

NIKU Oppdragsrapport 143/2011

Tekno-SIS WP1a - Georadarundersøkelse ved Holla kirkeruin

Nome kommune, Telemark

Lars Gustavsen og Regin Meyer



Forord

I 2011 ble det, i forbindelse med NIKUs strategiske instituttsatsning *Tekno-SIS* (Bruk av avansert teknologi for å kartlegge, forstå, konservere og forvalte kulturarven), gjennomført en geofysisk undersøkelse av området rundt Holla kirkeruin i Nome kommune, Telemark.

Den geofysiske undersøkelsen påviste en rekke anomalier som kan tolkes som moderne graver innenfor kirkegårdsmuren, samt enkelte kraftig reflekterende anomalier som ikke kan tolkes med sikkerhet. Resultatene fra georadarundersøkelsen presenteres i denne rapporten.

NIKU prosjektnummer	15620329-2
Berørt område	Holla gamle kirke, Nome kommune, Telemark
Gnr/Bnr	16/1
Askeladden ID	77951
Oppdragets art	Arkeologisk prospektering med georadar
Oppdragsgiver	NIKU (<i>Tekno-SIS WP1a</i>)
Oppdraget utført av	NIKU
Prosjektleder	Lars Gustavsen
Gjennomført av	Lars Gustavsen Regin Meyer
Oppdraget utført dato	24. – 28. oktober 2011
Koordinater – UTM32	N: 6570253 Ø: 515 588 H: 109 - 113 moh.
Kulturhistorisk tolkning	Kirkegård fra middelalder/forhistorisk gravfelt

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	4
2	Landskapet og lokaliteten	4
3	Undersøkellesområdene.....	7
3.1	Delområde A.....	7
3.2	Delområde B.....	8
3.3	Delområde C.....	8
3.4	Delområde D.....	11
3.5	Delområde E.....	11
3.6	Delområde F.....	11
4	Prosjektgjennomføring.....	12
5	Resultater	12
5.1	Delområde A.....	13
5.2	Delområde B.....	14
5.3	Delområde C.....	15
5.4	Delområde D.....	16
5.5	Delområder E og F.....	17
6	Diskusjon	18
	Vedlegg A – Dybdeskiver – Delområde A.....	20
	Vedlegg B – Dybdeskiver – Delområde B	28
	Vedlegg C – Dybdeskiver – Delområde C	36
	Vedlegg D – Dybdeskiver – Delområde D.....	44
	Vedlegg E – Dybdeskiver – Delområde E og F.....	52

1 Innledning

I perioden 24. – 28. oktober 2011 gjennomførte NIKU en georadarundersøkelse ved Holla gamle kirke i Nome kommune, Telemark. Prosjektet utgjorde en del av NIKUs strategiske instituttsatsning *Tekno-SIS*, hvis formål er å utvikle metoder for bruk av avansert teknologi for å kartlegge, forstå, konservere og forvalte kulturminner. Formålet med undersøkelsen var flerdelt.

For det første ønsket vi å etablere effektive felt- og etterarbeidsrutiner ved bruk av georadar. Dette innebar aspekter som oppsett av georadarinstrumentet, utsetting av rutenett ved hjelp av målebånd og totalstasjon/GPS samt bearbeiding og tolkning av data.

Videre ønsket vi å undersøke om det ved hjelp av georadar lot seg gjøre å spore:

- Førkristne graver innenfor og utenfor kirkegårdsmuren
- Tidlig kristne graver innenfor kirkegårdsmuren
- Eventuelle faser i kirkegårdens utstrekning og utforming
 - Forskjellige begravelsesskikker f.eks. orientering og distribusjon
 - Eldre kirkegårdsmur innenfor området
- Vestmuren i den middelalderske kirken

Georadarundersøkelsen ble gjennomført av arkeologene Regin Meyer og Lars Gustavsen, begge fra NIKU. Databearbeiding, tolkning og rapportering ble gjennomført av prosjektleder Lars Gustavsen.¹

2 Landskapet og lokaliteten

Ruinen etter Holla gamle kirke ligger på den såkalte Holla-høyden, i et jordbrukslandskap omtrent 1,5 km sørvest for Ulefoss sentrum i østre del av Nome kommune i Telemark (figur 1-3). Området er rikt på kulturminner og i ruinens umiddelbare nærhet finnes en rekke gravhauger og gravfelt fra jernalderen. Kirken og kirkegårdens plassering i landskapet synes å ha vært tilknyttet det førkristne gravfeltet på Holla-høyden, og flere gravhauger synes å ha blitt skadet ved anleggelsen av kirkegården. I denne sammenheng bør også den store bautasteinen i kirkegårdsmurens søndre del nevnes. Det regnes ikke som usannsynlig at denne stammer fra et førkristent kultisk anlegg på Holla-høyden.

Selve kirkeruinen er fra en steinkirke som ble reist en gang mellom 1150 og 1250. I løpet av den første halvdel av 1700-tallet ble skip og kor utvidet, og det ble bygget et våpenhus samt et nytt kor og sakristi i tre. Fra slutten av 1600-tallet var kirken eid av Holden/Ulefoss Jernverk, mens kommunen overtok kirkeruinen i 1860-årene. I 1878 ble kirken revet kort tid etter oppførelsen av Nye Holla kirke i nærheten. Noe av steinen fra den gamle kirken skal i denne forbindelse ha blitt benyttet ved byggingen av låvefundamenter i nærheten. I årene 1923-1925 gjennomførte arkitekt Gerhard Fischer en større restaurering av ruinen, i tillegg til at han gjennomførte mindre arkeologiske undersøkelser og en omfattende opprensning av den overgrodde kirkegården.

¹ I tillegg til georadarundersøkelsen ble selve kirkeruinen dokumentert ved hjelp av laserskanning. Dette aspektet av feltarbeidet er imidlertid en del av en annen arbeidspakke (WP2b) innenfor Tekno-SIS, og er derfor beskrevet i en separat rapport.



Figur 1 – Oversiktskart over Telemark. Holla gamle kirke markert i rødt. Kartgrunnlag: Statens kartverk, 2011

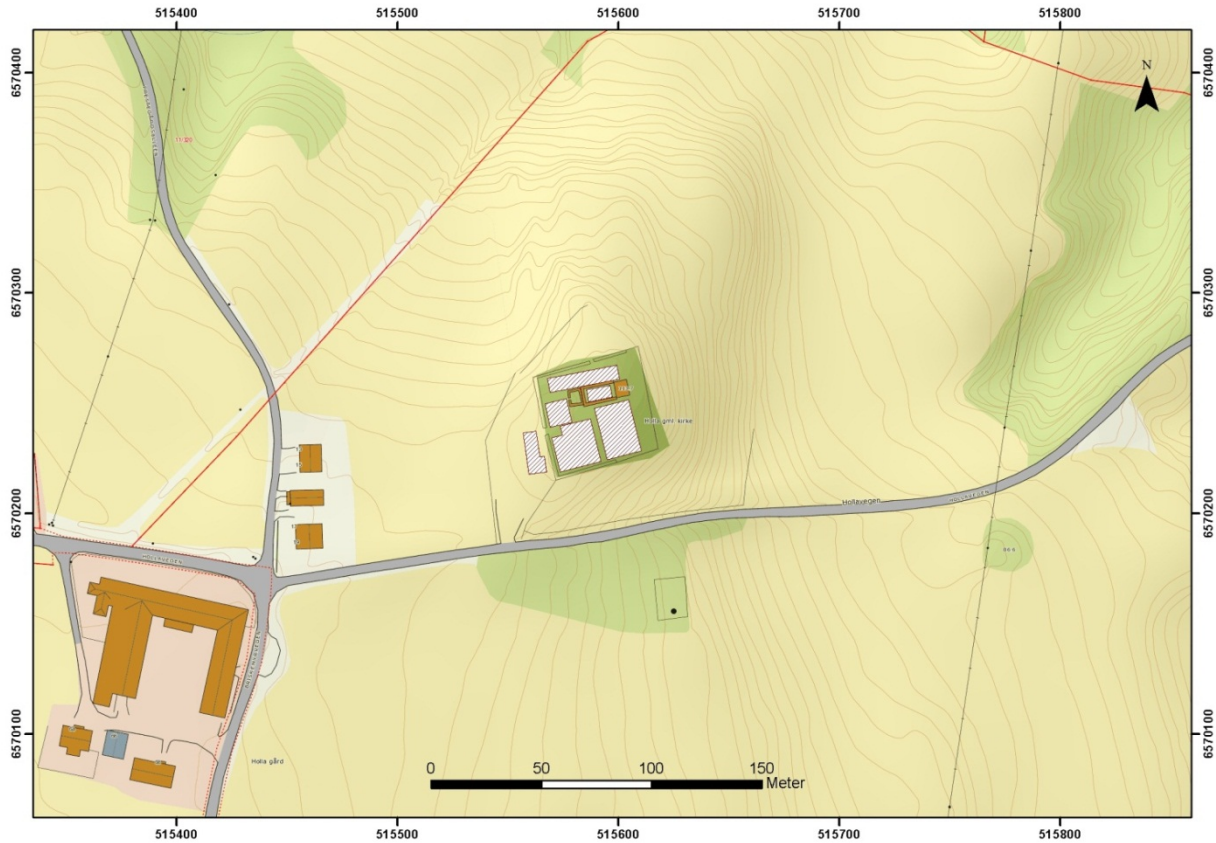
I perioden 1973 – 74 ble det igjen utført konserveringsarbeider ved ruinen og i dag inngår den i Riksantikvarens ruinprosjekt. Ruinen er per i dag under restaurering. Dette medførte imidlertid ingen videre utfordringer for gjennomføringen av den geofysiske undersøkelsen.

Kirkegården rundt kirkeruinen er omtrentlig kvadratisk og er orientert NNV-SSØ. Den måler ca. 2230m², og består av en godt vedlikeholdt gressplen bevokst med enkelte større trær samt enkelte buskvekster. Terrengmessig er kirkegården relativt plan rundt selve ruinen, mens den heller nokså kraftig mot sør og sørøst. Innenfor kirkegårdsområdet finnes det enkelte eldre gravstøtter ved ruinens sørside, samt

enkelte nyere tids gravminner inntil kirkegårdsmuren. Et veifar kan observeres fra sørsiden av ruinen mot inngangen til kirkegården i vest.



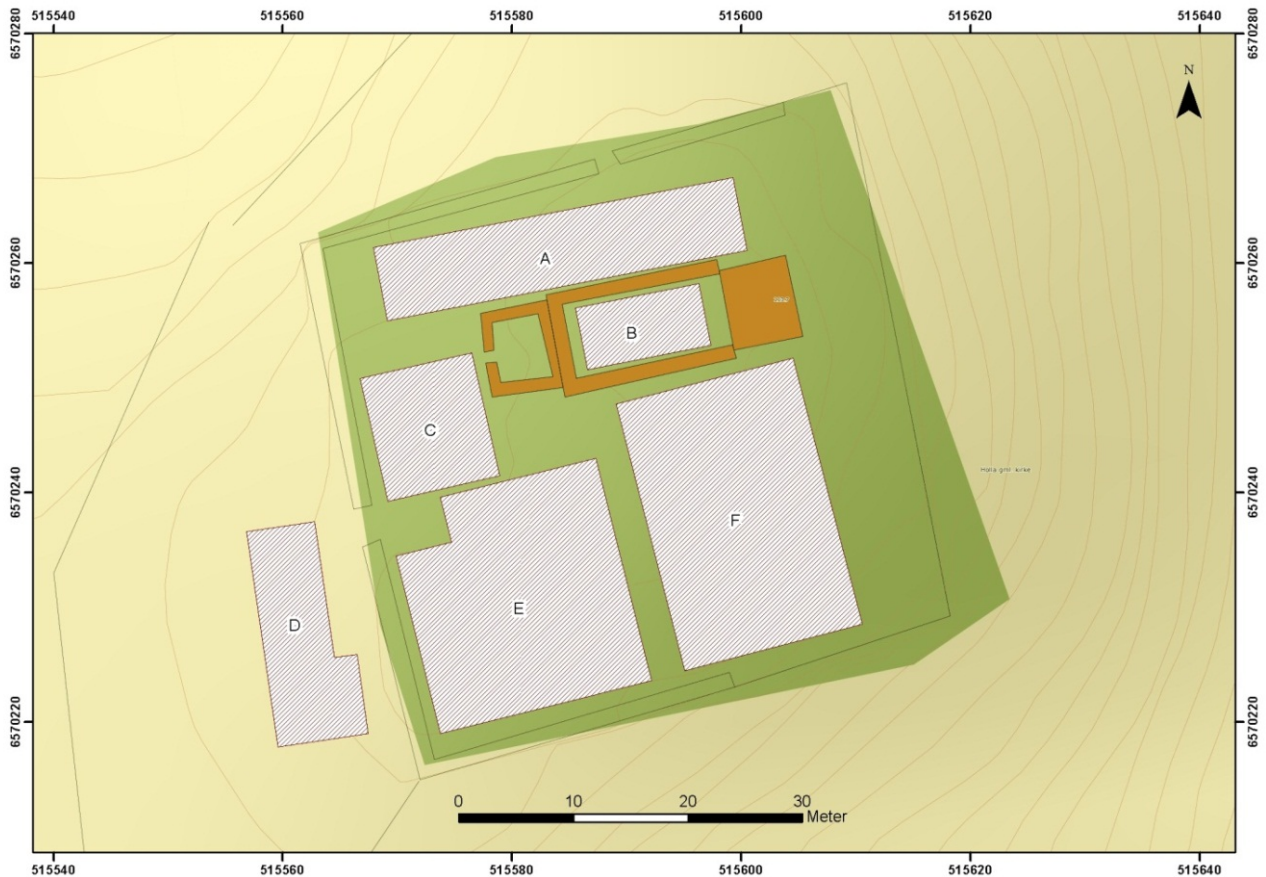
Figur 2 – Oversiktskart over områdene rundt Ulefoss i Nome kommune, Telemark. Holla gamle kirke er markert i rødt. Kartgrunnlag: Statens kartverk, 2011



Figur 3 - Undersøksområdenes plassering i forhold til kirkeruinen og driftsbygninger i nærheten. Kartgrunnlag: Statens kartverk, 2011

Geologisk sett karakteriseres området rundt Hollahøyden av Fenvulkanen, en kalksteinsvulkan som var aktiv for 580-540 millioner år siden. Denne har dannet det såkalte Fensfeltet, hvor berggrunnen består av forskjellige vulkanske bergarter.

Jordsmonnet rundt Hollahøyden består hovedsakelig av havavsetninger, og området preges av lett-mellomleirer og stive leirer. Størstedelen av jorda rundt høyden er klassifisert som Epistagnic Albeluvisol (Siltic), det vil si et jordsmonn med et lyst leir- og siltsjikt som fingerer ned i et leiranrikt sjikt. Det finnes også innslag av Haplic Stagnosol (Ruptic), et silt- og/eller leirholdig jordsmonn som er periodevis mettet av stagnert overflatevann, Endostagnic Cambisol (Dystric, Siltic), siltig sand eller lettleire, samt Epileptic Regosol (Eutric), et tynt, humusholdig jordsmonn. Det er ikke gjennomført dokumenterte inngrep eller jordsmonnsklassifiseringer i selve høydedraget, og jordsmonnets karakter innenfor kirkegårdsmurene er derfor ikke kjent. Det er imidlertid all grunn til å tro at jorda her ikke skiller seg merkbart fra områdene rundt.



Figur 4 – Undersøkelsesområdenes plassering og oppdeling. Kartgrunnlag: Statens kartverk

3 Undersøkelsesområdene

Undersøkelsesområdet var begrenset til et område rundt kirkeruinene, hovedsakelig innenfor kirkegårdsmuren. Området ble delt opp i seks mindre delområder, hvorav fem lå innenfor kirkegårdsmuren og ett lå utenfor murens vestre del (figur 4).

3.1 Delområde A

Delområde A besto av en gresslette nord for kirkeruinen, mellom kirkens mur og kirkegårdsmuren (figur 5). Området målte 6,5 m x 32 m (208 m²) og var orientert omtrentlig VSV-ØNØ. Det var avgrenset mot nord av kirkegårdsmuren, mot sør av kirkens mur og mot vest av et gravminne fra 1800-tallet. Området øst for delområde A ble vurdert til å være for bratt for at en vellykket undersøkelse kunne gjennomføres. Videre helte området slakt mot vest, og overflaten var noe kupert. Delområdet var relativt fritt for hindringer sett bort fra enkelte buskas ved kirkegårdsmurene i øst og vest. I den vestre delen av området ble det observert en rekke med stein i bakken. Det er ikke kjent hva disse steinene representerer, men tentative tolkninger er at de er en del av en tidligere kirkegårdsmur, eventuelt en del av et gravminne som befinner seg noen meter lenger mot vest ved den nåværende kirkegårdsmuren.

3.2 Delområde B

Delområde B besto av et rektangulært område innenfor kirkeruinen (figur 6). Området målte 5,75 m x 11 m (63,25 m²), var orientert omtrentlig VSV-ØNØ, og avgrenset av ruinens murer i alle retninger. Delområde B ble etablert i dette området for å se om det lot seg gjøre å kartfeste fundamenter etter kirkens vestvegg som ble revet under påbyggingen av kirken på 1700-tallet. Terrenget innenfor området var plant og besto av en gressflate der det etter restaureringsarbeidene på 1930-tallet var lagt ned steinheller. Hellene dannet en ca. 2m bred gang i kirkens midtakse, med to mindre utstikkere mot kirkeruinens søndre vegg.

3.3 Delområde C

Delområde C besto av en tilnærmet kvadratisk flate like sørvest for kirkeruinens våpenhus (figur 7). Området målte 10 m x 11 m (110 m²) og var orientert NNV-SSØ. Det besto av en gressbevokest flate som var avgrenset av kirkegårdsmuren mot vest og et kratt mot nord. Mot øst lå området omtrent i flukt med ytre murliv av våpenhusets vestmur, og mot sør strakte det seg ned mot veien fra inngangen i kirkegårdsmuren til ruinen. Området hadde en markant helning fra nord mot sør, med en avrundet kant i søndre del. Denne forhøyningen antas å representere en gravhaug som ligger delvis innenfor kirkegårdsområdet, og vi håpet å kunne bekrefte eller avkrefte dette ved bruk av geofysiske metoder innenfor området.



Figur 5 - Delområde A sett mot øst. Foto: LG/NIKU, 2011



Figur 6 - Delområde B sett mot vest. Foto: LG/NIKU, 2011



Figur 8 - Delområde C sett mot nord. Legg merke til forhøyningen i nordre del av området. Foto: LG/NIKU, 2011



Figur 7 - Delområde D sett mot nordøst. Legg merke til forhøyningen i venstre del av bildet. Foto: LG/NIKU, 2011

3.4 Delområde D

Delområde D var det eneste av undersøkelsesområdene som lå utenfor kirkegårdsmurene (figur 8). Undersøkelsesområdet besto av en plan gresslette uten hindringer, som kun var avgrenset mot øst av en stålkontainer. Det dekket en forhøyning tilsvarende den i delområde C, og delområde D ble etablert her for å undersøke hvorvidt denne forhøyningen representerte en gravhaug eller ikke. Området var orientert NNV-SSØ og målte 19 m x 6,5 m, med en utvidelse til 8,5 m i bredde i den sørøstlige delen (til sammen 137 m²).

3.5 Delområde E

Delområde E besto av en gresslette sørvest for kirkeruinen (figur 9). Området var rektangulært og orientert NNV-SSØ. Det målte 19,5 m x 20 m, men et mindre område mot nordvest ble ansett som for kupert for å få gjennomført en tilfredsstillende undersøkelse. Til sammen målte derfor delområdet 368 m². Området var nokså plant i den vestre og sørvestre delen, men helte en god del mot den søndre kirkegårdsmuren i øst. Undersøkelsesområdet var fritt for hindringer, sett bort fra ett enkelt tre mot nordøst. For å forenkle undersøkelsen ble det, på grunn av dette treet, bestemt å dele opp kirkegården i to separate undersøkelsesområder. Delområde E var derfor avgrenset av kirkegårdsmuren mot vest og sør, av veien fra inngangen i kirkegårdsmuren til kirkeruinen mot nord og Delområde F mot øst.



Figur 9 - Delområde E sett mot sørvest. Foto: LG/NIKU, 2011

3.6 Delområde F

Delområde besto av en rektangulær flate på en gresslette sørøst for kirkeruinen (figur 10). Det var fritt for hindringer og målte 16 m x 24 m (384 m²), orientert NNV-SSØ. Området var relativt plant mot nord, men helte nokså bratt mot sør og sørøst. Av denne årsak ble det bestemt å ikke inkludere den østre delen, da dette ville skape posisjoneringsproblemer ved undersøkelsen. Området var derfor avgrenset av Delområde E mot vest, av kirkegårdsmuren mot sør og søndre del av kirkeruinen mot nord.



Figur 10 - Delområde F sett mot sør. Legg merke til helningen mot sør. Foto: LG/NIKU, 2011

4 Prosjektgjennomføring

Undersøkellesområdene ble satt ut manuelt ved hjelp av målebånd og snorer. Disse ble deretter kartfestet ved hjelp av RTK GPS med CPOS-abonnement. Selve radarundersøkelsen ble gjennomført med et georadarsystem av typen *Sensors & Software Noggin^{Plus} 500*, et system med en radarantenne med senterfrekvens på 500MHz.

Radarantennen ble kjørt over undersøkelsesområdet med en linjeavstand på 25 cm, mens det ble tatt målinger hver 2,5 cm i kjøreretningen. Til sammen ble det kjørt ca. 5476 linjemeter fordelt på 1270,75 m². Dataene ble prosessert i programmet *EKKO Mapper 4*, hvor det ble generert dybdeskiver i 10 cm tykkelse. Disse dybdeskivene ble deretter georeferert og importert til GIS-programmet *ArcMap 10*, hvor den videre tolkningen og uttegningen ble gjort. Dybdeskivene er også satt sammen til animasjonsfiler for visualisering av resultatene.

Delområde	Areal (m ²)	Lengdemeter (m)
A	208	866,15
B	63,25	265,27
C	110	448,62
D	137,5	556,37
E	368	1795,05
F	384	1544,65
Totalt	1270,75	5476,11

Tabell 1 - Oversikt over antall linjemeter kjørt fordelt på areal

5 Resultater

Resultatene fra georadarundersøkelsen viser at radarsignalene hadde en penetrasjonsdybde ned til ca. 2 m. Den geofysiske kontrasten mellom de arkeologiske strukturene og den omliggende massen er relativt lav, noe som vanskeliggjør en sikker tolkning og visualisering av strukturenes avgrensning. Ved prosessering av datasettet, samt ved manipulering kontraster og lysstyrke, og ved å studere de animerte dybdeskivene, er det imidlertid mulig å skille ut anomalier som kan tolkes som arkeologiske av natur. Enkelte av disse fremstår som lyse i datasettene, hvilket i dette tilfellet betyr at de har absorbert radarenergien. Dette fenomenet oppstår i de tilfellene der jordsmonnet har større ledeevne (konduktivitet), for eksempel der det har en høyere andel leire. Andre anomalier fremstår som mørke i forhold til jordsmonnet rundt. Disse anomaliene representerer områder der en større

mengde av signalene er reflektert tilbake til radarantennen, og kan representere steiner, murverk eller andre materier som er mer kompakte enn jordsmonnet rundt.

Hastigheten på radarsignalet var problematisk å bestemme. Denne hastigheten er av betydning når dybden på strukturene i datasettet skal tolkes. Signalenes hastighet bestemmes enten ved å vurdere jordsmonnet for så å sammenligne dette med en tabell der en anslått hastighet kan leses, eller ved såkalt *hyperbeltilpasning*, hvor en hyperbel (omvendt U) i radarprofilene sammenstilles med en simulert hyperbel i programvaren. Denne siste metoden avhenger imidlertid av at det faktisk finnes klare hyperbler i profilene. Ved denne undersøkelsen finnes det ingen slike til sammenligning, og en antatt hastighet på 0,06 m/ns er derfor satt. Dybden på strukturene bør i så måte anses som noe usikre, selv om den relative dybden i datasettet er korrekt.

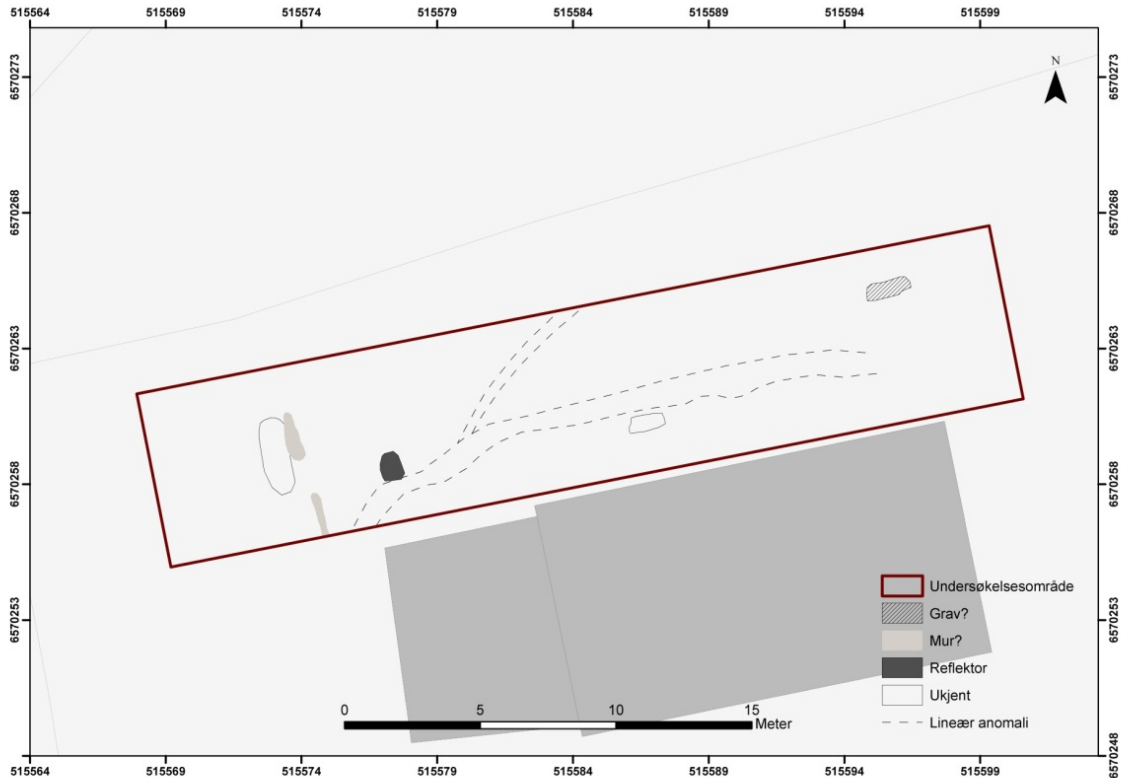
5.1 Delområde A

Innenfor delområde A var det forventet å finne spor etter nyere tids graver og graver fra en eldre fase av kirkegården. En rekke steiner ble observert i overflaten i den vestre delen av undersøkelsesområdet, og det var derfor også et mål å forsøke spore disse, ettersom de muligens representerer grensen for den gamle kirkegårdsmuren. Nord for delområdet ligger det en rekke store gravhauger. Undersøkelsen hadde derfor også som mål å se om det lot seg gjøre å spore rester av disse innenfor kirkegårdsmuren.

