

FASTLANDSFORBINDELSEN

Georadarundersøkelser på Kolberg (Færder kommune)
og Smørberg (Tønsberg kommune)

Monica Kristiansen, Lars Gustavsen, Manuel Gabler





Tittel Fastlandsforbindelsen Georadarundersøkelser på Kolberg (Færder kommune) og Smørberg (Tønsberg kommune)	Rapporttype/nummer NIKU Oppdragsrapport 49/2020	Publiseringsdato 26.05.2020
	Prosjektnummer 1021687	Oppdragstidspunkt April-mai 2020
	Forsidebilde Kolberg, sett mot V. MK	
Forfatter(e) Monica Kristiansen, Lars Gustavsen, Manuel Gabler	Sider 31	Tilgjengelighet Åpen
	Avdeling Digital dokumentasjon, kulturminner og landskap	

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

Oppdragsgiver(e) Vestfold og Telemark fylkeskommune, Samferdsel, miljø og mobilitet.

<p>Sammendrag</p> <p>I forbindelse med den planlagte fastlandsforbindelsen mellom Nøtterøy (Færder kommune) og Tønsberg ble det i april 2020 utført arkeologiske georadarundersøkelser på Smørberg i Tønsberg kommune, og Kolberg (Gnr 3, Bnr 1) i Færder kommune. I forbindelse med utredning og planlegging av fastlandsforbindelsen mellom Tønsberg og Nøtterøy (Færder kommune) har Norsk Institutt for Kulturminneforskning utført georadarundersøkelser på Smørberg (gnr/bnr: 50/1 og 202/5) i Tønsberg kommune, samt Kolberg (gnr/bnr: 3/1) i Færder kommune. Georadarundersøkelsene er en del av de arkeologiske forundersøkelsene, og oppdraget er utført på vegne av Vestfold og Telemark fylkeskommune, avd. Samferdsel, miljø og mobilitet. Georadarundersøkelsene på Smørberg og Kolberg har påvist anomalier som viser geologiske/naturlige, moderne og mulige arkeologiske strukturer i undergrunnen. På Smørberg ble det registrert kun et fåtall anomalier som kan være av arkeologisk interesse, og disse vurderes å ha middels til lavt potensiale som arkeologiske strukturer. På Kolberg er det påvist flere anomalier som tolkes som arkeologisk relevante. Flere av anomaliene ligger i det nordlige delen av undersøkelsesområdet, hvor det tidligere er gjort funn av flere automatisk fredede gjenstander med metaldetektor.</p>

Emneord Georadar, arkeologi, fastlandsforbindelsen, Tønsberg, Nøtterøy, Færder.

Avdelingsleder

Knut Paasche

Innholdsfortegnelse

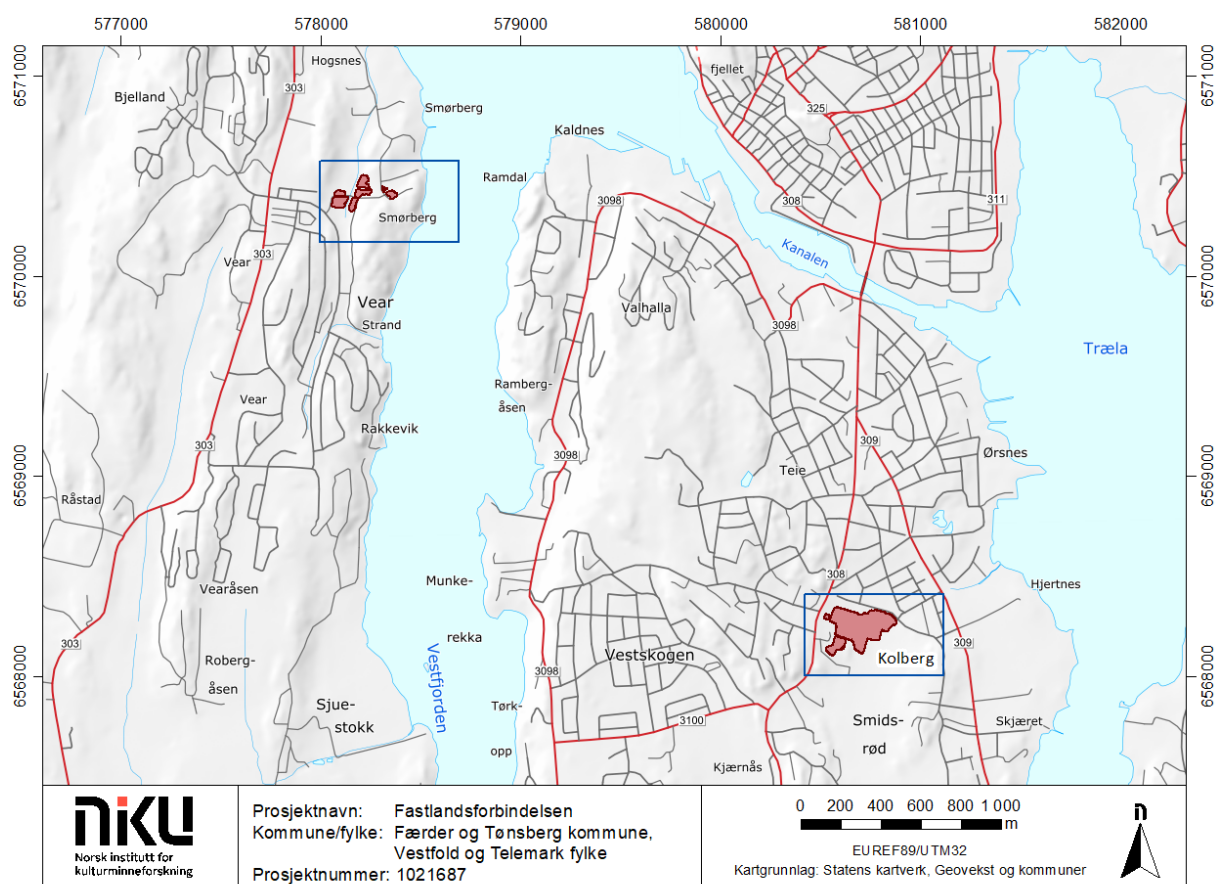
1	Innledning	7
2	Undersøkellesområdene	7
2.1	Smørberg	8
2.2	Kolberg	9
3	Metode og gjennomføring av undersøkelsen	10
3.1	Gjennomføring av undersøkelsen	10
4	Resultater	13
4.1	Smørberg	13
4.1.1	Delområde A1	13
4.1.2	Delområde A2	14
4.1.3	Delområde A3	14
4.1.4	Delområde A4	16
4.1.5	Delområde A5	17
4.1.6	Delområde A6	17
4.1.7	Sammenfatning Smørberg	19
4.2	Kolberg	20
4.2.1	Delområde B	20
4.2.2	Delområde C1	28
4.2.3	Delområde C2	30
5	Sammendrag/Avslutning	31
	VEDLEGG 1	32
	VEDLEGG 2	45

1 Innledning

I forbindelse med utredning og planlegging av fastlandsforbindelsen mellom Tønsberg og Nøtterøy (Færder kommune) har Norsk Institutt for Kulturminneforskning utført georadarundersøkelser på Smørberg (gnr/bnr: 50/1 og 202/5) i Tønsberg kommune, samt Kolberg (gnr/bnr: 3/1) i Færder kommune. Georadarundersøkelsene er en del av de arkeologiske forundersøkelsene, og oppdraget er utført på vegne av Vestfold og Telemark fylkeskommune, avd. Samferdsel, miljø og mobilitet.

2 Undersøkellesområdene

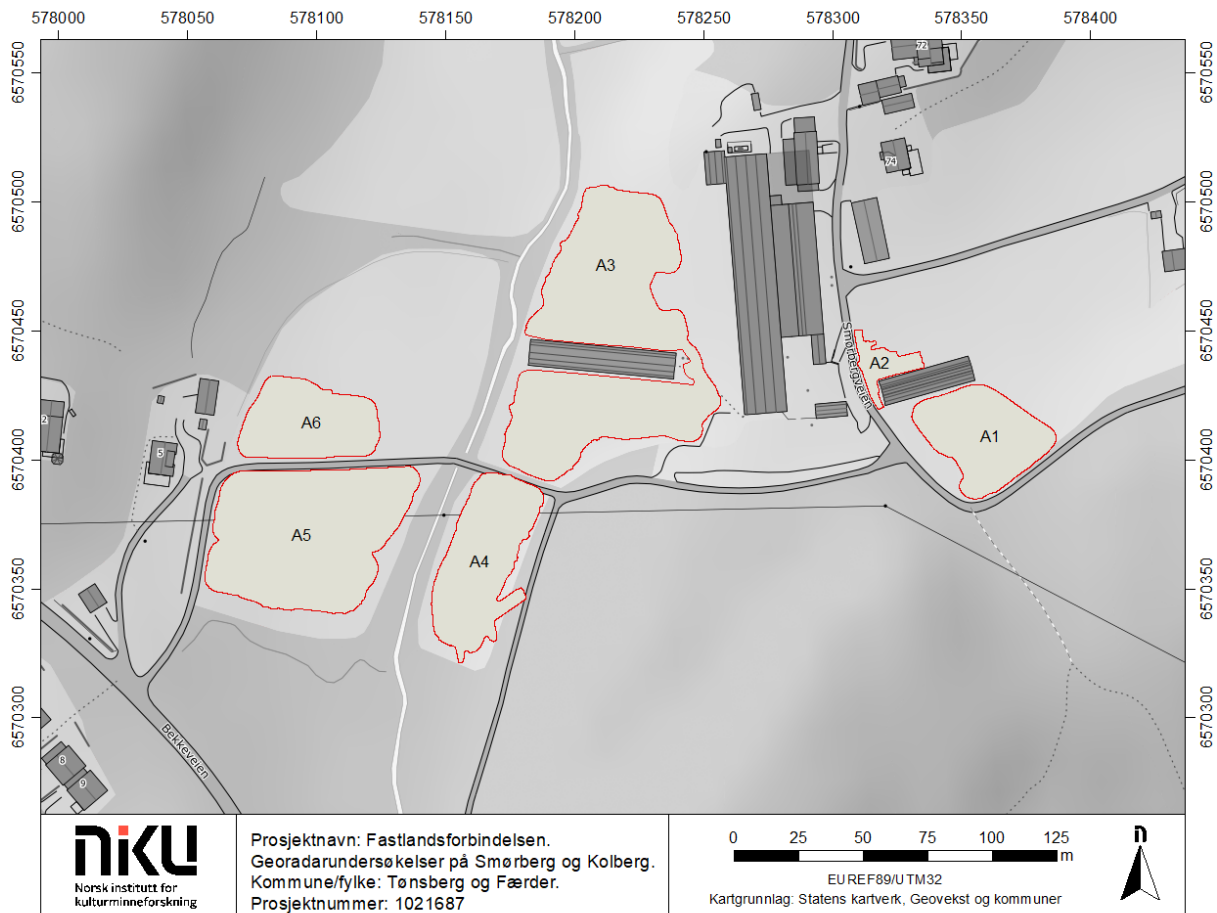
I oversiktskartet (Figur 1) fremgår beliggenheten til undersøkelsesområdene på Smørberg og Kolberg. Smørberg ligger i Tønsberg kommune, ved Vestfjordens nordre utløp. Kolberg befinner seg sentralt på Nøtterøy i Færder kommune.



Figur 1: Oversiktskart over undersøkelsesområdene Smørberg (nordvest) og Kolberg (sørøst).

2.1 Smørberg

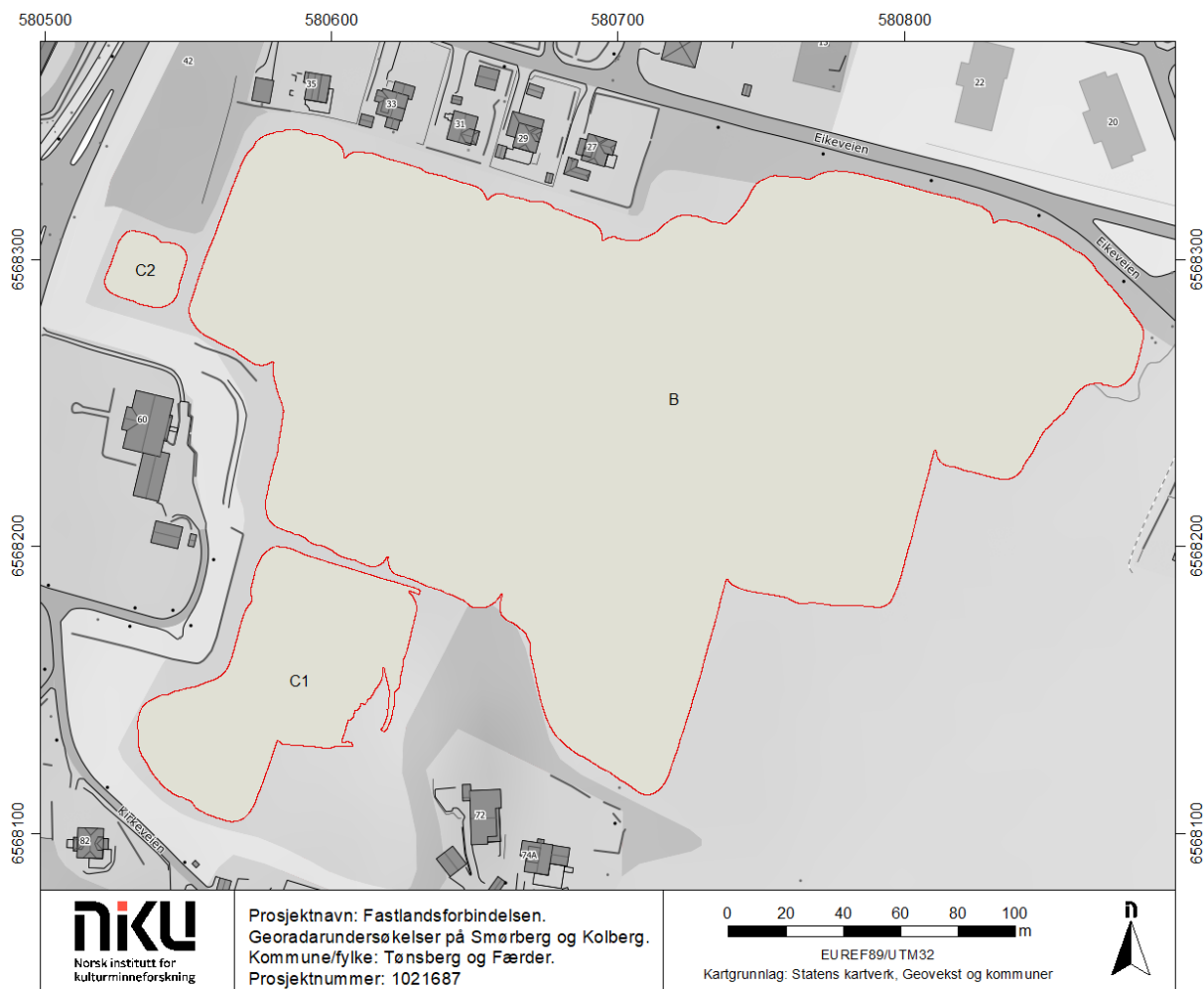
De undersøkte områdene på Smørberg ligger innenfor området til Mæle gartneri, og utgjør totalt ca. 1,4 ha (Figur 2). Planområdet strekker seg gjennom gartneriet og de undersøkte arealene befinner seg rundt enkelte av driftsbygningene samt på noen mindre jorder vest og øst for drivhusene. Terrenget er forholdsvis kupert. I øst, ved delområde A1 og A2, faller landskapet ned mot byfjorden, mens det vest for gartneriet er mer ondulerende. Terrenget faller her ned mot et bekkeleie før det stiger mot vest igjen. Det ble kjørt totalt seks delområder, der overflaten i all hovedsak bestod av gress (eng). De individuelle delområdene måler 0,03-5 ha. Jordene vest for gartneriet var i stor grad omringet av skog og enkelte delområder hadde svært utfordrende GPS-forhold. Dette gjelder særlig delområde A4, og posisjoneringsproblemene har dessverre her hatt negativ effekt på datakvaliteten.



Figur 2: De undersøkte områdene på Smørberg, Tønsberg kommune.

2.2 Kolberg

Det undersøkte området på Kolberg ligger på Teie, like øst for Frogner gård. Det ble undersøkt tre delområder; delområde B, C1 og C2 (Figur 4). Området består av dyrket mark, det er stort og åpent, og terrenget faller i østlig retning. Det undersøkte arealet benyttes i all hovedsak til grønnsaksdyrking, og innen undersøkelsen fant sted ble overflaten sloddet for å gjøre jordet kjørbart med georadar. Dette gjaldt delområde B, mens delområde C1 og C2 var bevokst med gress og annen avling. Det ble undersøkt tre separate arealer på henholdsvis 0,06 ha (C2), 0,4 ha (C1) og 4,2 ha (B), totalt ca. 4,7 ha.



Figur 3: De undersøkte områdene på Kolberg, Færder kommune.

3 Metode og gjennomføring av undersøkelsen

Georadar (eng: Ground Penetrating Radar – GPR) er en variant av vanlig radarteknologi, og kan på mange måter sammenliknes med et ekkolodd. En senderantenne i georadaren sender ut høyfrekvente elektromagnetiske bølger ned i bakken, som enten reflekteres eller absorberes når de treffer på visse jordmasser, lagskiller eller objekter under overflaten. Hvorvidt signalene reflekteres avhenger av materialenes geofysiske egenskaper, samt at det er tilstrekkelig geofysisk kontrast mellom lagene eller objektene. Kontrasten er avhengig av materialenes elektriske ledeevne samt deres magnetiske egenskaper. Når radarsignalene treffer på reflekterende masser, sendes en større del av retursignalene tilbake til en mottakerantenne i georadaren, hvor de registreres og digitaliseres. Treffer de på absorberende masser, tappes signalene for energi og kun en mindre del sendes tilbake til overflaten. Ved å måle tiden fra signalene sendes ut til de returneres til antennen, kan man blant annet kalkulere dybden til de ulike strukturene eller objektene (Conyers 2012:25). Retursignalene vil derfor, i tillegg til å ha en «signatur» som angir om de er returnert fra absorberende eller reflekterende materialer, kunne angi hvor dypt materialet ligger. De returnerte signalene fremstilles i en digital profil som utgjør et slags digitalt tverrsnitt av jordsmonnet. Ved å sammenstille flere radarprofiler innhentet i parallelle linjer, samt sette disse sammen og dele inn i horisontale dybdeskiver kan man generere et tredimensjonalt bilde av jordsmonnet (ibid).

Hvorvidt strukturer eller objekter vil synes i radardataene, avhenger av en god kontrast mellom de geofysiske egenskapene i de ulike materialene. Georadar er derfor særlig godt egnet for å kartlegge solide, reflekterende objekter og strukturer, slik som murverk, steiner, hardpakkede overflater, luft- eller vannfylte hulrom, større metallobjekter, osv. Større nedgravninger kan også detekteres, særlig dersom det er tilstrekkelig fysisk kontrast mellom fyllmassen og det omkringliggende jordsmonnet.

I arkeologisk sammenheng anvendes frekvenser mellom 100-1000 MHz. De lavfrekvente signalene har størst gjennomtrengingsevne, og vil dermed gå dypere ned i bakken. Antenner med høyere signalfrekvens vil ha lavere gjennomtrengingsevne, men vil imidlertid gi data med høyere vertikal oppløsning. Valg av radarantenne vil derfor avhenge av undersøkelsesområdet topografi så vel som stratigrafiske forhold og type arkeologi. I de fleste arkeologiske sammenhenger anvendes det som oftest antenner med en senterfrekvens på 400-500MHz. Dette frekvensområdet kan, avhengig av jordsmonnsforholdet, ha en gjennomtrengingsdybde på 1,5-3 m samtidig som at en tilfredsstillende oppløsning opprettholdes (Gustavsen m.fl. 2013: 51).

3.1 Gjennomføring av undersøkelsen

Feltarbeidet ble utført på Smørberg den 1. april 2020, og på Kolberg den 16. april s.å. Det ble undersøkt totalt 6,1 ha, hvorav 1,4 ha var på Smørberg og 4,7 ha ble kjørt på Kolberg. Det skal imidlertid nevnes at det særlig på Kolberg ble kjørt noe utenfor plangrensen, av effektivitetsårsaker. Plangrensen går diagonalt over jordet, og det ble nødvendig å kjøre i «trappemønster» for å få penere snuflater, og slik hindre dårlig datakvalitet i ytterkanten av området.

Sted	Delområde	Datasett	Areal (ha)
Smørberg	A1	A_01042020	0,15
Smørberg	A2	A_01042020	0,03
Smørberg	A3	A_01042020	0,51
Smørberg	A4	A_01042020	0,36
Smørberg	A5	A_01042020	0,18
Smørberg	A6	A_01042020	0,14
Kolberg	B	B_16042020	4,17
Kolberg	C1	C_16042020	0,49
Kolberg	C2	C_16042020	0,06
Totalt			6,1



Figur 4: Undersøkellesområdet på Kolberg. Delområde B i forkant av bildet. Foto tatt mot vest.

Undersøkelsene på Smørberg og Kolberg ble utført med et radarsystem av typen MALÅ MIRA (MALÅ Imaging Radar Array), et integrert 16-kanals radarsystem med senterfrekvens på 400MHz, der de enkelte radarantennene er plassert med 10,5 cm mellomrom. Antennene sitter i en hydraulisk styrt kasse, og drives fremover av et Kubota flerfunksjonskjøretøy. Posisjoneringen av systemet utføres med en RTK GPS av typen JAVAD Sigma. Under datainnsamlingen mates informasjon fra antenner og GPS-system inn i en prosesseringsenhet, der posisjoneringsinformasjon og radardata kobles sammen. Hele systemet kontrolleres ved hjelp av en visningsenhet i førerhuset, der informasjon om kjøretøyets posisjon og de innhentede dataene også vises i sanntid.



Figur 5: Delområdene A4-6 på Smørberg. Foto sett mot V.

I etterarbeidsfasen ble georadardataene prosessert for å sikre en best mulig fremstilling av de arkeologiske og geologiske strukturene under bakken. Her ble resultatene fra de arkeologiske sjaktingene anvendt som «fasit» for å finne riktige innstillinger og filtreringer i prosesseringsprogramvaren. Tolkningene av de geofysiske dataene ble deretter revidert etter sammenligning med sjakteresultatene.

Prosesseringen ble utført ved hjelp av programvaren ApSoft 2.0., utviklet av det internasjonale forskningsprosjektet Ludwig Boltzmann Institute for Archaeological Prospection and Virtual Archaeology (LBI ArchPro). I programmet bearbeides den innsamlede informasjonen med hensikt å optimalisere den digitale gjengivelsen av landskapet under bakken. Prosesseringen starter med å koble de innsamlede georadardataene med posisjoneringsdataene, slik at hver av de mottatte geofysiske refleksjonene koordinatfestes. Ved å sette sammen denne informasjonen genereres det et tredimensjonalt datavolum som illustrerer de geofysiske forholdene både horisontalt og vertikalt, og disse dataene kan igjen prosesseres, manipuleres og presenteres på ulike måter for å frembringe en best mulig gjengivelse av de elementene man ønsker å undersøke. Fra de prosesserte, tredimensjonale datasettene ble det utarbeidet horisontale fremstillinger av jordsmonnet, såkalte dybdeskiver, av det undersøkte området. Dybdeskivene kan noe enkelt beskrives som digitale framstillinger eller gjengivelser av de geofysiske forholdene under bakken. Disse importeres inn i en ArcGIS geodatabase og analyseres videre ved hjelp av ArchaeoAnalyst toolbox (LBI ArchPro). Dette verktøyet gjør det mulig å fremstille georadardataene i ønsket dybde og -volum, visualisere dataene ved bruk av ulike innstillinger og filtre, samt produsere interaktive animasjoner.

Dybdeskivene ble deretter hentet inn i et GIS der de ble tolket arkeologisk og sammenstilt med andre datakilder. Tolkningen av de geofysiske anomalier baseres i hovedsak på å gjenkjenne strukturenes form, og å relatere disse til eventuelle arkeologiske, moderne eller geologiske/naturlige fenomener. Dette betyr at strukturer som ikke har en unik geometrisk form og størrelse kan være vanskelig å tolke med sikkerhet. Strukturenes beliggenhet og øvrige kontekst spilte derfor en stor rolle i tolkningen av deres funksjon og alder.

Rapporten beskriver resultatene fra de geofysiske undersøkelsene.

