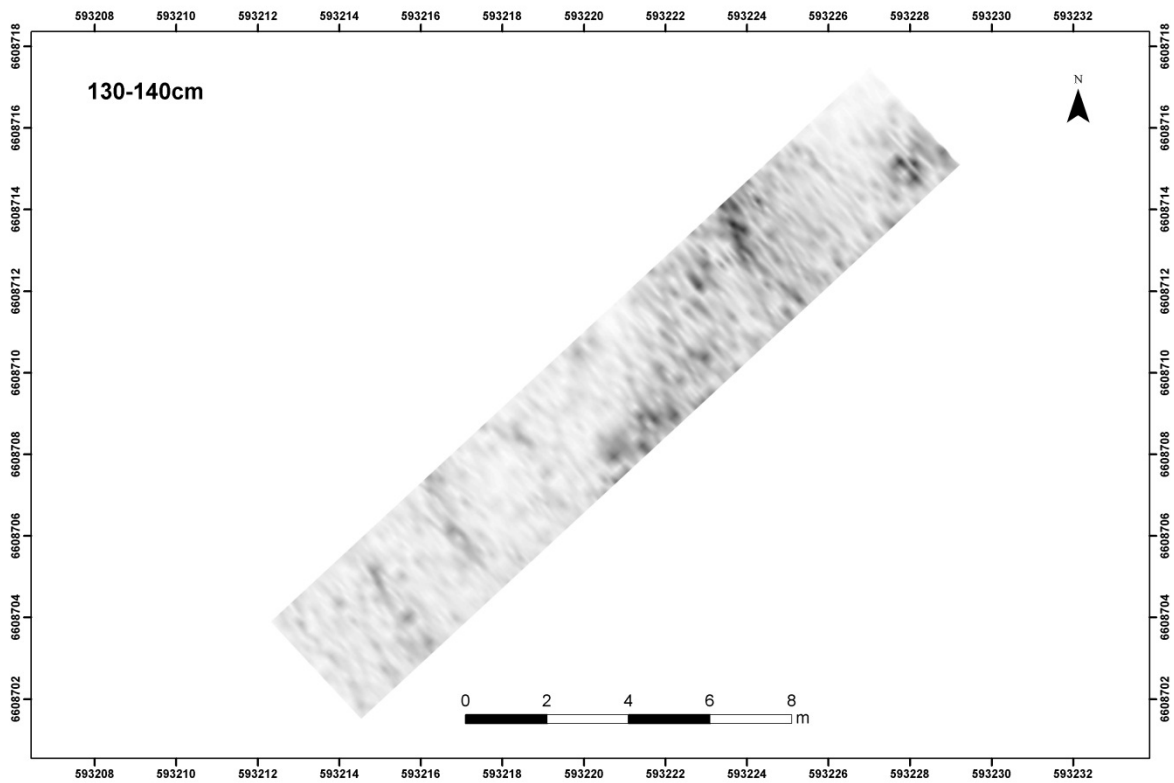