I vestre del av undersøkelsesområdet, der det også ble observert stein i overflaten, ble det ved ca. 10-20 cm dybde observert en absorberende anomali. Anomalien er orientert N-S, måler ca. 2,9 m i lengde og den er ca. 1,2 m bred. Den er vanskelig å tolke, men kan ha en sammenheng med gravminnet som ligger noen meter lenger vest. Like øst for denne anomalien ble det observert to nokså tydelige reflekterende anomalier. Disse er også orientert N-S, og utgjør sannsynligvis rester etter samme struktur. Den nordre anomalien måler ca. 1,9 m i lengde og 0,6 m i bredde mens den søndre måler 1,7 m x 0,3 m. Anomaliene er tolket som mulige rester etter et steingjerde, enten som en del av gravminnet mot vest, eller fra den gamle kirkegårdsavgrensningen.

Omtrent to meter nord for ruinen ble det observert en nokså tydelig avlang anomali som strakte seg fra sør mot øst. Denne endringen kunne også observeres på bakken, og skyldes at dette området har blitt noe nedslitt i forbindelse med restaureringen som foregår ved ruinen. Ut fra denne anomalien ble det observert en svært utydelig og tynn lineær anomali som strakte seg nordover. Det har ikke latt seg gjøre å tolke denne anomalien med noen grad av sikkerhet. Like sør for den avlange anomalien ble det også observert en anomali bestående av absorberende materiale. Anomalien opptrer ved ca. 10-20 cm dybde, er orientert Ø-V og måler ca. 1,3 m i lengde og ca. 0,6 m i bredde. Heller ikke denne anomalien lar seg tolke med sikkerhet.

I den østre delen av undersøkelsesområdet ble det observert en nokså kraftig reflekterende anomali. Anomalien opptrer i dybdeskivene fra 20-30 og 30-40 cm dybde. Den er orientert Ø-V og måler ca. 1,7 m i lengde og 0,6 m i bredde med relativt rette kanter. En tentativ tolkning av denne anomalien er at den representerer en grav. Jernplatene som dekker de andre gravene innenfor kirkegårdsmuren har omtrent de samme målene som denne anomalien, og det skal ikke ses bort i fra at det er snakk om samme type struktur.



Figur 11 - Tolkning av anomalier innenfor Delområde A

Ellers ble det ble ikke observert nyere tids graver innenfor Delområde A, og det lot seg heller ikke gjøre å spore eldre graver eller rester etter gravhauger.

5.2 Delområde B

Hensikten med å undersøke Delområde B, var å se om det lot seg gjøre å spore restene etter fundamentene av vestveggen i det opprinnelige skipet, samt eventuelle graver innenfor ruinen.

De øvre delene av datasettet preges i stor grad av den hellelagte gangen som går gjennom kirkens midtakse. I dybdeskivene fra 40-50 og 50-60 cm dybde kan det observeres en lineær anomali som strekker seg fra hellene mot nordre vegg, ca. 3,5 m øst for nåværende vestvegg. Anomalien måler 1 m i bredde og 2 m i lengde, selv om det antas at den fortsetter inn mot ruinens sørvegg. Grunnen til at dette ikke kan observeres i datasettet er på grunn av den ugjennomtrengelige hellelegningen i kirkens midtakse. Anomaliens posisjon samsvarer godt med Fischers plantegning fra 1920-tallet, der det opprinnelige skipets vestvegg er tegnet inn, samt bruddet i ruinens nord og sørvegg der skillet mellom den opprinnelige og den utvidede veggen tydelig synes. Anomalien er derfor tolket som rester etter fundamenteringsstein fra den opprinnelige vestveggen i kirken. En tilsvarende, men mer utydelig anomali kan observeres noe lenger mot øst i samme dybdeskiver. Denne strekker seg fra hellelegningen mot ruinens sørvegg, og måler ca. 1,8 m i lengde og 0,7 m i bredde. Det er ikke kjent hva denne anomalien kan representere.

I den østre delen av undersøkelsesområdet ble det i dybdeskiven fra 40-50 cm observert en kraftig reflekterende anomali. Anomalien er orientert N-S og måler 1,4 m i lengde og 0,5 m i bredde. Det er ikke kjent hva denne anomalien representerer.

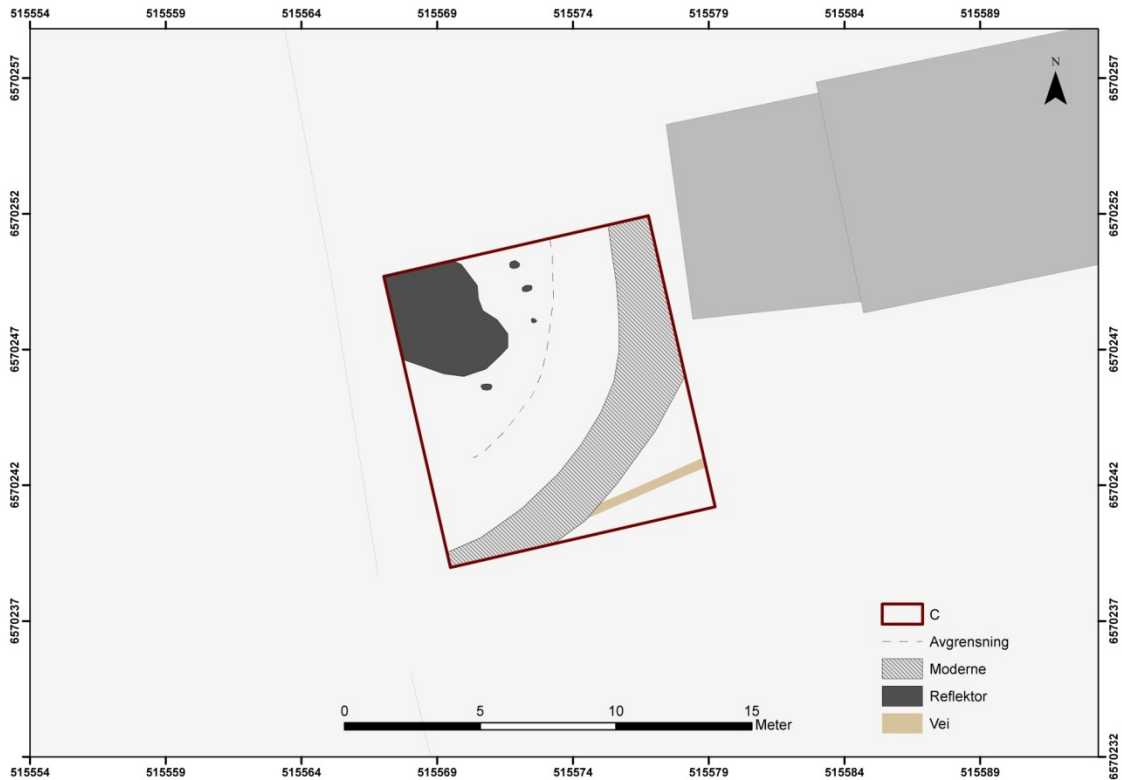


Figur 12 - Tolkning av anomalier innenfor Delområde B

5.3 Delområde C

Delområde C var plassert i et område med en forhøyning som er tolket som en gravhaug, og målet med undersøkelsen var å undersøke hvorvidt det lot seg gjøre å påvise strukturer som kunne bekrefte eller avvise denne påstanden.

De øverste dybdeskivene fra dette området preges av gangstien som strekker seg gjennom fra porten i kirkegårdsmuren mot søndre del av kirkeruinen. I tillegg kan en lineær, tynn anomali som strekker seg fra søndre del av denne veien mot øst observeres. Denne anomalien er tentativt tolket som en del av et eldre veifar som har krysset kirkegården. Omtrent 2,5 m nordvest for kanten av forhøyningen kan det i datasettet observeres en overgang fra mer til mindre reflekterende masse. I den nordvestre og høyeste delen av undersøkelsesområdet, ble det observert en relativt stor anomali med reflekterende egenskaper. Anomalien strekker seg fra det nordvestre hjørnet og inn mot det midtre partiet av området, og måler på det meste ca. 5 m i lengde og ca. 4 m i bredde. Anomalien kan observeres i dybdeskivene fra 10-20 cm og 20-30 cm. Selv om det er fristende å tenke seg at denne anomalien representerer delene av en kjernerøys er det, på grunn av dens tykkelse og vertikale plassering, mer sannsynlig at den bør tolkes som et lag bestående av kompakt masse som er anlagt på haugen. Det er derfor ikke umulig at den representerer masser som er dumpet på haugen i forbindelse med restaureringsarbeidene som ble gjennomført av Fischer på 1920-tallet.



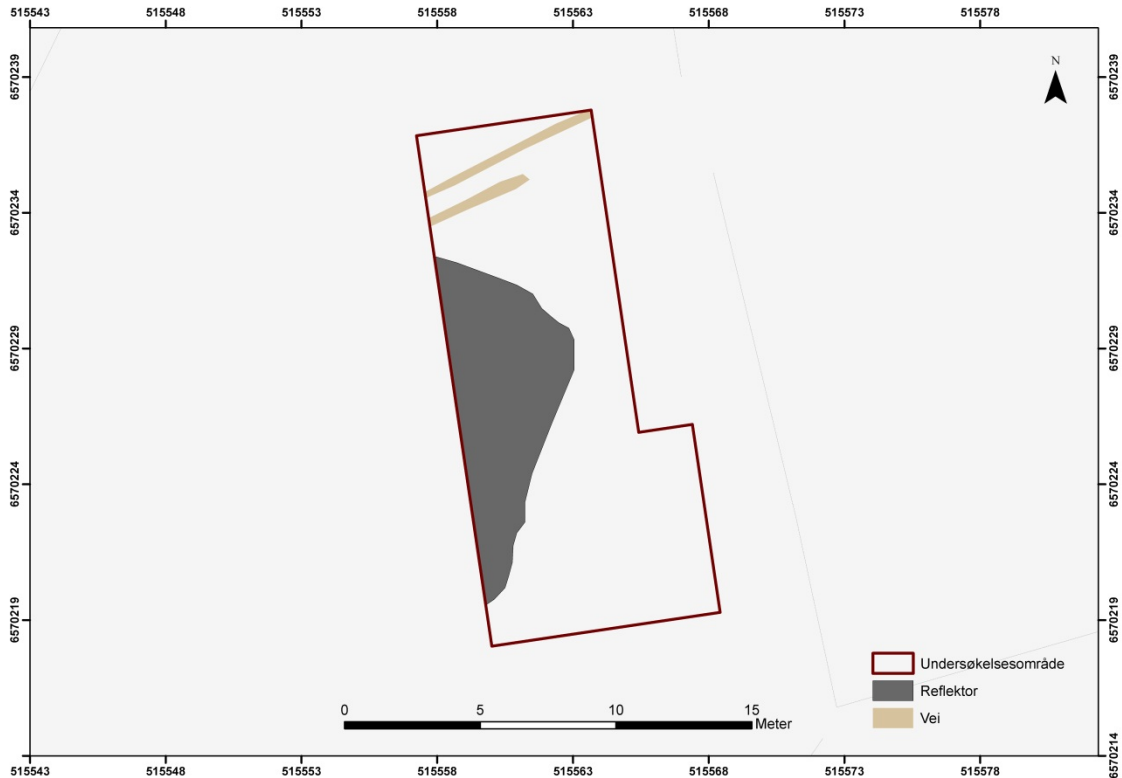
Figur 13 - Tolkning av anomalier innenfor Delområde C

Det ble også observert en del mindre anomalier med reflekterende egenskaper rundt haugen, men det lar seg ikke gjøre å tolke disse med noen grad av sikkerhet. Antakeligvis representerer disse store, enkeltliggende steiner.

5.4 Delområde D

I følge historiske kilder skal det ha ligget kristne graver utenfor kirkegårdsmurene, selv det ikke nevnes nøyaktig *hvor* disse gravene skal ha ligget. Ved kirkegårdsmurens sørvestre hjørne er det også registrert en gravhaug som ligger delvis under, delvis utenfor muren. Delområde D ble derfor undersøkt for å se om det lot seg gjøre å spore strukturer i form av kristne og førkristne graver i området vest for kirkegårdsmurene.

I datasettet ble det observert en stor, reflekterende anomali i den nordvestre delen av undersøkelsesområdet. Anomalien er nærmest triangulær i form innenfor området, og strekker seg fra den vestre områdeavgrensningen mot midten av området. Anomalien antas å være av geologisk karakter, selv om det ikke kan utelukkes at den faktisk representerer en del av et arkeologisk anlegg. I den nordre delen av datasettet ble det observert to lineære anomalier som krysser undersøkelsesområdet fra vest mot øst. Anomaliene har retning mot porten i kirkegårdsmuren, og de er tolket som et veifar i forbindelse med denne. Det ble ikke observert anomalier som kan knyttes til hverken kristne eller førkristne graver innenfor undersøkelsesområdet.



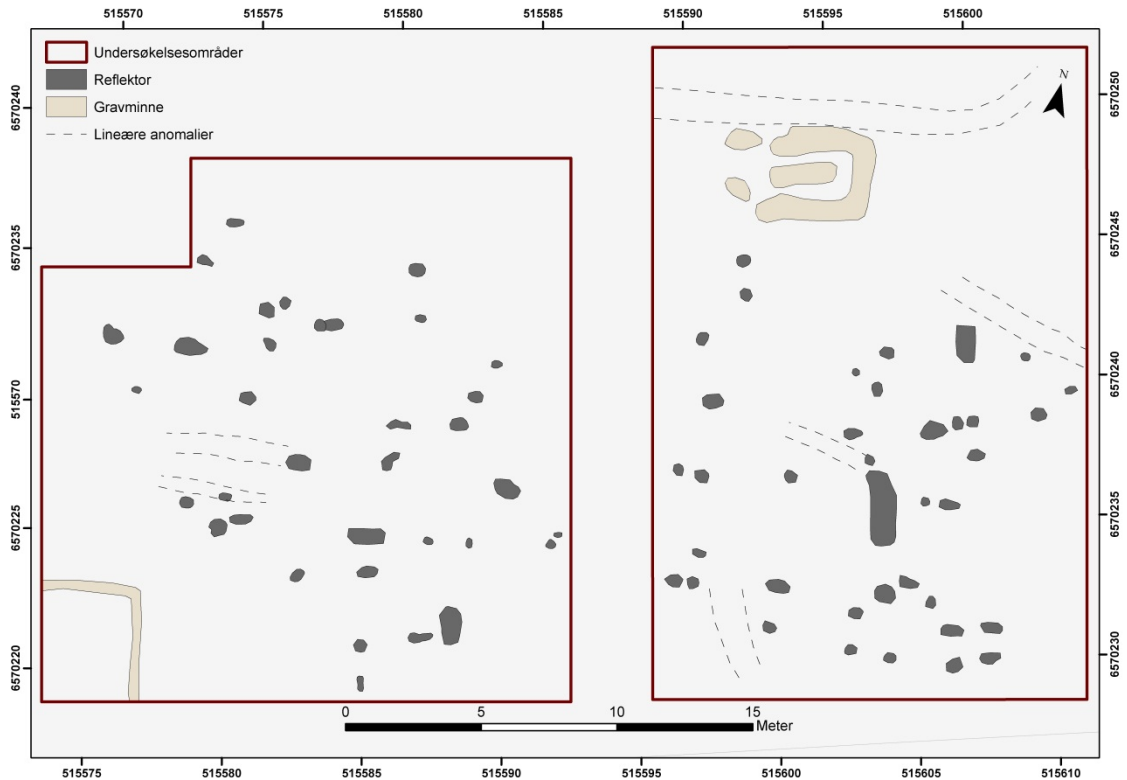
Figur 14 - Tolkninger av anomalier innenfor Delområde D.

5.5 Delområder E og F

Målet med undersøkelsen i delområdene E og F, var å se om det lot seg gjøre å påvise graver innenfor området, og om det lot seg gjøre å fasebestemme disse. I de øverste dybdeskivene kan det skimtes en rekke øst-vest orienterte, absorberende anomalier i området nær kirkeruinen. Anomaliene har tilnærmet samme størrelse og synes å ligge på rekker. Disse representerer etter all sannsynlighet kirkegårdens siste bruksfase. Tilsvarende anomalier er ikke observert andre steder innenfor kirkegårdsmurene. Anomaliene er ikke klart avgrenset og er derfor ikke tegnet inn på tolkningskartet (men se dybdeskive 10-20 cm i vedlegg E).

To relativt moderne gravminner kan spores i datasettene. I den nordre delen av undersøkelsesområdet sees en hesteskoformet anomali som omkranser en avlang anomali som sannsynligvis representerer en grav. I dette området står det en rekke 1600-talls gravstøtter i stein, og anomaliene kan antakeligvis settes i sammenheng med disse. I det sørvestre hjørnet av undersøkelsesområdet kan det spores en lineær struktur som omslutter et nærmest kvadratisk område. I dette området ble presten Bremer gravlagt i 1820, og en gravplate i støpejern markerer graven. Den lineære anomalien settes i sammenheng med denne.

Videre kan det observeres en rekke reflekterende anomalier innenfor delområdet. Disse opptrer ved ca. 60-80 cm dybde. Anomaliene danner ikke sammenhengende strukturer eller geometriske mønstre og kan vanskelig tolkes som annet enn løse steiner innenfor kirkegårdsmuren. Selv om enkelte av anomaliene kan synes å danne Ø-V orienterte rekker, skyldes dette etter all sannsynlighet lokalitetens topografi.



Figur 15 - Tolkninger av anomalier innenfor Delområdene E og F.

6 Diskusjon

Georadarundersøkelsen ved Holla gamle kirke har bare kunne gi svar på enkelte av problemstillingene vi hadde i forkant av prosjektet.

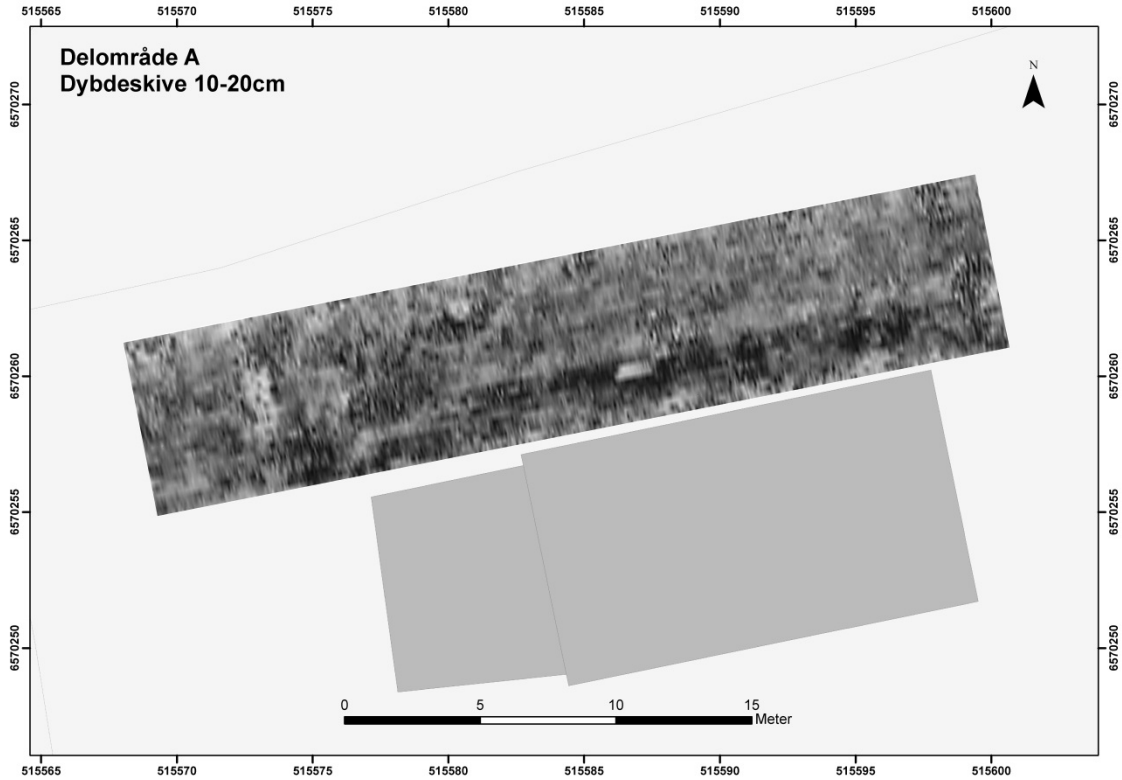
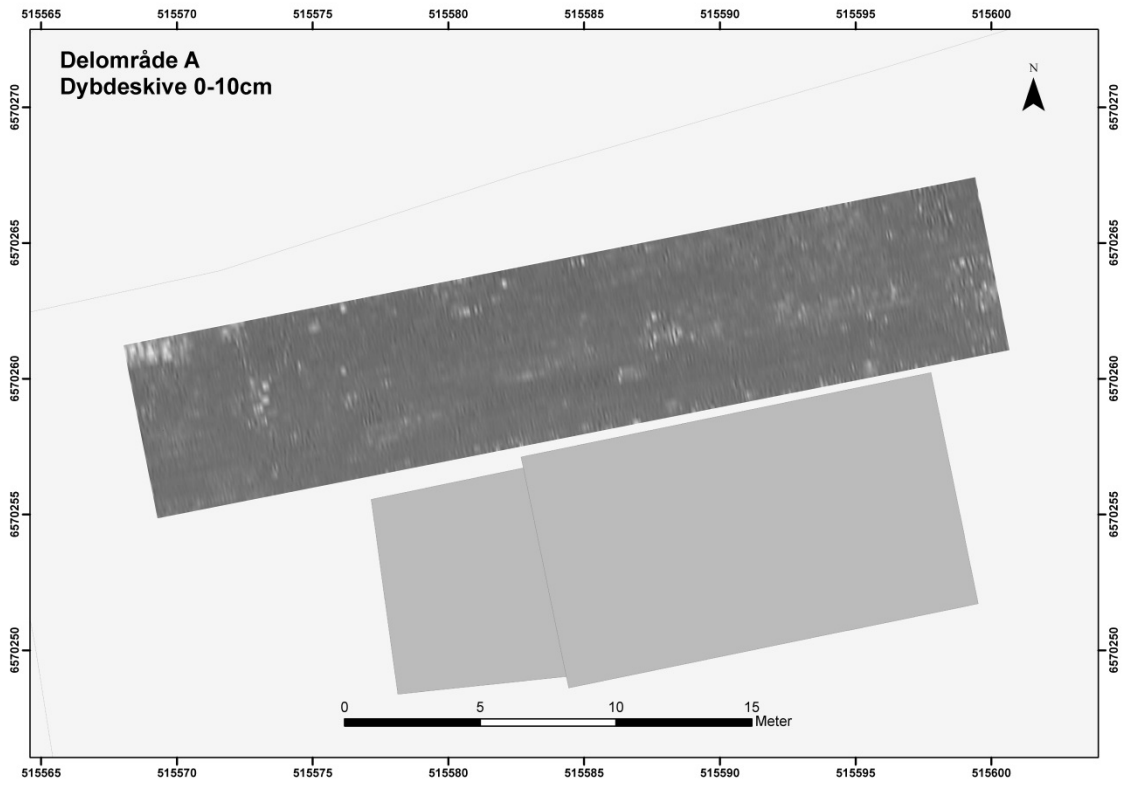
Innenfor kirkeruinens murer kom det fram en enkelt anomali som med nokså stor sikkerhet kan tolkes som fundamentene av kirkens vestmur, som Fischer avdekket under sitt restaureringsarbeid på 1920-tallet. Videre kan en enkelt anomali innenfor det nordligste undersøkelsesområdet muligens tolkes som rester av en tidlig kirkegårdsmur, selv om dette kun blir spekulasjoner. Det er derfor ikke mulig å si noe sikkert om kirkegårdens opprinnelige utbredelse eller form ut fra våre undersøkelser.