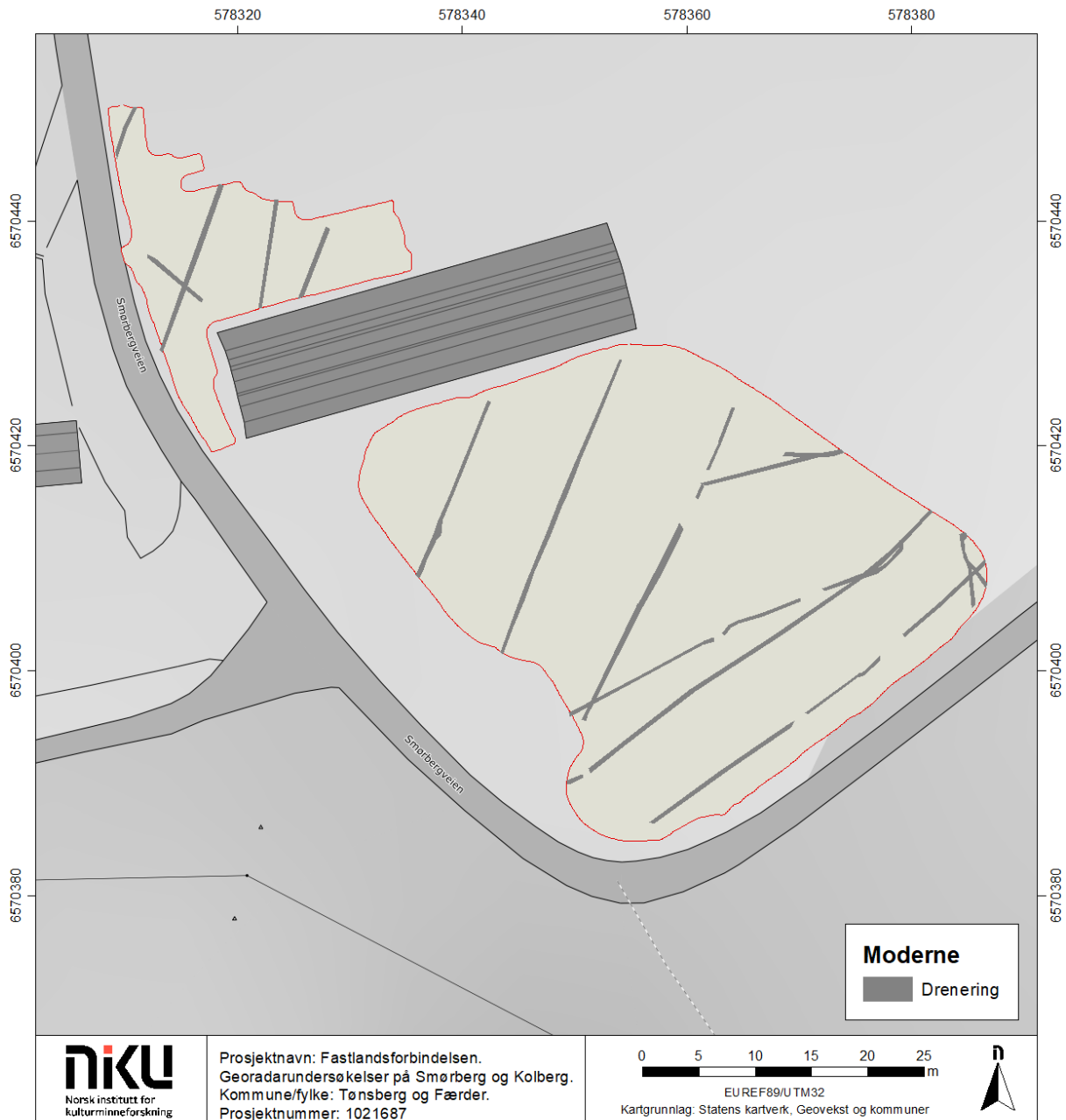
4 Resultater

4.1 Smørberg

4.1.1 Delområde A1

I delområde A1 er det påvist en rekke smale, lineære anomalier som tolkes som dreneringsgrøfter (Figur 6). Grøftene er synlige som reflekterende strukturer, og er synlige fra ca. 0,6-0,7 m dybde under overflaten. De er 0,4 m brede og er orientert NØ-SV og NV-SØ.

Det er ikke påvist arkeologisk relevante anomalier i dette området.



Figur 6: Tolkningskart for områdene A1 og A2.

4.1.2 Delområde A2

I delområde A2 er det påvist ytterligere anomalier som representerer moderne dreneringsgrøfter (Figur 6). I likhet med delområde A1 er grøftene ca. 0,4 m brede og befinner ca. 0,4-0,7 m under dagens overflate.

Lengst vest i området er det observert et smalt belte av kraftig reflekterende masser like under overflaten. Dette partiet ligger helt inntil veien, og det er sannsynlig at disse massene er del av veilegemet.

Det er ikke påvist anomalier som tolkes som arkeologiske strukturer i delområde A2.

4.1.3 Delområde A3

Delområde A3 er det påvist et tett nettverk av moderne drenering (Figur 7). Det er minst to generasjoner med dreneringsgrøfter i området, og de ligger 0,5-1m under dagens overflate.

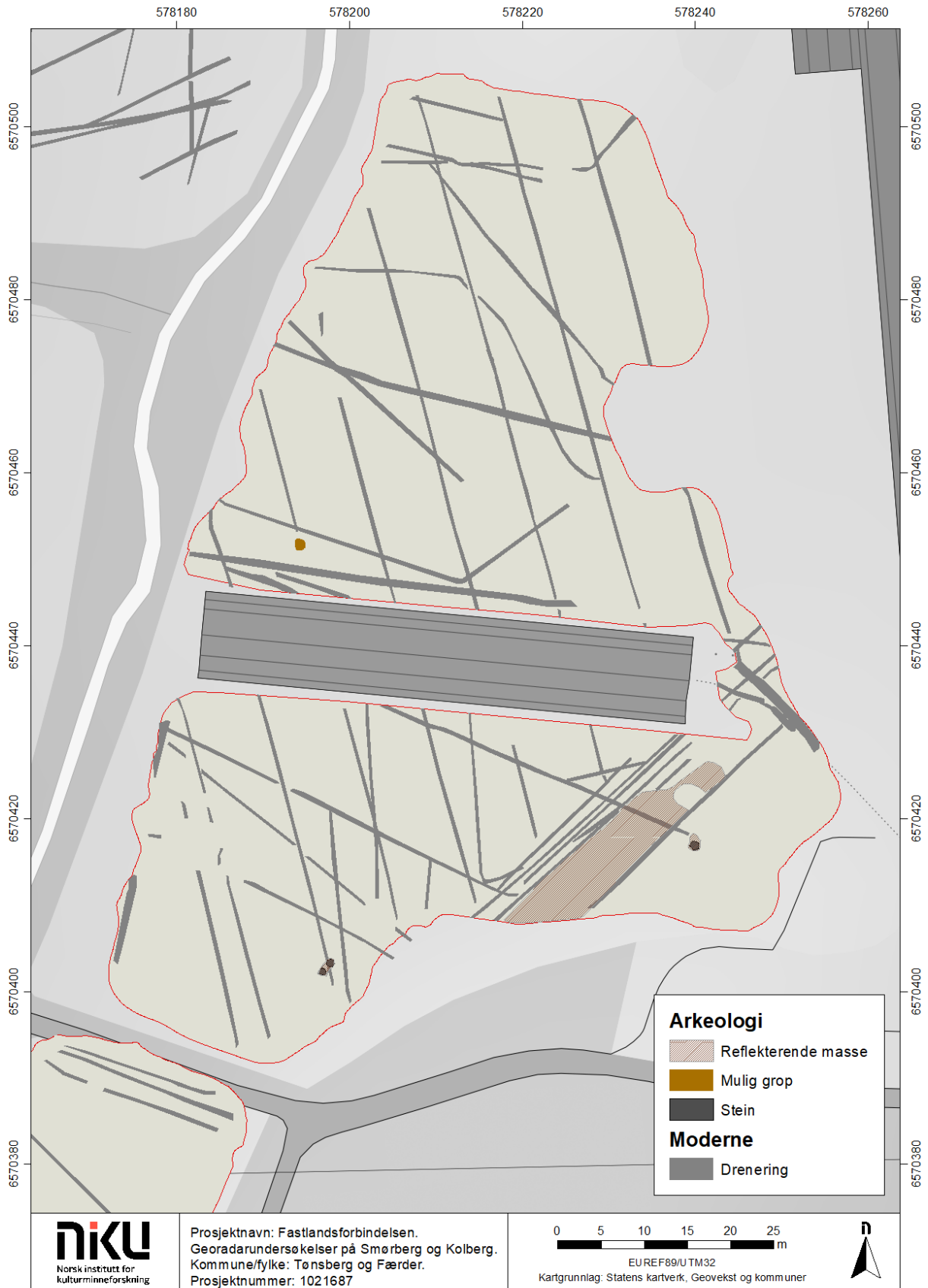
I sørøstre del av området er det observert et rektangulært felt av reflekterende masser som strekker seg i retning NØ-SV. Det er ca. 6 m bredt og opptil 26 m langt, og er synlig like under pløyselaget. I dette området har det tidligere gått en vei, og denne kan sees i flyfoto tilbake til 1950-tallet, samt i kart fra 1902. Det er tydelig at restene av denne veien fortsatt er å finne under dyrkningslaget. Veien er av noe alder, men det er ikke funnet noe som indikerer at den er av arkeologisk interesse.

I tillegg til de moderne strukturene er det påvist noen få anomalier som ikke uten videre kan avskrives som moderne eller geologiske strukturer (Figur 7). Det dreier seg i hovedsak om gropliknende anomalier som kan være av arkeologisk interesse.

Den nordligste anomalien er påvist like på nordsiden av drivhuset. Den kommer til syne ved 0,6 m dybde og er ca. 0,5 m dyp. Anomalien er rundlig i formen og måler på det meste 1,4 m i diameter. Den tolkes tentativt som en grop, men det kan ikke utelukkes at det dreier seg om en større stein.

Innenfor arealet som ligger sør for drivhuset er det markert to andre anomalier i undergrunnen. Disse er noe usikre og kan være steinopptrekk eller naturlige variasjoner i undergrunnen, men de kan også være menneskeskapt inngrep i bakken. Den ene anomalien ligger i sørvestre del av delområdet og er synlig fra ca. 0,8 m under overflaten. Den har reflekterende egenskaper og måler ca. 1x2,5 m i overflaten. I øvre sjikt fremstår den som et sammenhengende, reflekterende massesjikt, men fra ca. 0,9 m dybde ser den ut til å bestå av to gropliknende strukturer som ligger side om side. De er svakt ovale og måler ca. 1 og 1,1 m i diameter, og er synlige ned til ca. 1,5 m dybde. Det ser ut til å gå en dreneringsgrøft gjennom strukturen i øvre sjikt. Det er vanskelig å avgjøre anomaliens funksjon og opphav, men det kan dreie seg om alt fra groper av arkeologisk interesse til stein- eller rotopptrekk. At anomalien ligger forholdsvis dypt reduserer dens potensiale som arkeologisk struktur.

Den andre anomalien påvist i søndre del av A3 ligger i området sørøstre hjørne. Den kommer til syne i georadardataene ca. 0,5-0,6 m under overflaten og fortsetter ned til ca. 0,9-1 m dybde. Den er rundlig, kraftig reflekterende og måler omtrent 1 m i diameter. Den kan være representere stor stein, men kan også være en grop med kraftig reflekterende innhold. Det er ikke mulig å gi noen nærmere identifikasjon av anomaliens opphav og alder, og dette må eventuelt avklares ved hjelp av konvensjonelle arkeologiske metoder.

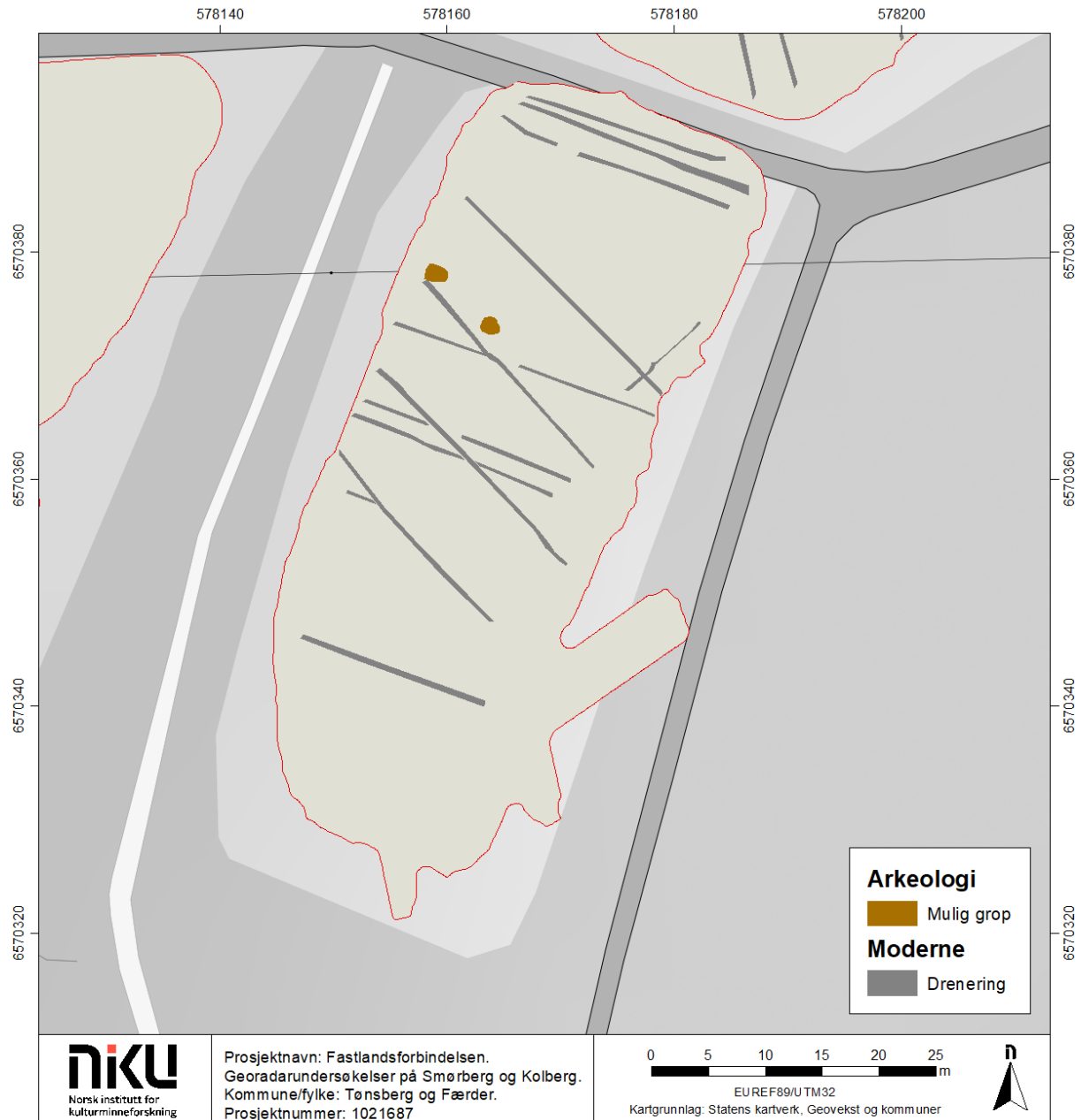


Figur 7: Tolkningskart, delområde A3.

4.1.4 Delområde A4

I delområde A4 er det påvist moderne drenering i form av smale, reflekterende grøfter som krysser undersøkelsesområdet i ulike retninger (Figur 8). Dreneringen er synlig fra ca. 0,6-,7 m dybde. Som tidligere nevnt er kvaliteten på dataene fra dette arealet noe redusert da åkeren er omgitt av tett skog, noe som gav dårlige GPS-forhold. I søndre del av området kan man se at jordsmonnet fremstår stripete helt fra overflaten og ned til minst 1 m dybde. Dette kan være forstyrrelser fra overflaten som har forplantet nedover i datasettet, men man kan ikke fullstendig utelukke at stripene er fra dyp pløying. Uansett er datakvaliteten fra denne delen av området svært redusert.

Det er ikke registrert anomalier som kan være av arkeologisk interesse.



Figur 8: Tolkningskart, delområde A4.

4.1.5 Delområde A5

I delområdet er det påvist to, muligens tre, generasjoner med drenering (Figur 9). Begge dreneringssystemene strekker seg i retning NØ-SV og er synlig fra ca. 0,4-0,5 m dybde.

I nordøstre del av området er det registrert to anomalier som tolkes som groper eller mulige groper. Den nordligste ligger helt i nordkanten av området og er synlig fra og med ca. 0,8 m dybde, under en dreneringsgrøft. Anomalien har en noe uklar form og avgrensning, og den er dermed noe uklar med hensyn til hva den representerer; en naturlig eller menneskeskapt struktur. Den er tilnærmet rund i formen og måler ca. 1,7 m i diameter. Dybden estimeres til ca. 0,5-0,6 m. Anomalien er som nevnt noe utydelig og har ikke en klar, finskåret form. Den kan dermed representere en naturlig masseendring eller et stein-/rotoppptrekk, men er tolket som en mulig menneskeskapt grop av ukjent alder og opphav.

10 m sørøst for den nordligste gropen er det registrert en groplignende anomali som fremkommer langt tydeligere i georadardataene, og som kan være av arkeologisk relevans. Anomalien er synlig fra ca. 0,6 m og er minst 1 m dyp. I dens øvre sjikt har strukturen middels reflekterende egenskaper, den har en tilnærmet rund i formen og måler ca. 1,8 m i diameter. Videre i dybden blir den kraftig reflekterende og får en noe mer oval form. Anomaliens størrelse og dybde antyder at det kan være en menneskeskapt anomali, men funksjon og alder kan ikke bestemmes ut fra georadardataene, og må undersøkes ved hjelp av andre metoder.

I områdets nordvestre del er det påvist en smal grøftelignende anomali som strekker seg i nordøst-sørvestlig retning over området. Den har en noe «organisk» og snirklete form, og likner ikke på den moderne dreneringen, men er trolig en grøft av annen type og funksjon. Den er påvist i to deler, der den sørvestre delen er ca. 19 m lang og den nordøstre ca. 9 m lang. Den antatte grøften har en varierende bredde på 0,4-1 m, og har en estimert dybde på ca. 0,2-0,5 m. Anomalien er av ukjent alder og opphav, men ser ikke ut til å være naturlig og har heller ikke noe tydelig moderne utseende. Det kan dermed ikke utelukkes at det dreier seg om en arkeologisk interessant struktur, f.eks. en hulvei eller en annen type tråkk/veifar.

I søndre del av undersøkelsesområde A5 er det påvist to parallelle, lineære anomalier som strekker seg gjennom området i øst-vestlig retning. Anomaliene fremstår som smale grøfter, men er noe mer «snirklete» enn moderne dreneringsgrøfter, og er dermed ikke antatt å være maskingravd drenering. Derimot er de kuttet av moderne dreneringsgrøfter, og må dermed være eldre enn disse. Anomaliene er ca. 0,3-0,4 m brede og henholdsvis 36 og 46 m lange. Avstanden mellom de to grøftene er ca. 0,7 m. Det er usikkert hva de representerer, da de trolig er for smale til å være hulveier, og de kan ikke være traktorspor. Anomaliene kan være dype pløyespor, men det er ikke påvist liknende anomalier i resten av området.

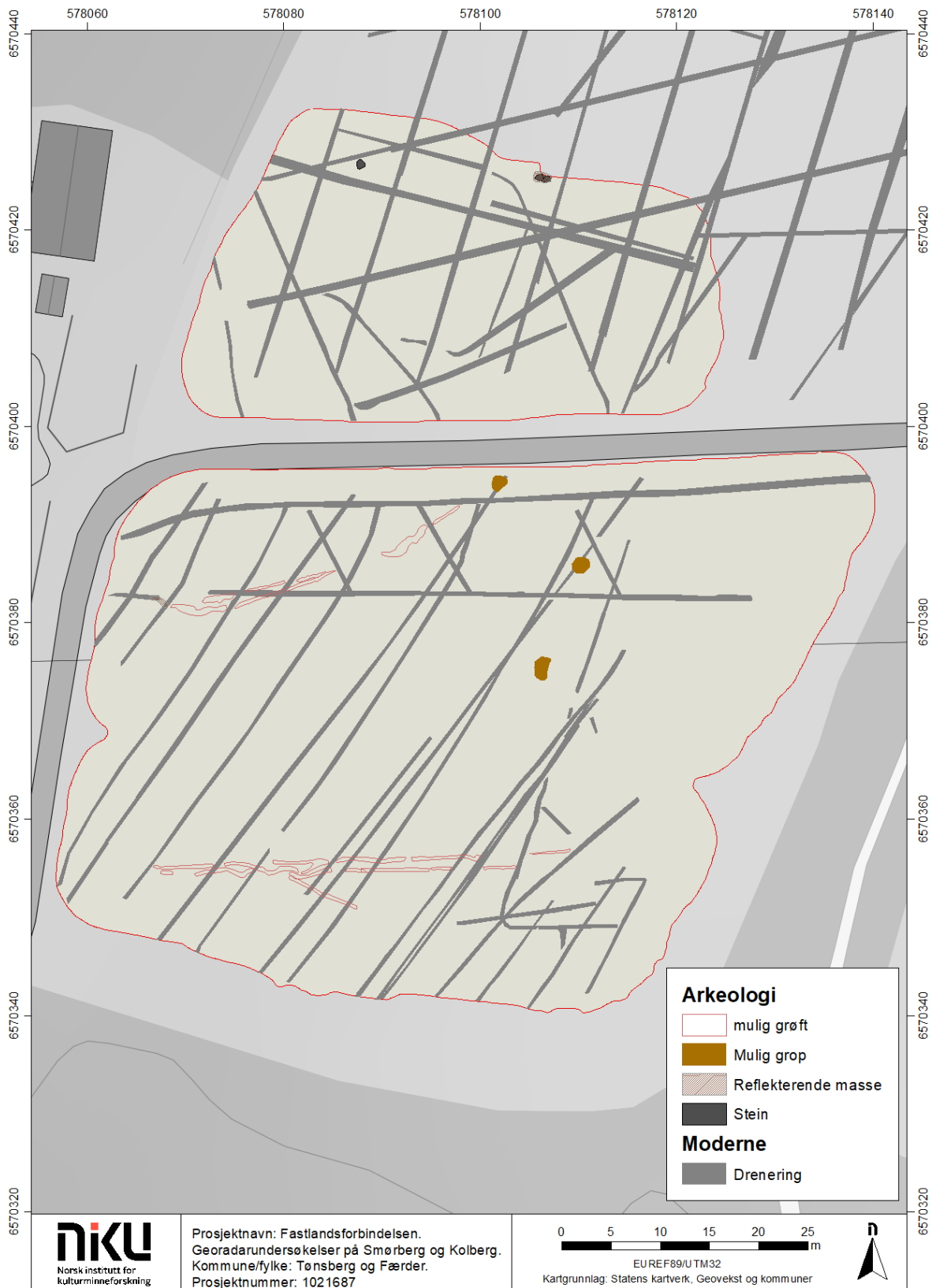
4.1.6 Delområde A6

I delområde A6 fremtrer det et nettverk av moderne dreneringsgrøfter ved ca. 0,5-0,7 m dybde under overflaten (Figur 9). Det er observert minst to ulike dreneringssystemer, og grøftene krysser området i ulike retninger. Nordre del av den samme åkeren har vært undersøkt med georadar tidligere, og man kan tydelig se at dreneringsgrøftene påvist i den forrige undersøkelsen fortsetter inn i delområde A6.

Det er observert to anomalier i dette delområdet som kan være av arkeologisk relevans. De befinner seg begge i nordre del av området og er begge kraftig reflekterende, runde/ovale anomalier. Den vestre anomalien er synlig fra og med 0,7 m dybde og måler ca. 1 m i diameter. Den er synlig ned til ca. 0,9-1 m dybde. Anomalien kan være en større stein, men pga. størrelsen utelukkes det ikke at det kan være en grop med kraftig reflekterende innhold. Den er derfor markert i tolkningskartet for eventuell verifisering.

Den østre anomalien ligger i kanten av åkeren og er synlig fra og med 0,6 m dybde. I toppen fremstår den som to separate, kraftig reflekterende anomalier, men går raskt over til å bli en sammenhengende struktur med oval form. Den måler 1x1,8 m på det meste og er minst 0,8 m dyp. Den blir smalere i

dybden og ser dermed ut til å ha en gropliknende form. Anomalien tolkes som en mulig grop og kan være av arkeologisk interesse.



Figur 9: Tolkingskart, delområdene A5 og A6.

4.1.7 Sammenfatning Smørberg

På Smørberg er det påvist et mindre antall anomalier som ikke uten videre kan tolkes som moderne strukturer eller natur/geologi. De fleste anomaliene er groper eller gropliknende anomalier som ligger under pløyelaget, ca. 0,3-0,6 m under overflaten. Noen er påvist dypere, enkelte under eller delvis kuttet av dreneringsgrøfter. Få av de påviste gropene/gropliknende strukturene fremstår som klare og tydelige strukturer, og de fleste regnes å ha noe begrenset potensiale som kulturminner. Anomalienes fremtoning i datasettene vil imidlertid påvirkes av faktorer som grunnforholdene (kontrast) og datakvaliteten, og det kan dermed ikke utelukkes at de representerer strukturer av arkeologisk relevans. I tillegg er det påvist grøfteliknende strukturer i delområde A5. Det har ikke vært mulig å avgjøre hva disse grøftene representerer, og dette må eventuelt undersøkes ved hjelp av andre arkeologiske registreringsmetoder.