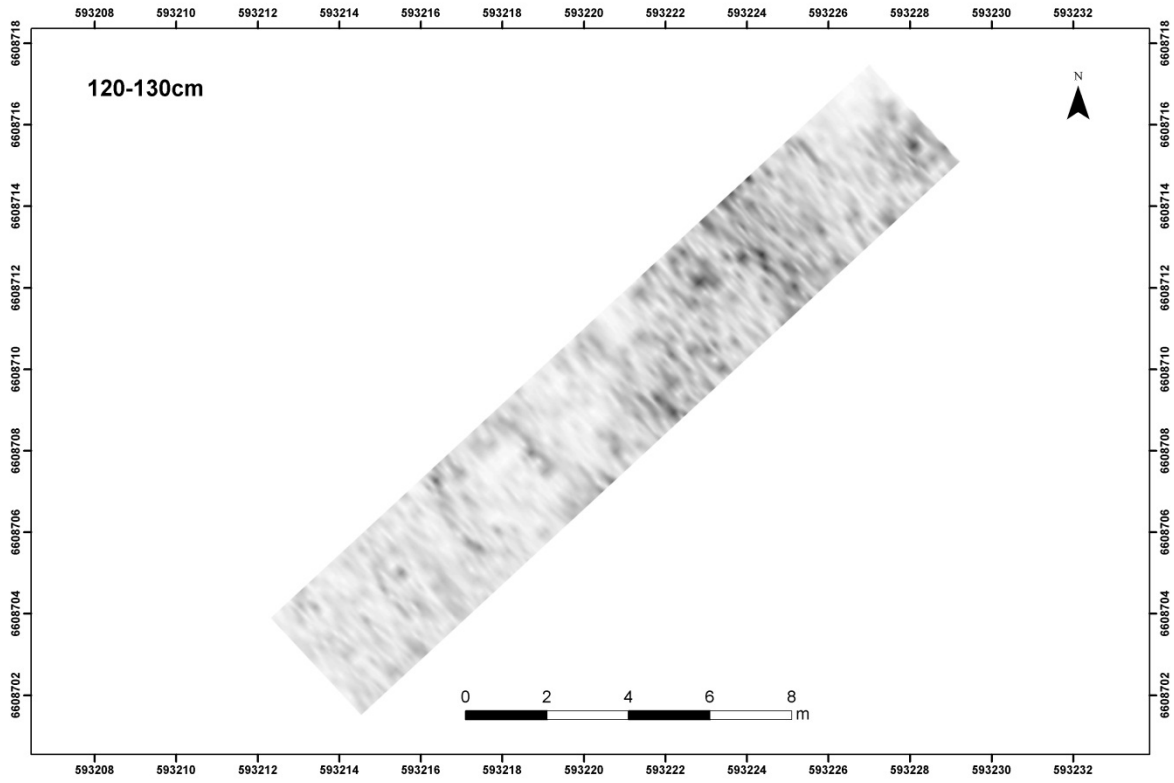