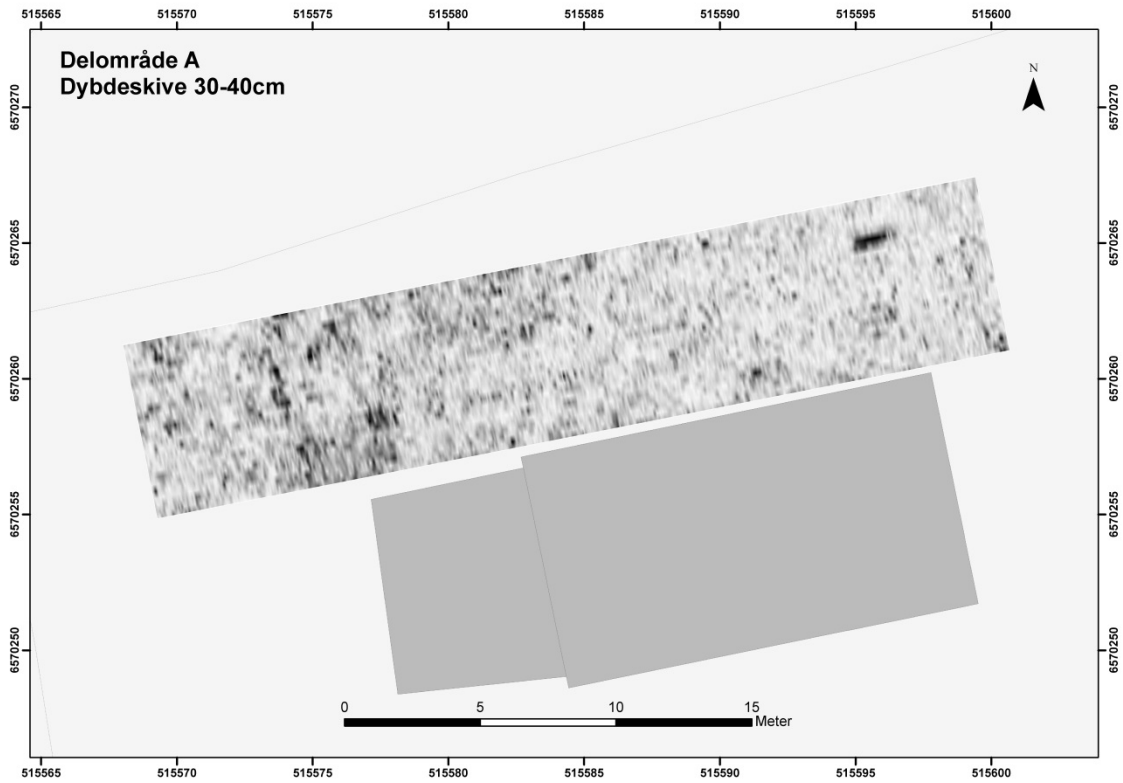
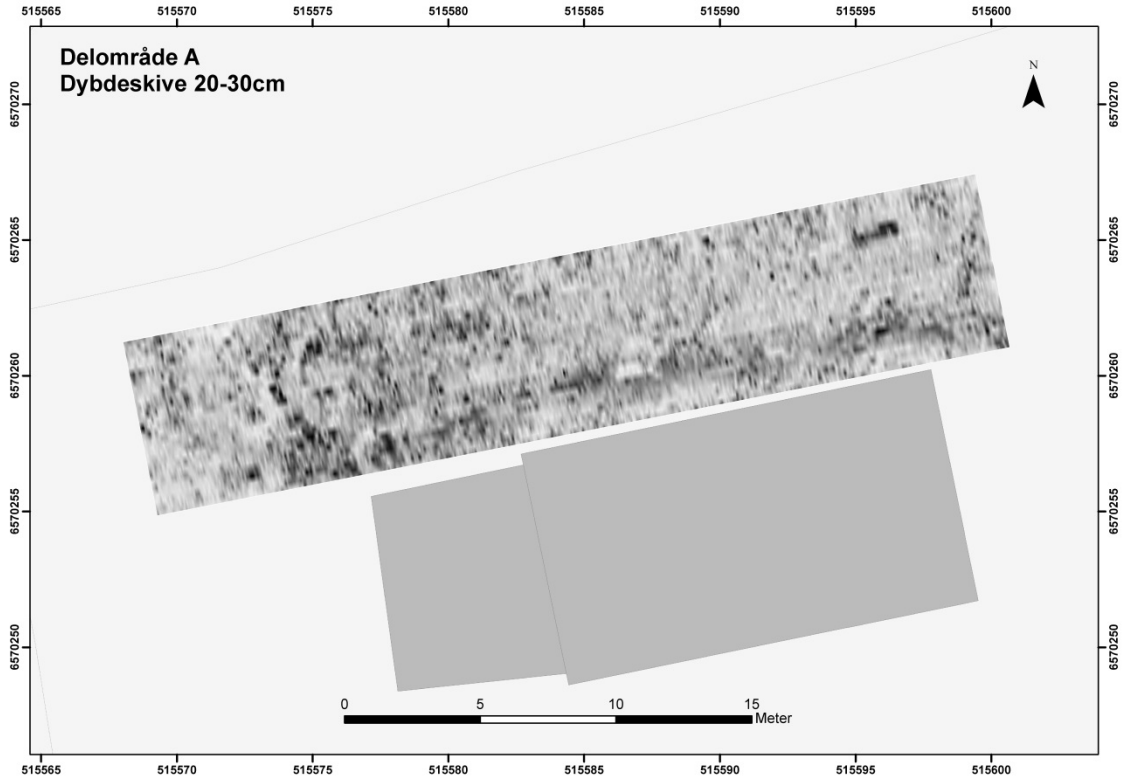
Innenfor kirkegårdsmuren kan sees antydninger til Ø-V orienterte anomalier høyt oppe i dybdeskivene. Disse er spredt over hele området sør for kirkeruinen og representerer antakeligvis relativt moderne graver. Enkelte moderne gravminner har også latt seg spore ved hjelp av georadaren. Det har imidlertid ikke latt seg gjøre å spore førkristne eller tidlig kristne graver, hverken innenfor eller utenfor kirkegårdsmurene. Det er da følgelig ikke mulig å si noe om forskjellige faser eller endringer i gravsikk ved lokaliteten ut fra disse undersøkelsene.

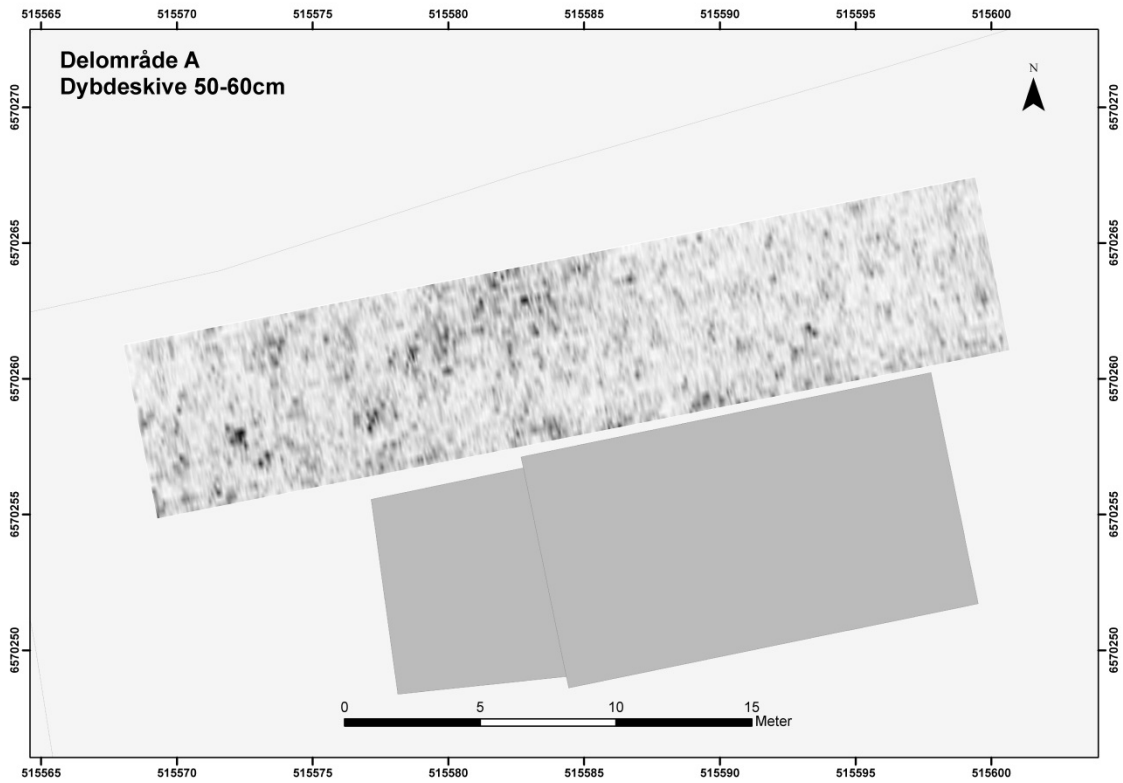
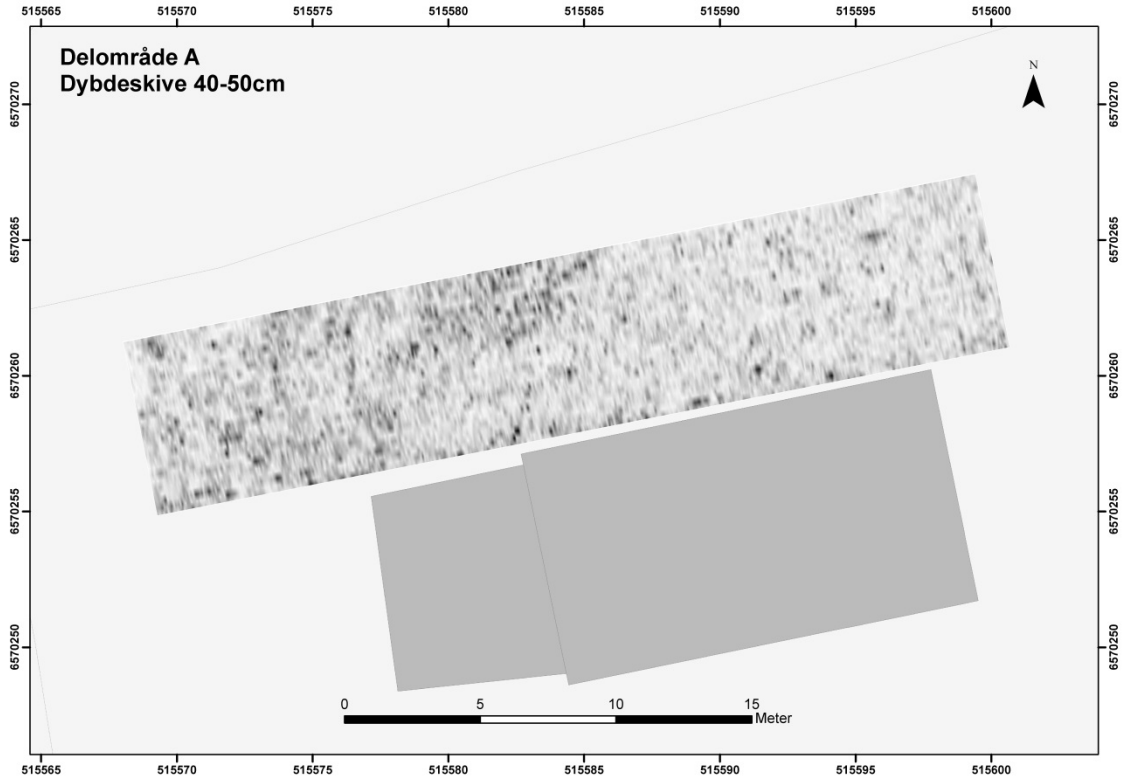
Mangelen på klart avgrensede og tydelige strukturer i datasettet kan ha mange årsaker. Arkeologisk geofysikk er ubønnhørlig knyttet til jordsmonnets karakter. For at en arkeologisk struktur skal kunne detekteres ved hjelp av et geofysisk instrument, må materialet i strukturen ha en markant kontrast mot jordsmonnet rundt. Dette kan eksempelvis bero på materialets massetetthet, mineralinnhold

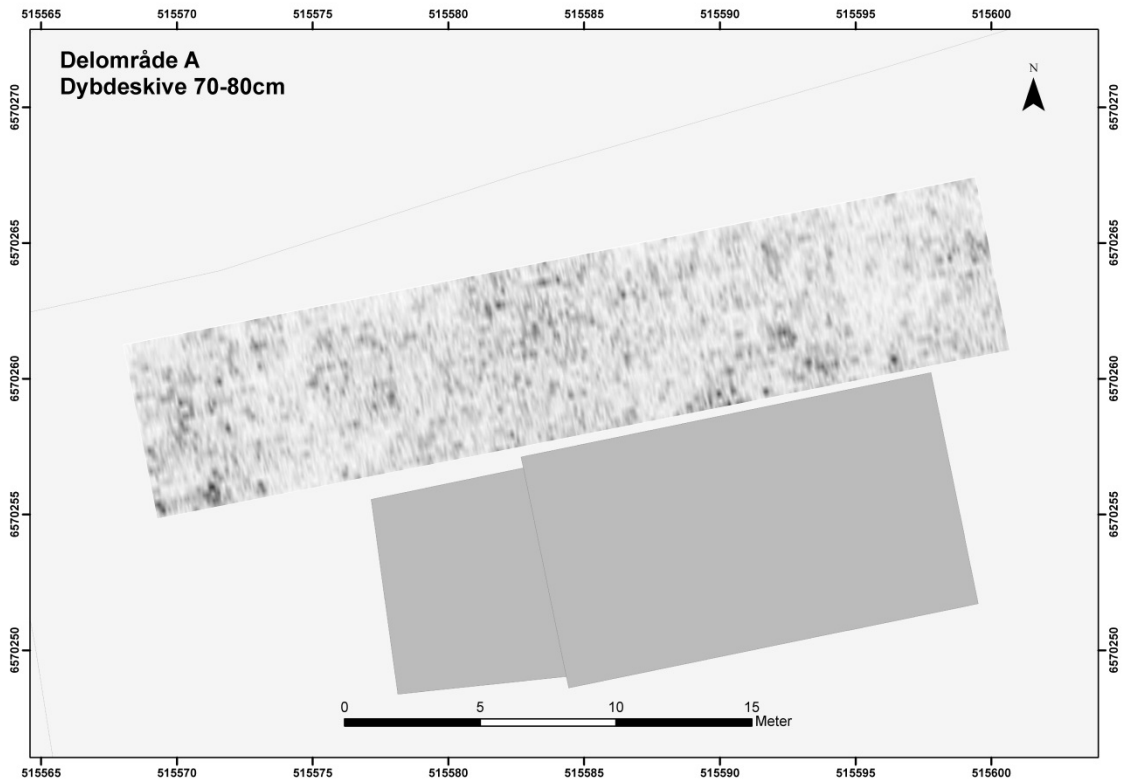
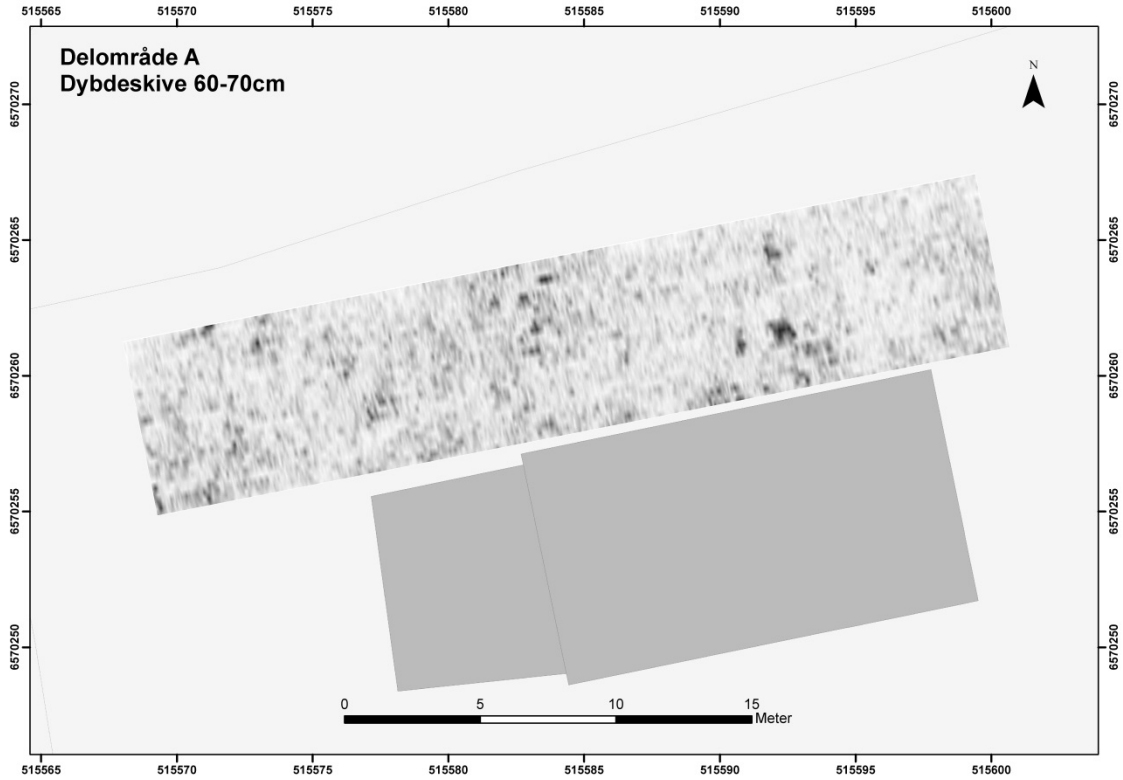
eller vanninnhold. Dersom kontrasten mellom jordsmonnet og strukturen ikke eksisterer vil den heller ikke kunne spores ved hjelp av geofysiske instrumenter. Et annet element som kan skape problemer ved georadarundersøkelser er leirholdig grunn. Leire inneholder ladde partikler, og elektromagnetiske signaler (eksempelvis radarsignaler) som sendes gjennom denne materien, vil raskt tappes for energi. Leirholdige masser synes ikke å ha vært et problem ved Holla, ettersom signalene har trengt ned til ca. 2 m. Dette kan tyde på at jordsmonnet innenfor undersøkelsesområdene faktisk er mer silt- enn leirholdig. I følge historiske kilder skal det ha vært vanskelig å gravlegge mennesker på kirkegården på grunn av den kompakte og «leirholdige» jorda. Dette kan bety at det har vært en stadig utskiftning av graver i området, og at hver grav kun har vært i bruk i en kortere periode.

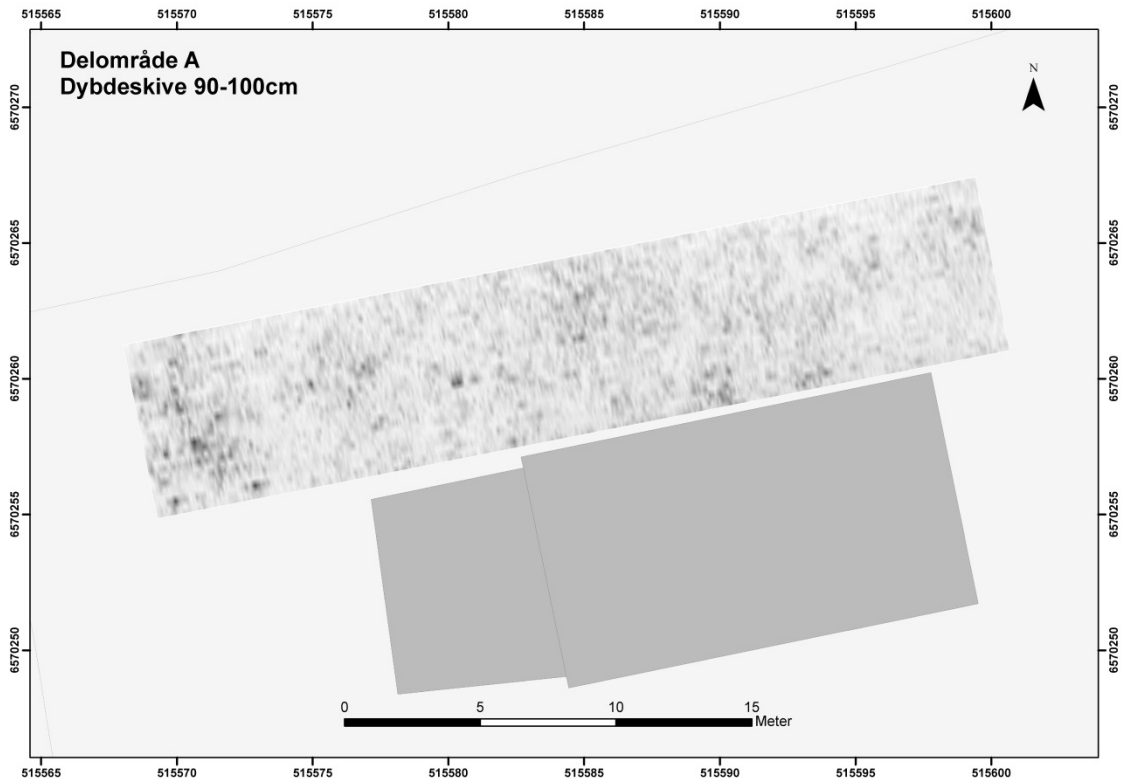
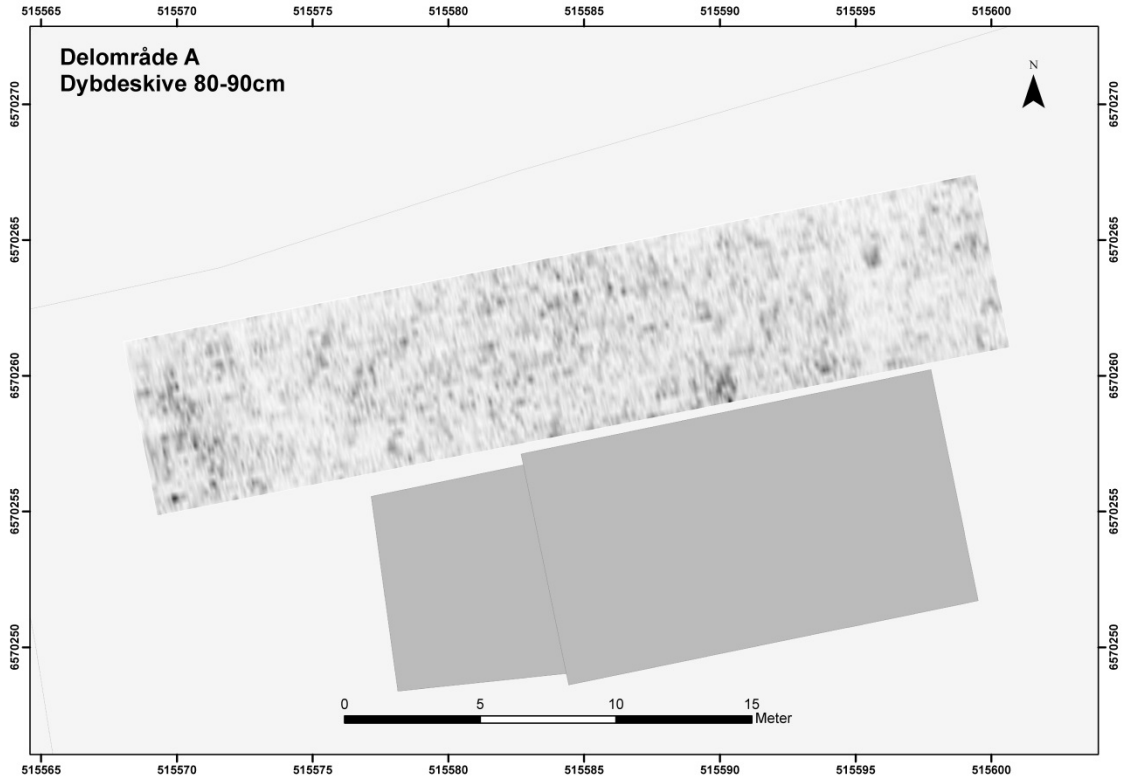
Vedlegg A - Dybdeskiver - Delområde A

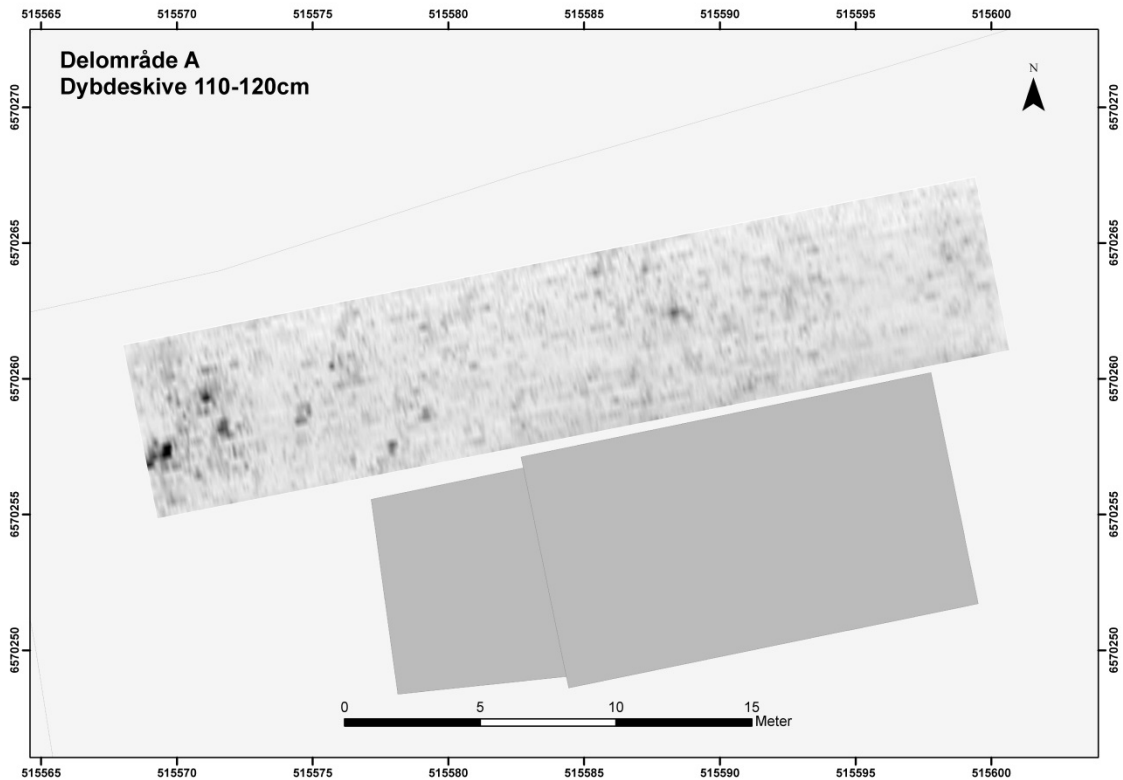
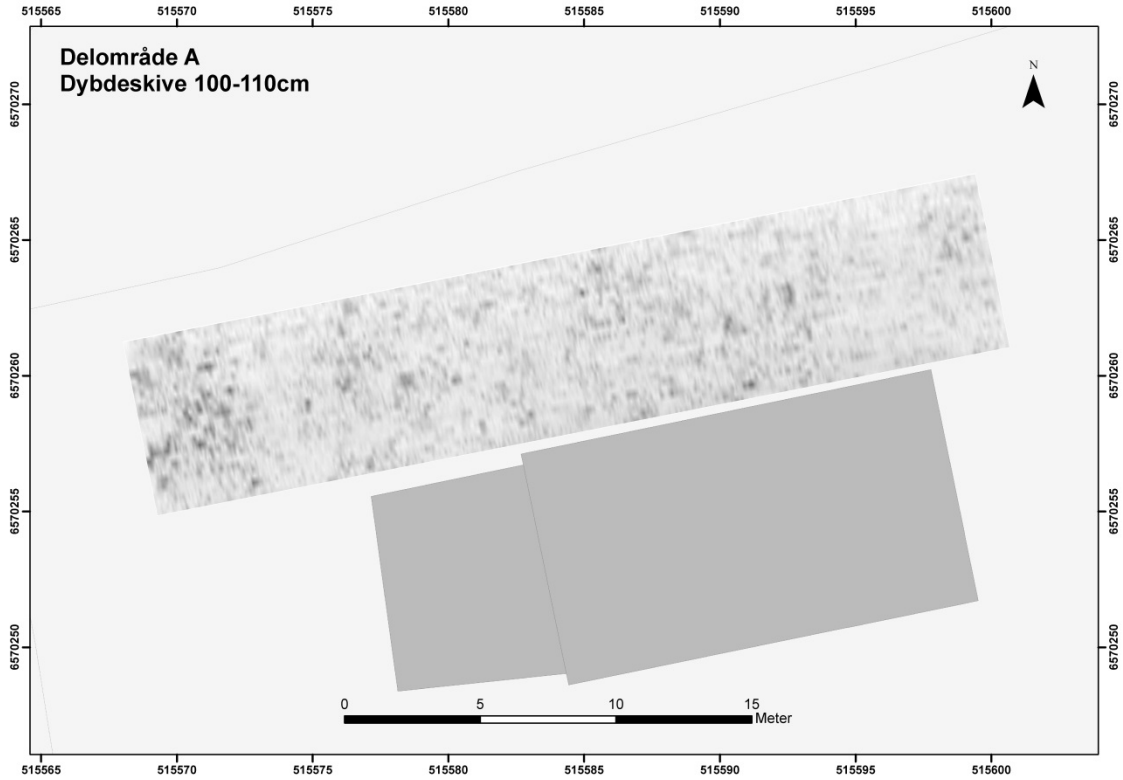