4.2 Kolberg

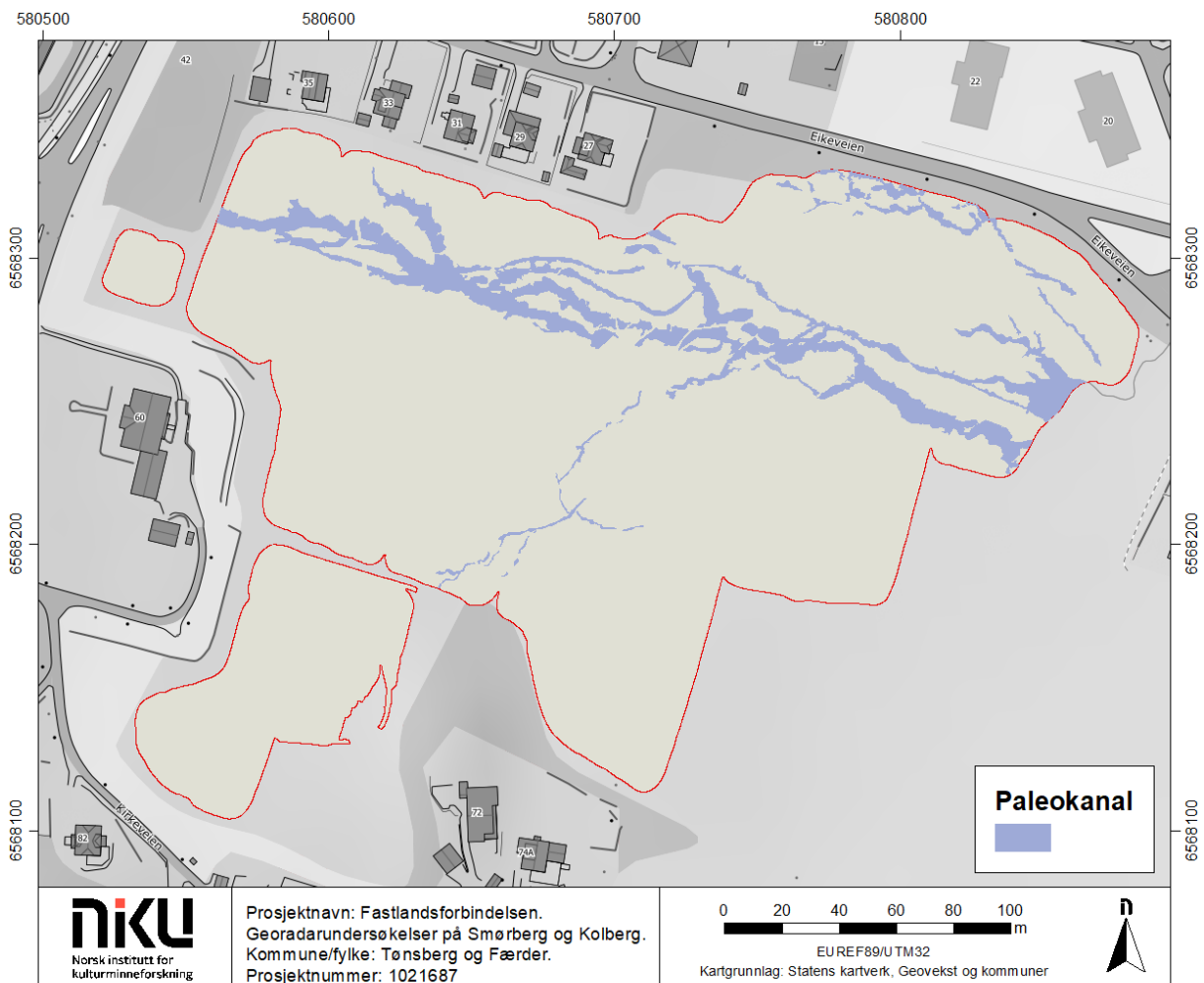
4.2.1 Delområde B

4.2.1.1 Geologi

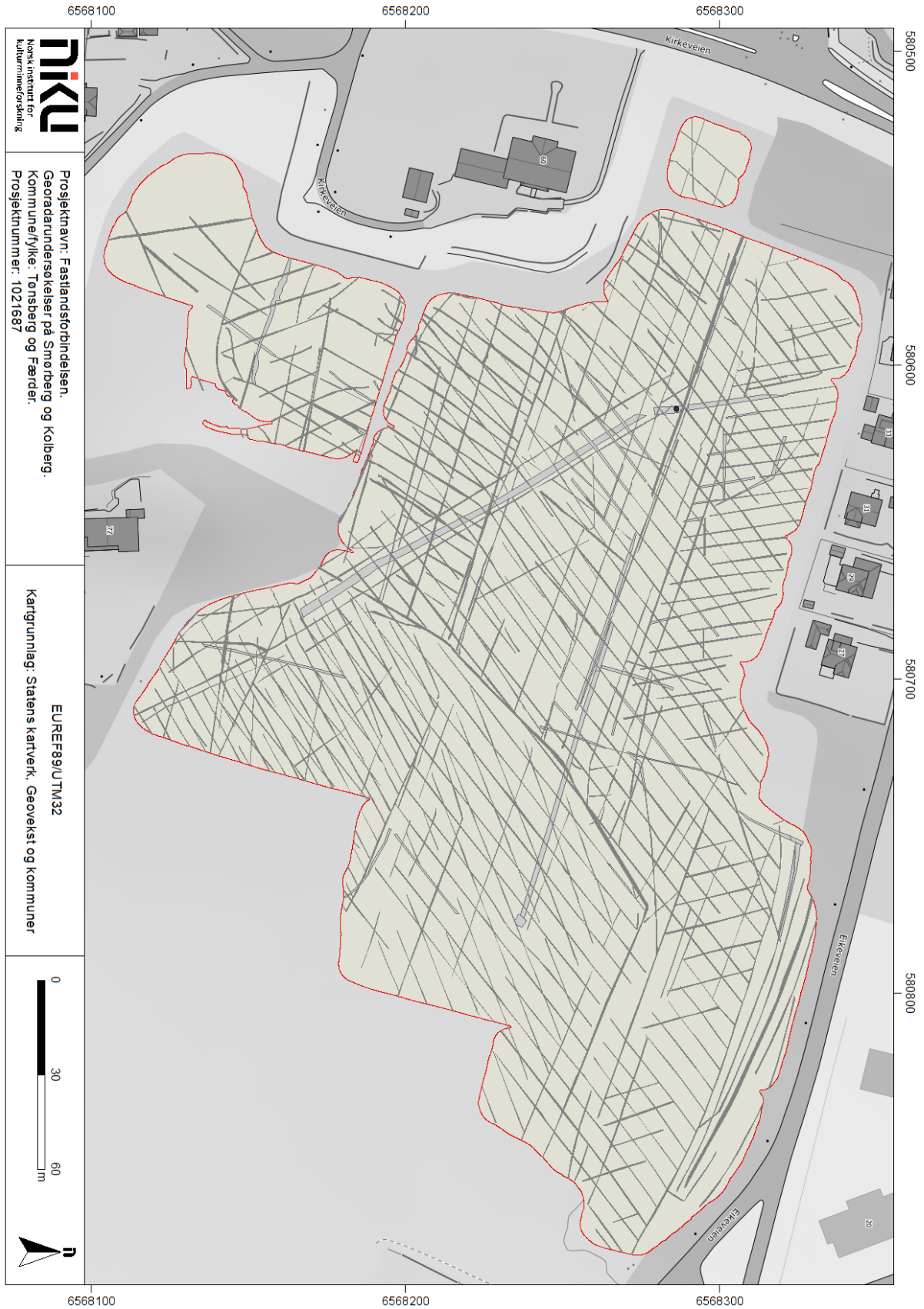
På Kolberg kan man tydelig se at området tidligere har vært gjennomskåret av en stor paleokanal (Figur 10). Kanalen strekker seg gjennom hele delområde B i øst-vestlig retning, og fremstår som kraftig reflekterende i georadardataene. Den har flere mindre forgreininger som gjør at elveløpet stedvis kan ha en bredde på 30 meter. En mindre kanal, trolig en forgreining av hovedløpet, kan også sees lengst nordøst i området. Paleokanalen er synlig fra og med 0,3-0,4 m dybde og går stedvis forholdsvis dypt, minst 1 m.

Sentralt i delområde B kan man se et bredt bånd av middels reflekterende masse som beveger seg østover i dybden. Dette tolkes som strandavsetninger, noe som også ser ut til å stemme med NIBIOs jordsmonnsregistreringer i området.

Foruten paleokanalen og strandavsetningene fremstår undergrunnen på Kolberg nøytrale gjennom hele området. Ifølge NIBIOs jordsmonnsregistreringer består jordsmonnet av havbunns- og strandavsetninger, med særlig leirholdig grunn i øst og i partier sentralt i området. Ellers er grunnen dominert av silt- og sandholdige masser.



Figur 10: Den store paleokanalens løp gjennom undersøkelsesområde B på Kolberg.



Figur 11: Moderne strukturer på Kolberg, delområde B, C1 og C2.

4.2.1.2 *Moderne strukturer*

I delområde B er det påvist et svært tett nettverk av moderne dreneringsgrøfter (Figur 11). Grøftene er orientert i ulike retninger og krysser hverandre i flere nivåer. Det er minst 2-3 generasjoner med drenering i området, med særlig stor tetthet i sør.

I tillegg til de mange dreneringsgrøftene er det påvist andre, tydelig moderne grøfter som har en annen fremtoning i datasettene. Disse dreier seg hovedsakelig om to større grøfter som løper over åkeren i henholdsvis nordvest- sørøstlig retning og mer øst-vest. I øvre del av den førstnevnte grøften er det påvist en tydelig og sirkulær groplignende struktur som antas å være en kum. Ved østenden av den andre grøften er det registrert en stor, kraftig reflekterende, rektangulær struktur som måler opptil 3x3,3 m. Den fremtrer ved 0,3-0,4 m dybde og er i dette nivået synlig som en rund anomali med diameter på kun 1 m. Den blir gradvis større i dybden og utvikler seg til en nærmest rektangulær struktur med størrelse opptil 3x3,3 m. Den er synlig ned til minst 1,5 m dybde. Da strukturen ligger i enden av en større grøft, er det etter all sannsynlighet snakk om en kum eller liknende. Da den påviste grøftens avgrensning i øst er noe uklar, har det ikke vært mulig å finne en helt klar og utvetydig kobling mellom grøften og den reflekterende strukturen, og det kan være en fordel å undersøke dette enten med grunneier eller ved inngrep i bakken.

4.2.1.3 *Arkeologiske strukturer/andre strukturer*

I delområde B er det påvist flere anomalier som er tolket som mulige arkeologiske strukturer (Figur 12, Figur 13). De fleste anomaliene fremstår som groplignende strukturer og befinner seg hovedsakelig i nordvestre, nordøstre og sentrale deler av undersøkelsesområdet. I tillegg er det påvist en større, rund struktur i nordre del av åkeren som har potensiale som arkeologisk funn. I dette delområdet har det vært nødvendig å nummerere anomaliene i tolkningskartet for å gjøre beskrivelsene mer oversiktlig. I tolkningskartene for mulige arkeologiske strukturer har det også vært nødvendig å fjerne de moderne dreneringsgrøftene slik at de relevante strukturene kommer bedre frem i illustrasjonene.

Mulig gravhaug/-røys

I den nordligste delen av undersøkelsesområdet, like øst for husrekken på sørsiden av Eikveien, er det påvist en større, sirkulær anomali under pløyelaget (Figur 13, struktur 4). Anomalien er synlig fra og med ca. 0,6 m dybde og fremstår i øvre sjikt som et middels reflekterende masseskifte med rundlig form. Strukturen er ca. 5x5 m i toppen, men får en gradvis større diameter, og blir rundere og mer definert i de dypere nivåene. Ved ca. 0,8-0,9 m dybde er det observert rester av en svært smal stripe av kraftigere reflekterende materiale langs strukturens ytterkanter. Ved ca. 1 m dybde får anomalien absorberende egenskaper, og er synlig som en hvit/lys grå struktur. Endringer i dens geofysiske egenskaper antas å skyldes at den på dette nivået ligger i strandavsetninger, som trolig har en grovere tekstur (og er mer reflekterende) enn den sirkulære strukturen. Anomalien er synlig ned til ca. 1,2-1,3 m dybde, hvilket indikerer at den er minst 0,6 m dyp.

Den påviste anomaliens form og størrelse kan minne om bunnen av en gravhaug, men dette må verifiseres ved hjelp av andre metoder. Det som kan underbygge denne tolkningen, er at det i dette området har blitt gjort funn av flere oldsaker med metalldetektor (se Figur 14). Blant funnene er det fragmenter av sølvgjenstander/hakkessølv (id. 263723-0), et mulig vektlodd i bly (id. 229750-0), spinnehjul i bronse (229751-0), spinnehjul i bly (id. 260395-0), samt et mulig pilgrimsmerke/prydbeslag i kobberlegering (id 229760-0). Sistnevnte er typologisk datert til yngre jernalder. Det er ikke gjort gjenstandsfunn på andre deler av åkeren, så delområdet nordligste parti ser ut til å ha godt potensiale med hensyn til arkeologiske funn.

Groper og groplignende anomalier

I nordvestre del av åkeren, mellom paleokanalen og åkerens nordre kant, er det påvist to groplignende anomalier. Anomaliene ligger med 10 m avstand fra hverandre og fremstår som to tydelige og kraftig reflekterende strukturer i undergrunnen. Den vestre anomalien (Figur 12, struktur 1) er synlig i

georadardataene fra 0,3 m dybde og er ca. 0,6 m dyp. Den er oval og måler ca. 1x1,2 m. Den østre anomalien (Figur 12, struktur 2) trer frem ved ca. 0,5 m dybde og er ca. 0,5 m dyp. Den er tilnærmet sirkulær og måler ca. 1,4 m i diameter. I det aller øverste nivået er den imidlertid noe mer utflytende og har en mer oval form. Begge de nevnte gropene har en tydelig gropform og ansees for å ha potensiale som arkeologisk struktur.

40-50 m sørvest for de to nevnte gropene, på sørsiden av paleokanalen, er det observert nok en groplignende struktur (Figur 12, struktur 3). Denne ligger inntil en større, moderne grøft og er synlig fra og med 0,6-0,7 m dybde. Den er tilnærmet rund i formen, måler ca. 1,3 m i diameter og er ca. 0,3 m dyp. At den ligger inntil den moderne grøften kan bety at den er forstyrret av denne, men det kan heller ikke utelukkes at gropen har blitt dannet under graving av den samme grøften (f.eks. steinopptrekk). Gropens alder og opphav kan ikke bestemmes nærmere ut fra georadardataene, og må eventuelt verifisert ved hjelp av andre arkeologiske metoder.

Videre østover i feltet er det påvist ytterligere tre groplignende anomalier som kan være av arkeologisk interesse. Disse anomaliene befinner seg i de lavereliggende deler av undersøkelsesområdet området som har leirholdig grunn. De ligger alle mellom paleokanalen og den nordre forgreiningen. Den nordvestligste gropen (Figur 13, struktur 5) er oval og måler 1x1,7 m i overflaten. Den kommer til syne ca. 0,3 m under overflaten og er omtrent 0,3 m dyp. Den kommer tydelig frem i datasettet, og har en størrelse og form som tilsier at den kan være menneskeskapt.

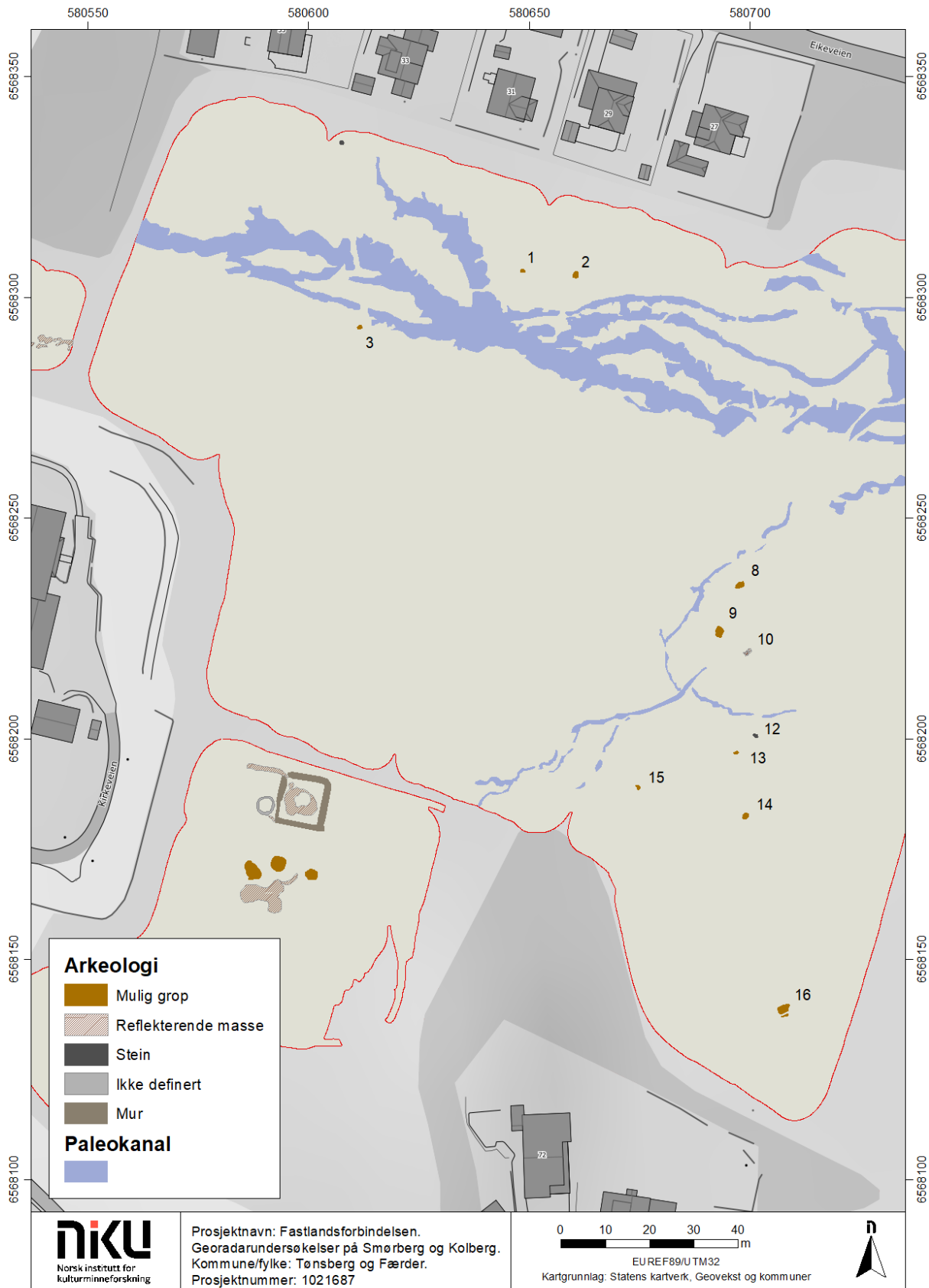
Den midtre gropen (Figur 13, struktur 6) ligger like nord for paleokanalen og måler ca. 2x3,2 m. Den er oval i formen og kommer til syne ca. 0,4 m under overflaten. Den er ca. 0,2-0,3 m dyp og har kraftig reflekterende innhold. Den østre gropen (Figur 13, struktur 7) er rektangulær/oval i formen og ligger på ca. 0,4 m dybde. Den måler ca. 1,5 m i bredden og er mellom 2,5 og 3 m lang. Dybden anslås til ca. 0,3 m. Begge gropene er godt synlige i den leirholdige undergrunnen, og de ansees begge for å ha potensiale som arkeologisk struktur.

I undersøkelsesområdets sentrale områder, sør for den store paleokanalen og øst for det mindre bekkeløpet som løper gjennom delområdet søndre halvdel, er det registrert sju anomalier. Noen av disse er tolket som mulige groper, mens andre antas å være større steiner, men er tatt med i tolkningskartet da de er såpass store at kan være interessant å undersøke nærmere. De søndre anomaliene er noe mer utydelige enn gropene i nordre del av feltet, og tolkningen må ansees for å være noe mer usikker. Den nordligste anomalien (Figur 13, struktur 8) er synlig fra og med 0,5-0,6 m dybde, og er en oval, groplignende struktur med kraftig reflekterende egenskaper. Den måler ca. 1,5x2,5 m og er ca. 0,3 m dyp.

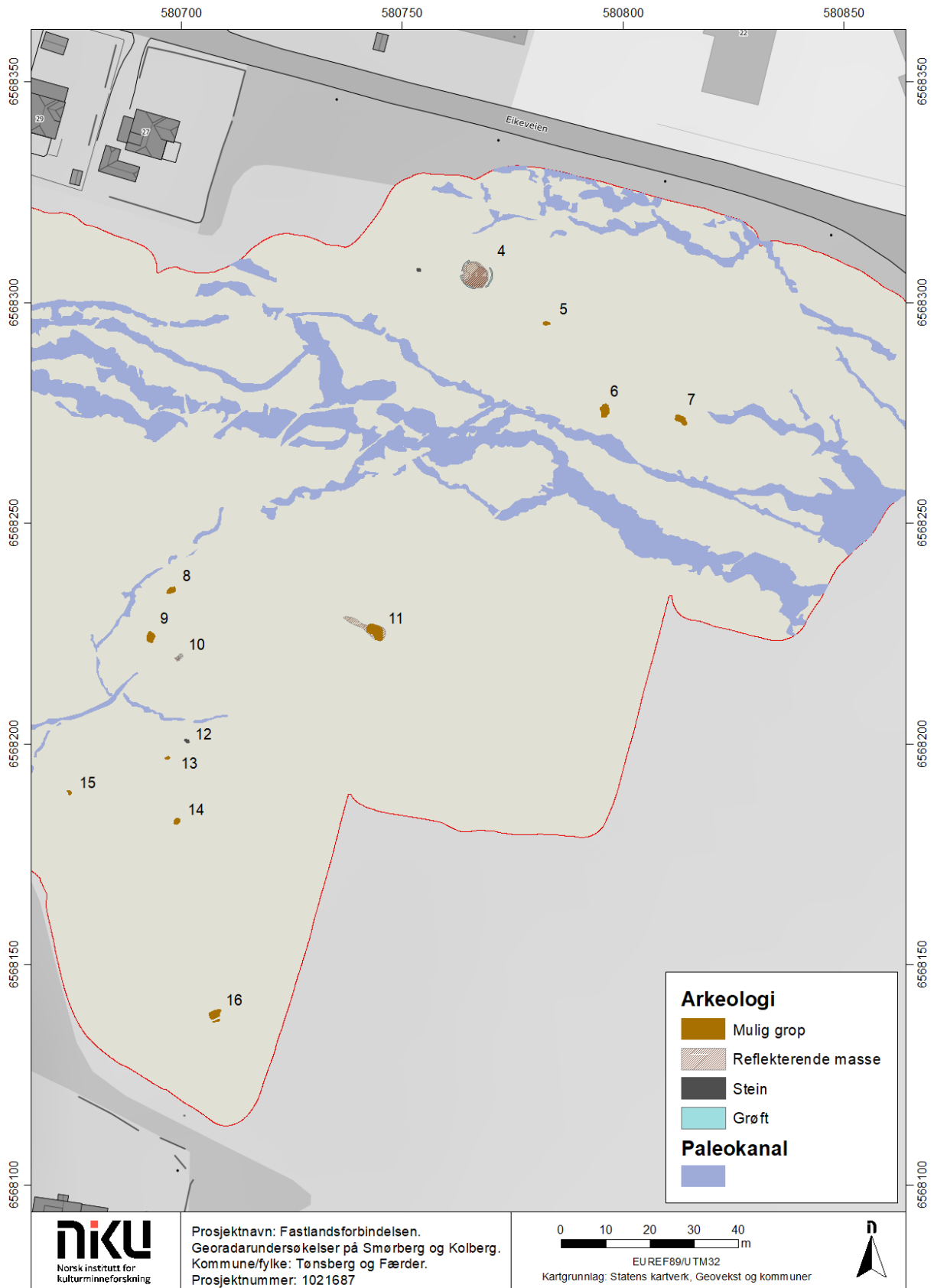
Omtrent 10 m videre sørvestover ligger det nok en groplignende anomali (Figur 13, struktur 9). Den ligger ca. 0,5 m under overflaten og er oval/rektangulær i formen. Den måler ca. 1,8x2,5 og er ca. 0,4 m dyp. Denne strukturen er forholdsvis tydelig i georadardataene og ansees for å ha noe større potensiale enn den foregående anomalien.

Ca. 7 m øst for den mulige gropen er det påvist to mindre anomalier som tolkes som steiner (Figur 13, struktur 10). De er imidlertid ca. 1 m i diameter og kan ikke utelukkes å være groper. Den ene ligger 0,6 m dypt, mens den andre fremtrer ca. 0,8 m under overflaten. Anomaliene ansees for å ha et noe lavere potensiale som arkeologiske strukturer.

Omtrent 35-40 m øst for de nevnte gropene er det registrert en større, reflekterende anomali som kan være en menneskeskapt struktur (Figur 13, struktur 11). Den fremkommer først som en grøftelignende anomali som måler ca. 1-2 m i bredden og er 10 m lang. I dybden går den imidlertid over til å bli mer groplignende, og måler ca. 3,2x4,1 m. Den er synlig i nivået 0,9-1,4 m, og ligger sånn sett forholdsvis dypt. Den kan imidlertid ikke uten videre avskrives som moderne og kan være av arkeologisk interesse.



Figur 12: Tolkingskart, vestre del av delområde B.



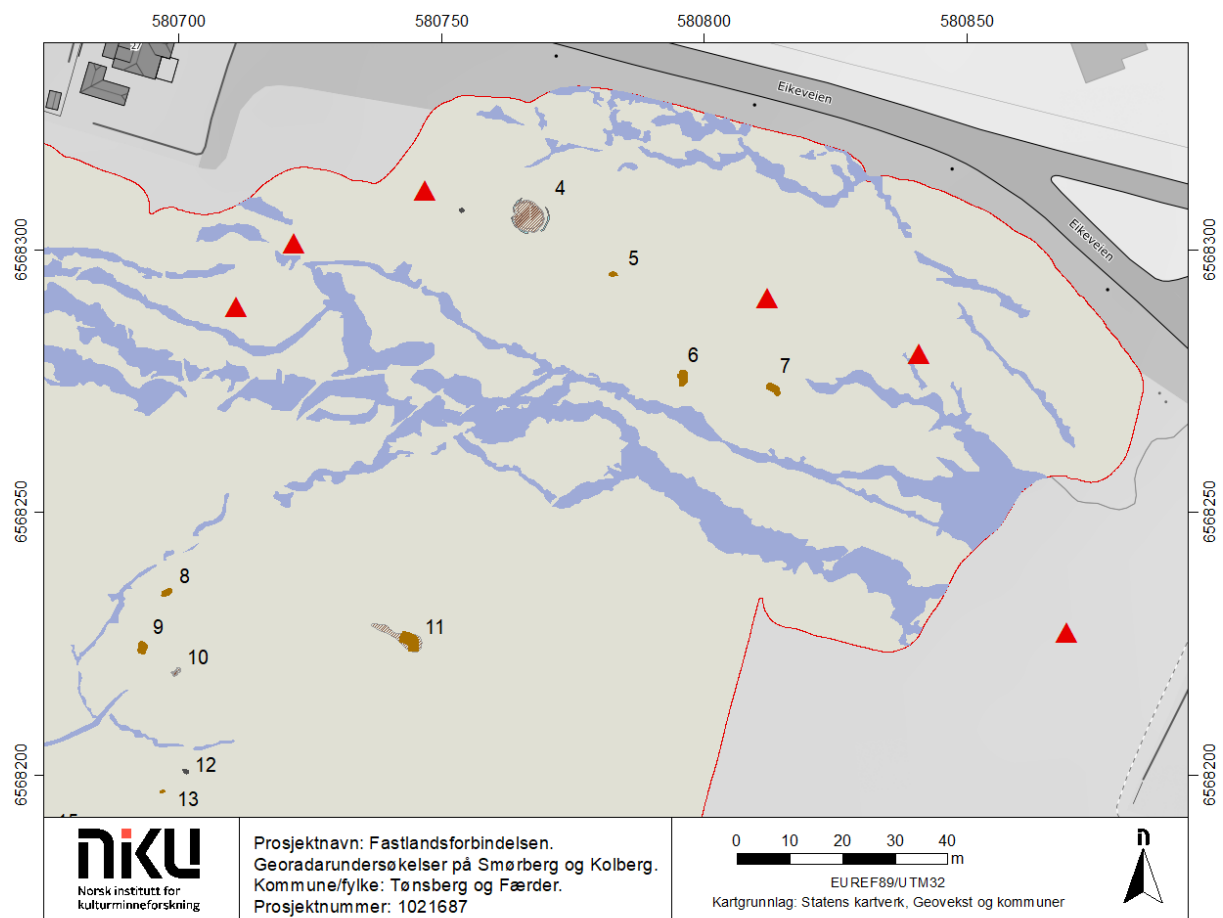
Figur 13: Tolkingskart, midtre del av delområde B.