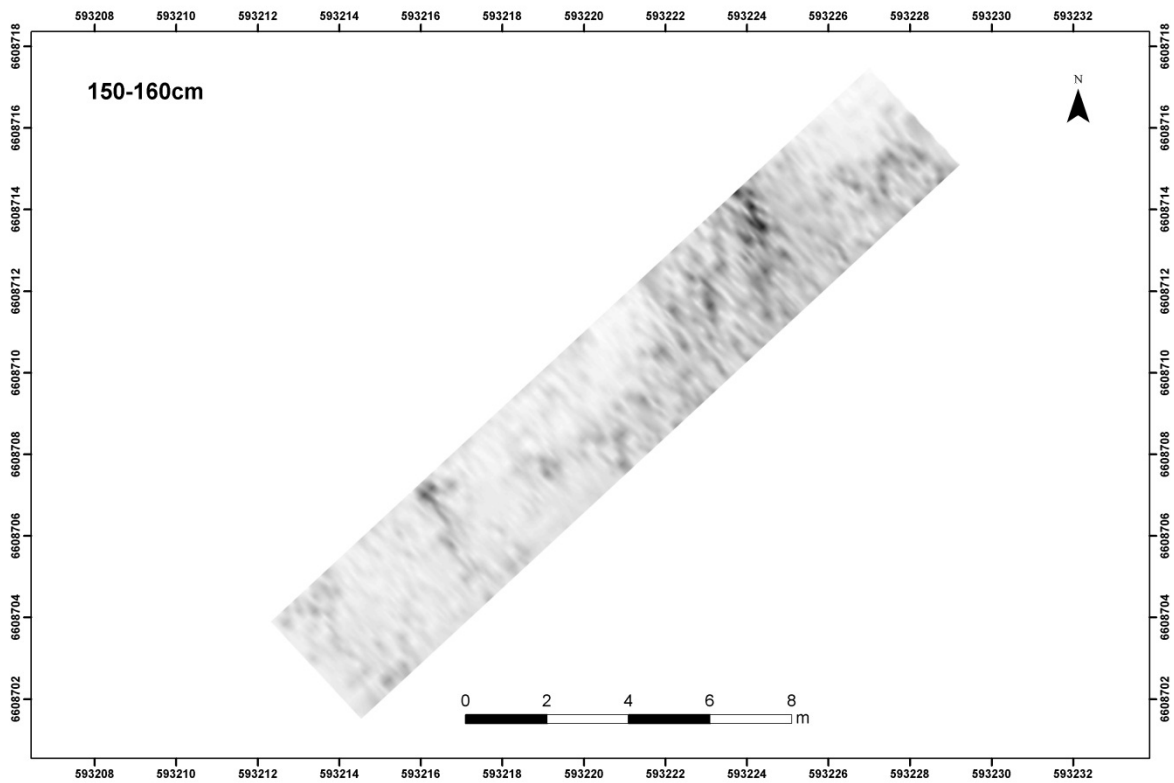
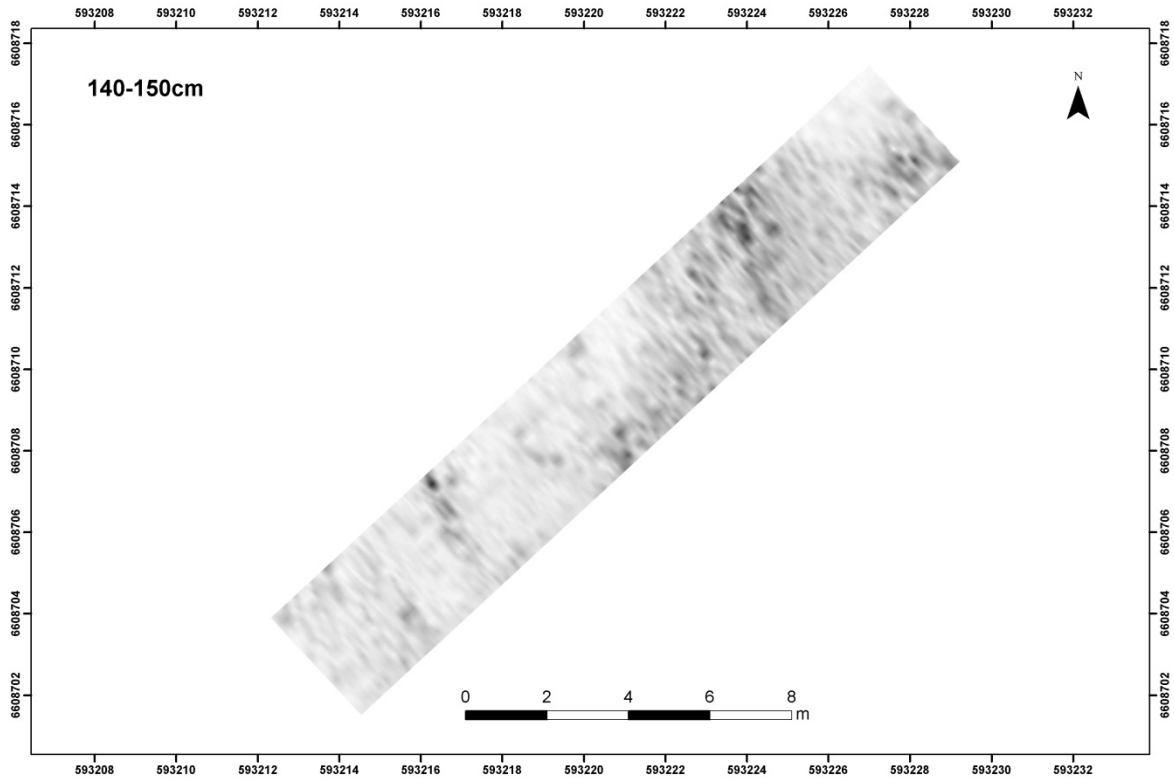