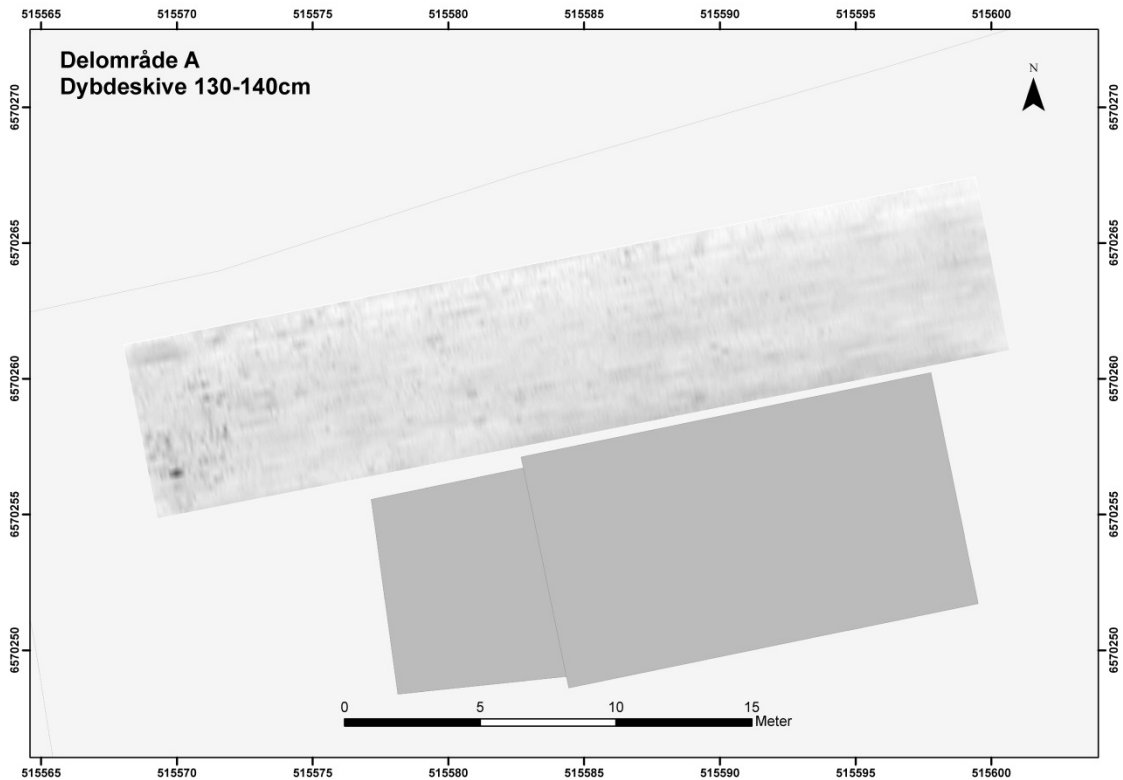
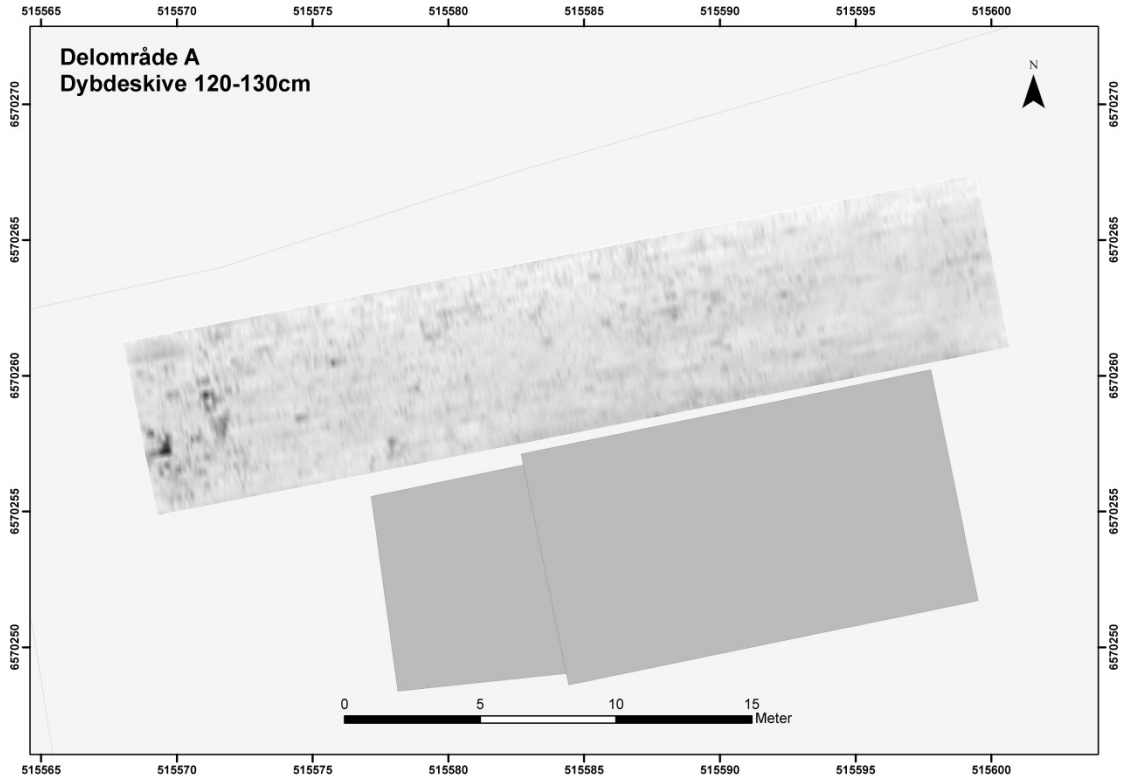


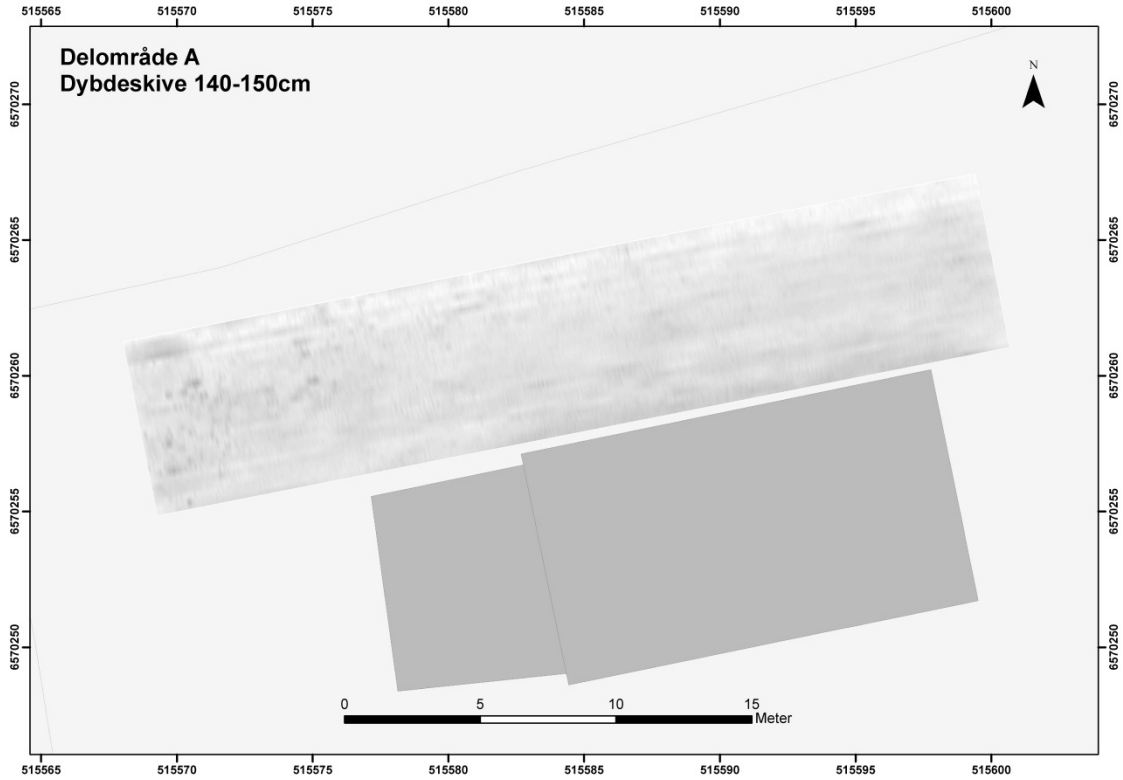




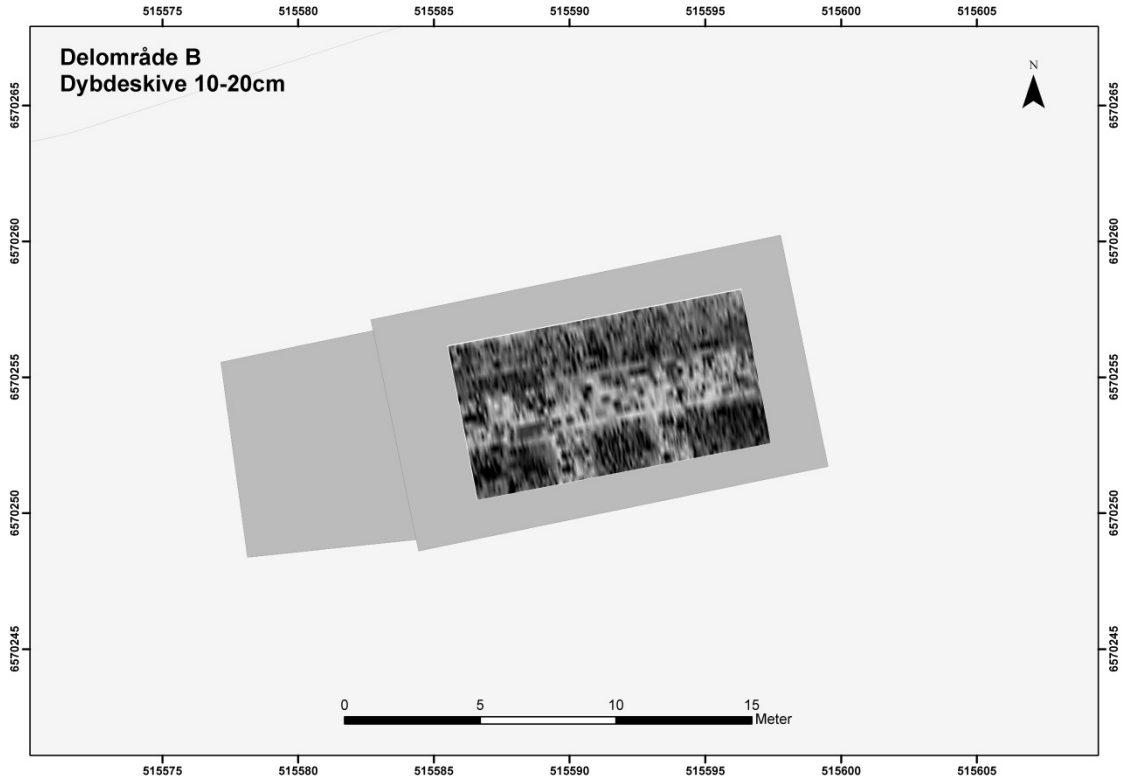
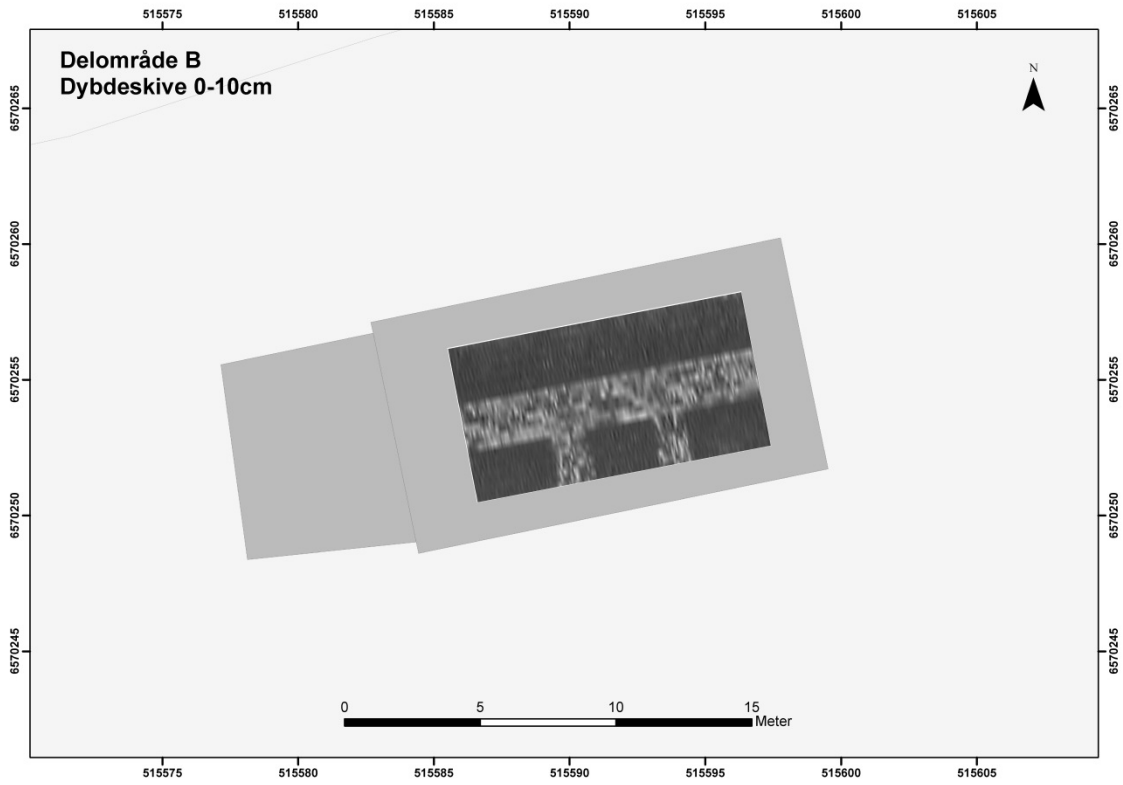


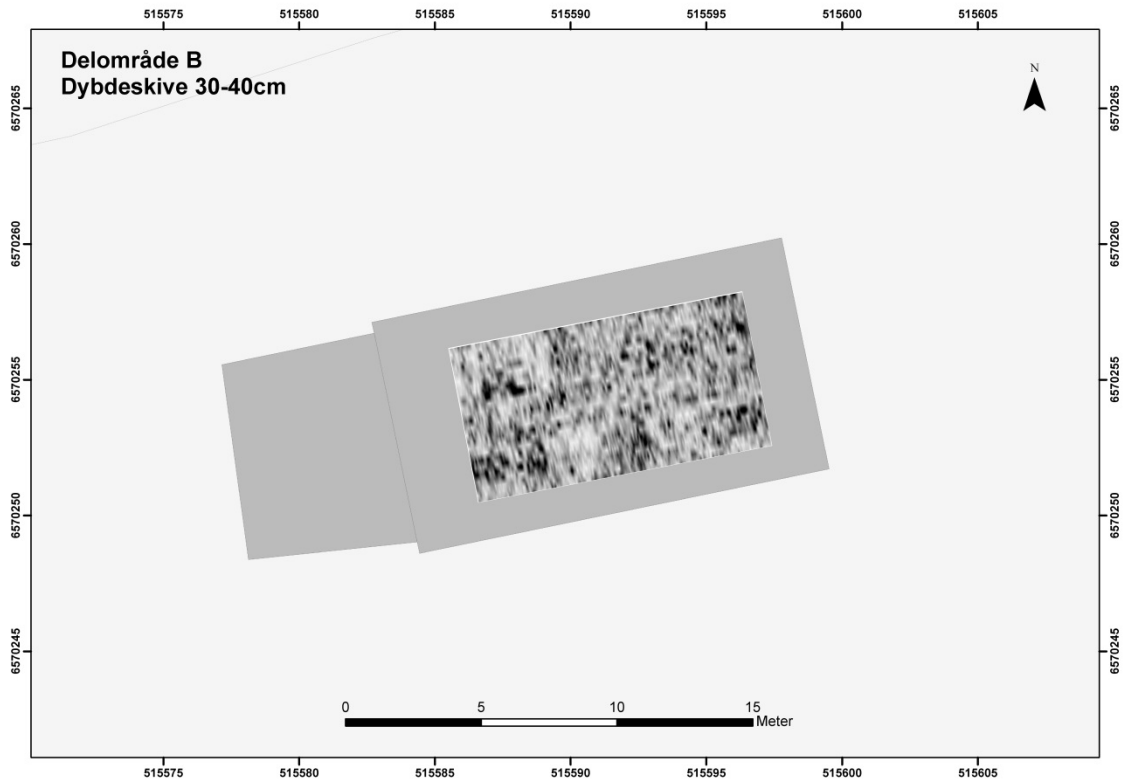
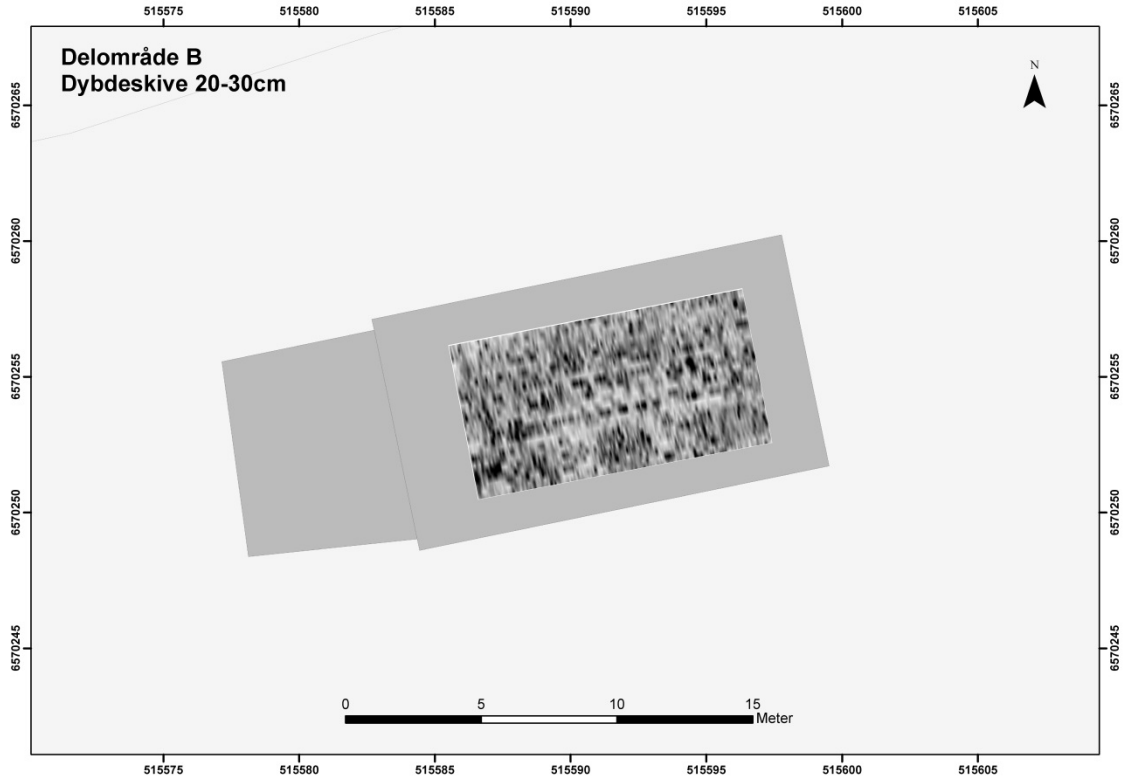


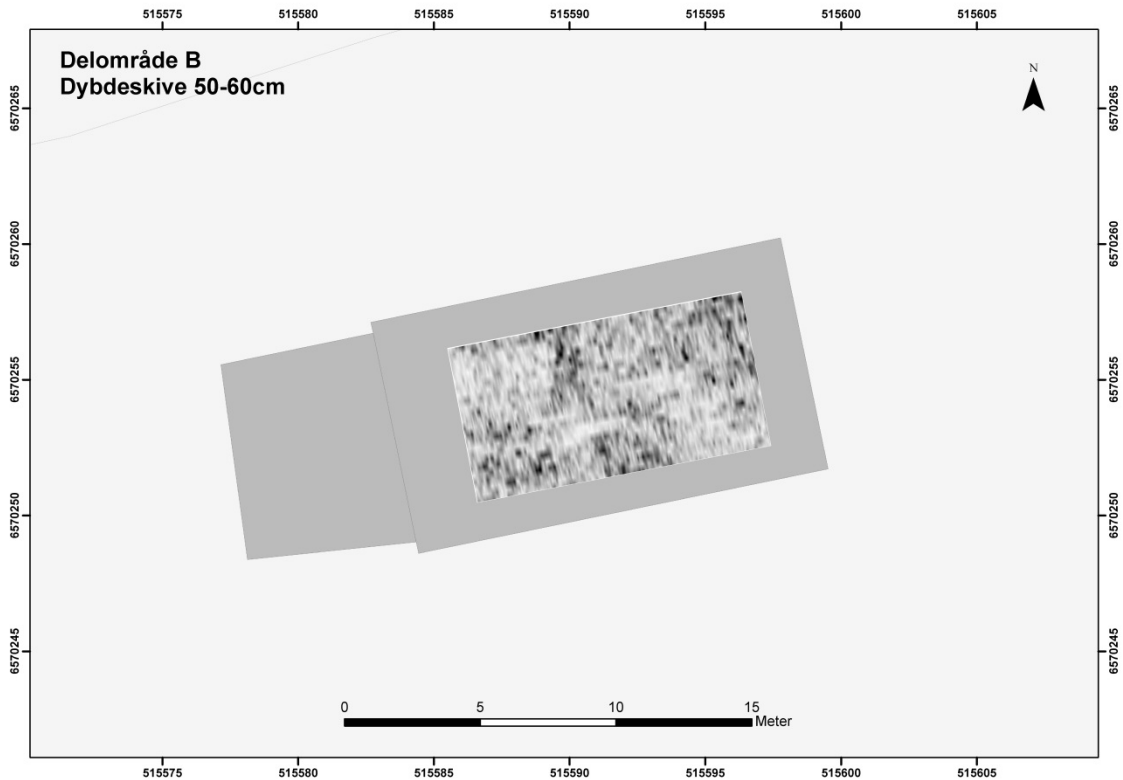
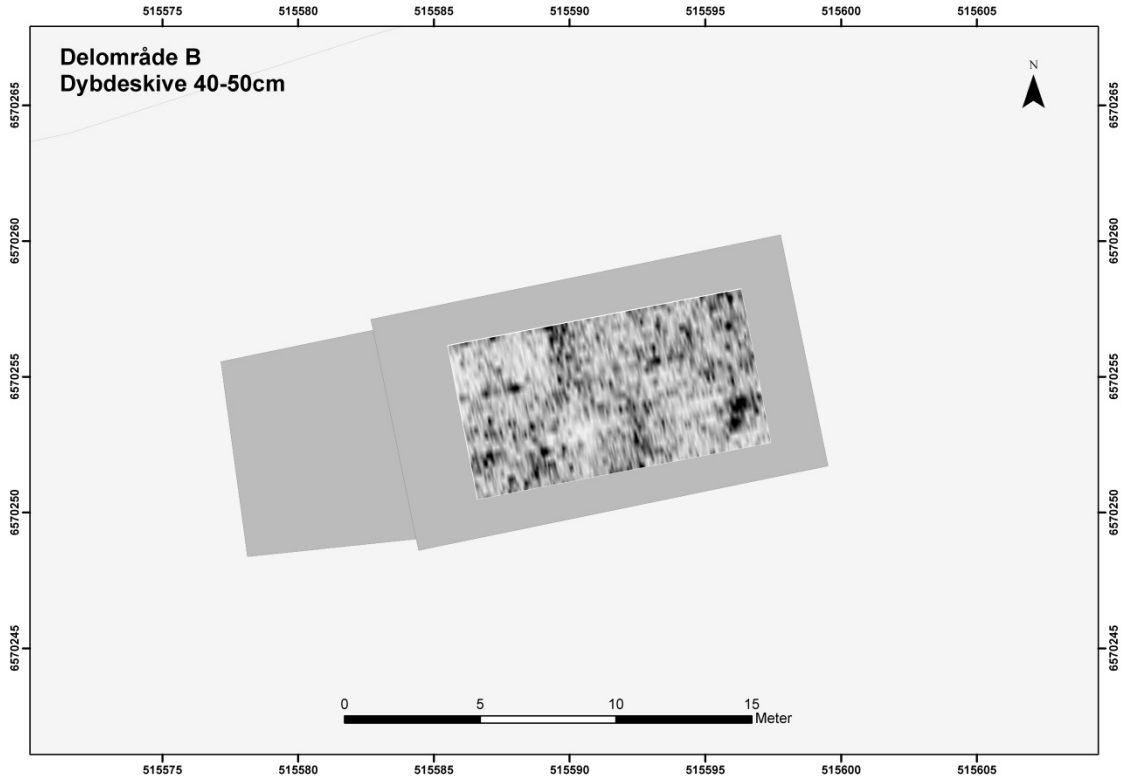