Videre sørover i feltet er det påvist en oval anomali beliggende ca. 0,4 m under overflaten (Figur 13, struktur 12). Den måler 0,8x1,2 m på sist største og er minst 0,5 m dyp. Den er foreløpig tolket som en stein, men har en størrelse som kan bety at den representerer en jordgravd struktur. Begrunnelsen for at anomalien trolig er en stein, er at en dreneringsgrøft ser ut til å være lagt rundt den, og det er usannsynlig at dette ville skjedd med en grop. Omtrent 4 m sørvest for steinen er det påvist nok en oval struktur (Figur 13, struktur 13). Den måler ca. 0,7x1,2 m, og kan være en grop.

Videre 13 m i sørlig retning er det påvist en anomali som er tolket som en mulig grop Figur 13, struktur 14). Anomalien ligger 0,3 m under dagens overflate, den er kraftig reflekterende i georadardataene og har en tydelig avgrensning mot den naturlige undergrunnen. Den mulige gropen er oval i formen, måler 0,7x1,2 m og er ca. 0,3 m dyp. Måten den fremstår i georadardataen antyder at det kan være en arkeologisk relevant struktur.

Omtrent 23 m lengre vest befinner det seg nok en gropliknende struktur (Figur 13, struktur 15), denne ligger inntil en moderne grøft. Den er synlig fra ca. 0,4 m dybde og måler ca. 1x1,2 m på sitt største. Dybden er beregnet til ca. 0,5 m. Dens plassering inntil en moderne grøft kan indikere at det dreier seg om et stort steinopptrekk eller et annet inngrep relatert til grøftegravingen, og potensialet for at det dreier seg om en arkeologisk struktur er til stede, dog noe svekket.

Lengst sør i feltet er det påvist en kraftig reflekterende struktur som kan være en grop Figur 13, struktur 16). Den er kuttet av en moderne dreneringsgrøft, men måler 1,6-3x2,7 m. Den er synlig fra 0,3 m dybde og er ca. 0,4 m dyp. Strukturen er svært tydelig i georadardataene og kan være av arkeologisk interesse.



Figur 14: Distribusjon av automatisk fredede gjenstander funnet med metallsøker på Kolberg, samt påviste strukturer med georadar. Geometrien for metallfunnene er hentet fra askeladden.ra.no.

4.2.1.4 *Sammendrag, Delområde B*

Delområde B er dominert av en stor paleokanal som deler området i to, fra vest til øst. Denne geologiske strukturen er stedvis svært bred da den grener seg noe ut fra hovedløpet, og er noen steder opptil 30 m i bredden. Kanalen har relevans for forståelsen av det historiske landskapet og terrenget på Kolberg, og vil være et viktig element når de videre arkeologiske undersøkelsene skal planlegges.

Det er observert flere anomalier i georadardataene fra delområde B som har potensiale som arkeologiske funn. Den mest interessante strukturen ligger i områdets nordligste del, i det samme området hvor det er gjort flere oldsaksfunn med metalldetektor. Under pløyelaget er det observert en større, rund anomali med diameter på ca. 6,5 m som er tolket som bunnen av en mulig gravhaug eller -røys. Langs delområdets nordre kant er det også observert flere gropplignende anomalier som kan være arkeologi, f.eks. kokegroper. Groper påvist ved hjelp av georadar må undersøkes videre ved hjelp av mer konvensjonelle arkeologiske metoder, da slike strukturer vanligvis ikke har typologiske trekk som kan fastslå alder og opphav/funksjon.

Sør for den store paleokanalen, sentralt og sør i delområde B, er det påvist ytterligere gropplignende strukturer som kan være av arkeologisk interesse. Noen av disse er tolket som mulige steiner, men på grunn av størrelsen og beliggenheten er markert for mulig verifisering da de ikke kan utelukkes å være groper med kraftig reflekterende innhold.

De påviste anomalienes beliggenhet, sett i sammenheng med gjenstandsfunnene som er gjort med metalldetektor, antyder at områdets nordre, og særlig nordøstre, partier har godt potensiale for arkeologiske funn. Det er ikke observert interessante anomalier i de vestlige delene av området, dog dette ligger høyt og har sand-/siltig undergrunn. Dette området kan imidlertid ikke avskrives da grunnforholdene i dette området er ganske annerledes enn i øst, og kontrasten mellom grunnen og eventuelle kulturminner kan være dårligere her enn i leirgrunnen.

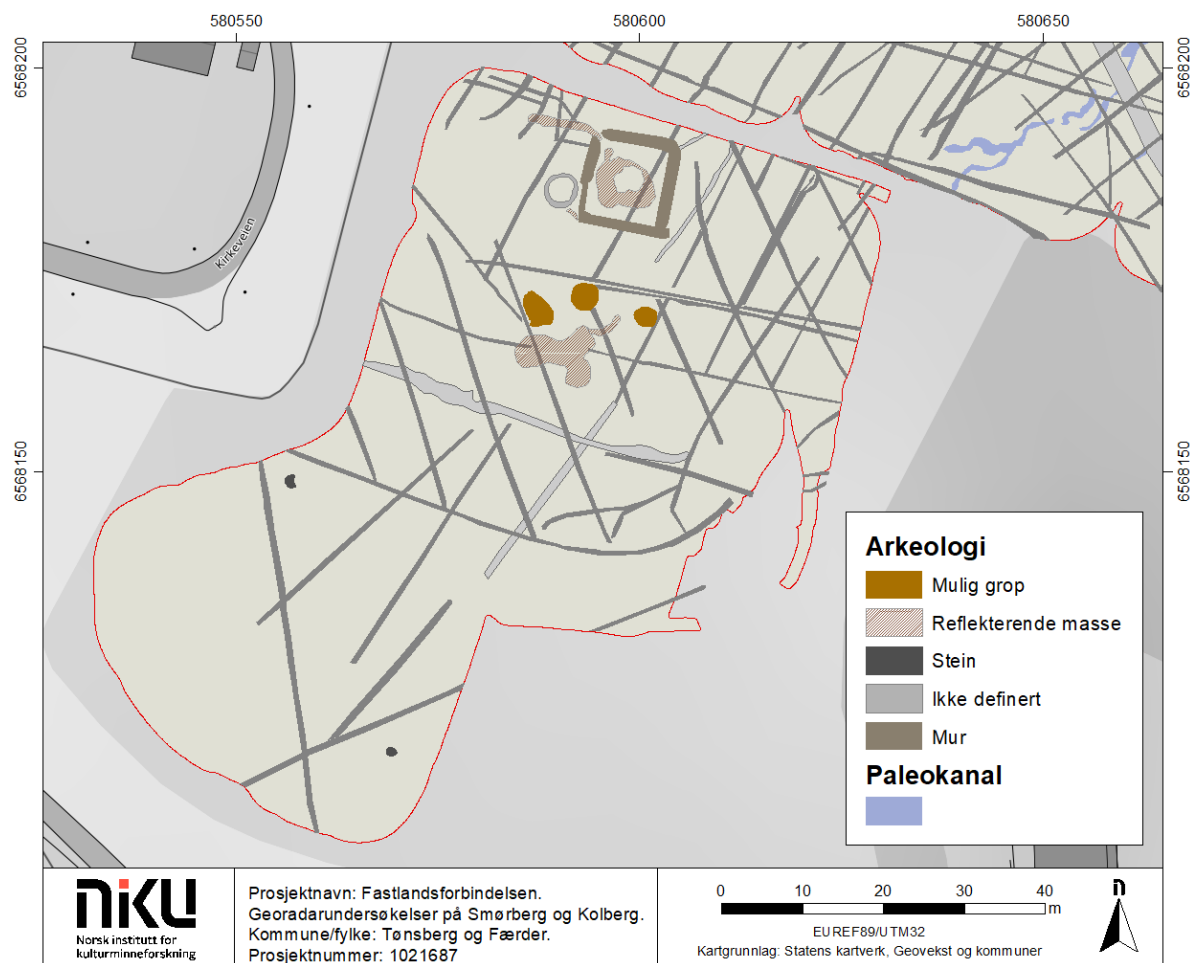
4.2.2 Delområde C1

4.2.2.1 Moderne

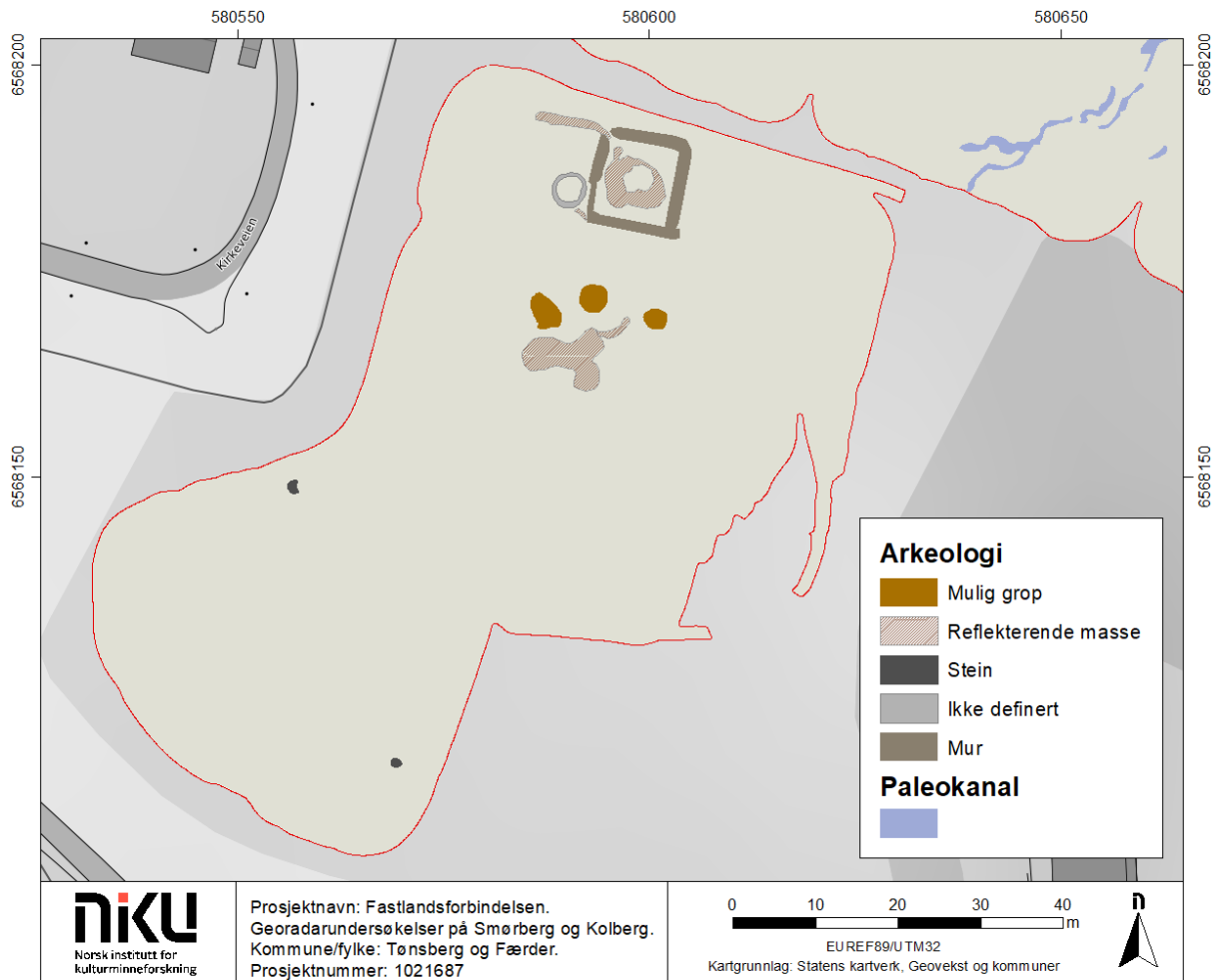
I delområde C1 er det påvist et stedvis tett nettverk av moderne dreneringsgrøfter som krysser hverandre i ulike retninger. Det er særlig i den nordre halvdel av åkeren at det er gravd flere generasjoner med dreneringsgrøfter, mens i sør er det påvist langt færre moderne inngrep.

I nordre del av delområdet er det påvist en svært tydelig kvadratisk anomali under pløyselaget, på ca. 0,5 m dybde. Den kvadratiske anomalien likner en grunnmur eller fundament, der selve muren er 1,25-1,5 m bred (hovedsakelig). Strukturen måler ca. 12x12 m utvendig, og ca. 8,5-9 x 9,5 m innvendig, og ca. 0,5 m høy/dyp. Den antatte muren ser ut til å være ubrutt hele veien, med unntak av det nordvestre hjørnet, hvor det ser ut til å være en liten åpning.

På innsiden av den kvadratiske strukturen kan man se et større, ovalt felt av reflekterende masser. Anomalien har en noe udefinert avgrensning i ytterkant og tolkes heller som et masseskifte enn en nedgravd struktur. I midten av dette masseskiftet er det en tilnærmet sirkulær, absorberende masse. Det reflekterende feltet måler ca. 6x8 m, og er synlig mellom ca. 0,4 og 0,9 m dybde. Det blir noe mindre i utstrekning i dybden og får en noe mer sirkulær form. I bunnen, ved ca. 0,7-0,9 m dybde, består strukturen kun av en reflekterende ring med ytre mål på ca. 4,7-5,6 m. Det absorberende feltet i midten er ca. 4 m i diameter. De nevnte anomaliene i de øvre sjiktene er såpass udefinert i formen at de antas å representere jordmasser, muligens akkumulerte over tid. De ser imidlertid ut til å danne en sirkulær/ringformet struktur i bunnen, noe som kan indikere restene av en brønn, et stort kar eller liknende innenfor det kvadratiske bygningsfundamentet.



Figur 15: Tolkingskart for delområde C1, med moderne og mulige arkeologiske strukturer samlet.



Figur 16: Tolkningskart, delområde C1, uten moderne dreneringsgrøfter.

Ved sørvestre hjørnet av den påviste muren/bygningsfundamentet ligger det en ringformet med diameter på ca. 4,1x4,4 m (utvendig). Denne anomalien ser ut til å ha en tilknytning til bygningsfundamentet, og ser nærmest ut til å henge sammen med det antatte murverket. Anomalien er reflekterende i ytterkant og nøytral/absorberende i midten. Den er synlig i nivået 0,4-0,7 m dybde.

På flyfoto fra 1938 og 1956 kan man se at det har stått en låve på stedet hvor det påviste bygningsfundamentet/grunnmuren ligger. Det er dermed stor sannsynlighet for at anomaliene beskrevet ovenfor er relatert til denne bygningen. Låven er naturligvis langt større enn 12x12 m, så låven har trolig hatt ulike seksjoner med ulike fundamenteringer, der muren har ligget i låvens østre del. De øvrige anomaliene har trolig sammenheng med den samme bygningen.

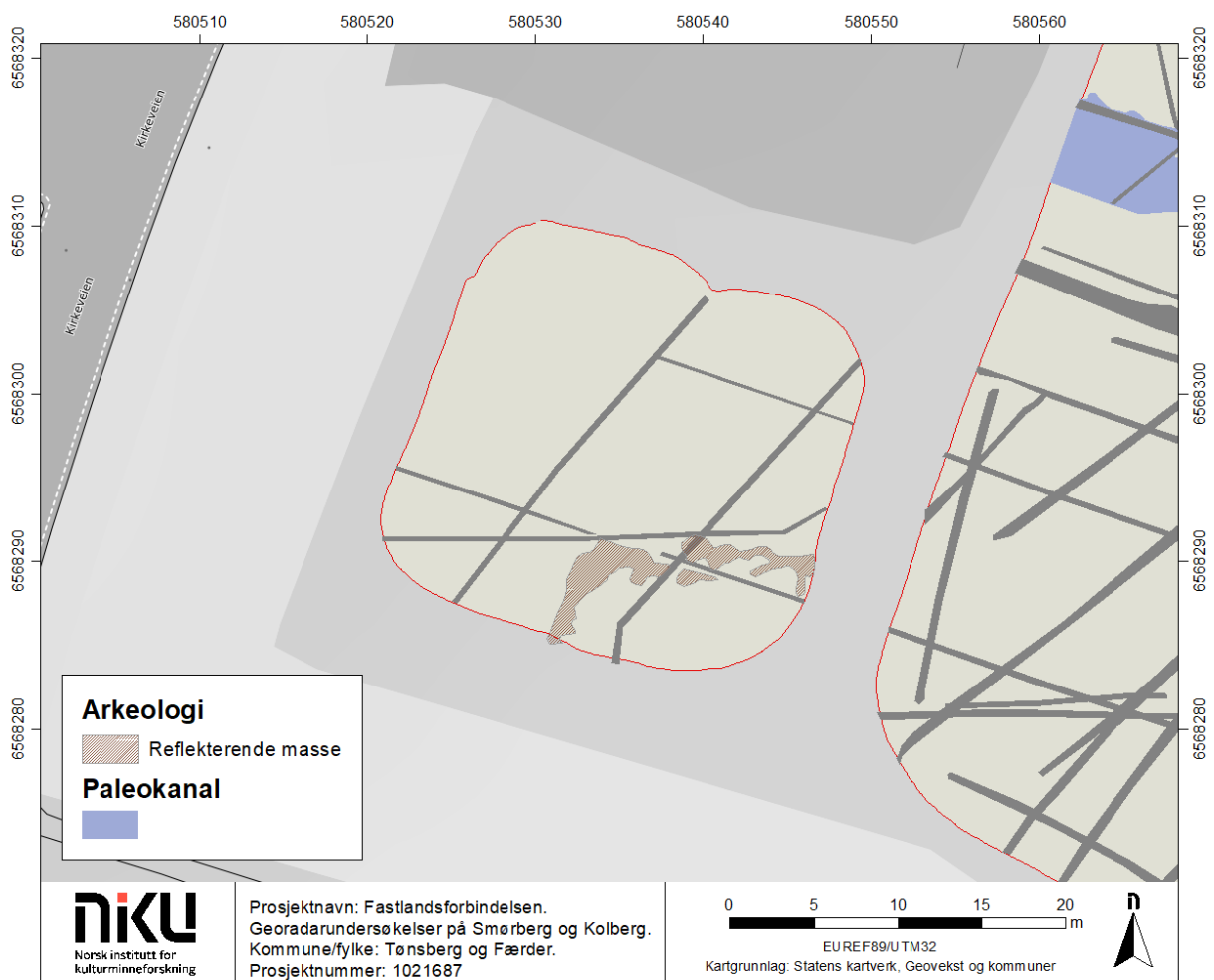
Sør for det antatte låvefundamentet er det påvist tre store groplignende anomalier med kraftig reflekterende fyllmasser. De kommer til syne ved ca. 0,5 m dybde og ser ut til å være godt over 1 m dype. Anomaliene er ovale eller sirkulære, måler henholdsvis (fra vest til øst) 3x5 m, 3,5x3,7 m og 2,5x3 m. De ligger relativt tett, kun 3,5 og 4,7 m fra hverandre. Det er uklart hva disse anomaliene representerer. Like sør for gropene er det påvist et felt med relativt kraftig reflekterende masser. Flyfoto fra 1938 og 1956 gir ingen tydelige indikasjoner på hva disse strukturene representerer. Deres plassering på gårdstunet antyder at de er relatert til hagen eller andre deler av gårdsdriften, f.eks. trerøtter eller hull etter fjerning av trerøtter. Anomaliene kan imidlertid ikke avskrives som arkeologiske strukturer, såfremt det fremkommer andre opplysninger (foto, kart, etc) som kan oppklare deres alder og funksjon.

I delområdet sørvestre og sørøstre hjørne er det observert to anomalier i undergrunnen som tolkes som steiner, men som grunnet deres størrelse ikke kan avskrives med hensyn til arkeologisk relevans. Anomaliene befinner seg i delområdet henholdsvis sørvestre og sørøstre hjørne. Den nordre ligger forholdsvis dypt og trer frem ved 0,8-0,9 m dybde, og den sørøstre er synlig fra ca. 0,5 m dybde. Det dreier seg i begge tilfeller om ovale, kraftig reflekterende anomalier som måler ca. 1x1,5 m på sitt største. Den nordre anomalien er ca. 0,5 m dyp, og den søndre anomalien er ca. 0,8 m dyp. Selv om de er tolket som steiner kan de ikke utelukkes å være groper, og de er dermed tatt med i tolkningskartet.

4.2.3 Delområde C2

I delområde C2 er det påvist moderne strukturer tolket som dreneringsgrøfter.

I søndre del av området er det påvist et felt med reflekterende materiale som strekker seg nordover i ca. 6,5 m, og deretter løper 12 m østover og ut av områdets østre kant. Det er noe usikkert hva massene representerer, men det kan være deler av en paleokanal. Den ser ikke ut å fortsette inn i delområde B, og den er derfor markert som «reflekterende masser».



Figur 17: Tolkningskart, delområde C2.

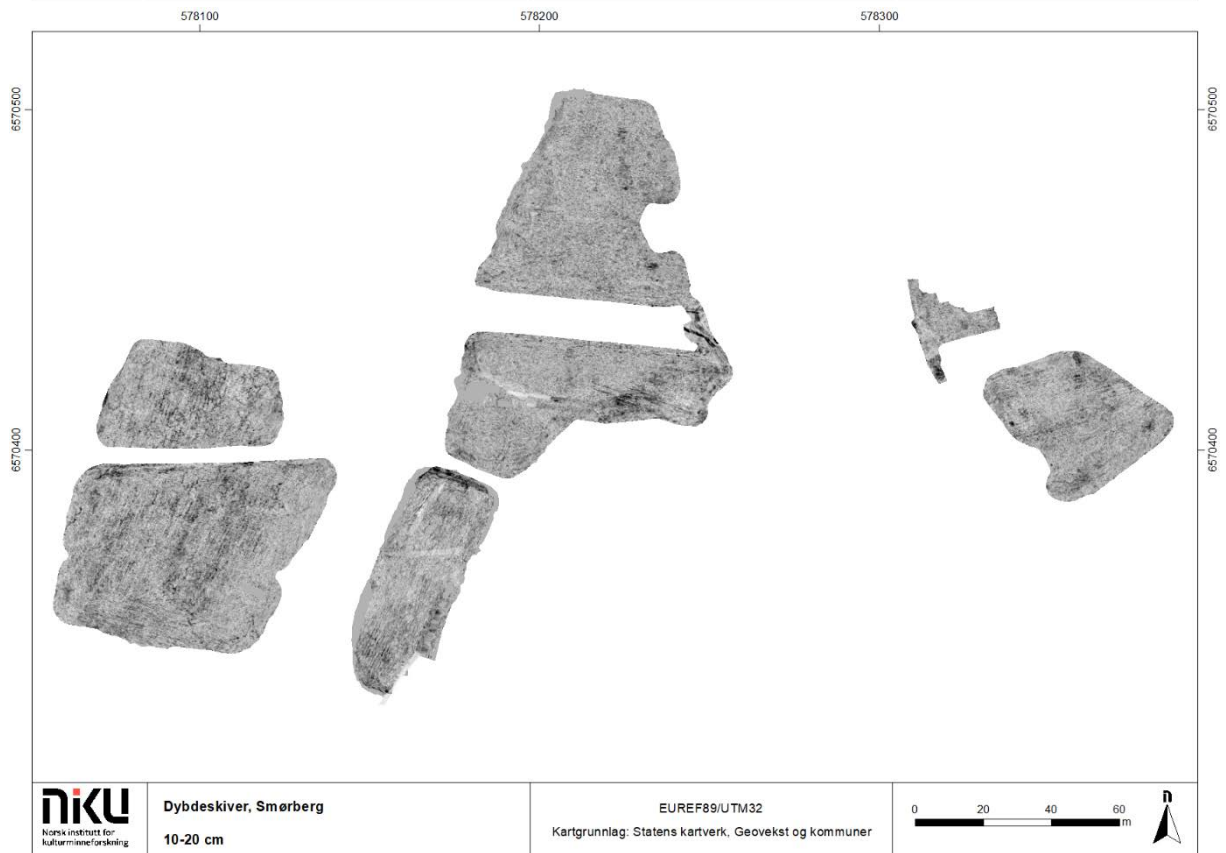
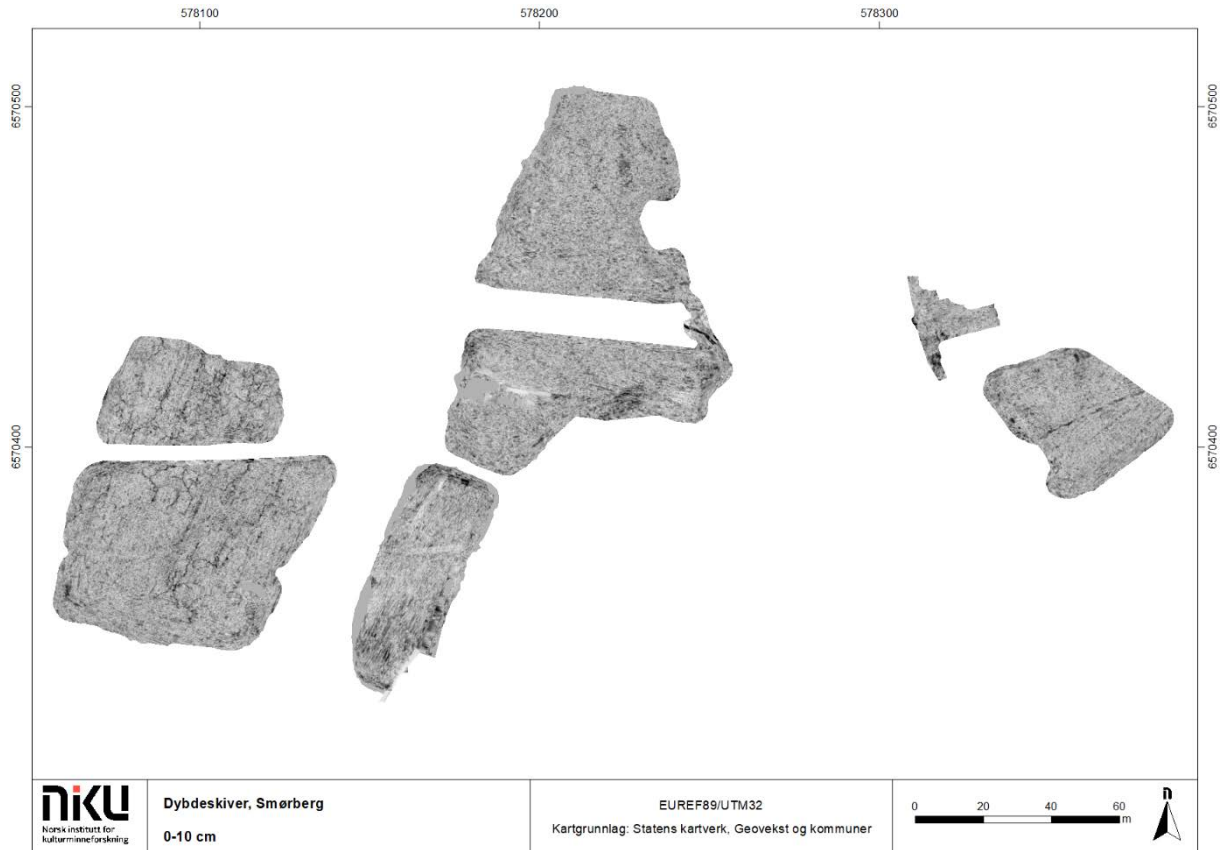
5 Sammendrag/Avslutning