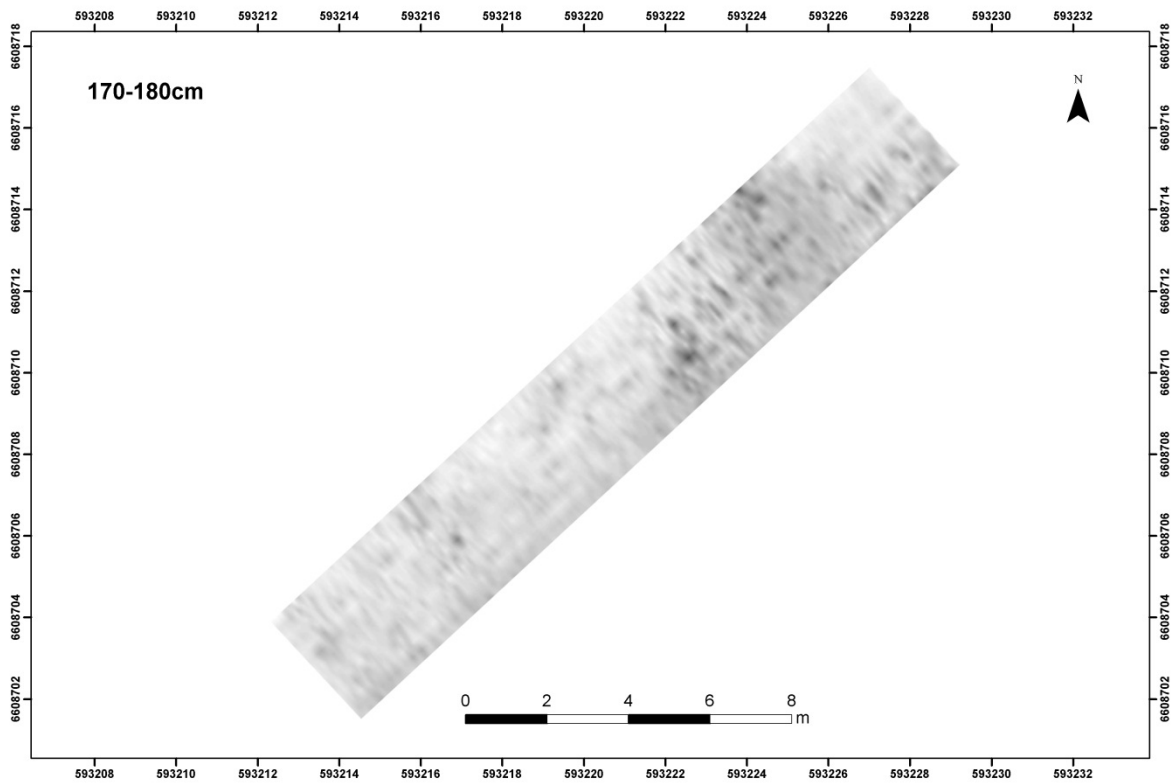
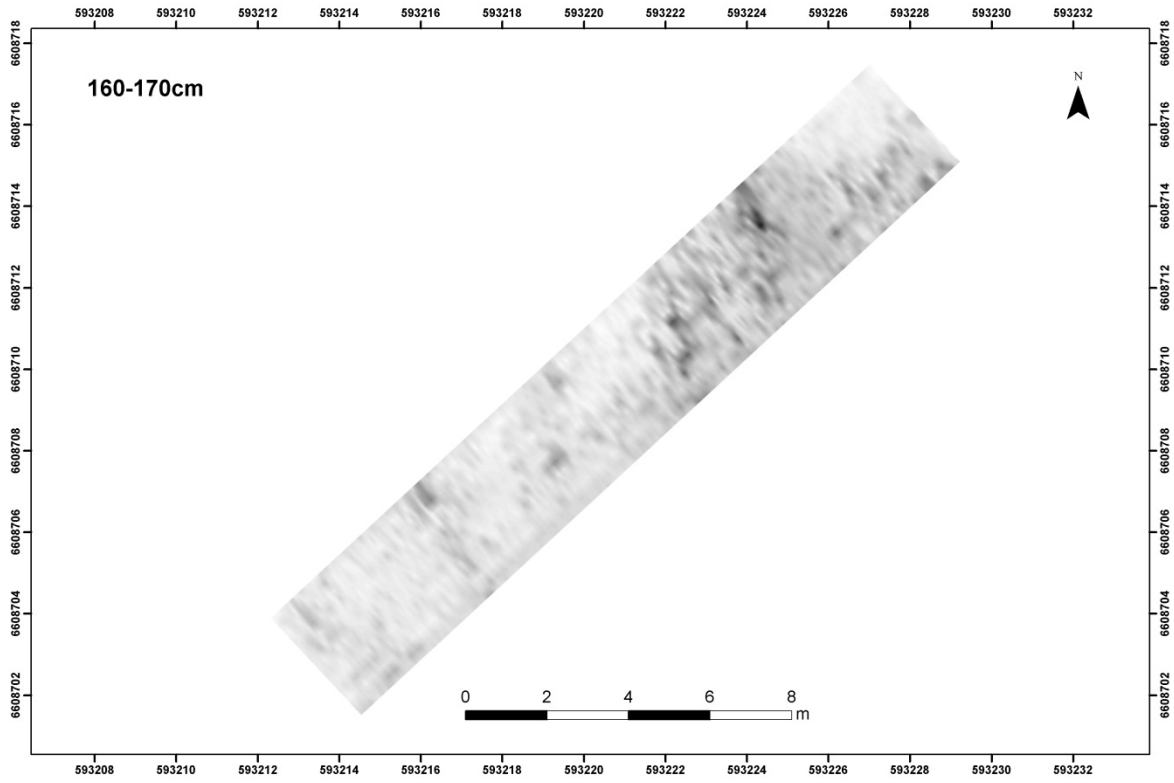