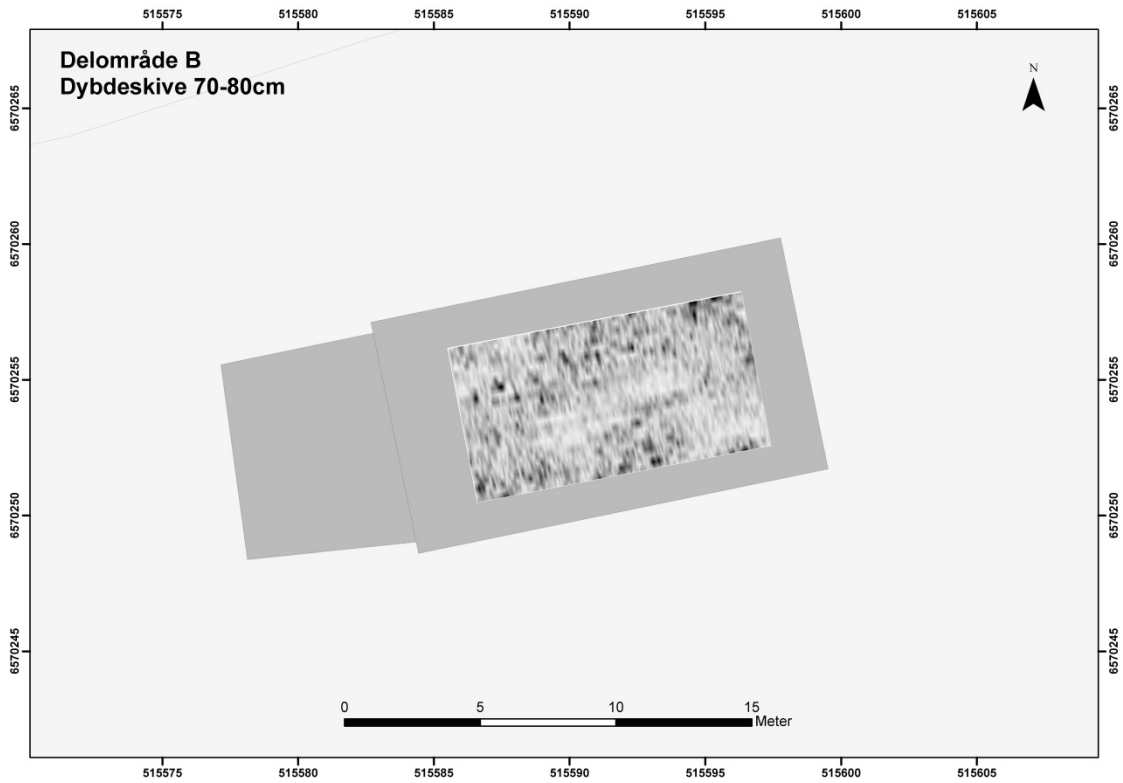
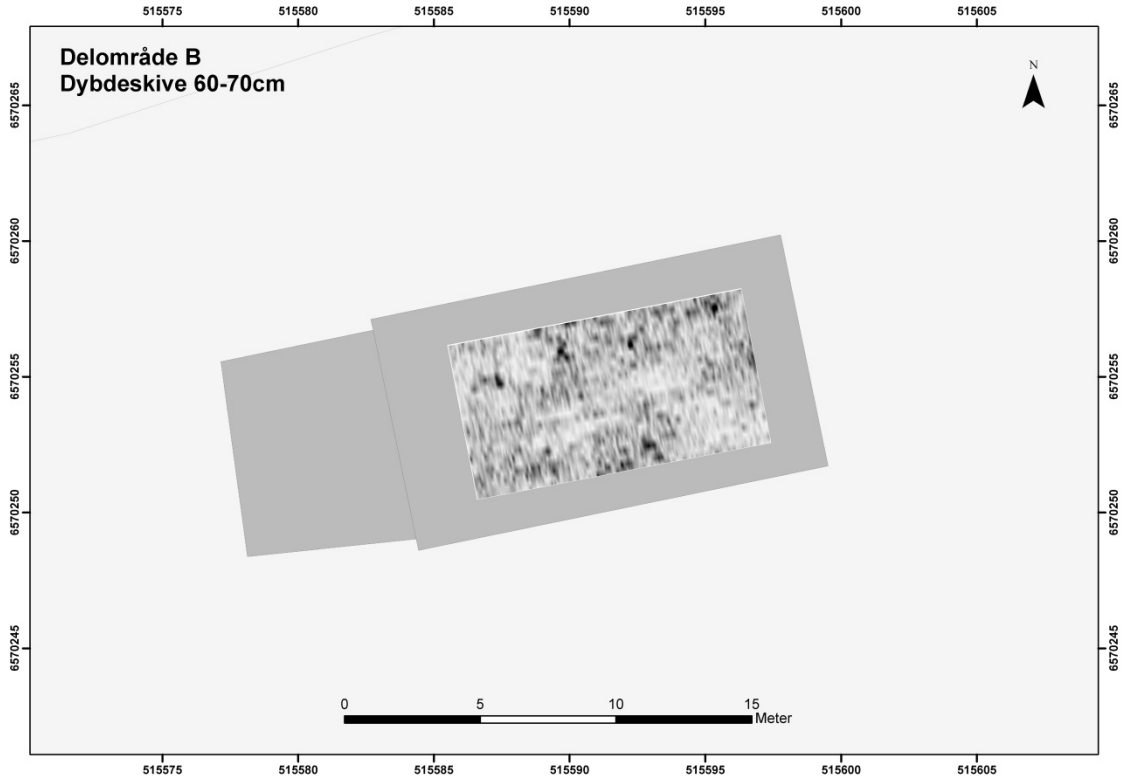


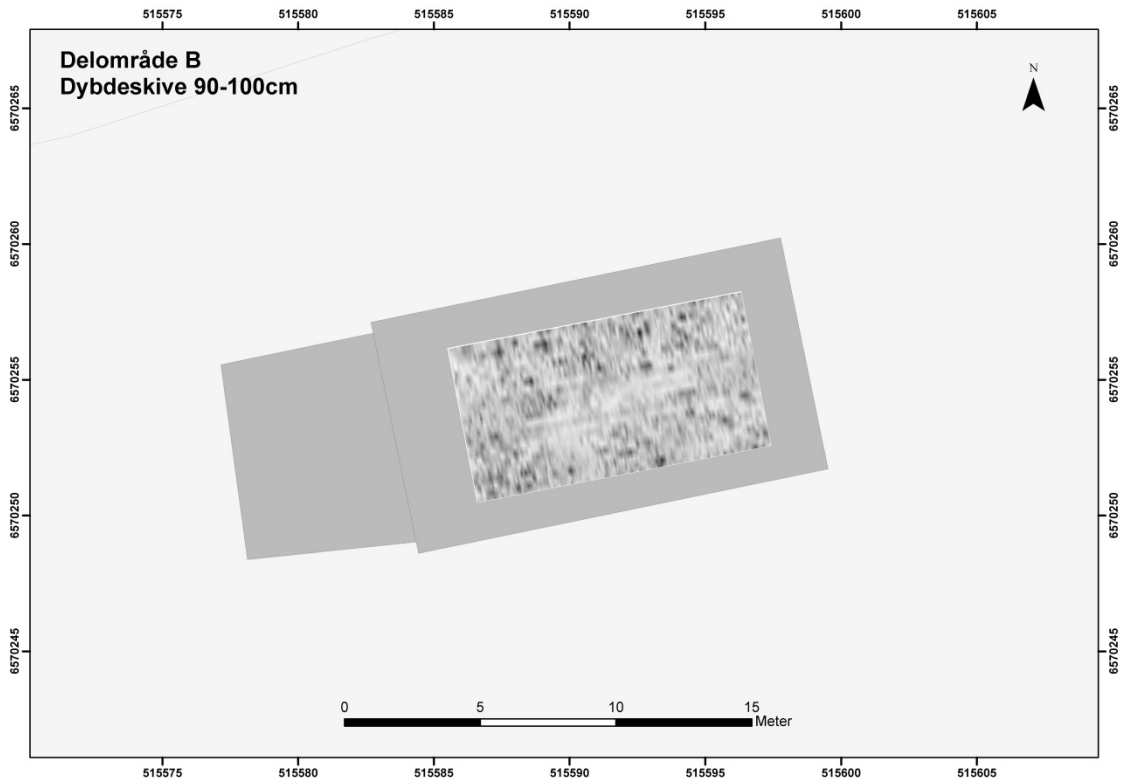
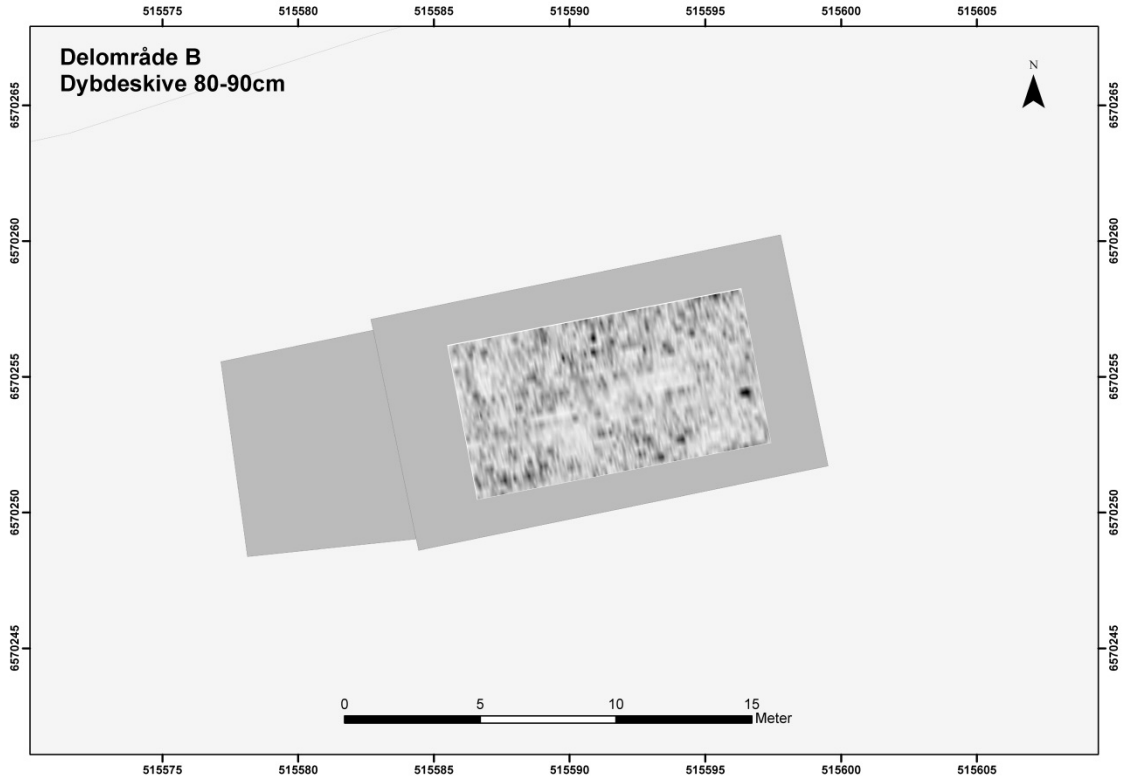
Vedlegg B – Dybdeskiver – Delområde B

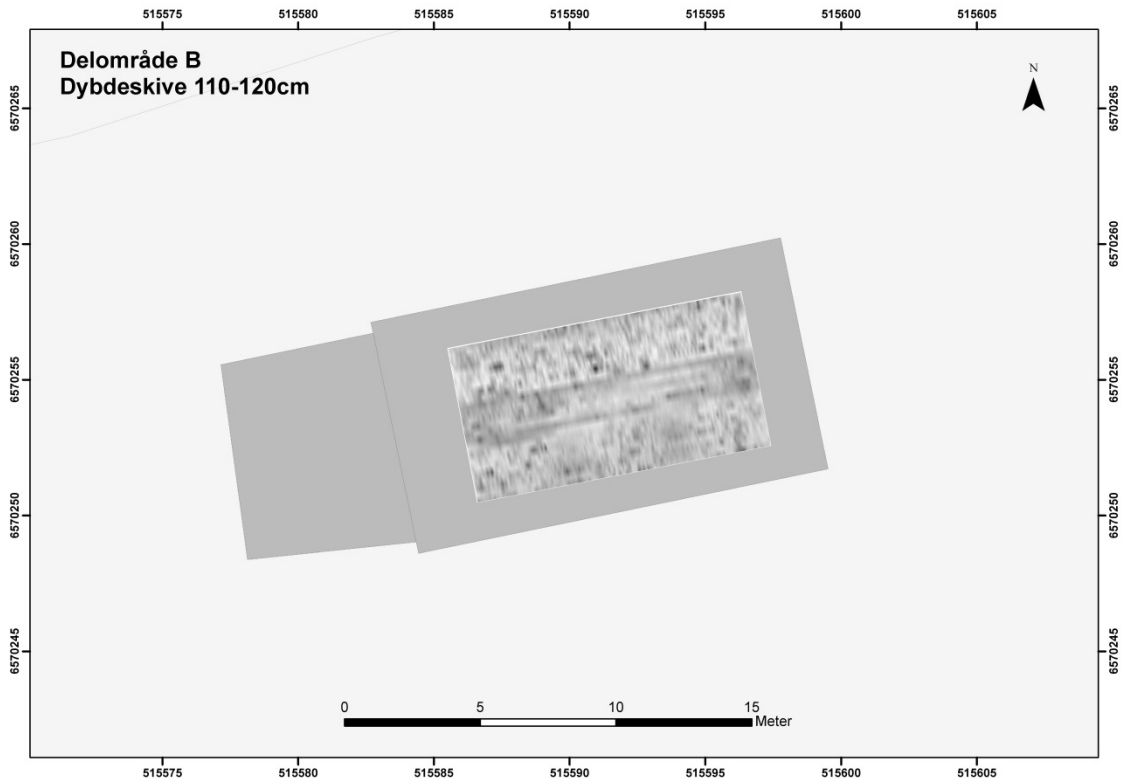
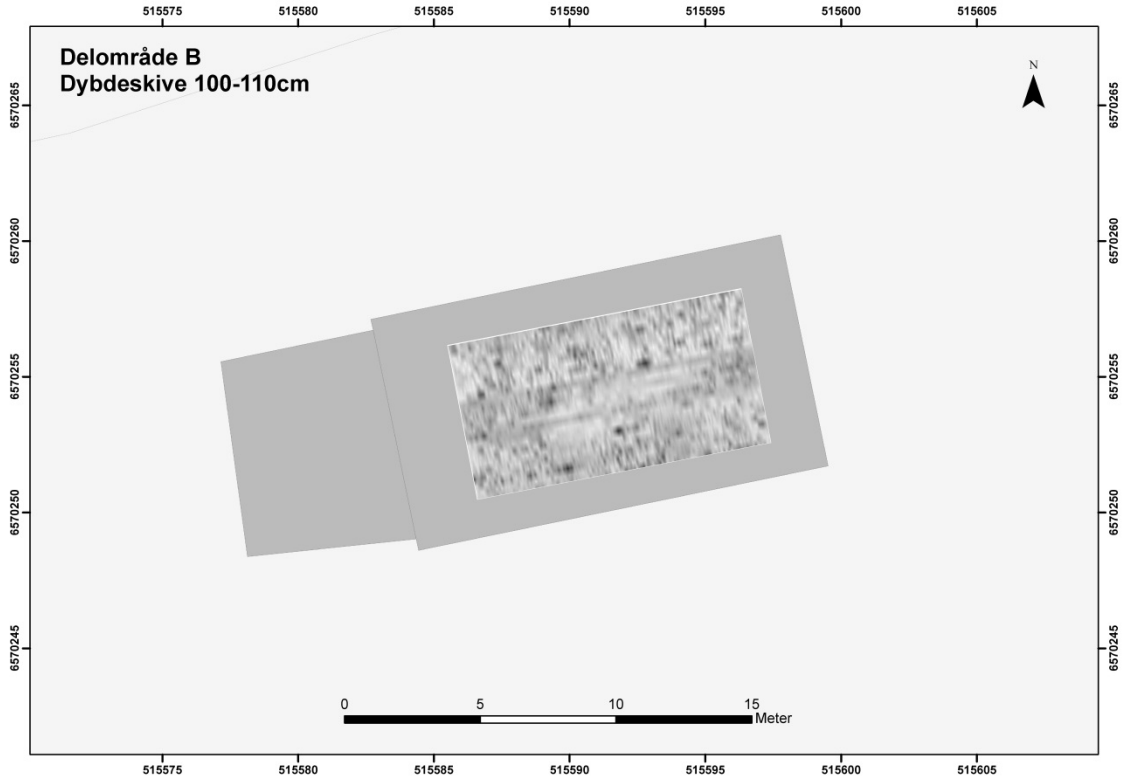


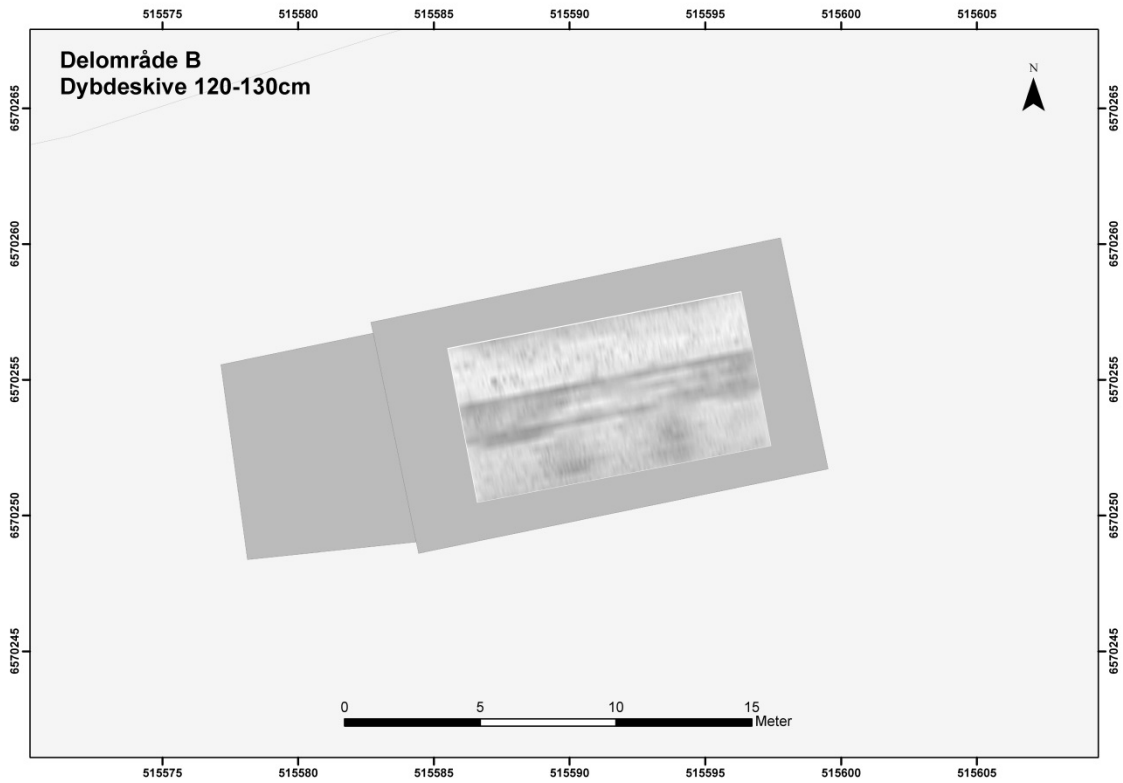
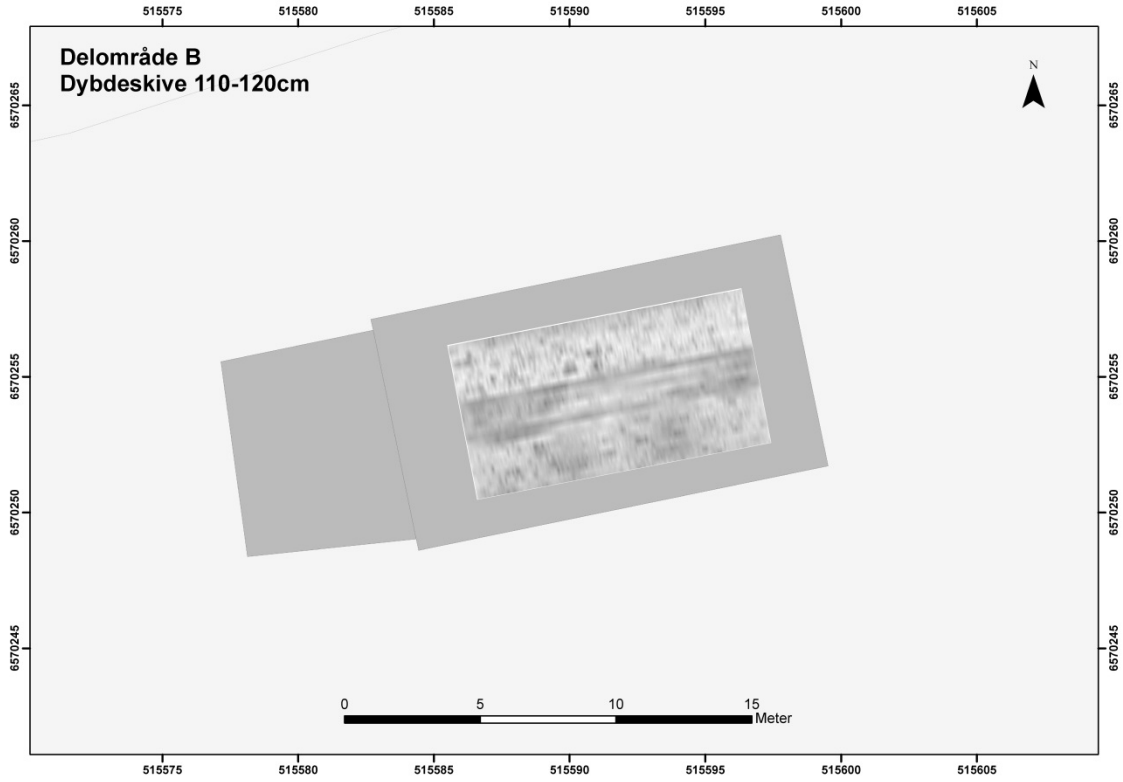


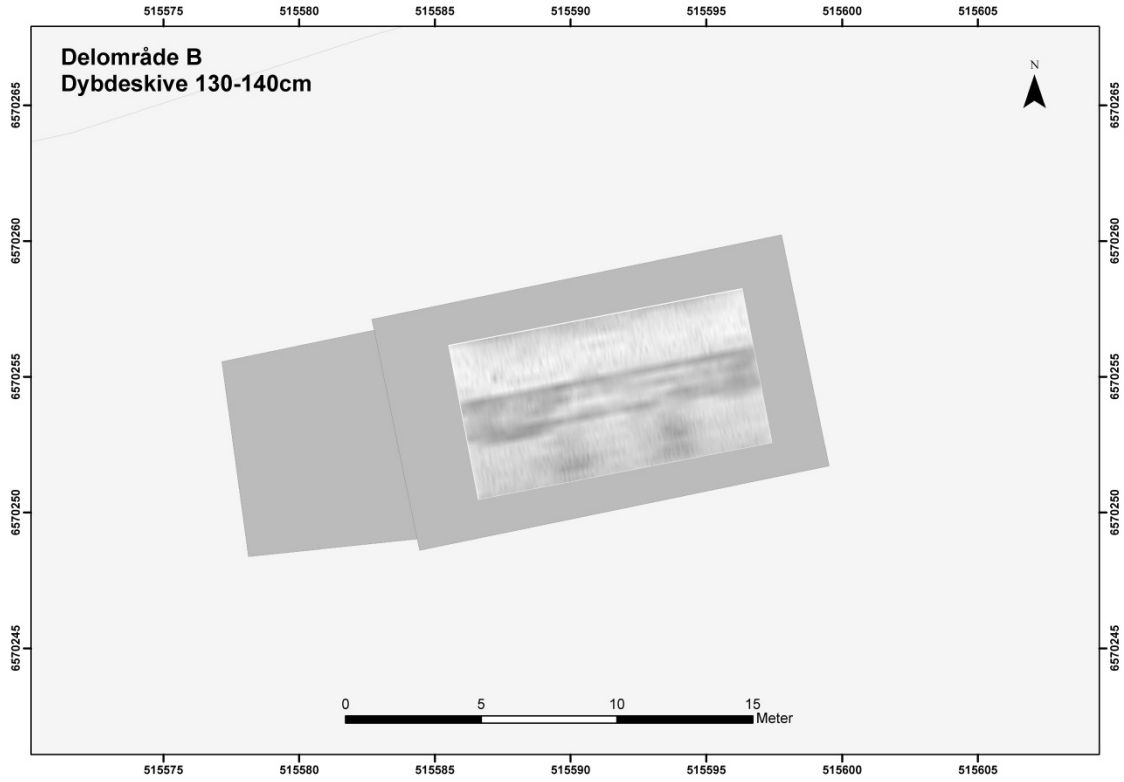




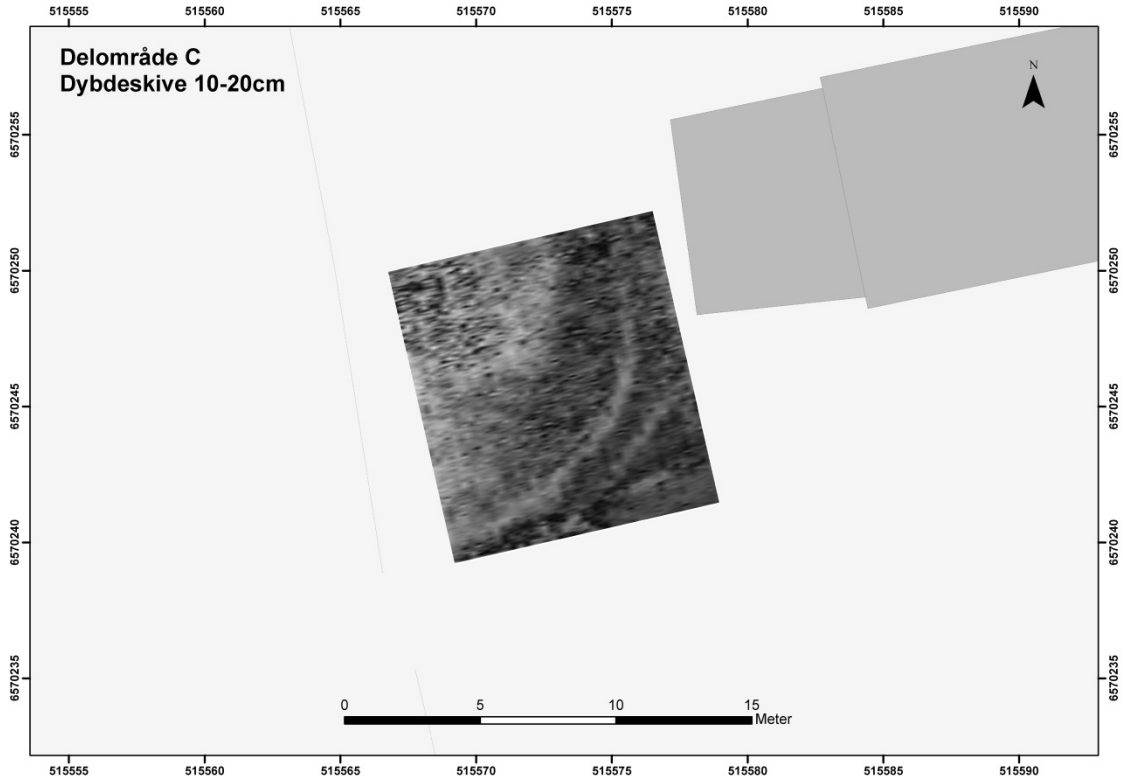
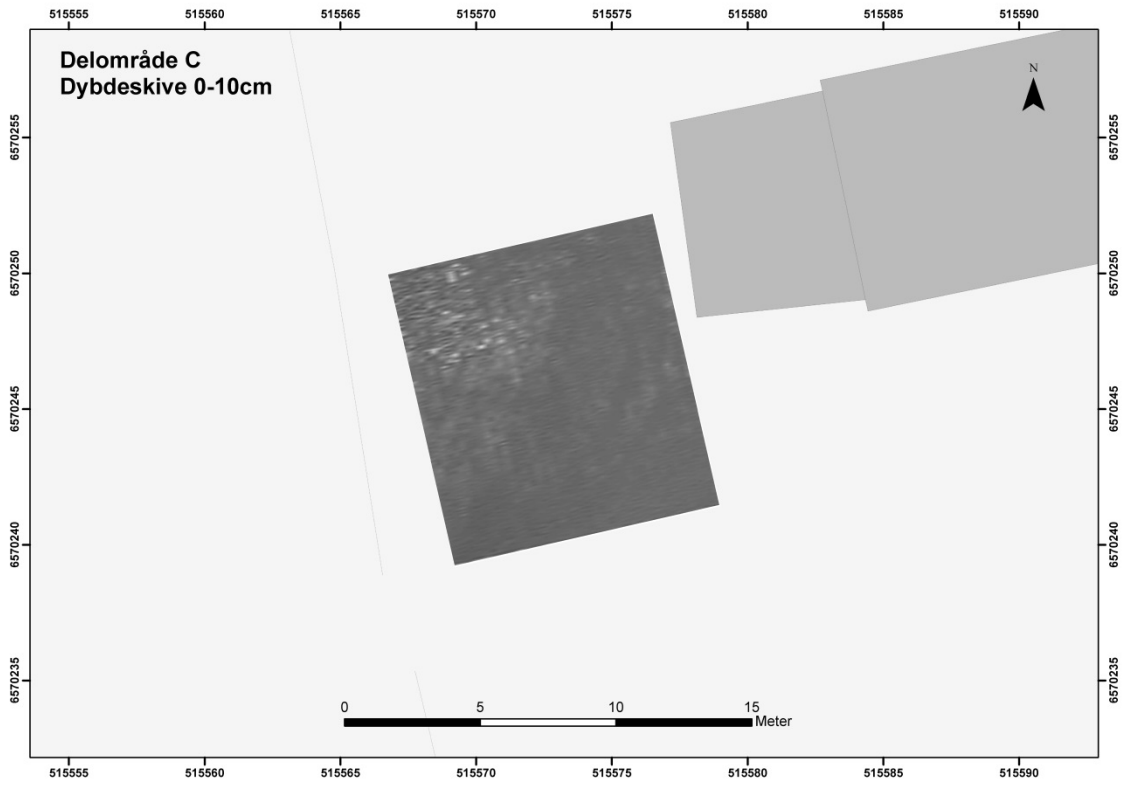