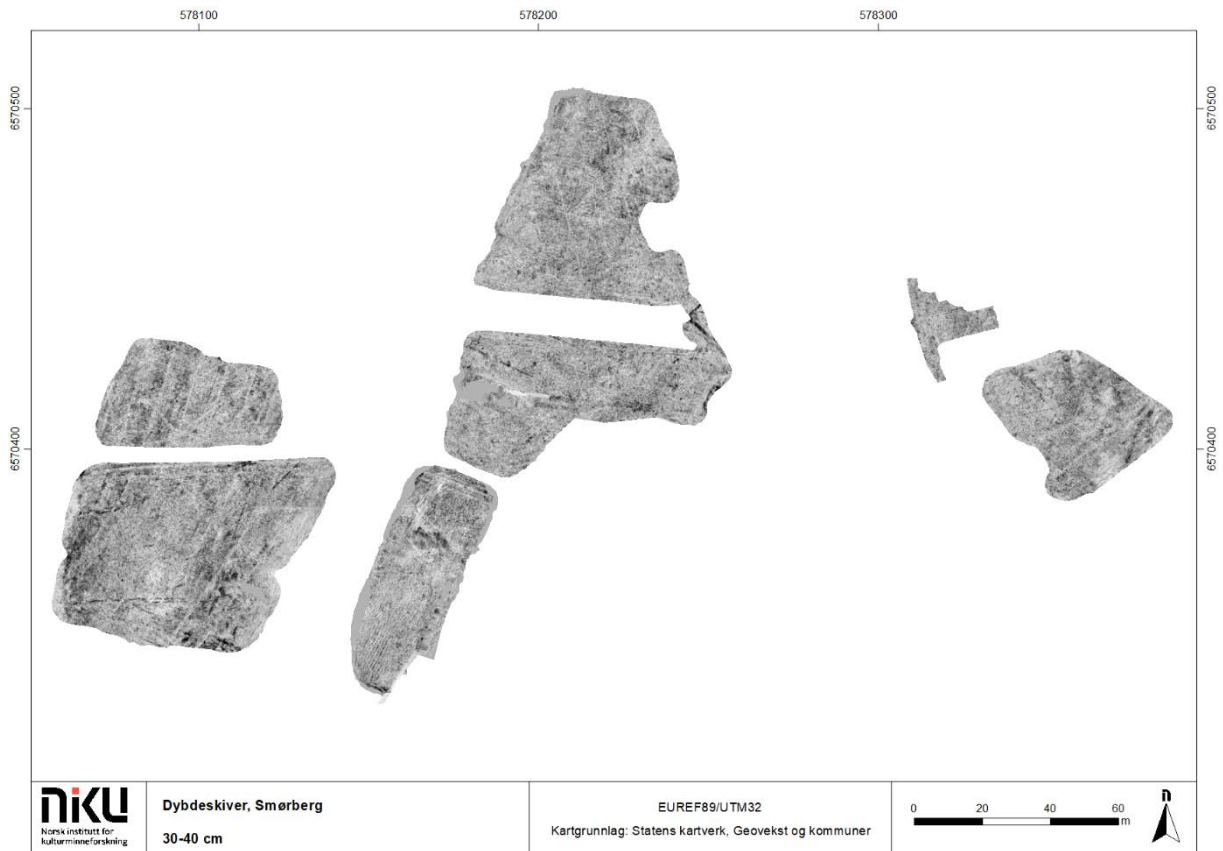
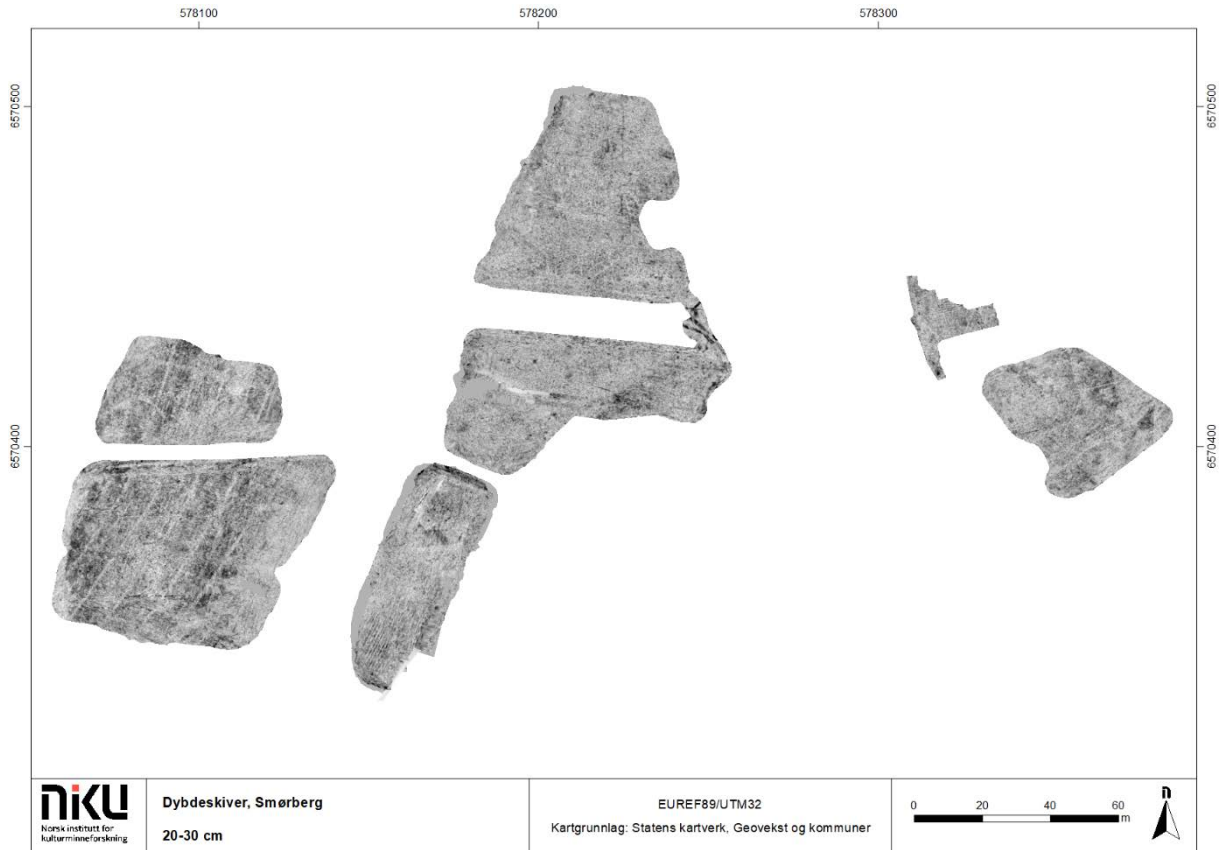
Georadarundersøkelsene på Smørberg og Kolberg har påvist anomalier som viser geologiske/naturlige, moderne og mulige arkeologiske strukturer i undergrunnen. På Smørberg ble det registrert kun et fåtall anomalier som kan være av arkeologisk interesse, og disse vurderes å ha middels til lavt potensiale som arkeologiske strukturer. I flere av områdene på Smørberg er datakvaliteten noe redusert grunnet stedvis dårlige GPS-forhold, særlig arealene nær skogkanten og inntil bygninger (drivhus).

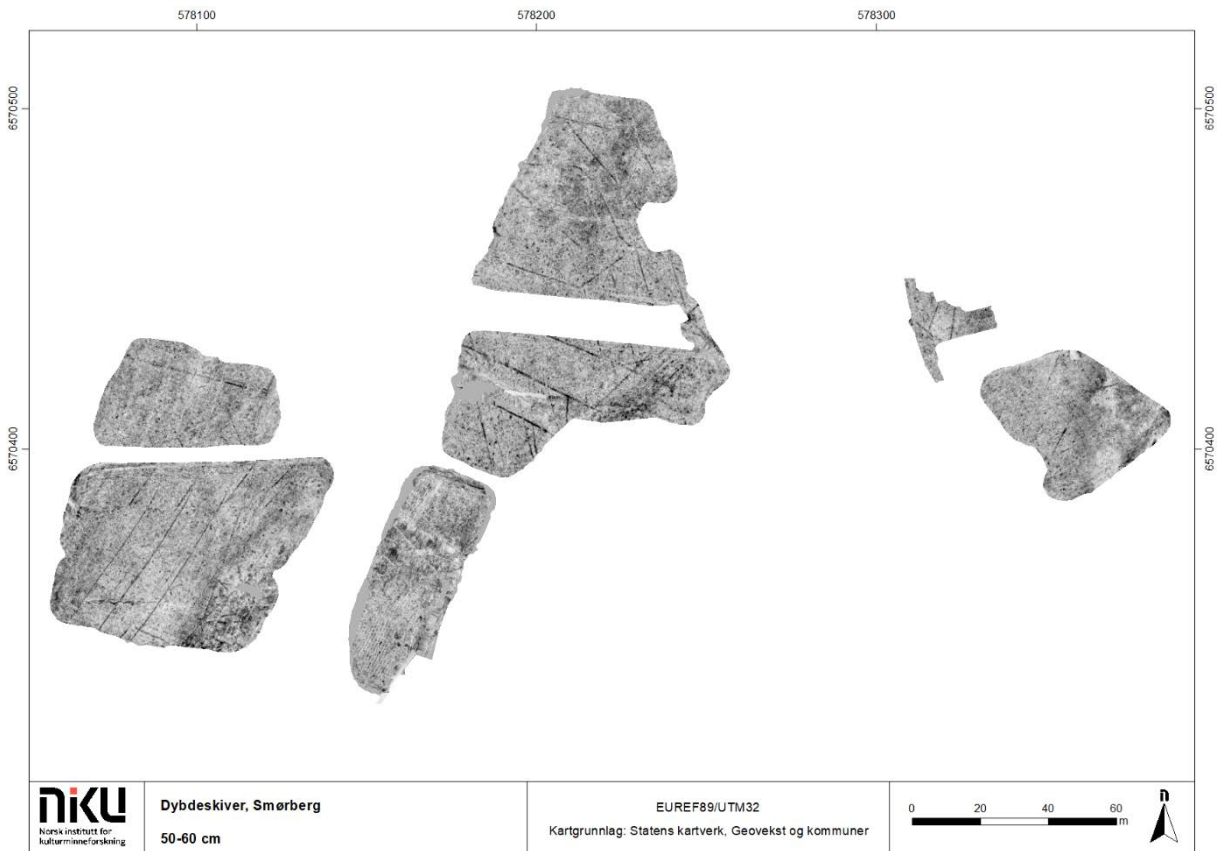
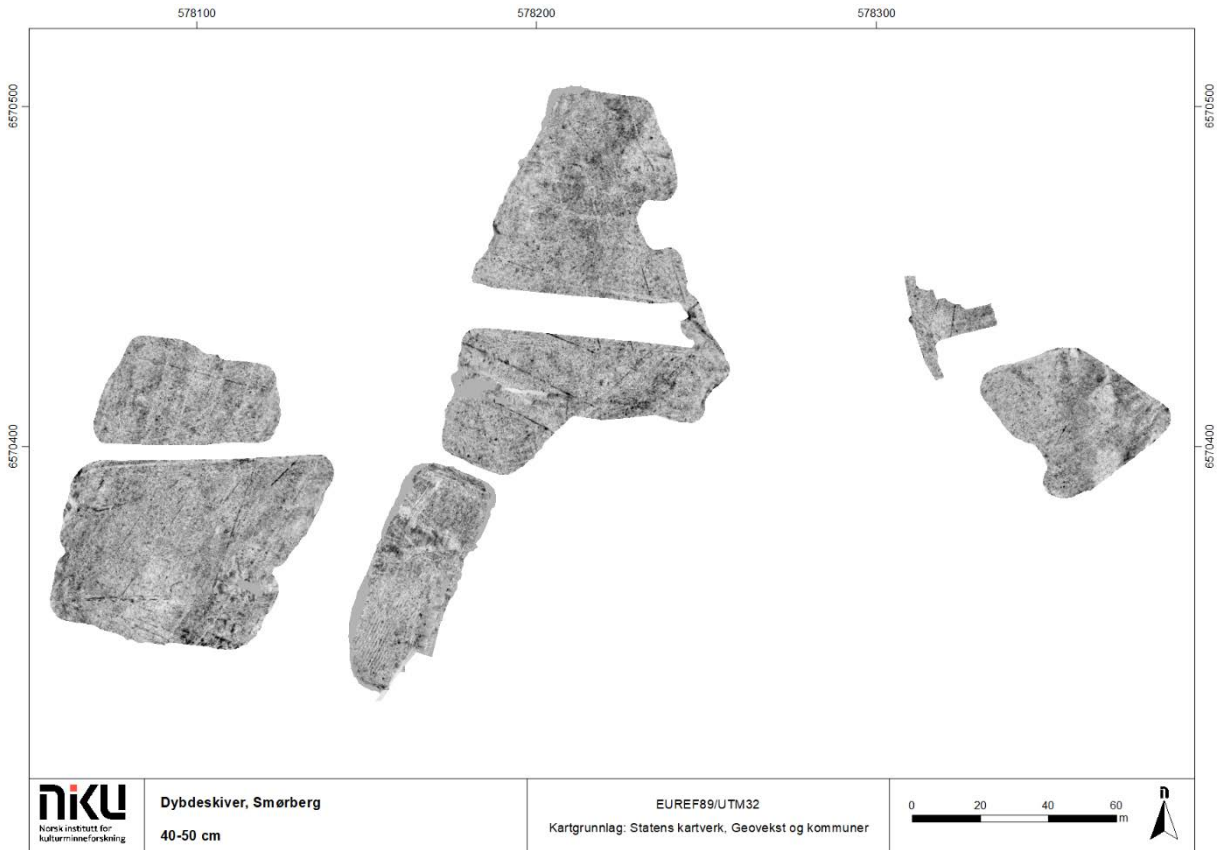
På Kolberg er det påvist flere anomalier som tolkes som arkeologisk relevante. Den mest interessante strukturen er trolig en større, rund struktur som ligger nord i undersøkelsesområdet, og som er tolket som en mulig gravhaug. I tillegg er det påvist flere gropstrukturer øst, vest og sør i feltet, flere i nærheten av den mulige haugen. I det nordlige området er det tidligere gjort funn av flere automatisk fredede gjenstander med metaldetektor, hvilket gjør funnene svært interessante.

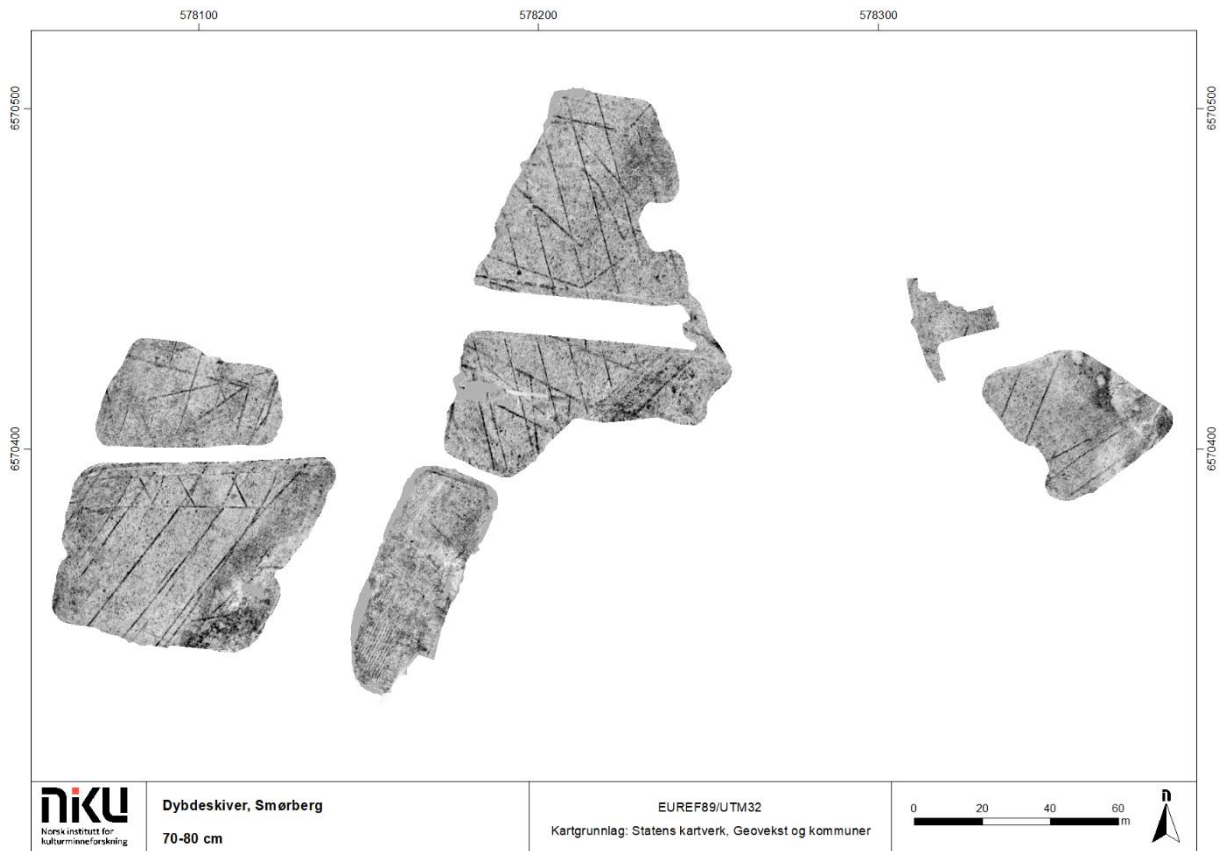
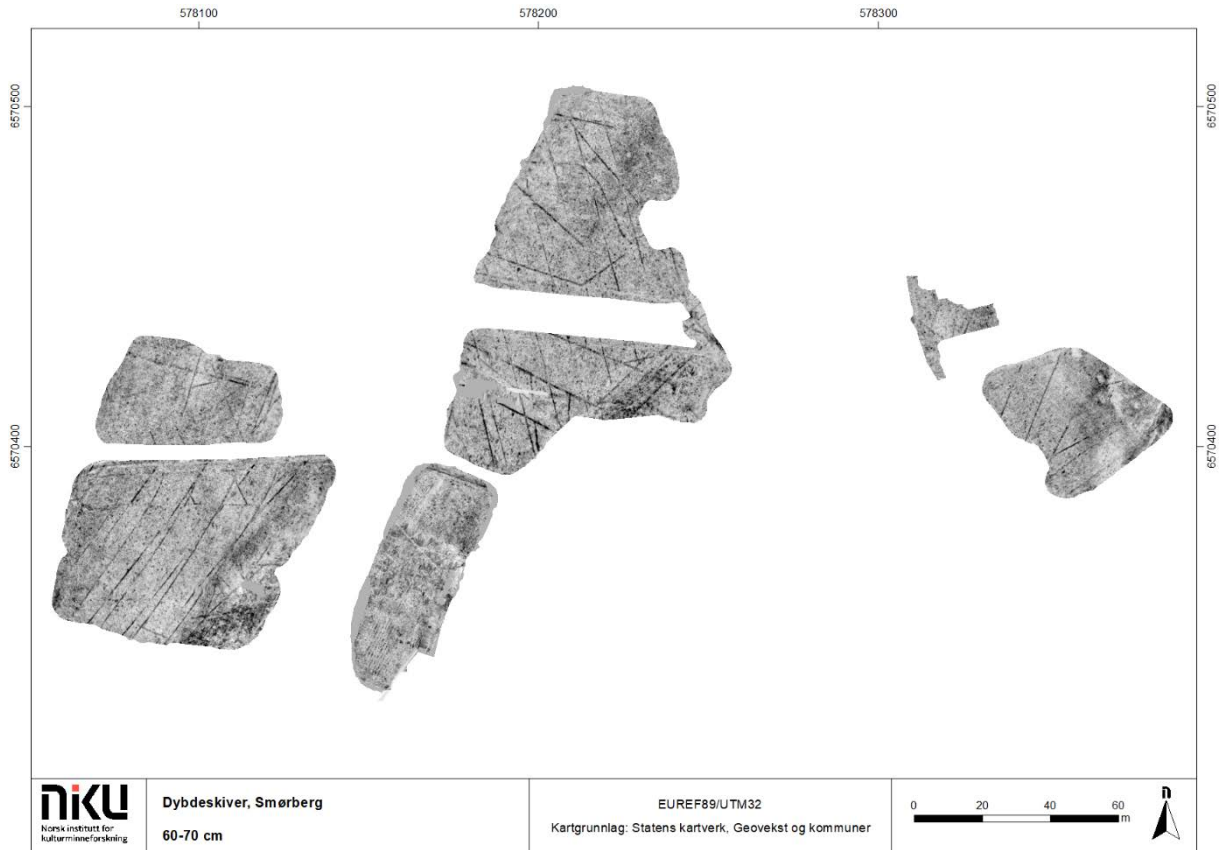
Det skal avslutningsvis presiseres at fravær av anomalier i georadardataene ikke må tas som bevis for at det ikke befinner seg kulturminner i området. Påvisning av kulturminner med denne metoden avhenger av god kontrast mellom selve strukturen og undergrunnen, og at eventuelle anomalier er gjengitt i datasettet på en slik måte at de kan gjenkjennes som arkeologiske/menneskeskapt strukturer. Georadar bør derfor i de fleste tilfeller kombineres med konvensjonelle arkeologiske registreringsmetoder.