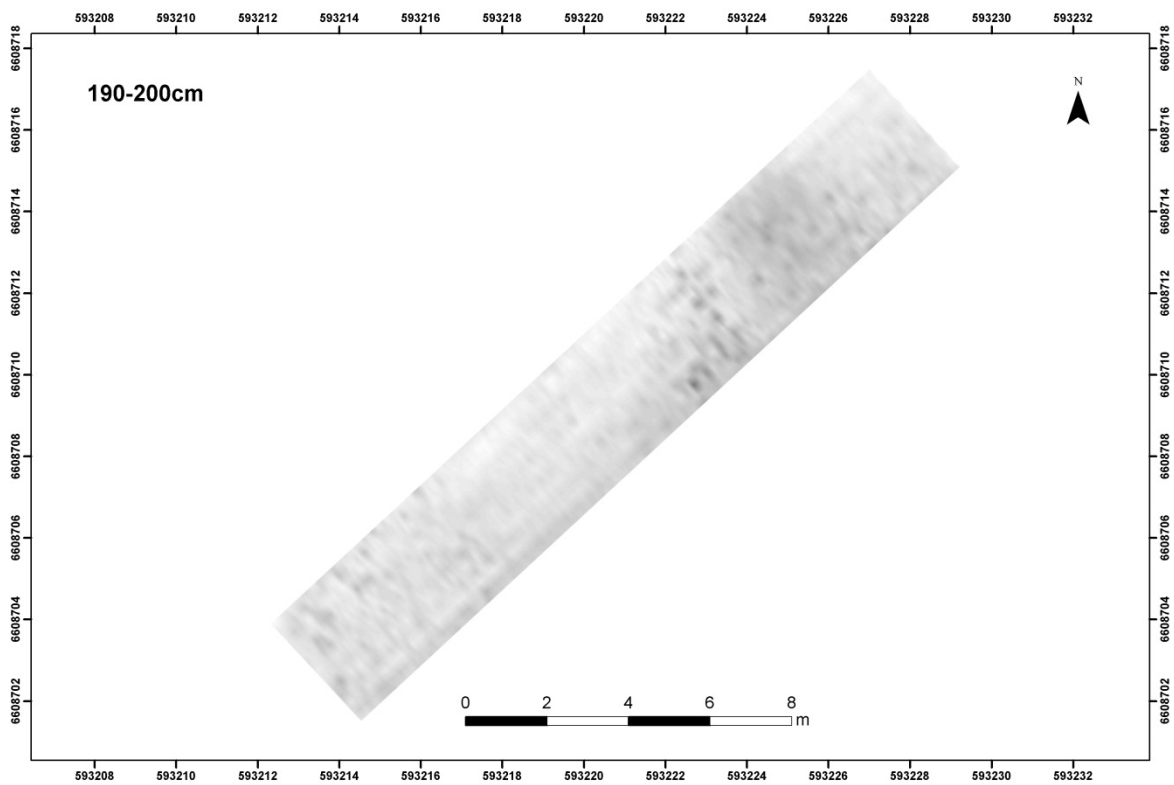
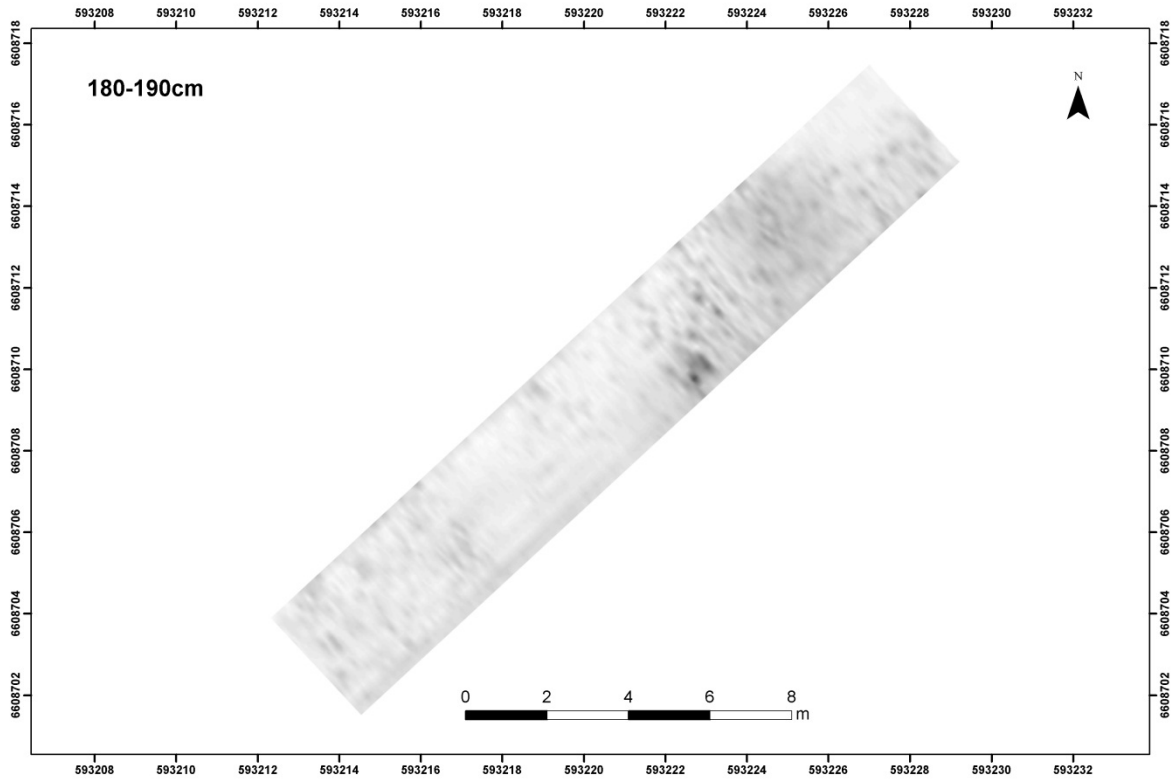














Norsk institutt for kulturminneforskning er et uavhengig forsknings- og kompetansemiljø med kunnskap om norske og internasjonale kulturminner.

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](http://www.niku.no)

NIKU Oppdragsrapport 238/2012

**NIKU hovedkontor**  
Storgata 2  
Postboks 736 Sentrum  
0105 OSLO  
Telefon: 23 35 50 00

**NIKU Tønsberg**  
Farmannsveien 30  
3111 TØNSBERG  
Telefon: 934 66 230

**NIKU Bergen**  
Dreggsallmenningen 3  
Postboks 4112 Sandviken  
5835 BERGEN  
Telefon: 922 89 252

**NIKU Trondheim**  
Kjøpmannsgata 25  
7013 TRONDHEIM  
Telefon: 922 66 779 /  
405 50 126

**NIKU Tromsø**  
Framsenteret  
Hjalmar Johansens gt. 14  
9296 TROMSØ  
Telefon: 77 75 04 00