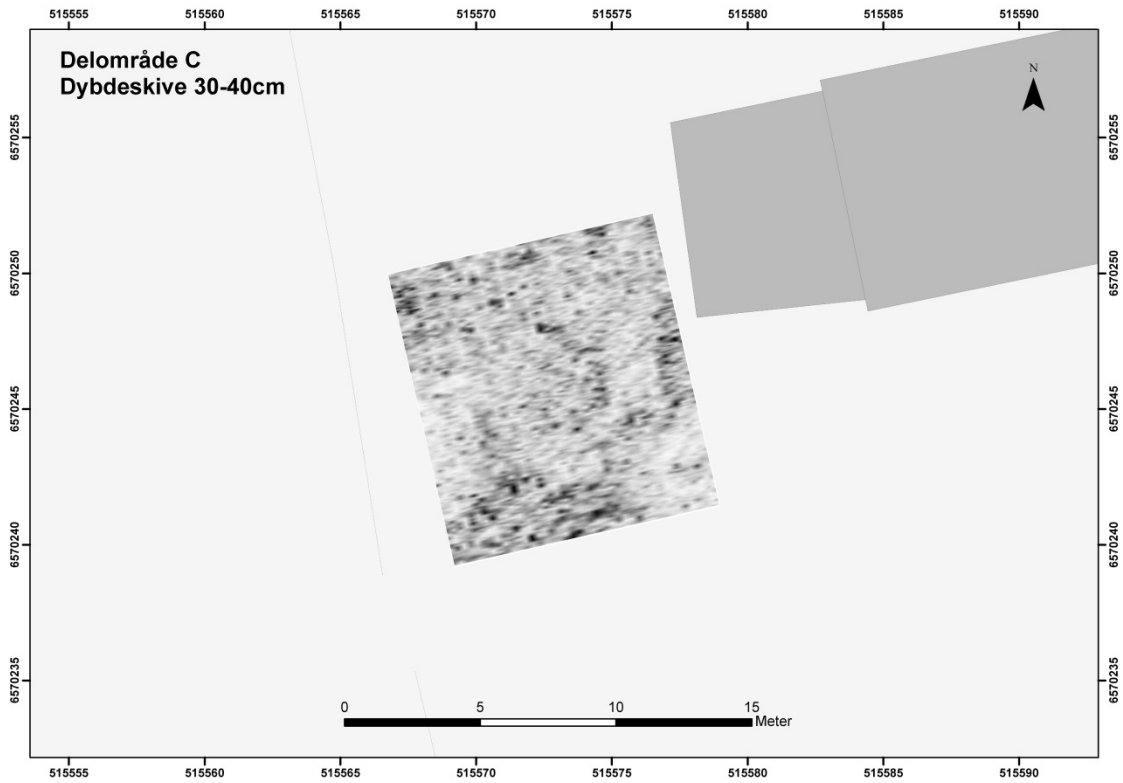
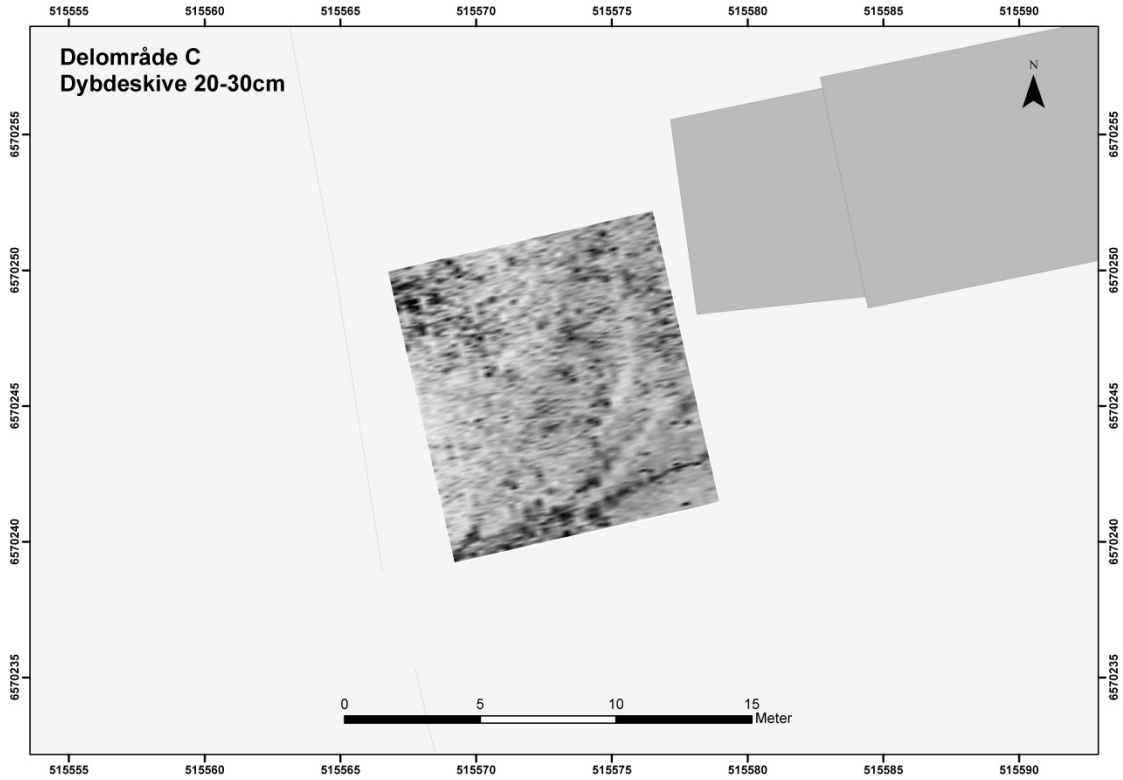


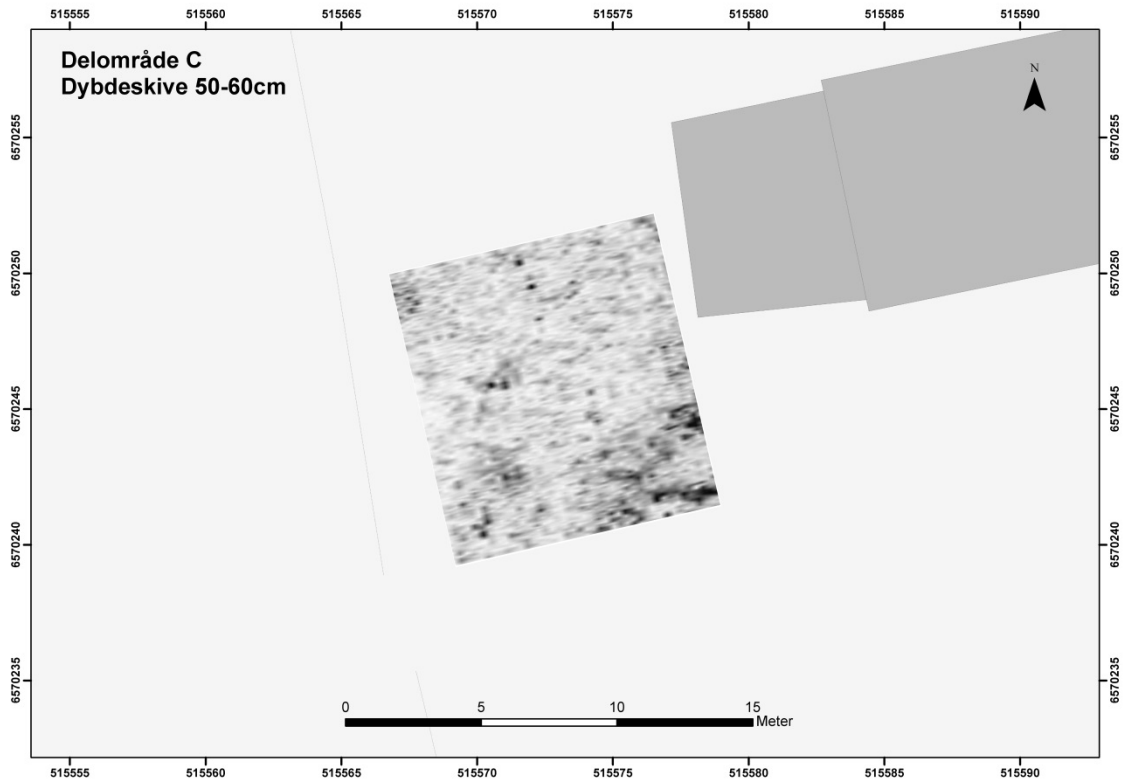
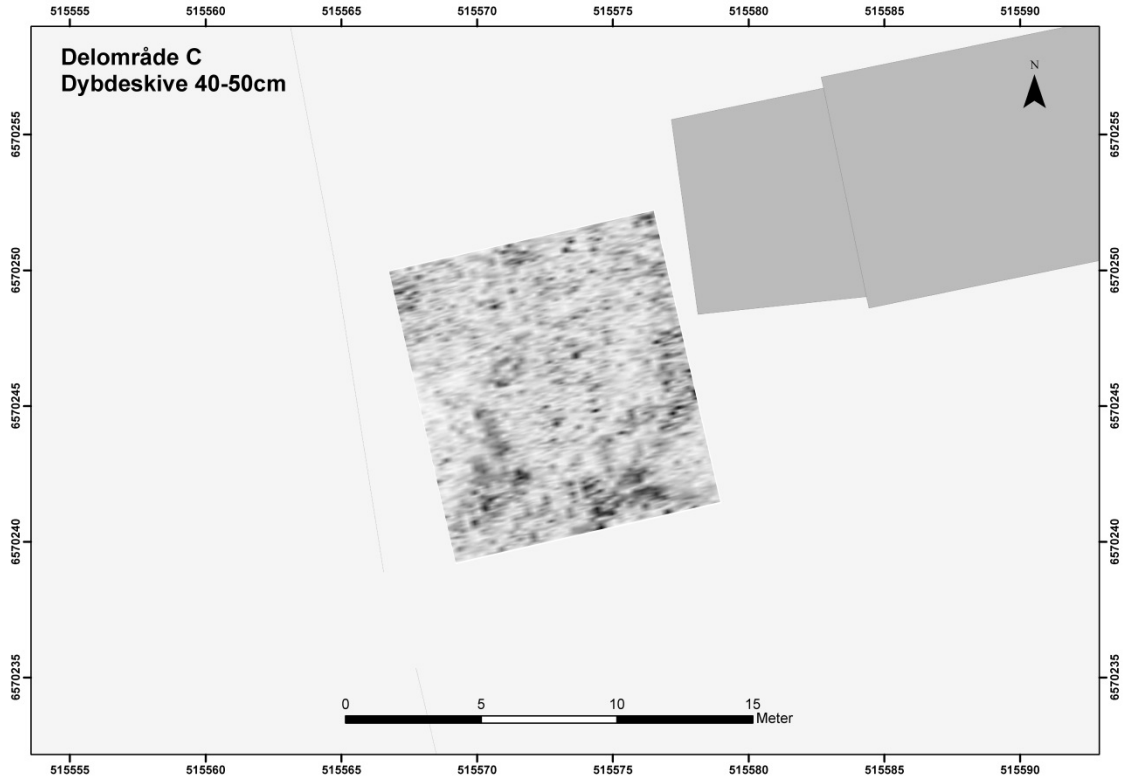


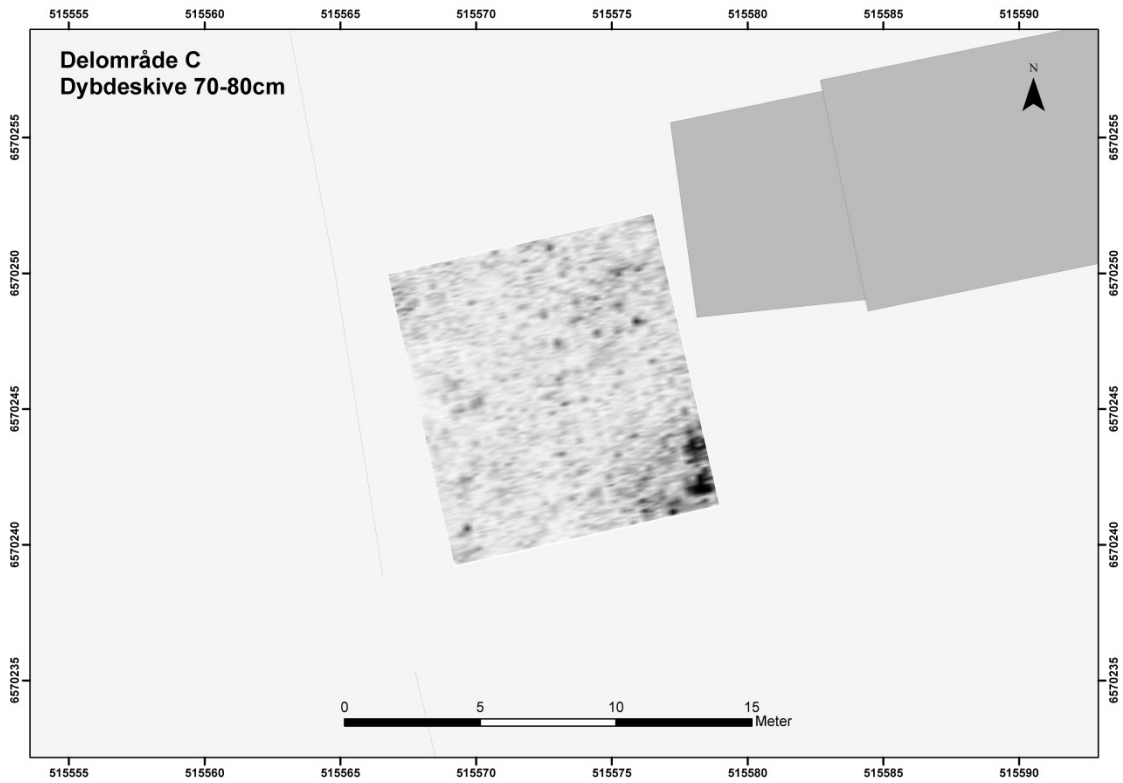
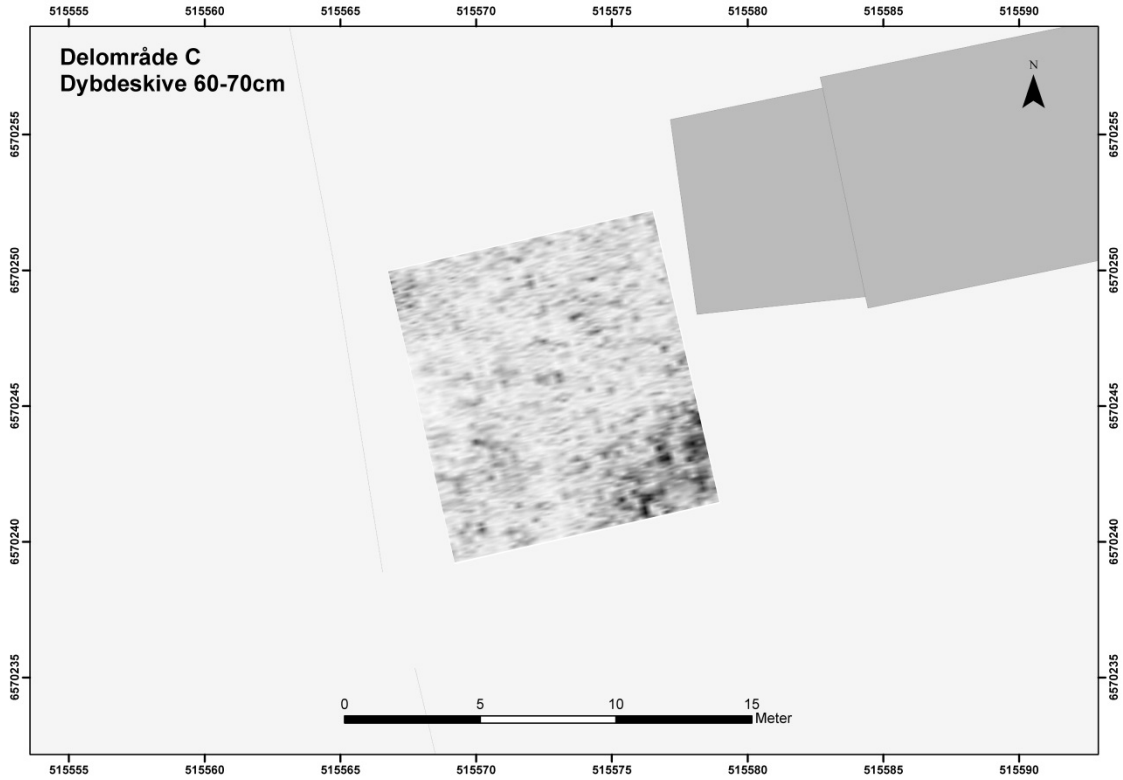


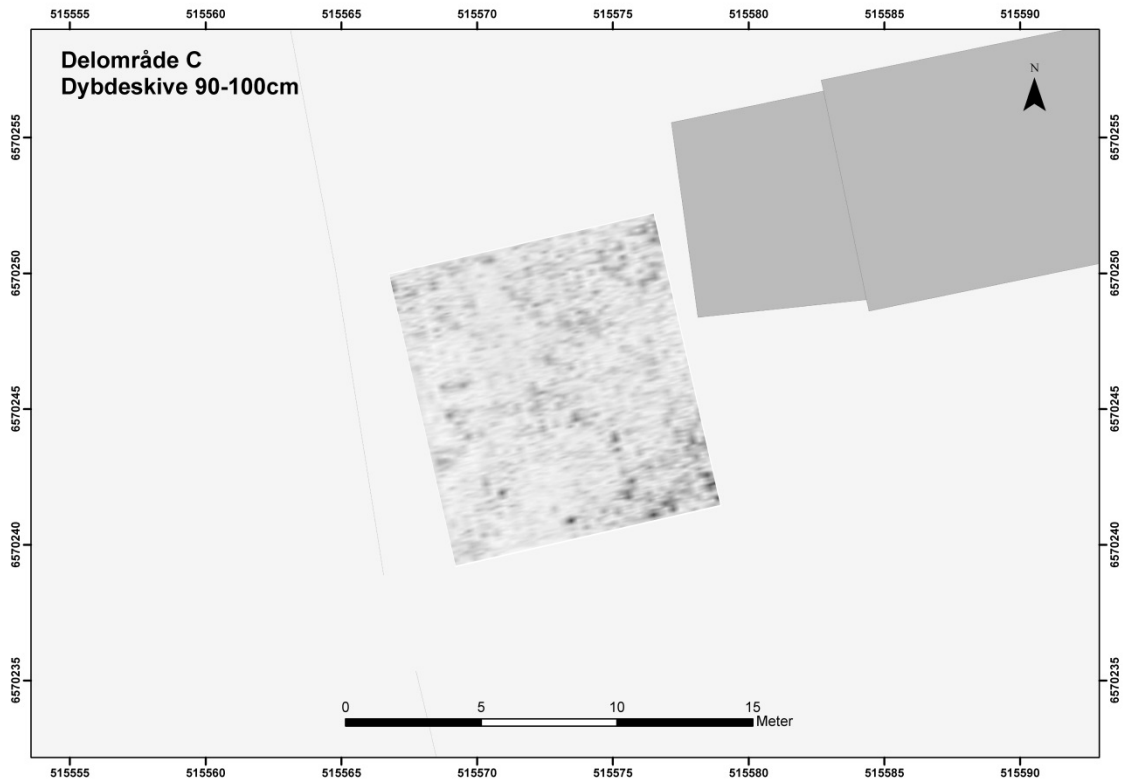
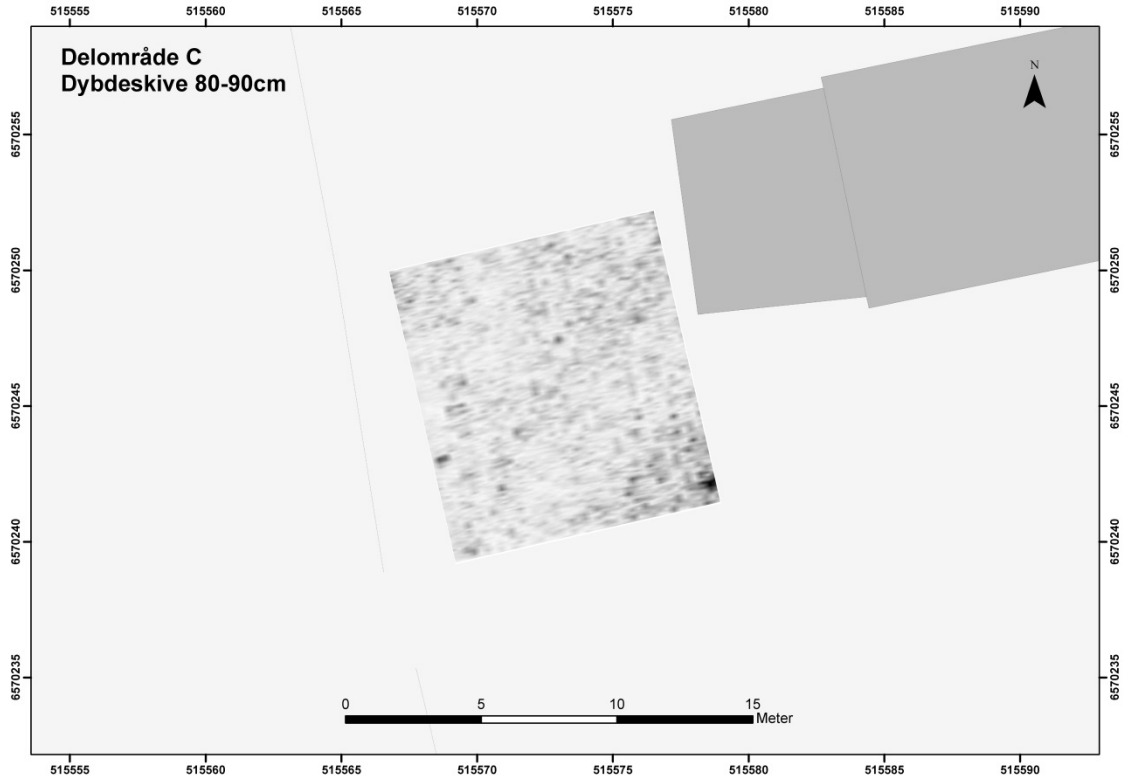
Vedlegg C - Dybdeskiver - Delområde C