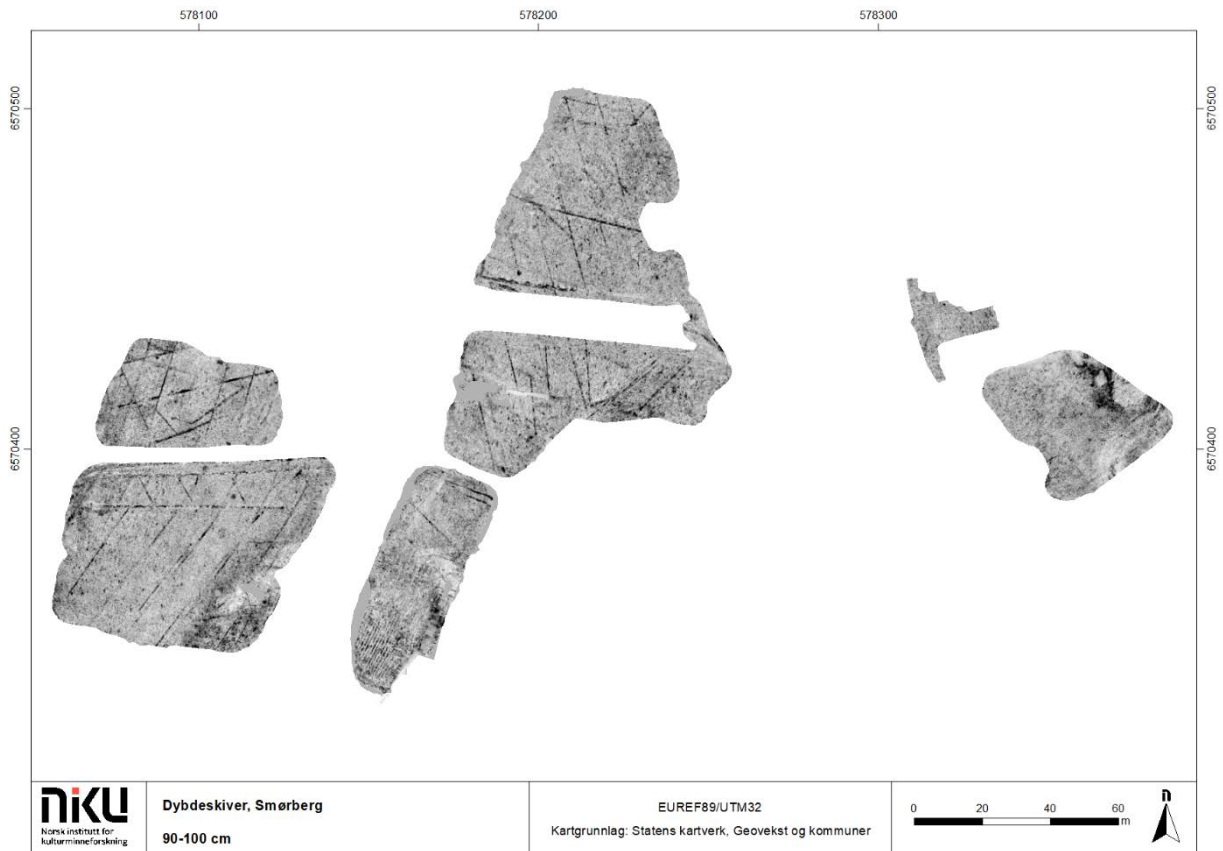
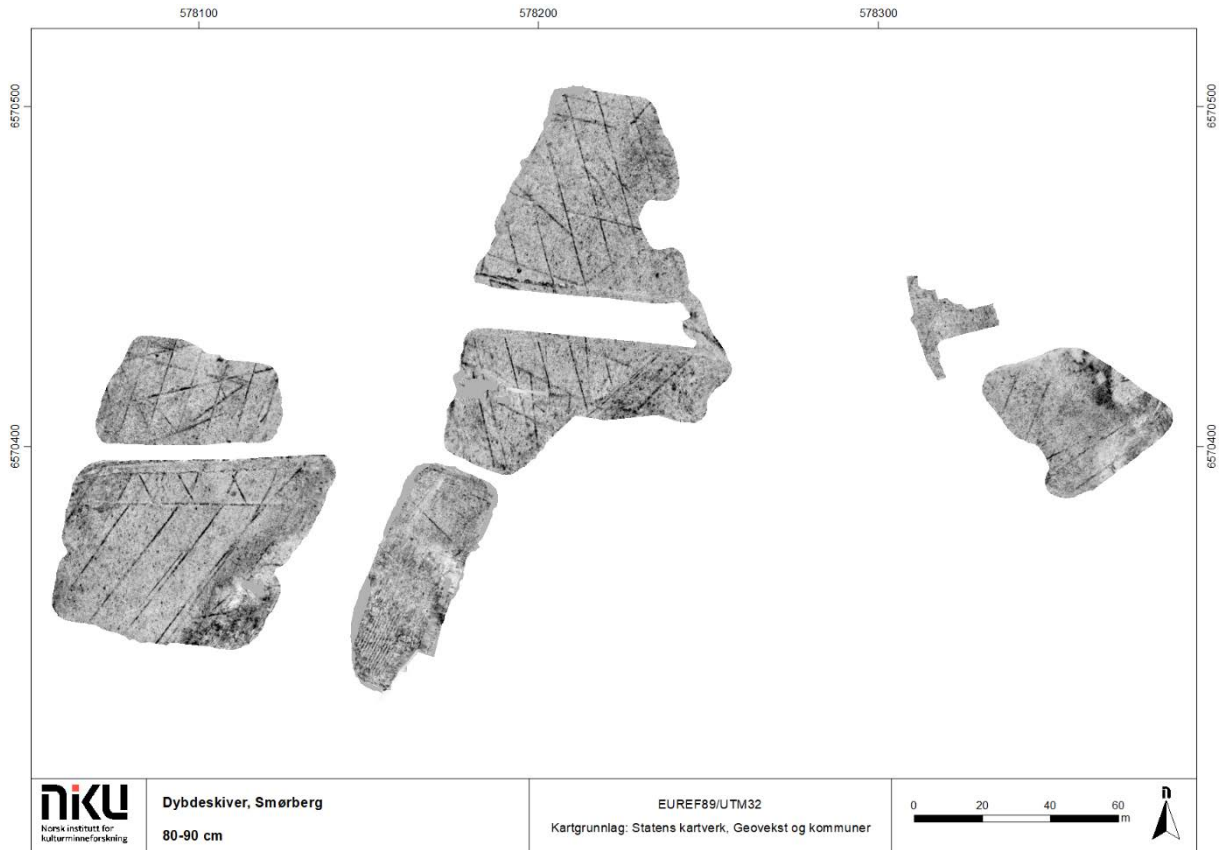
VEDLEGG 1

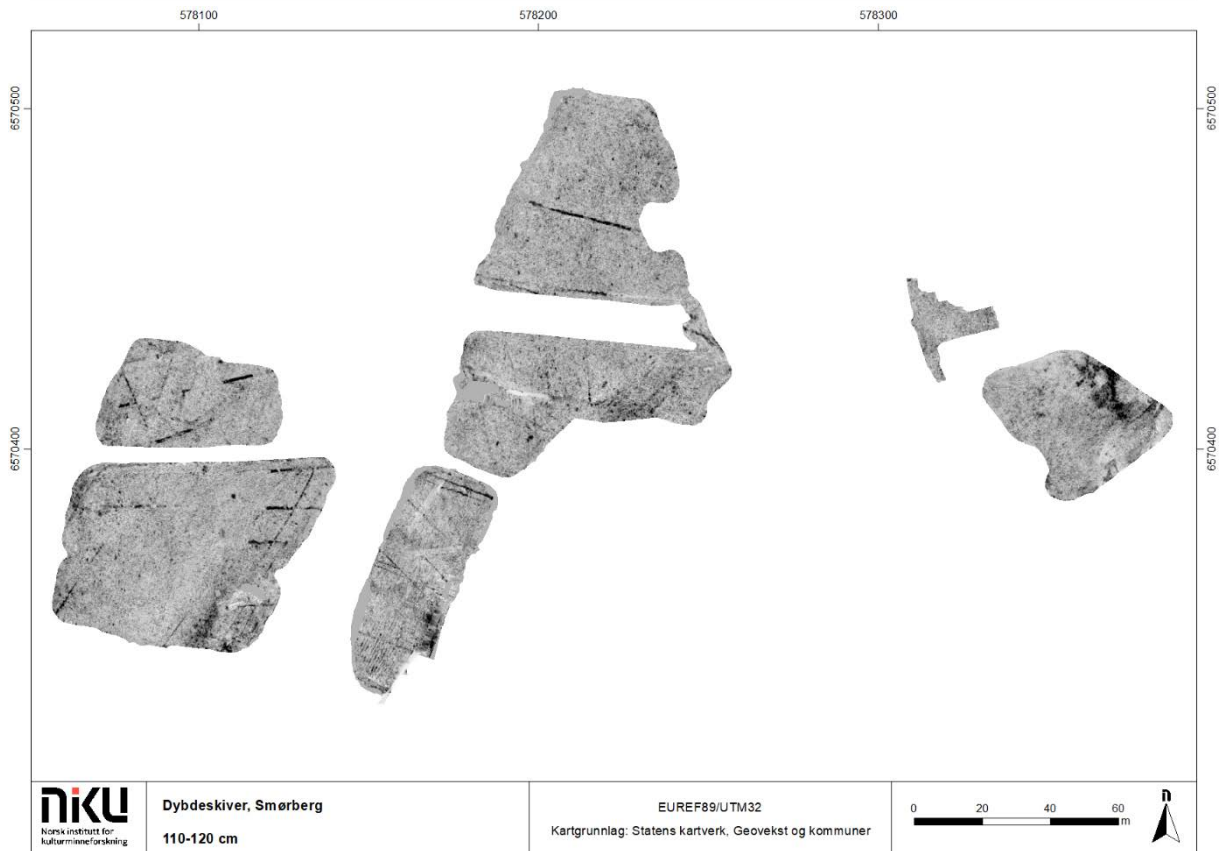
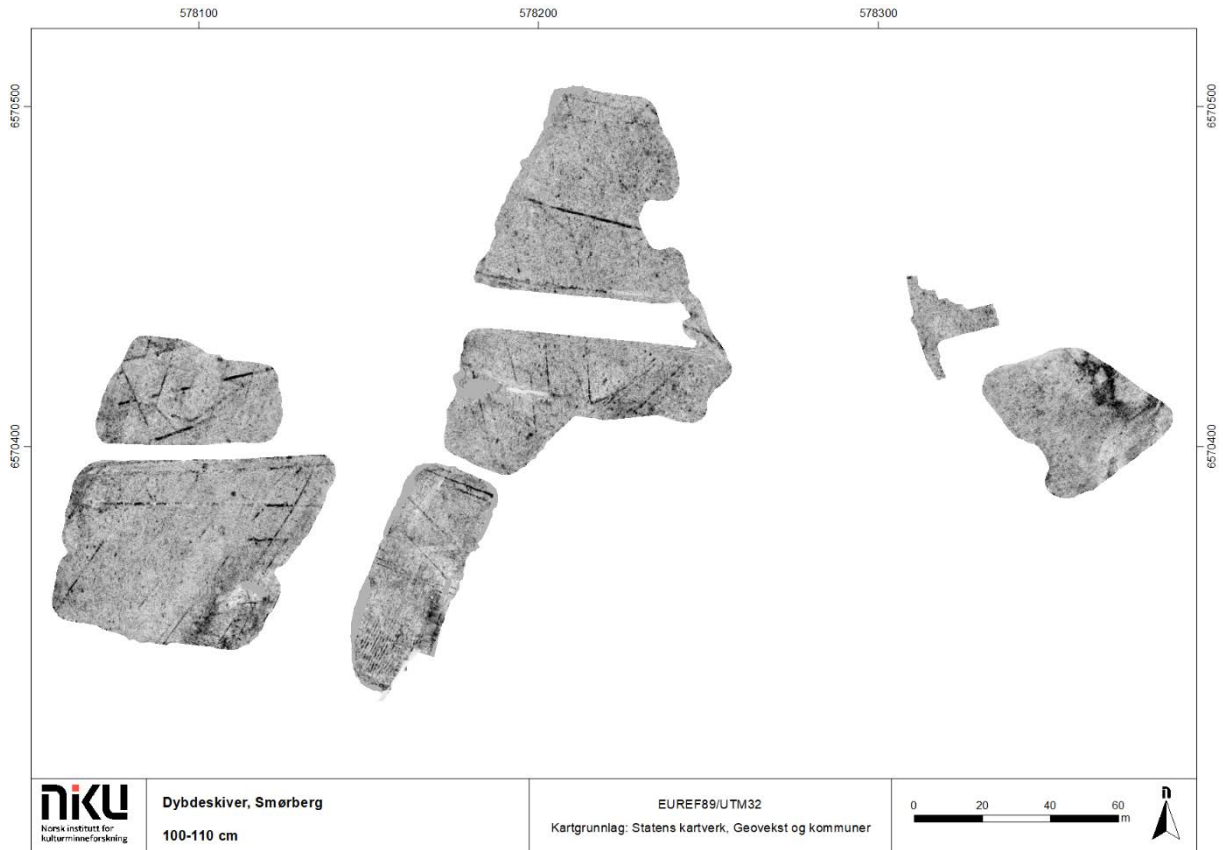


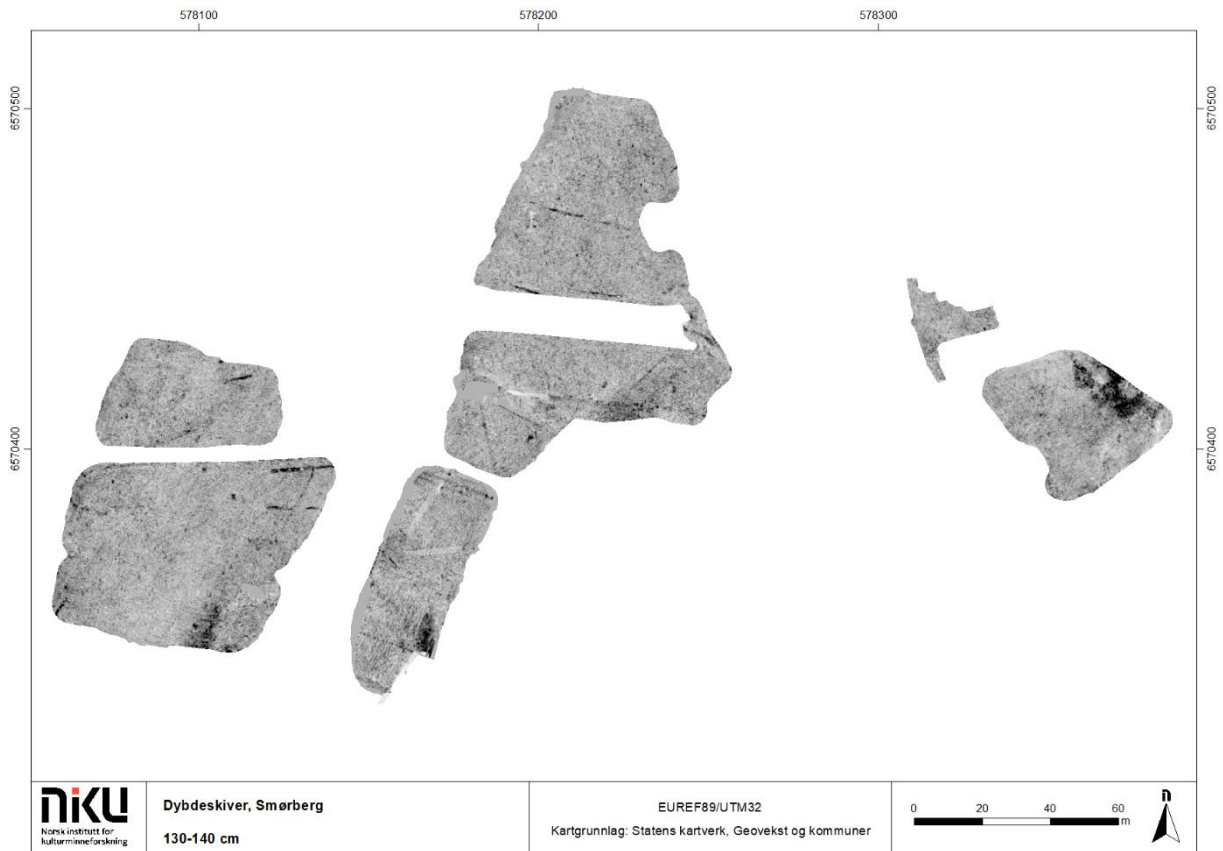
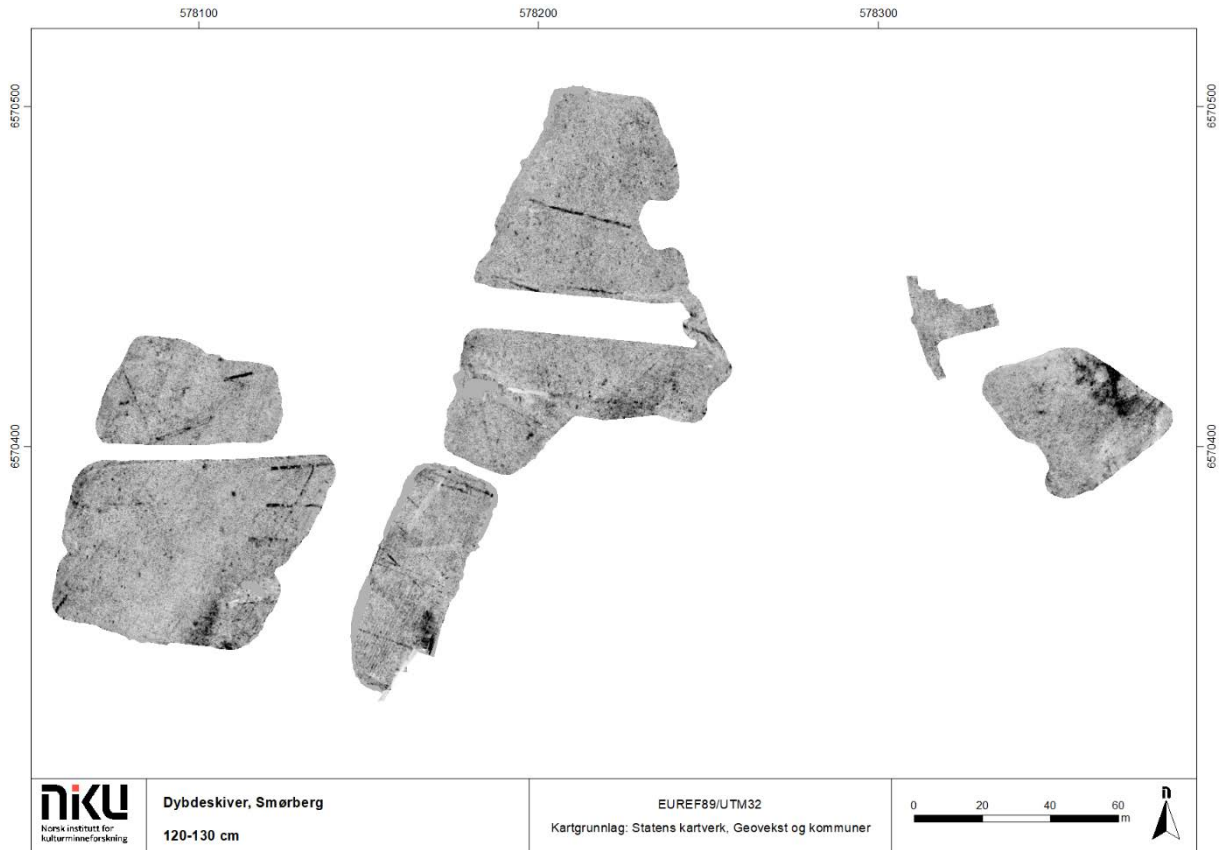


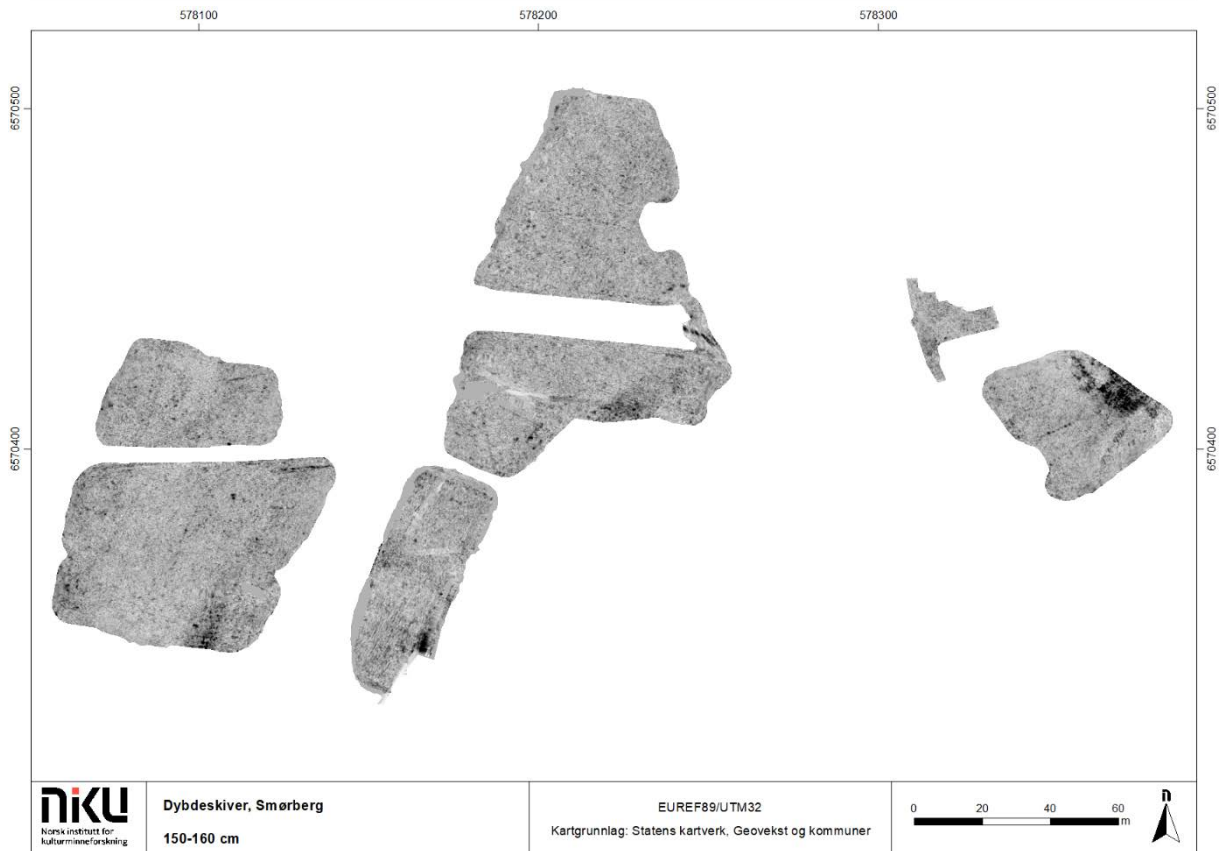
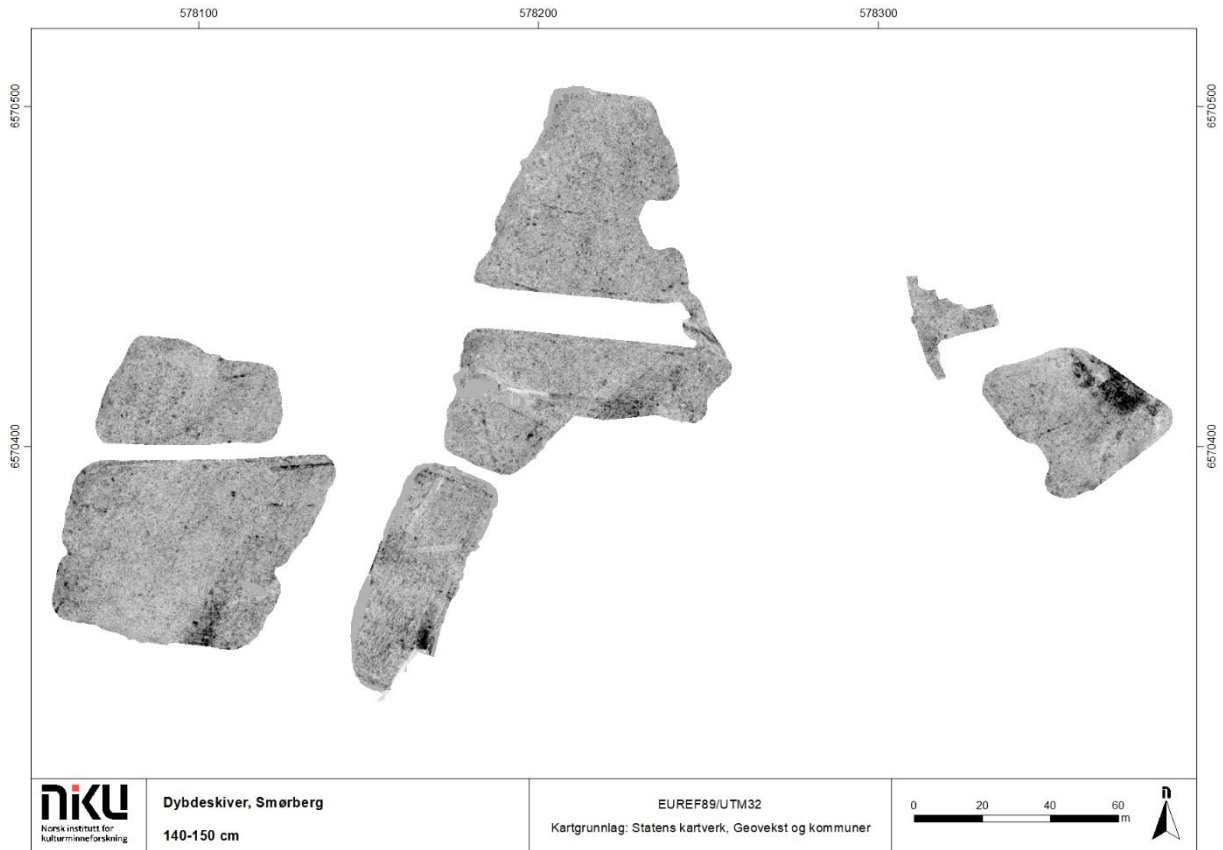


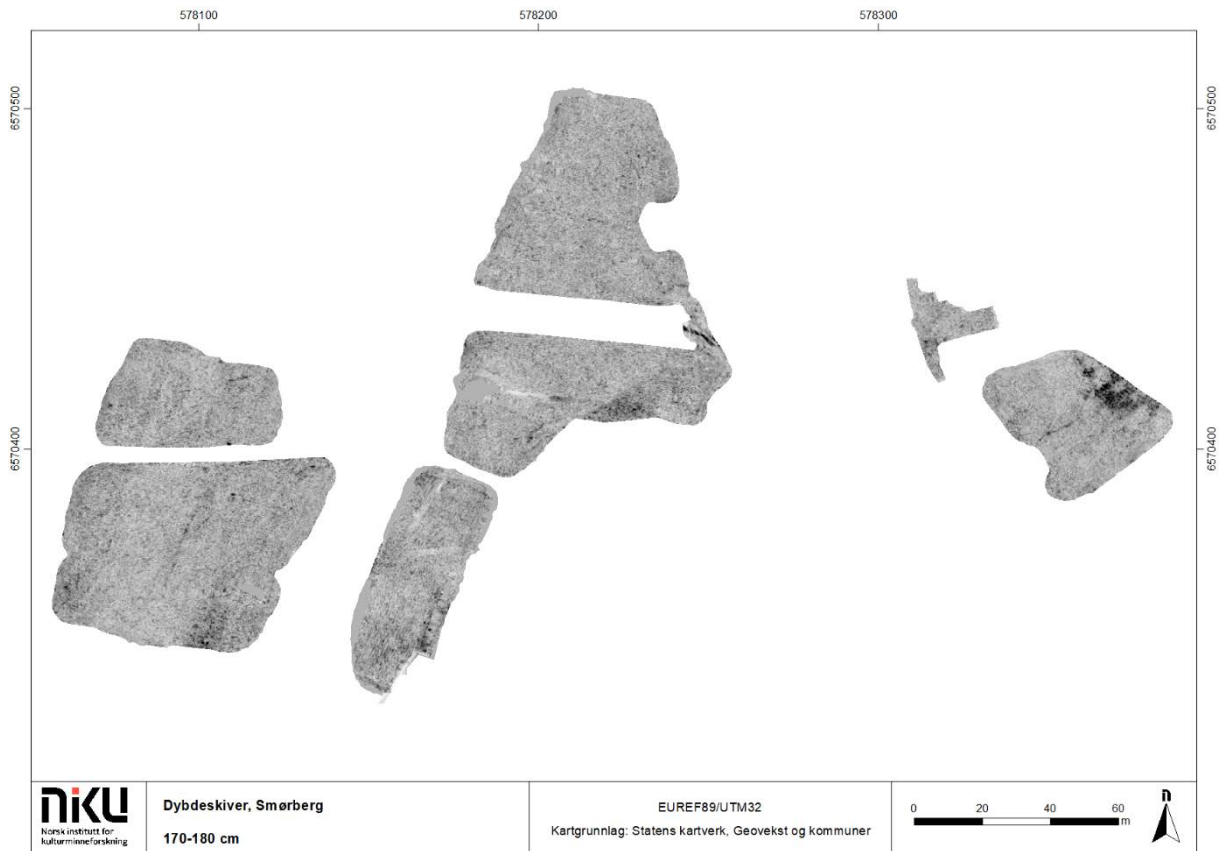
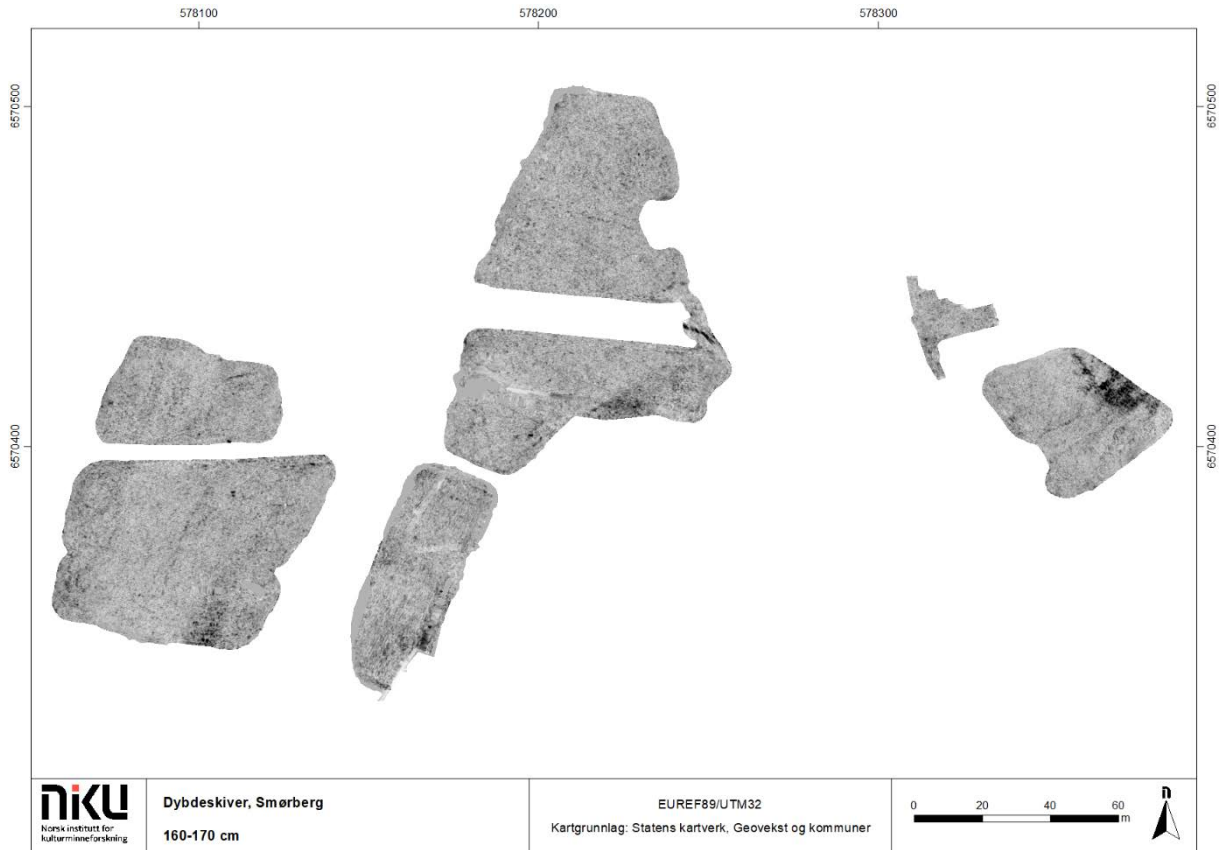


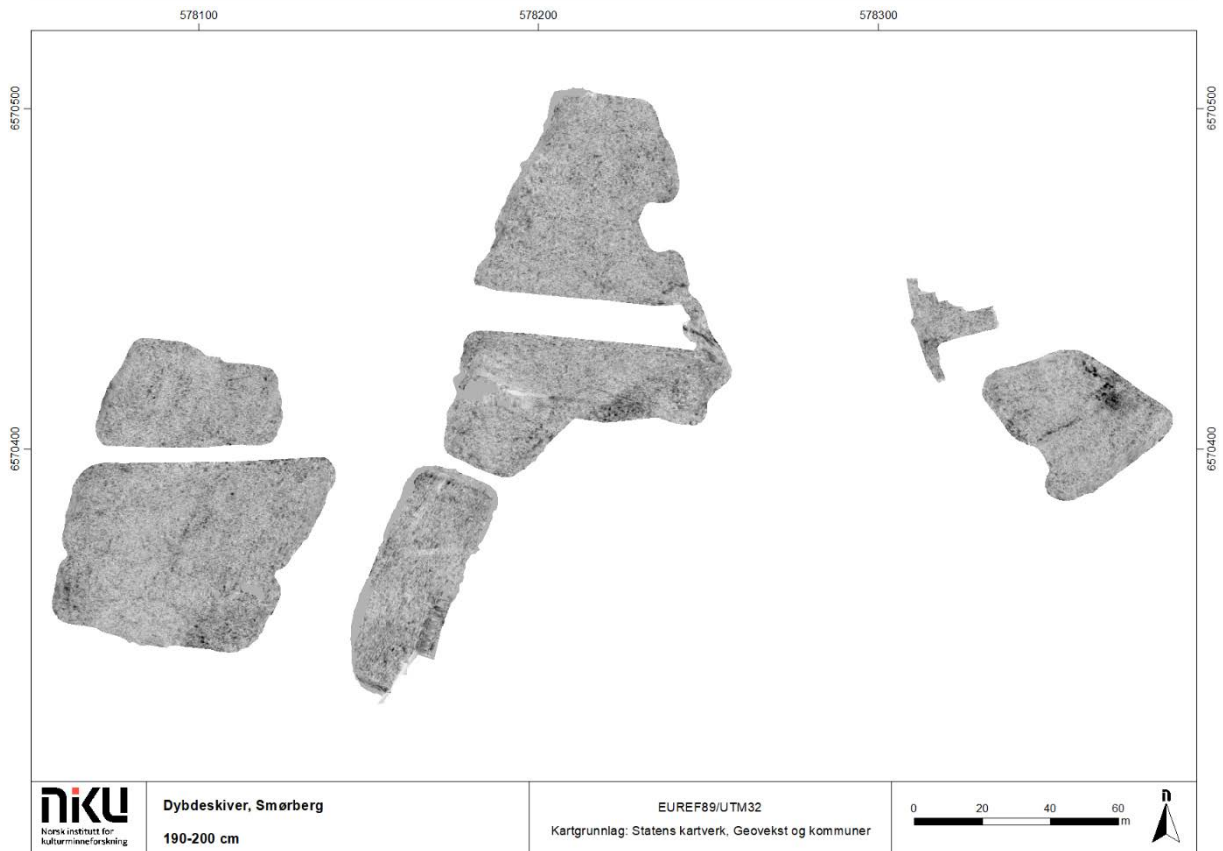
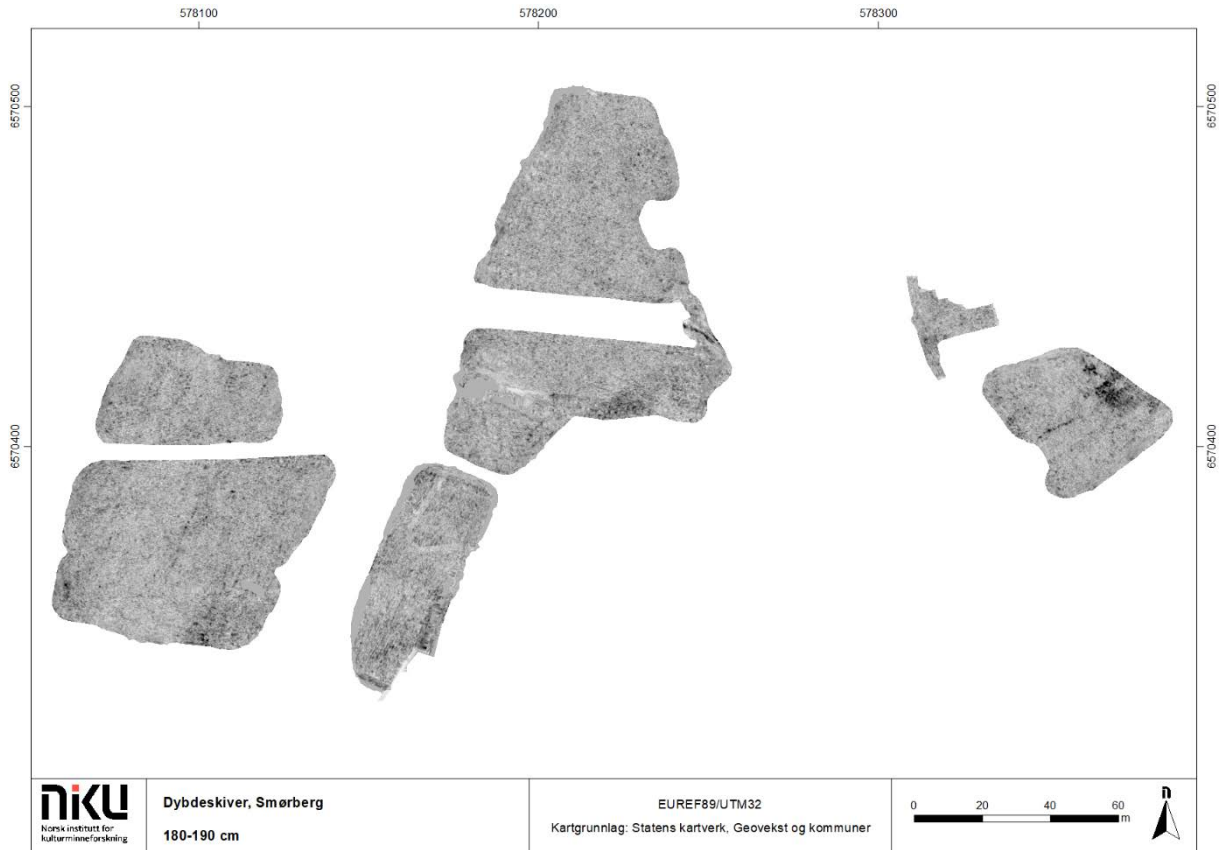


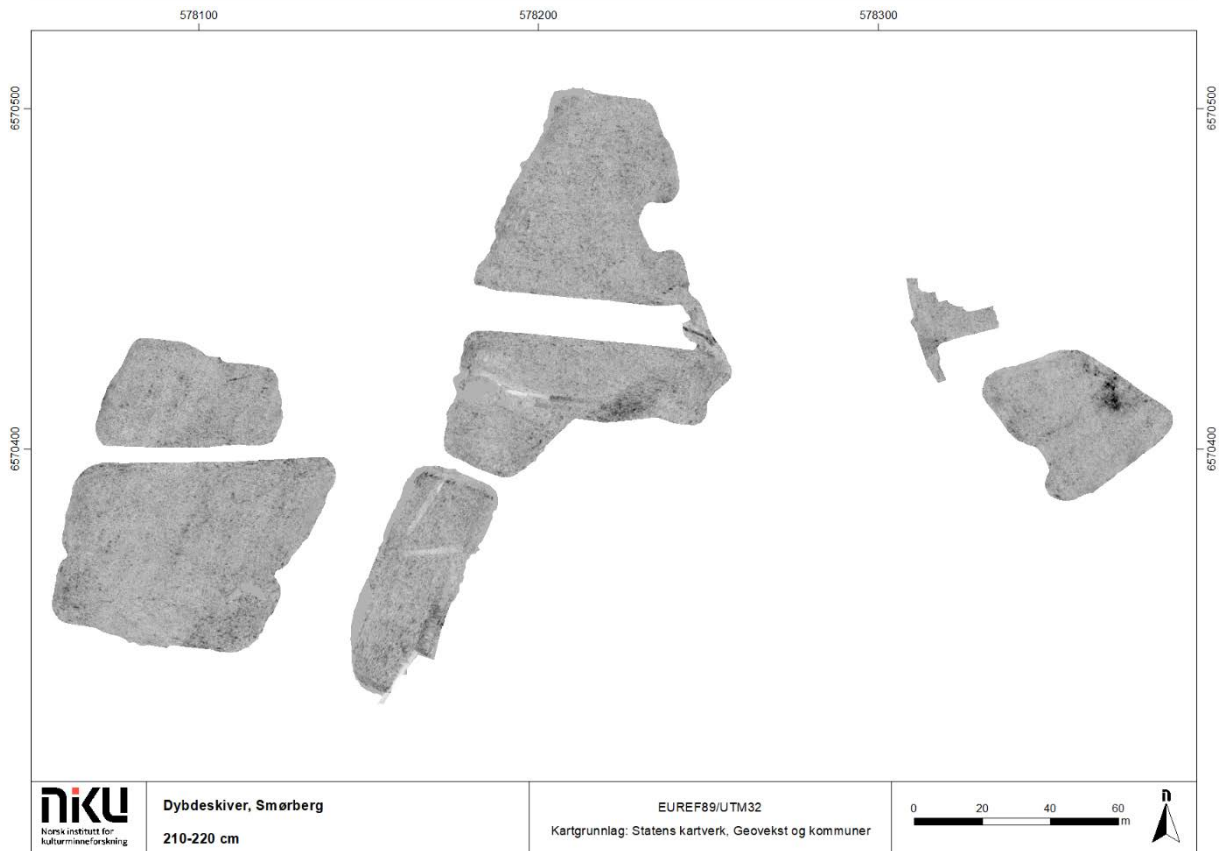
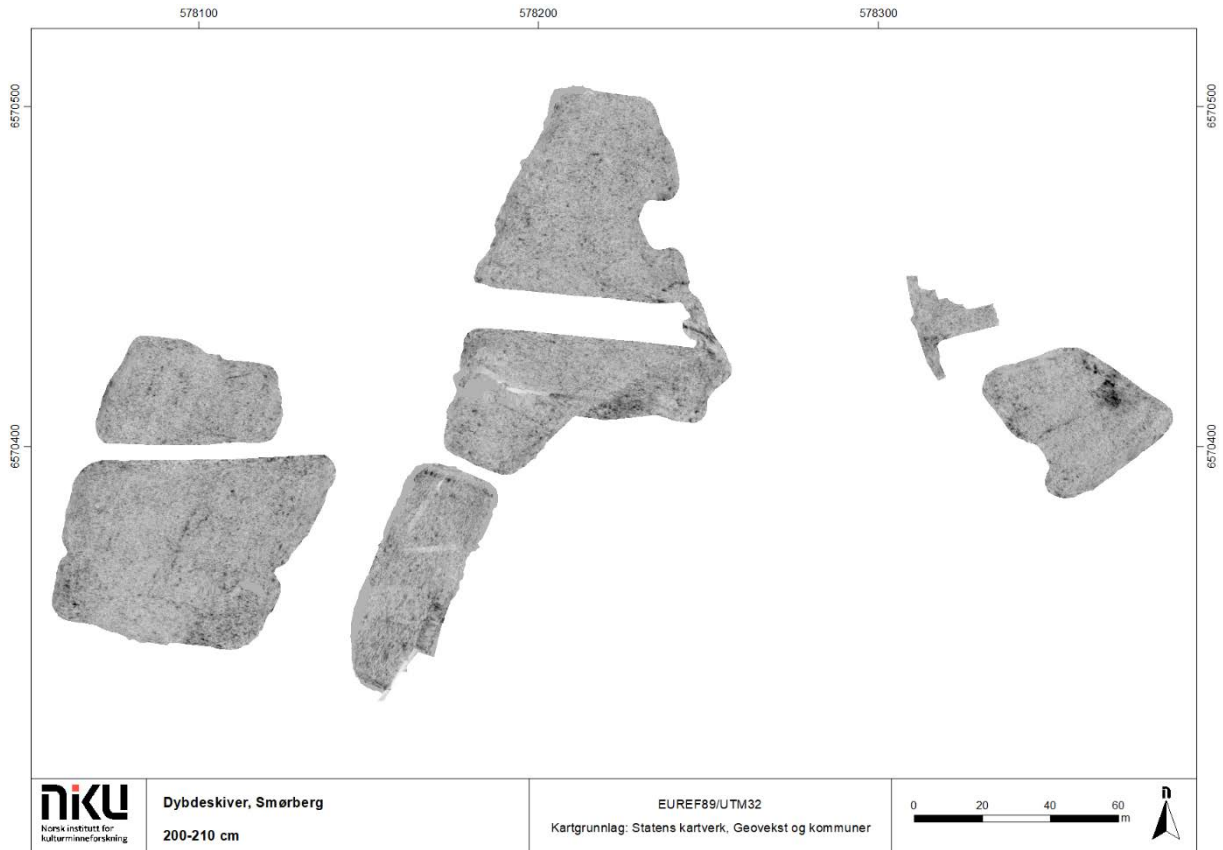


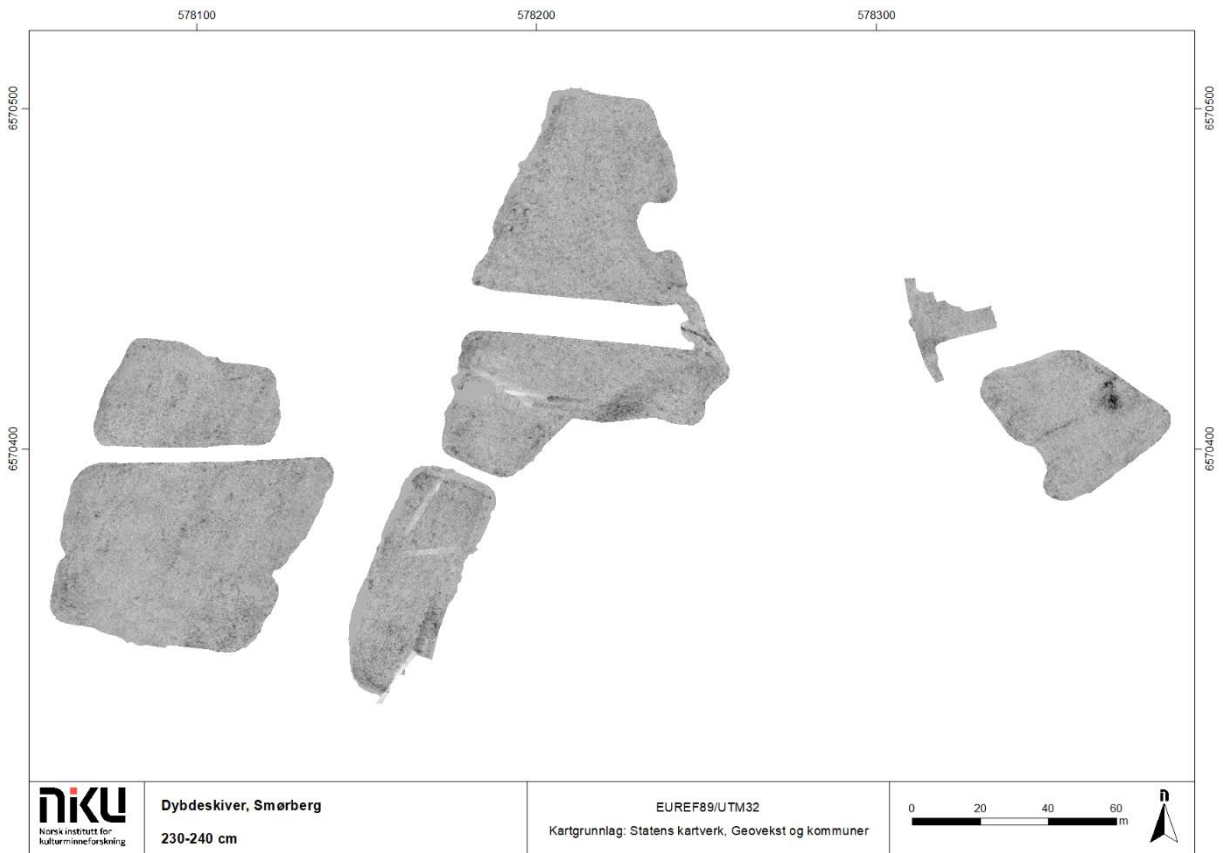
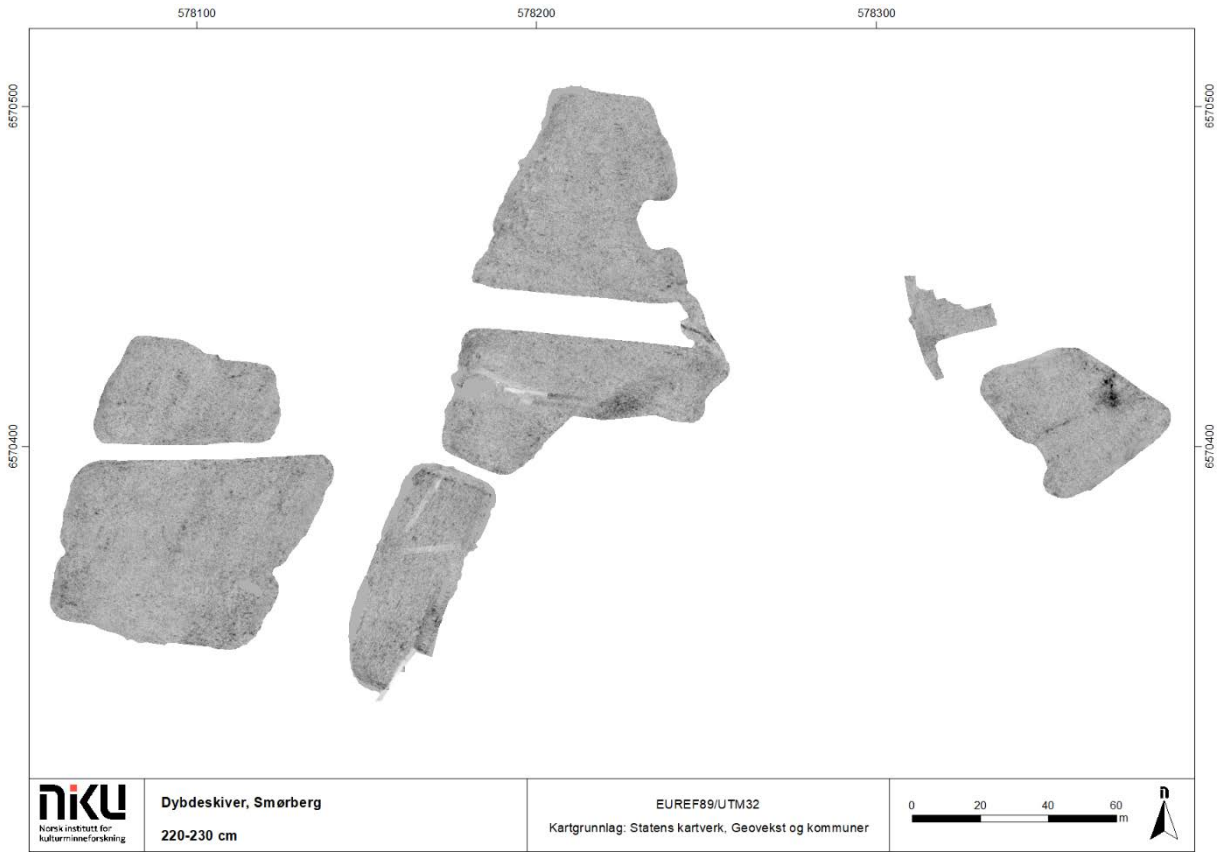