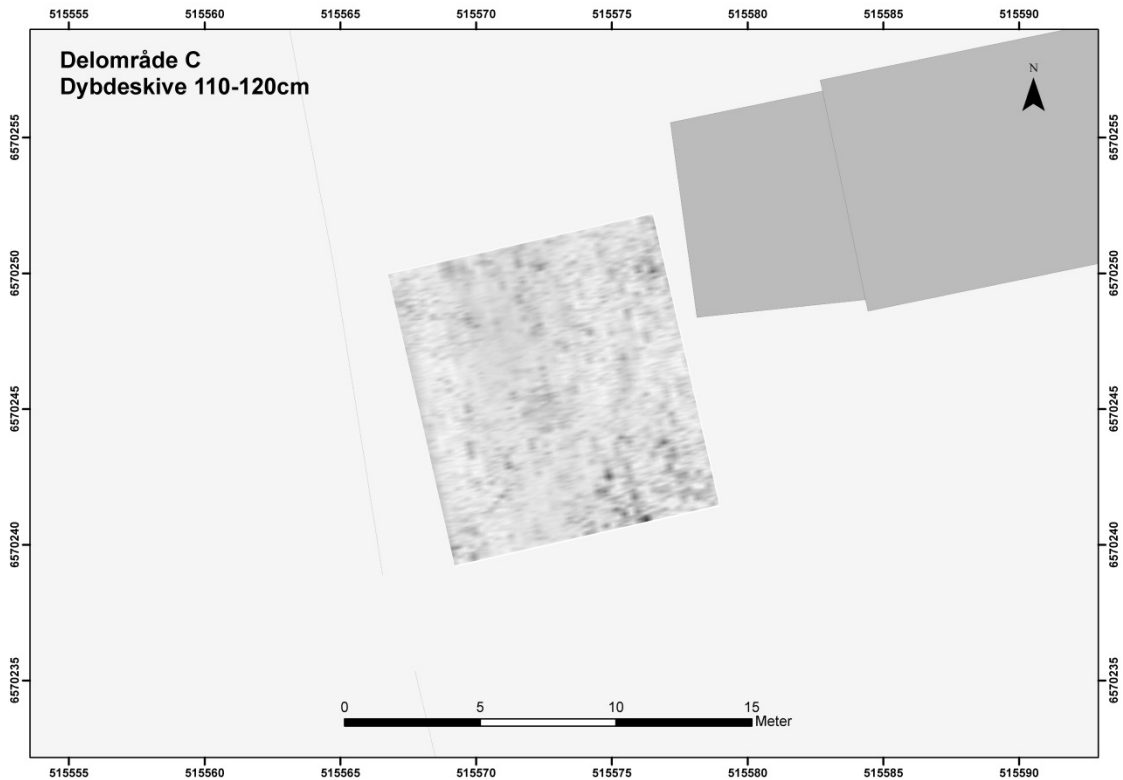
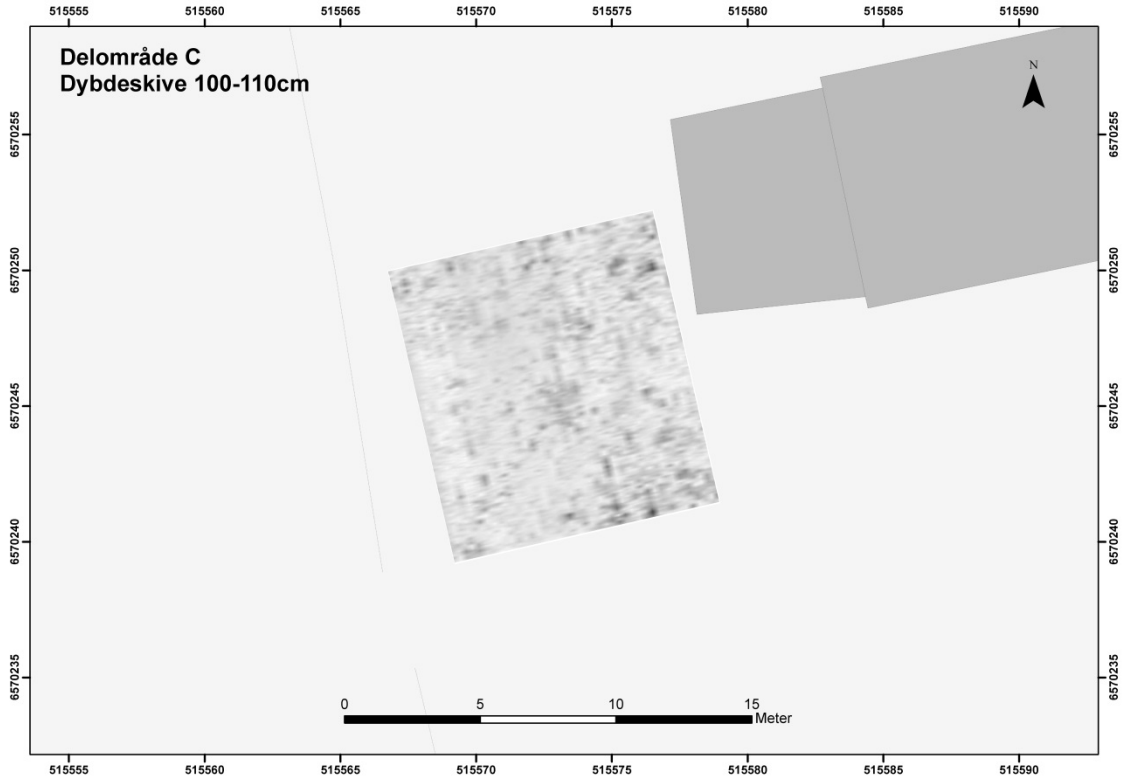


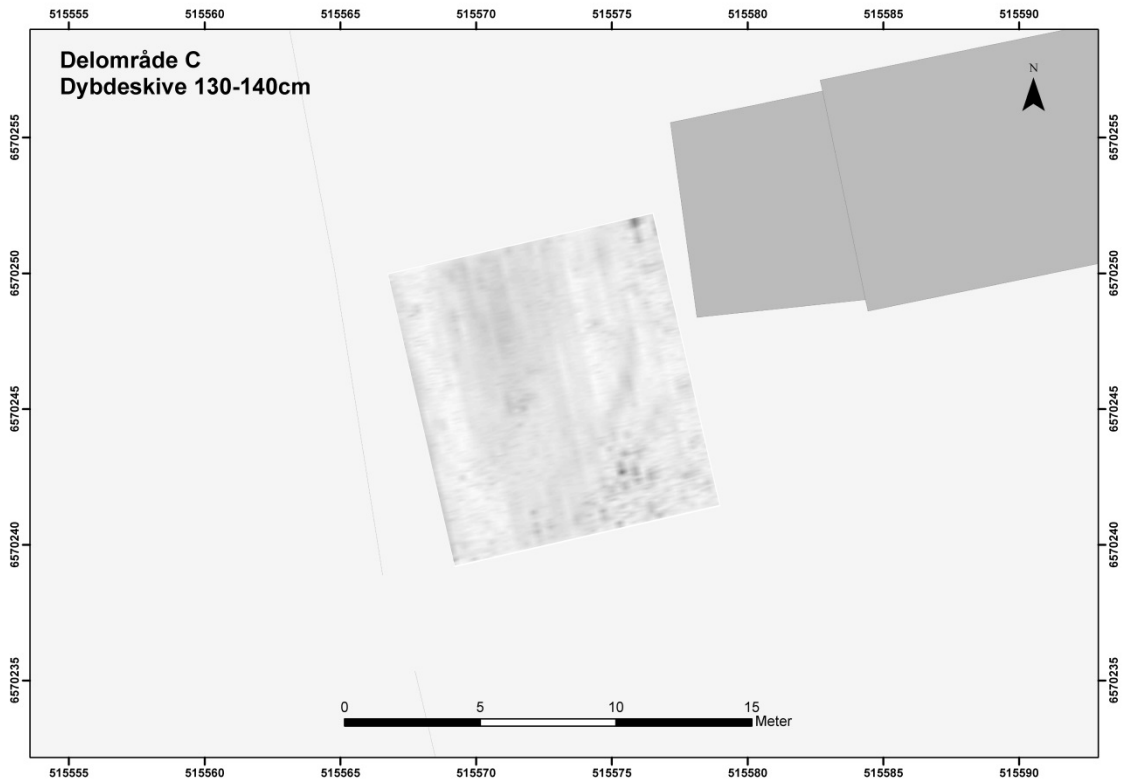
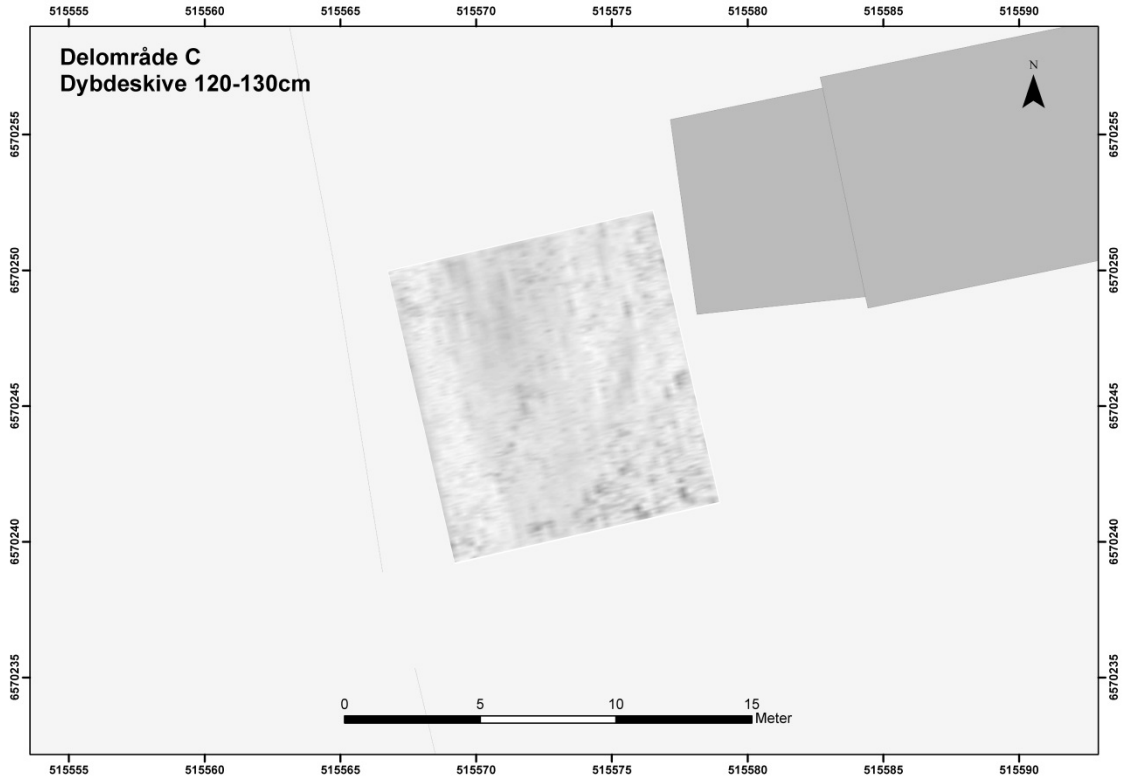


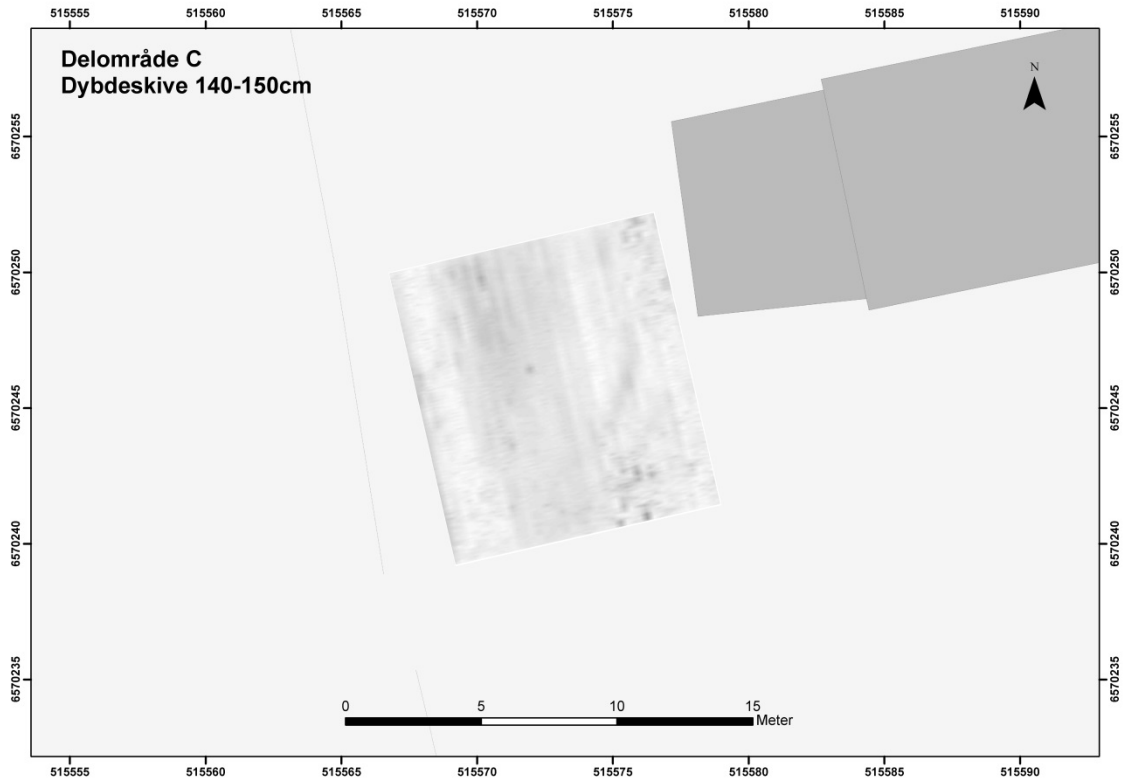




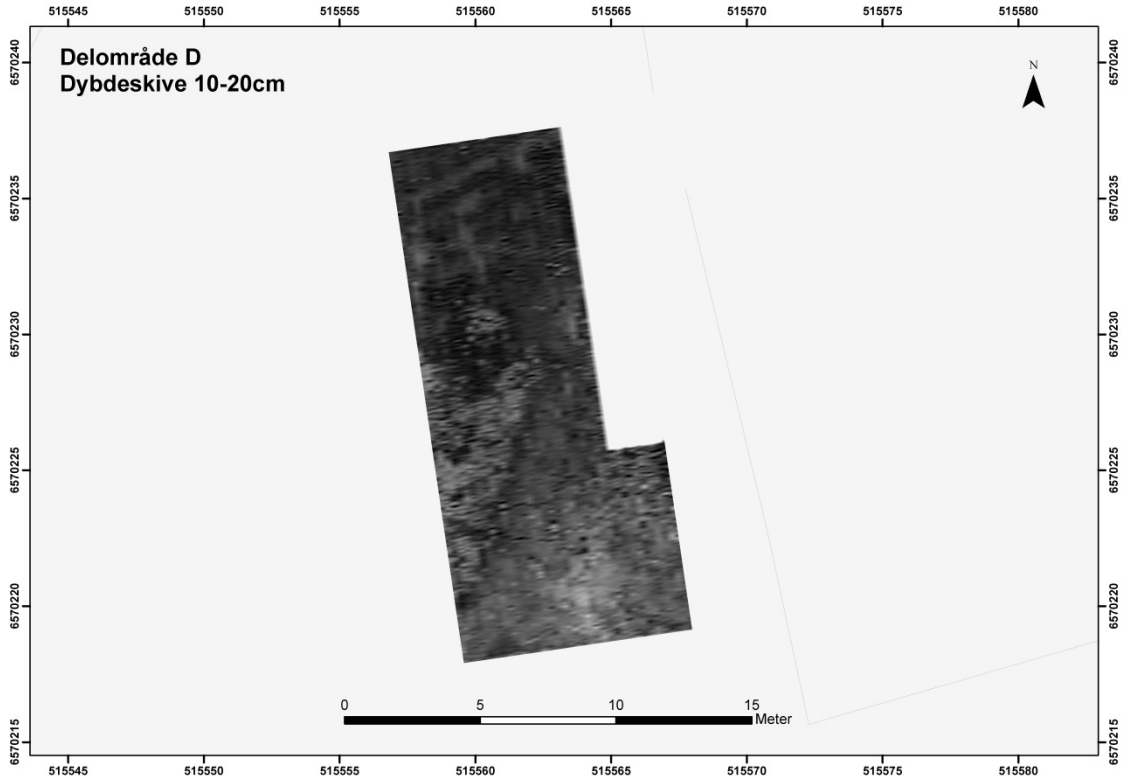
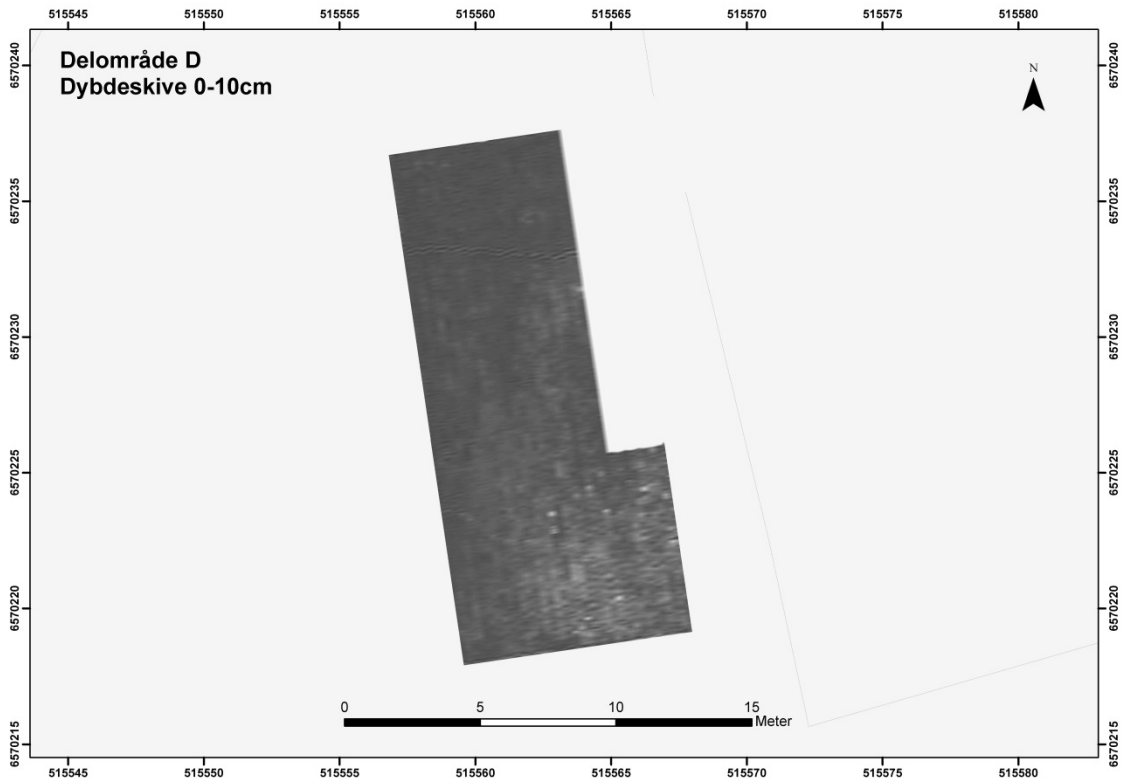


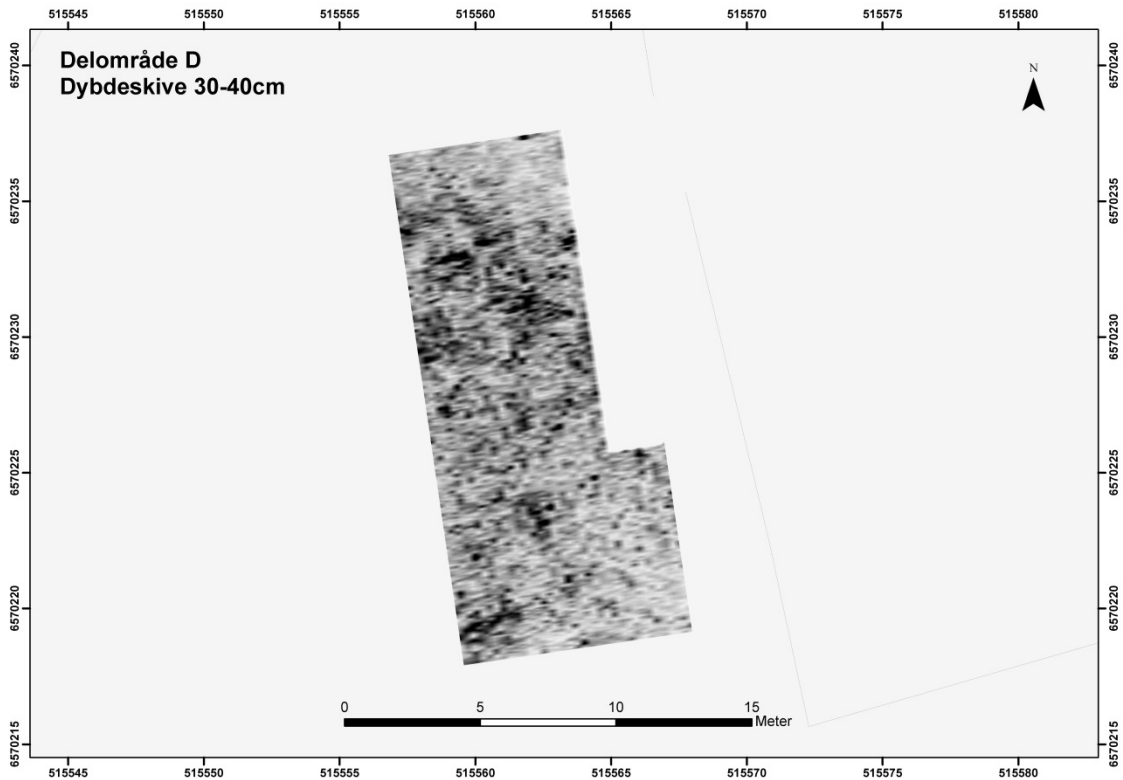
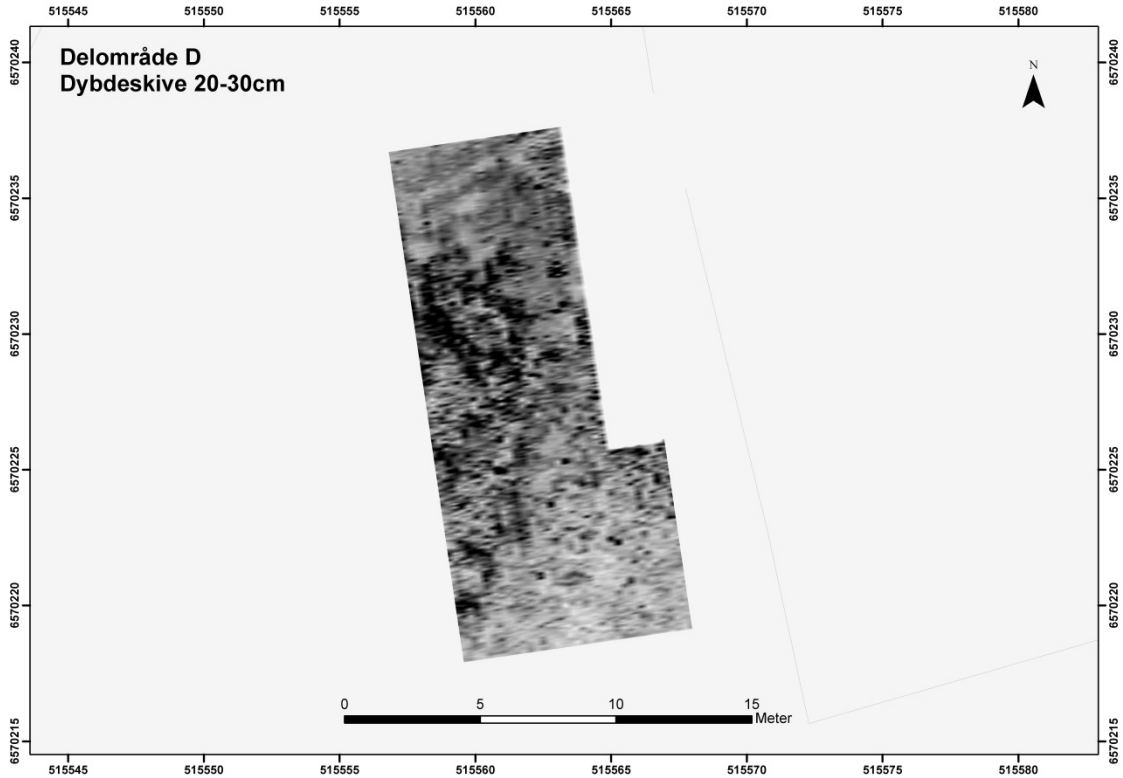


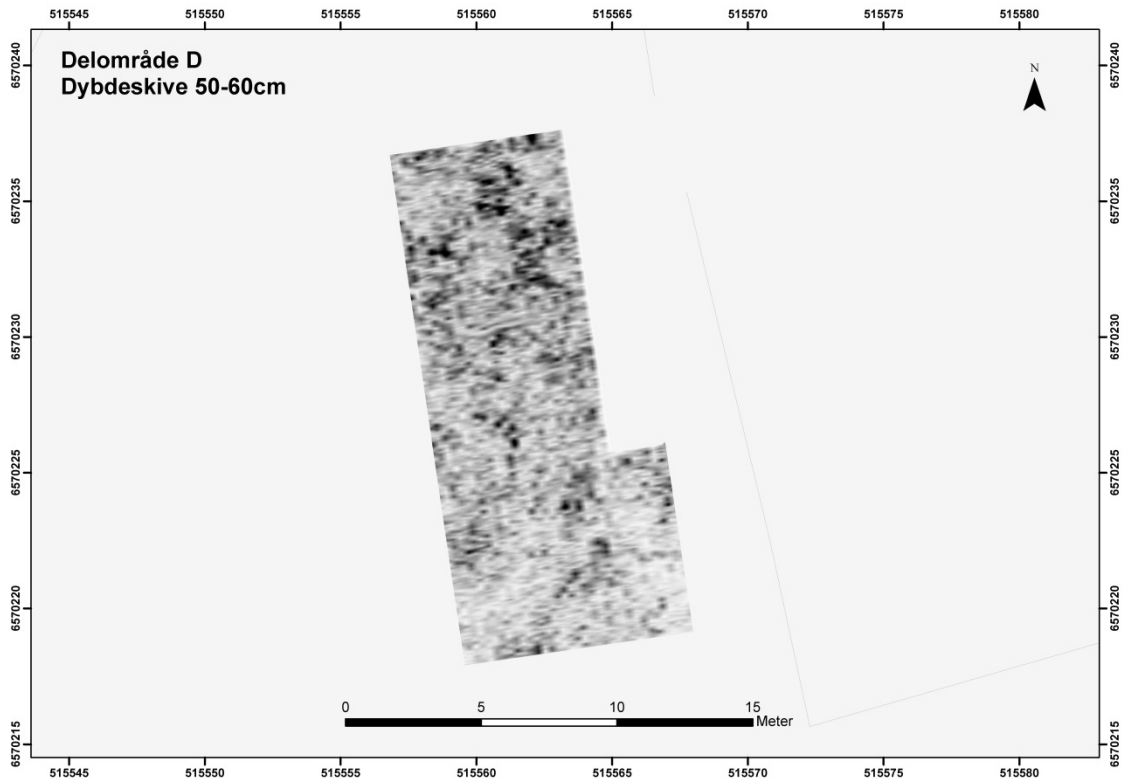
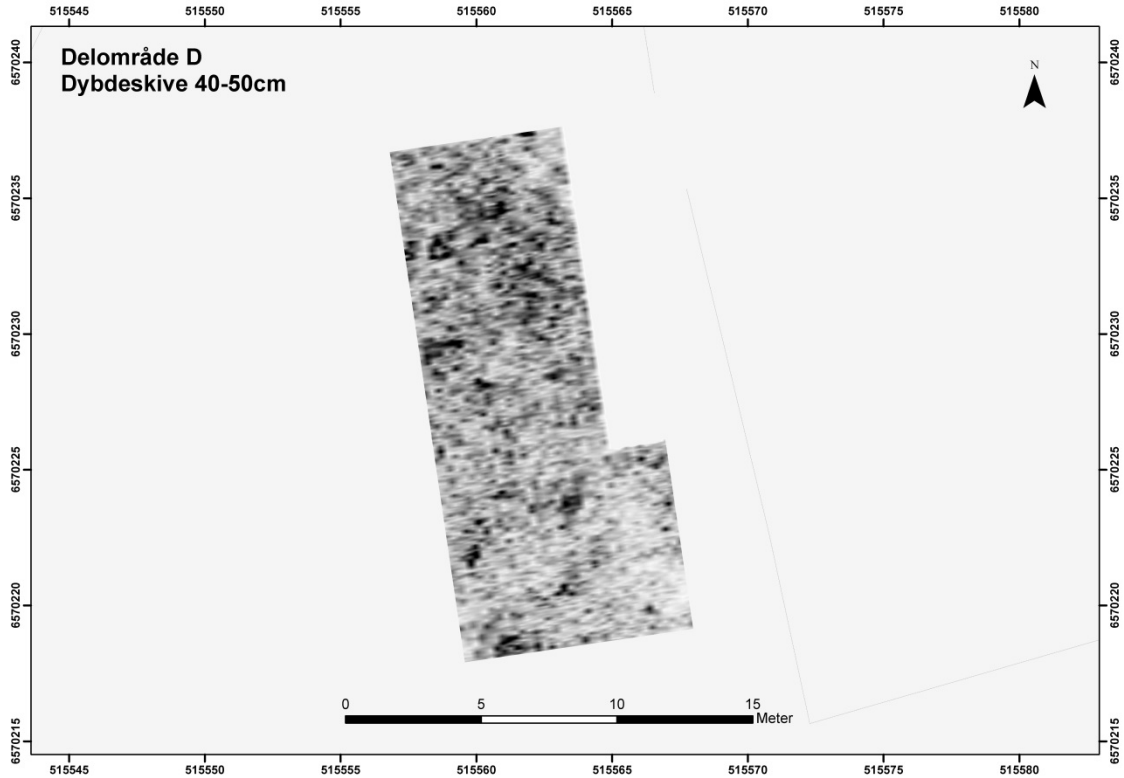


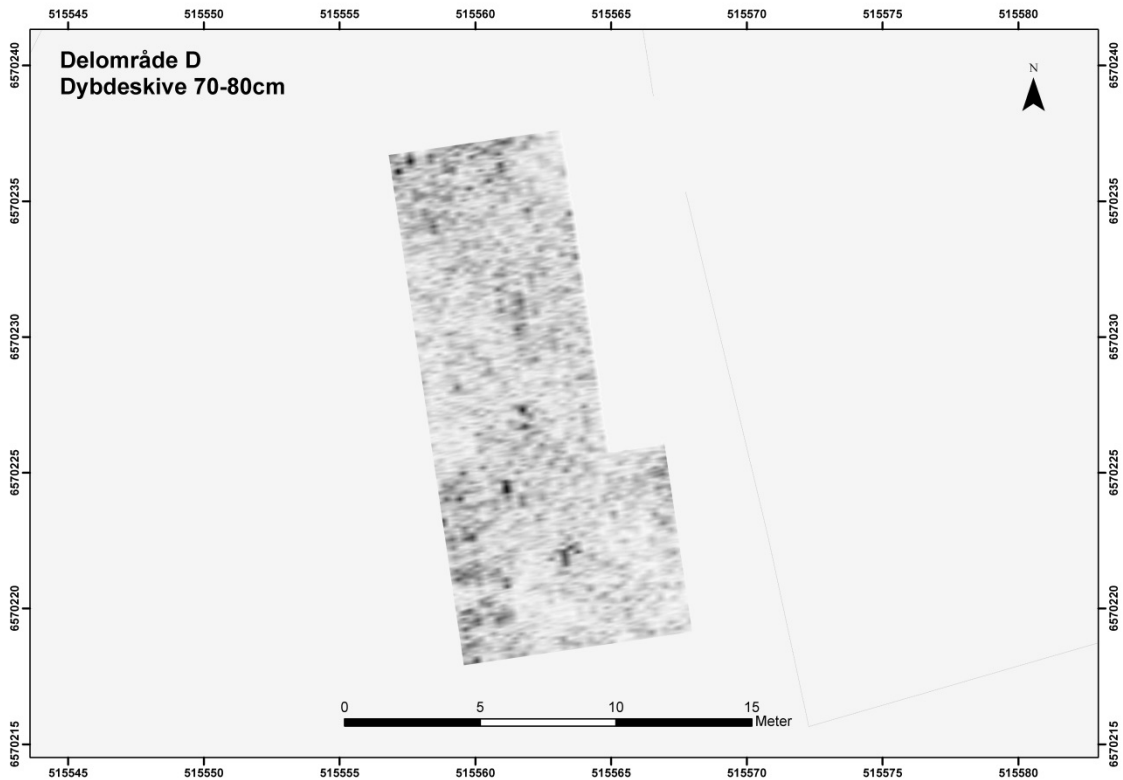
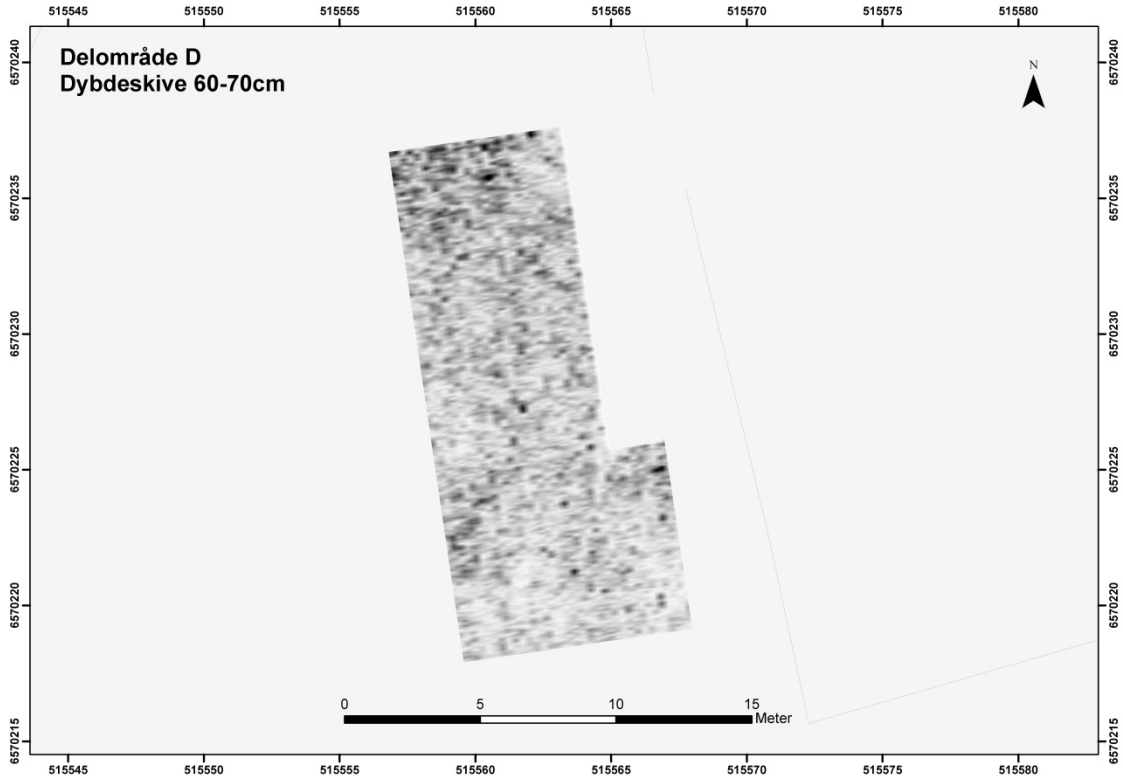


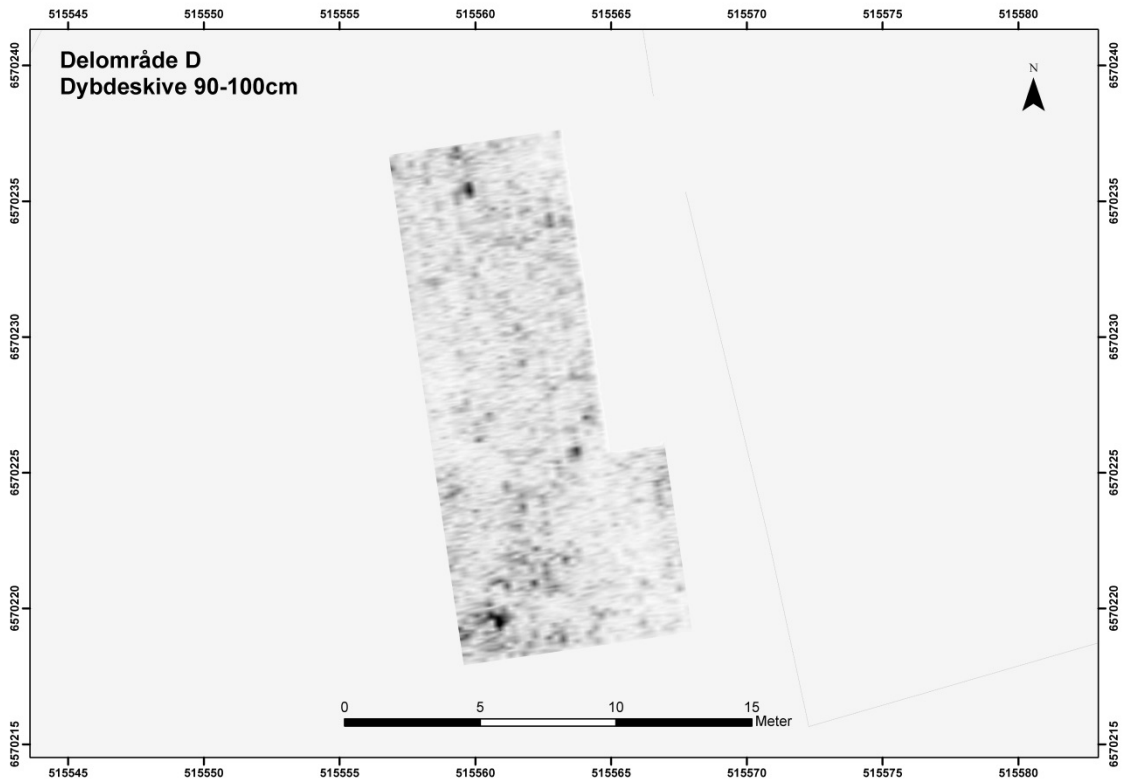
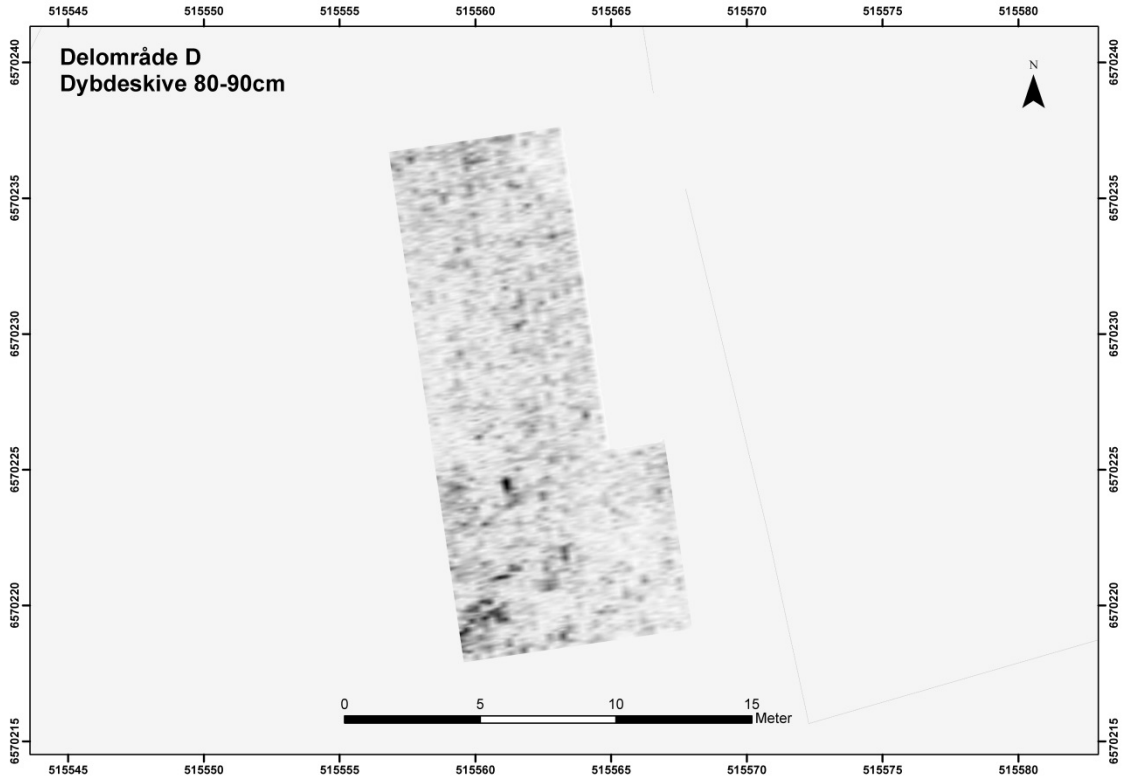
Vedlegg D - Dybdeskiver - Delområde D

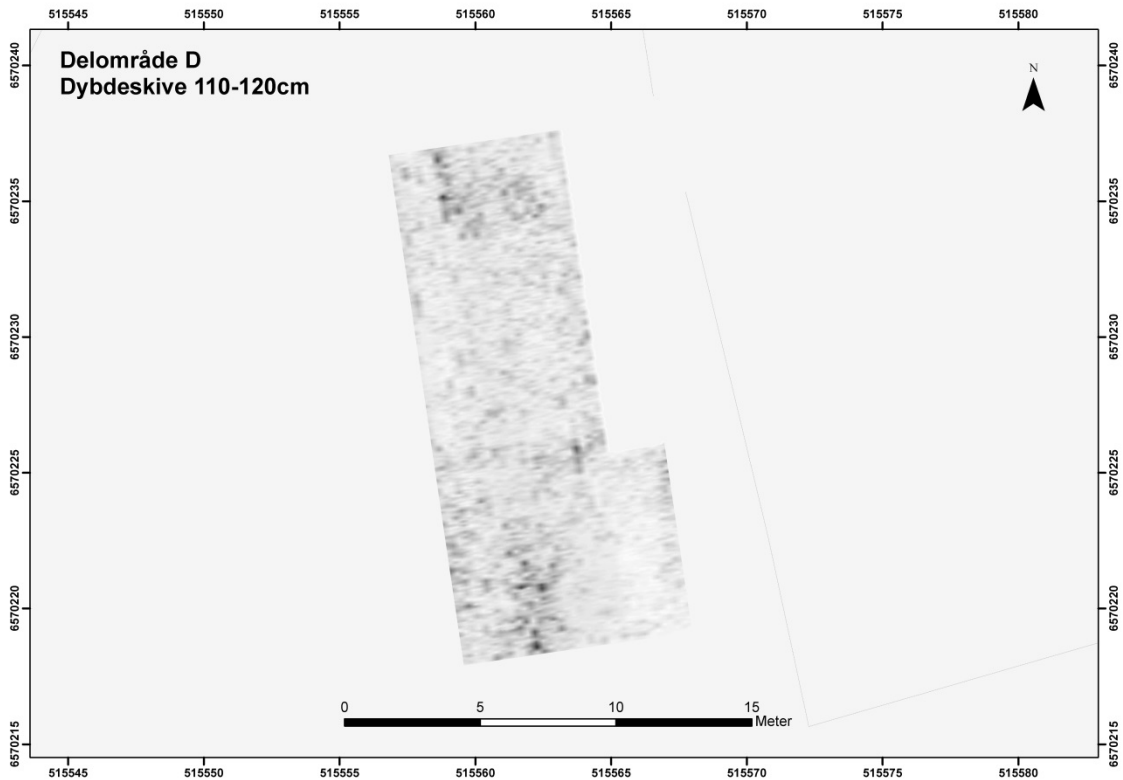
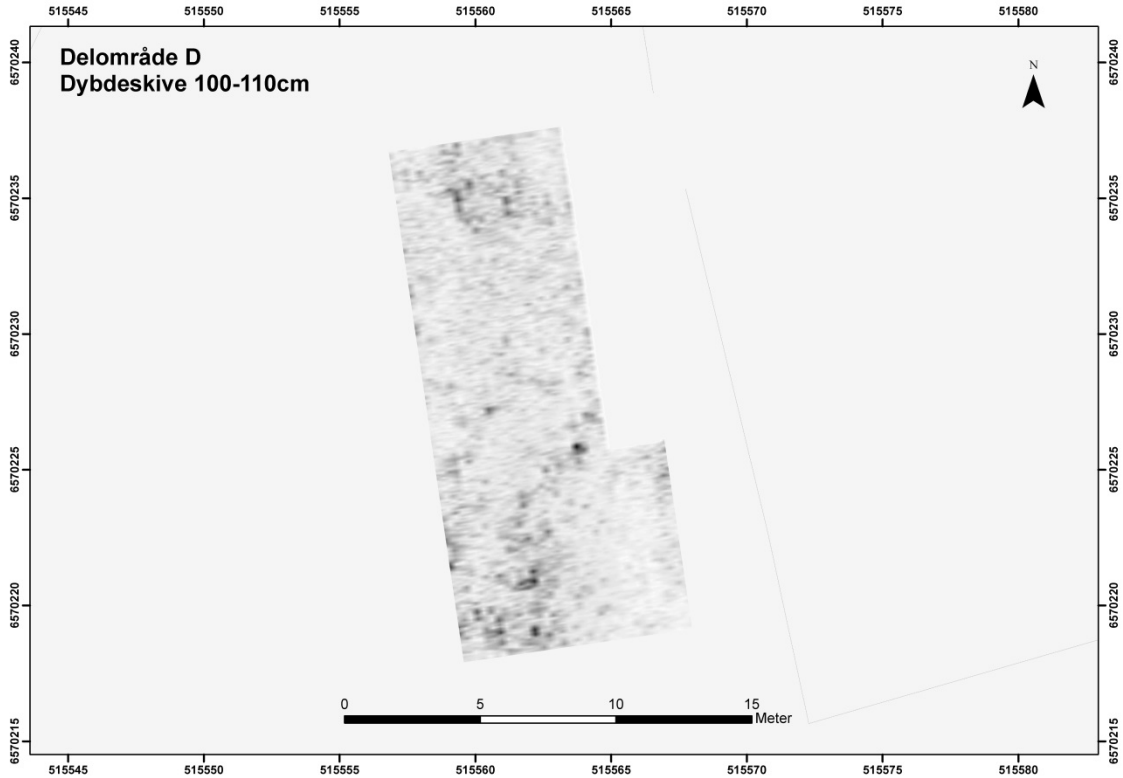


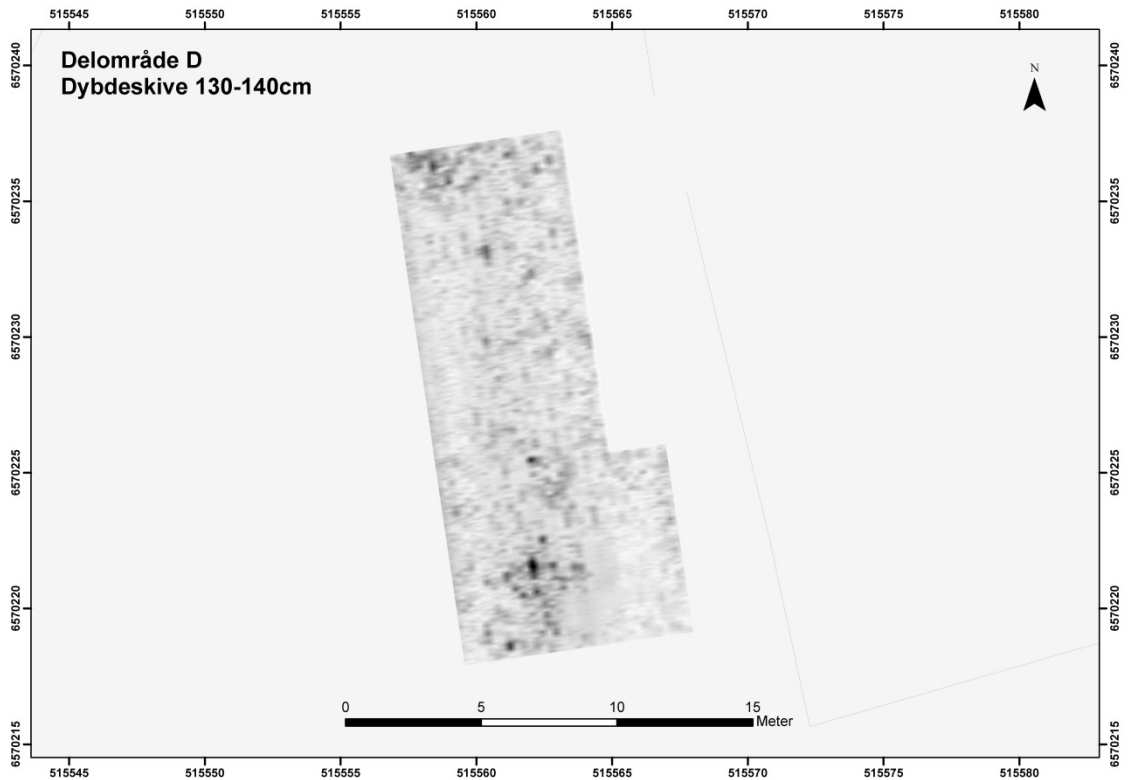
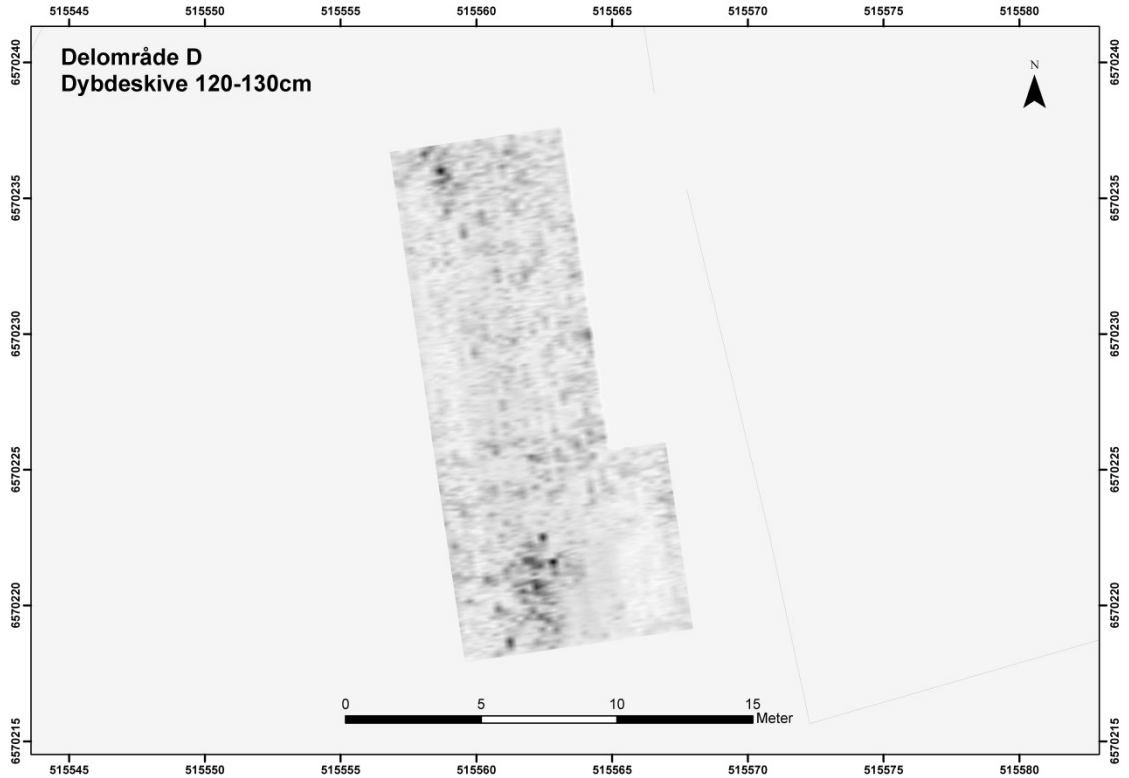


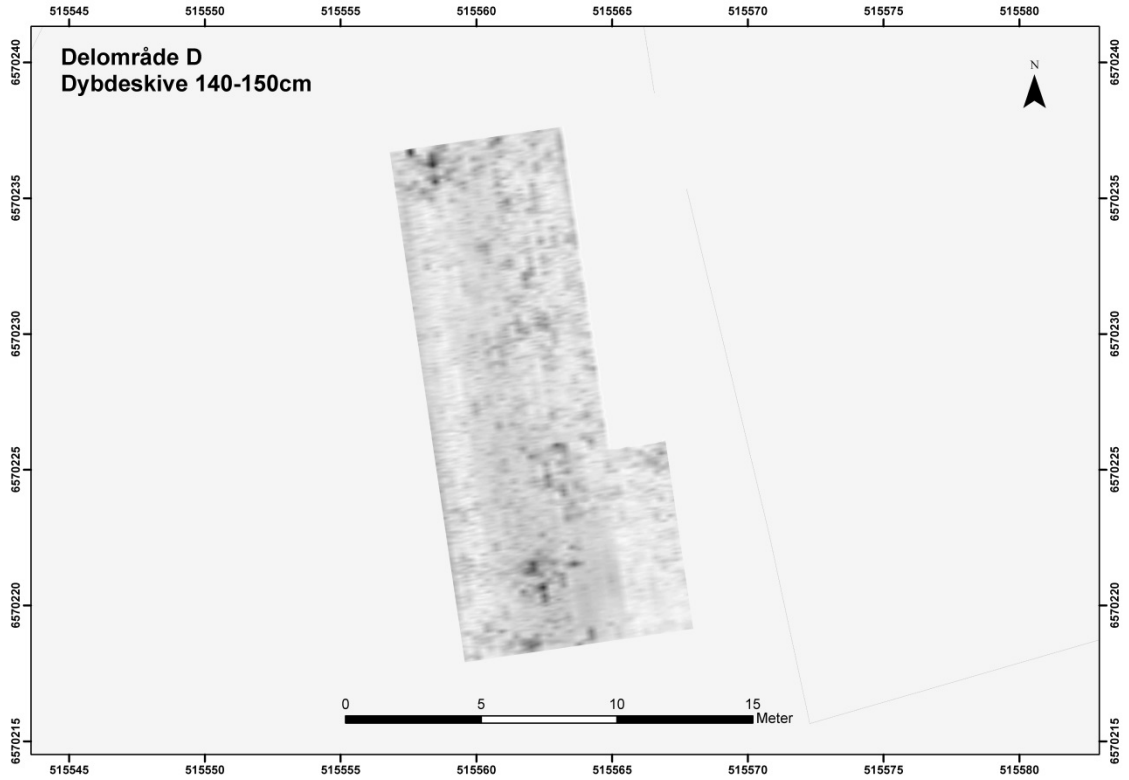












Vedlegg E - Dybdeskiver - Delområde E og F