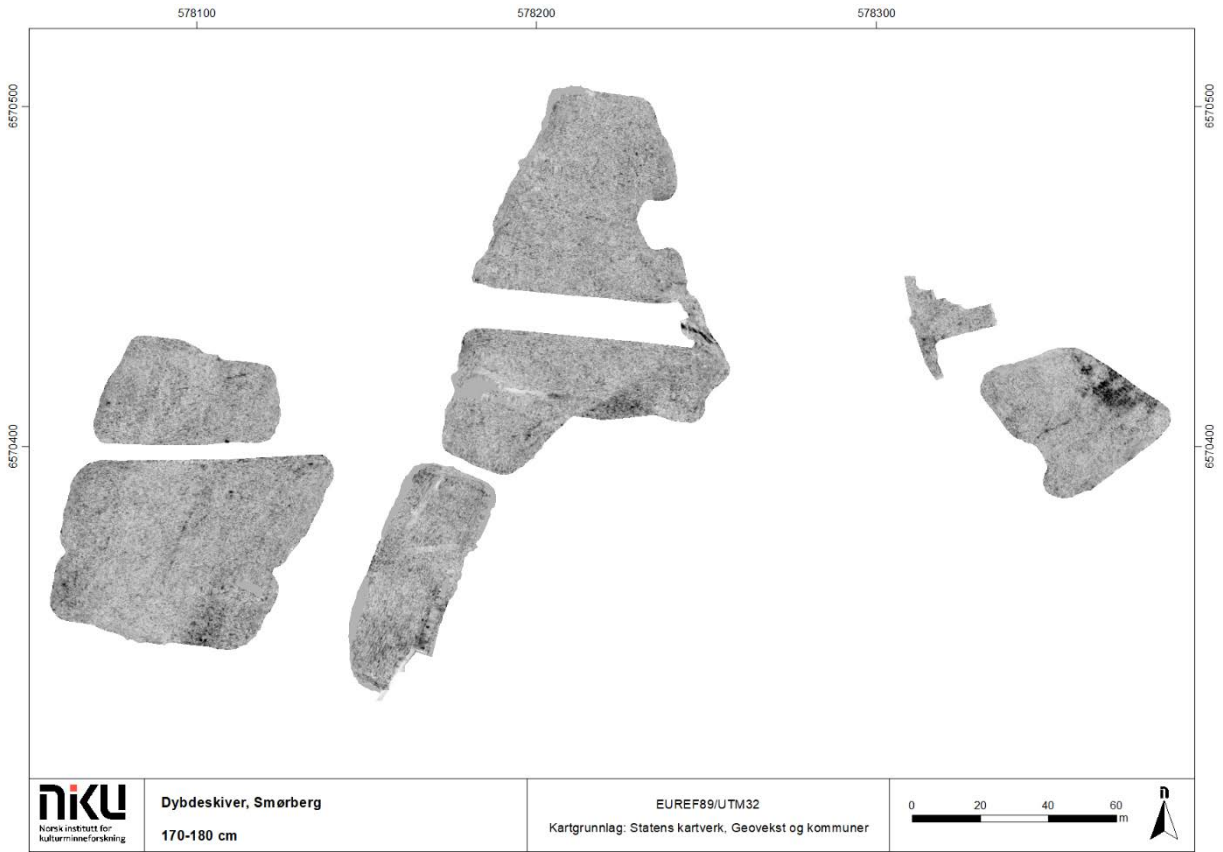




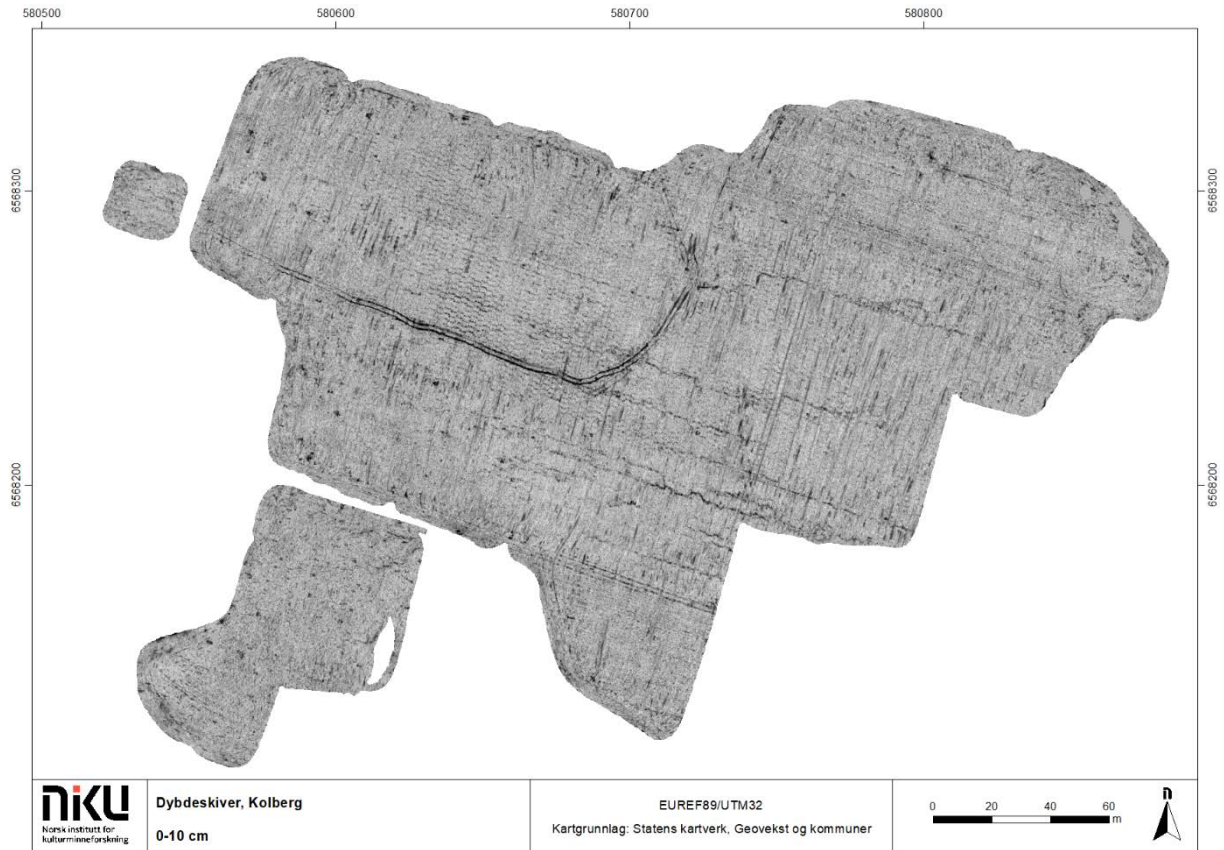


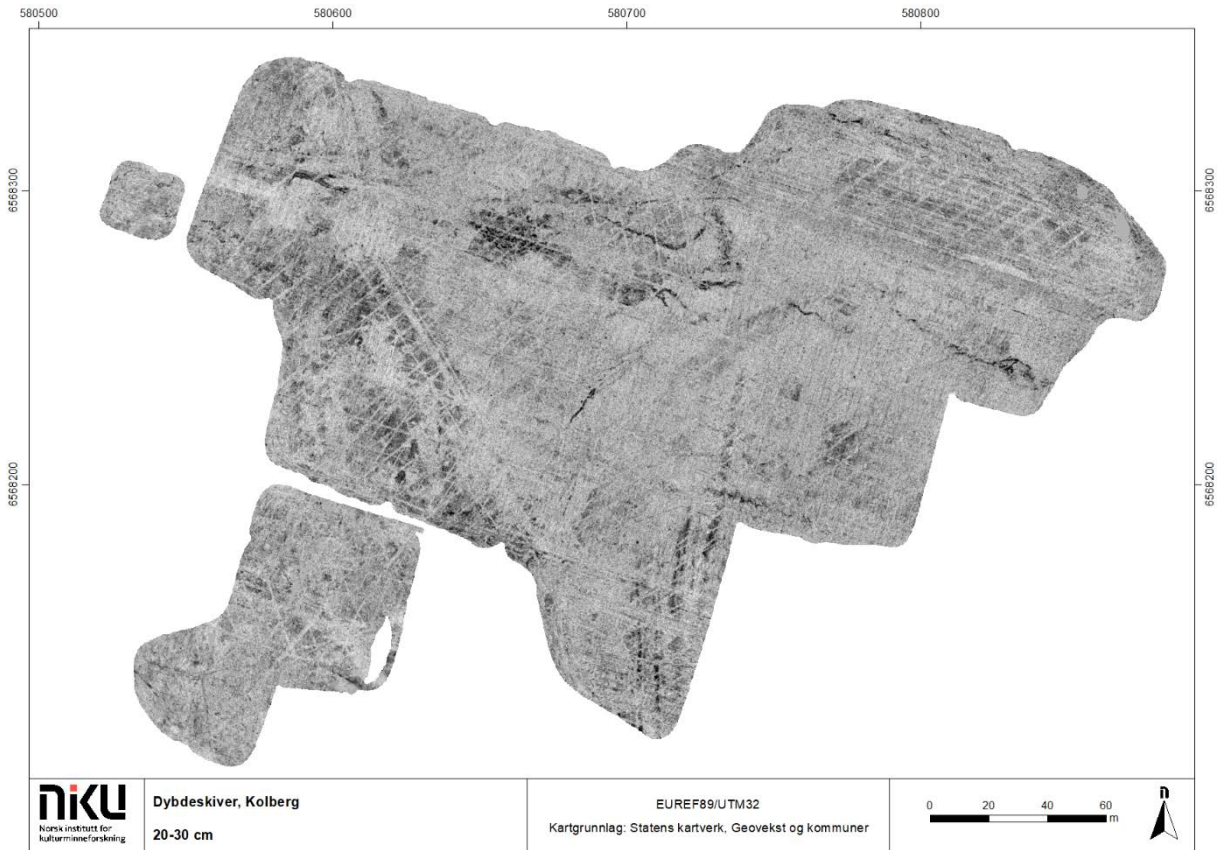


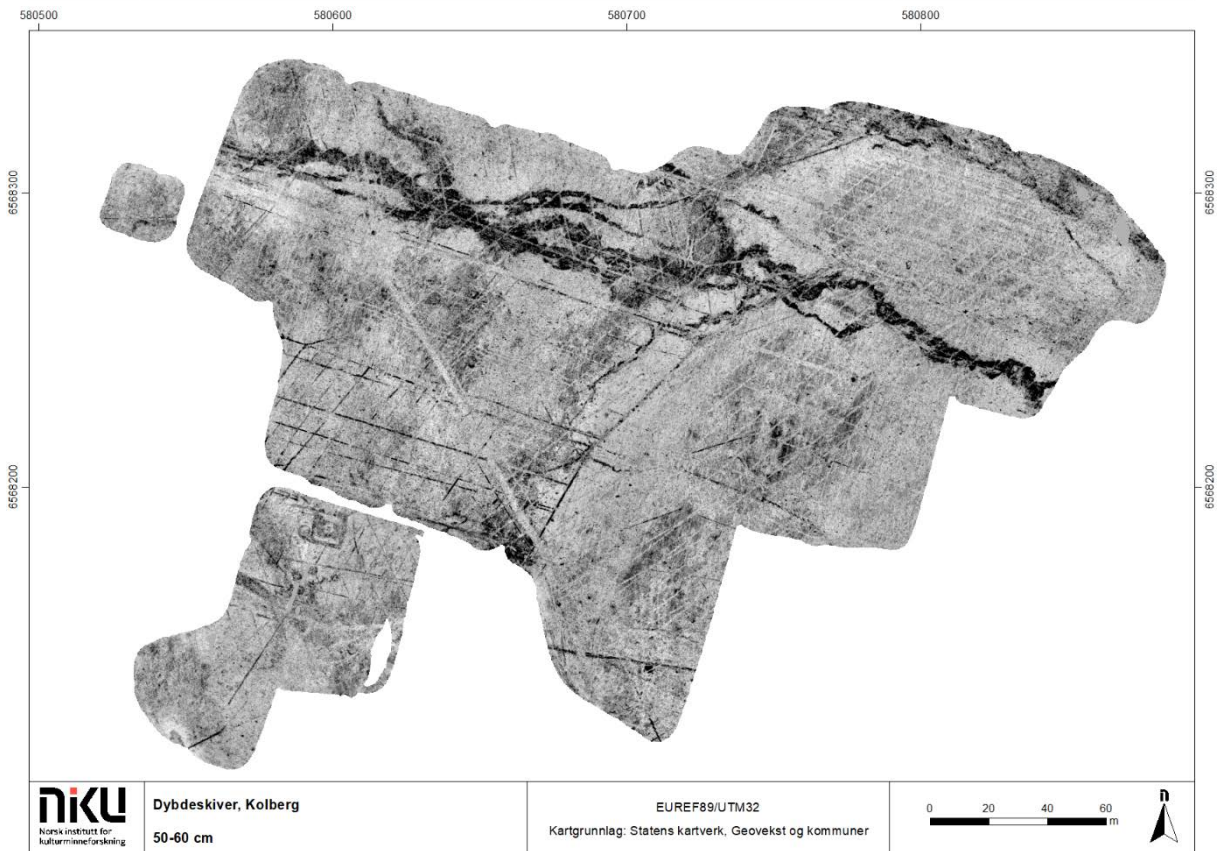


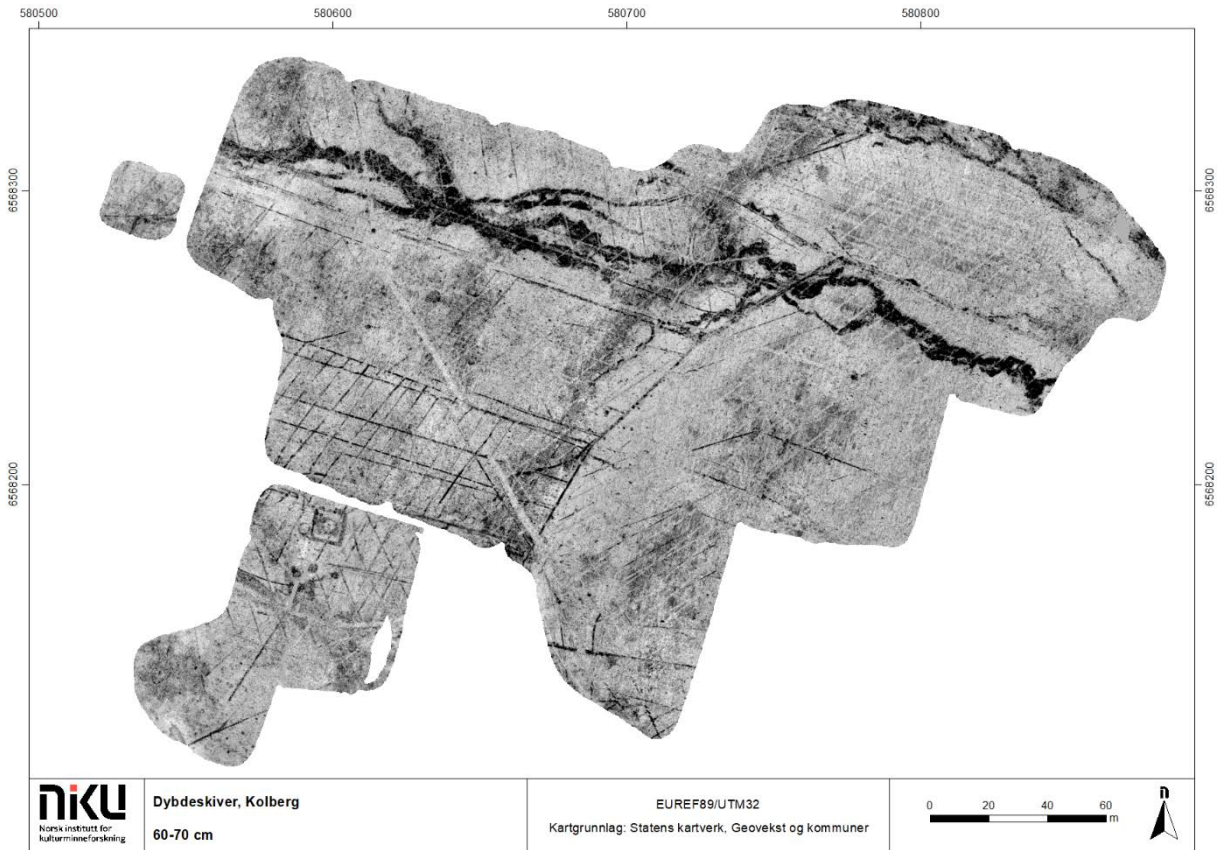


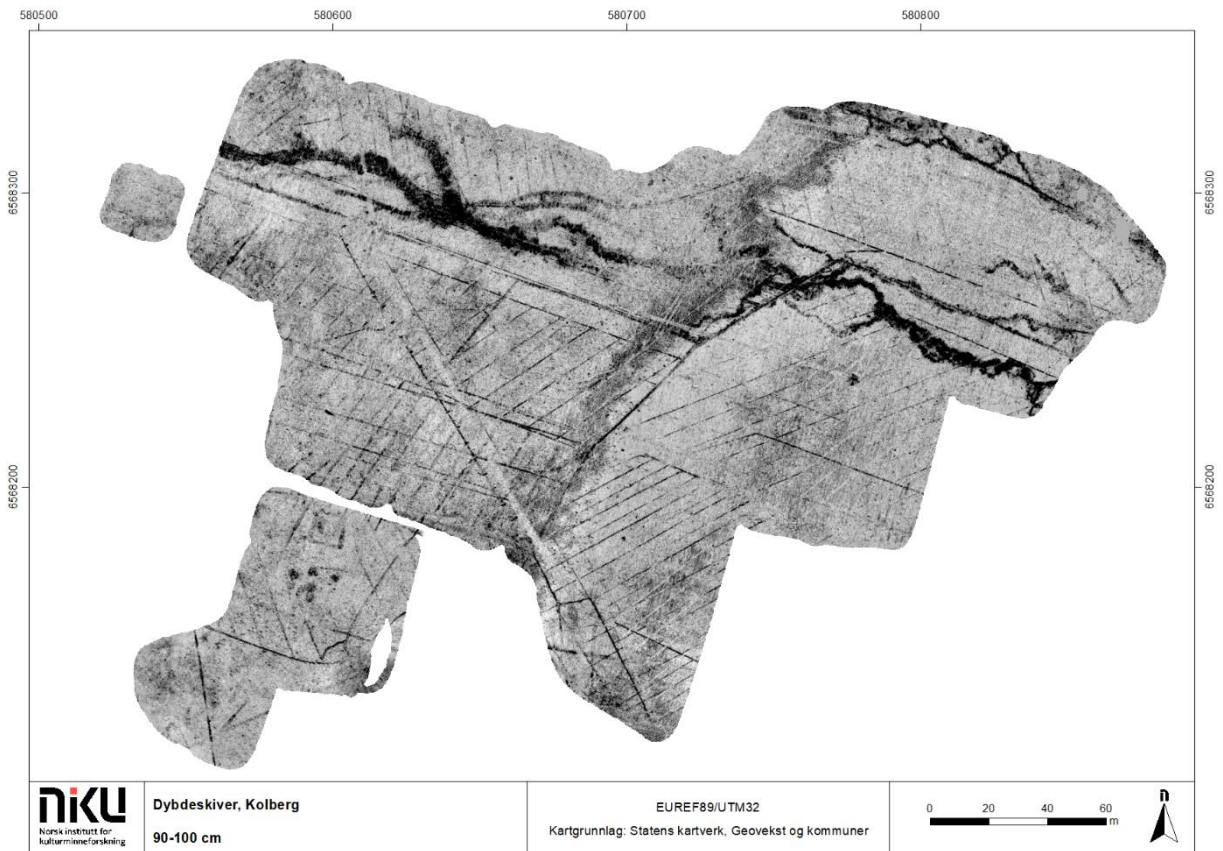
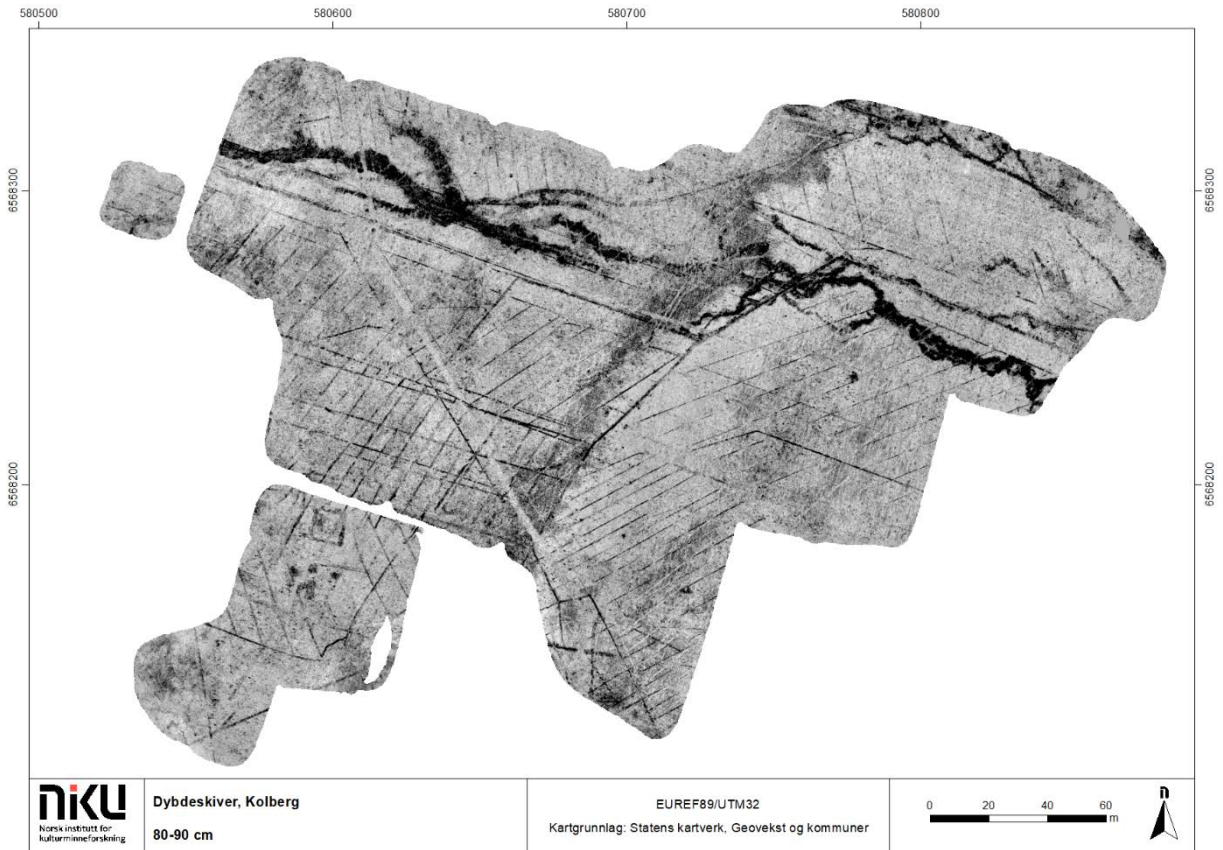
VEDLEGG 2

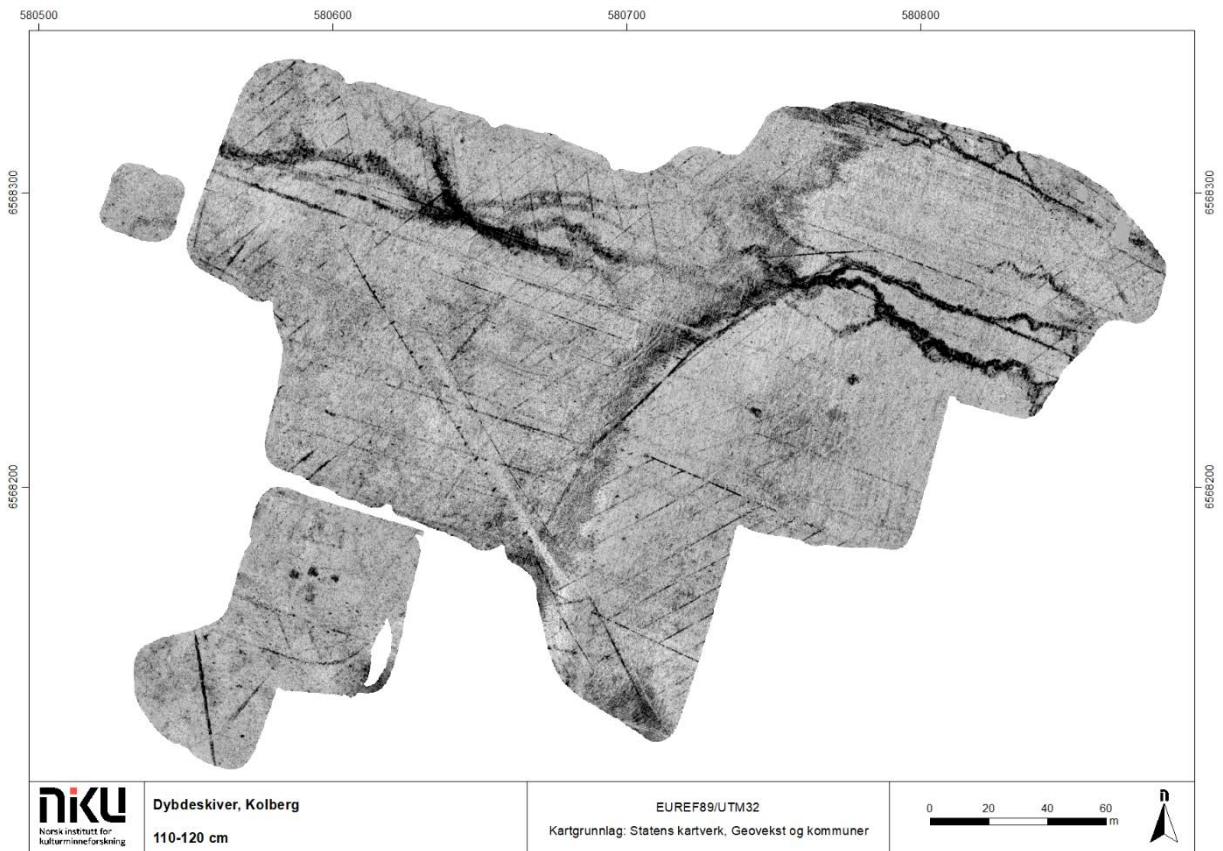
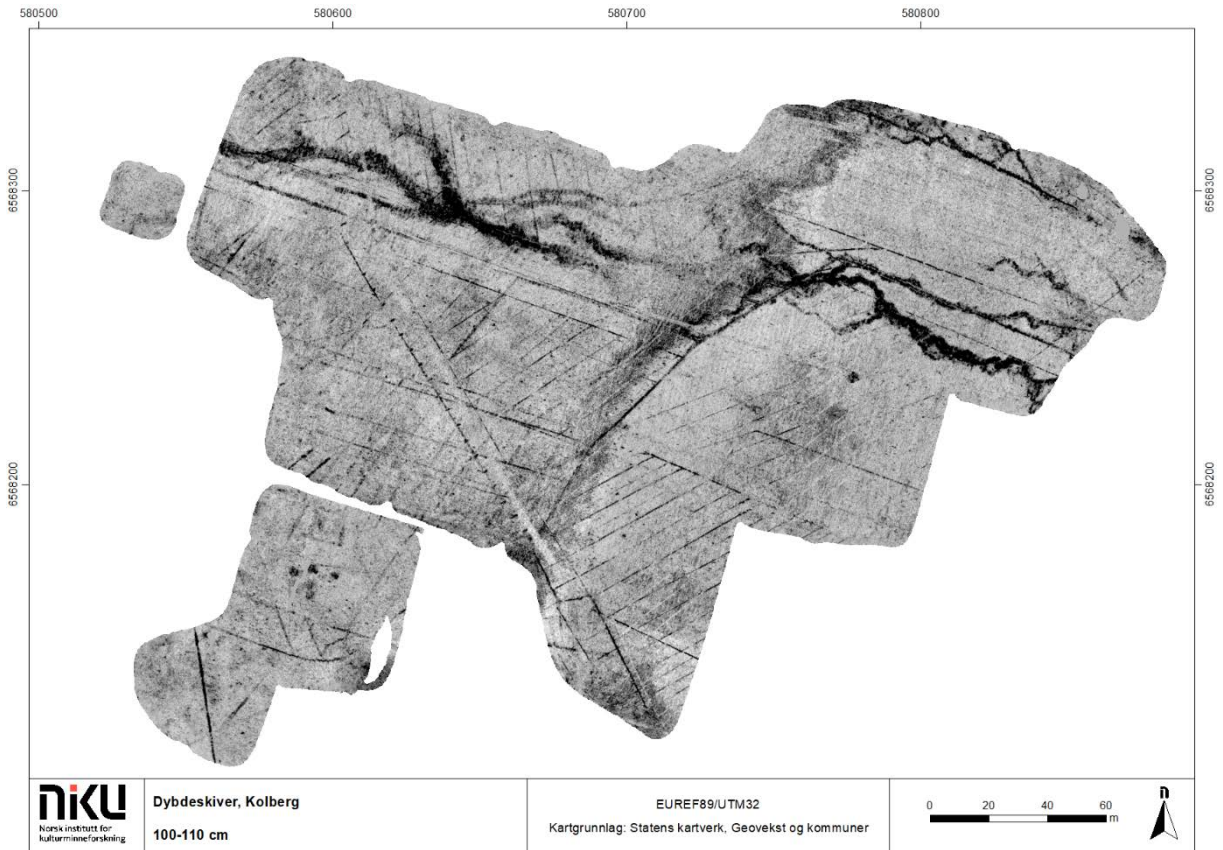


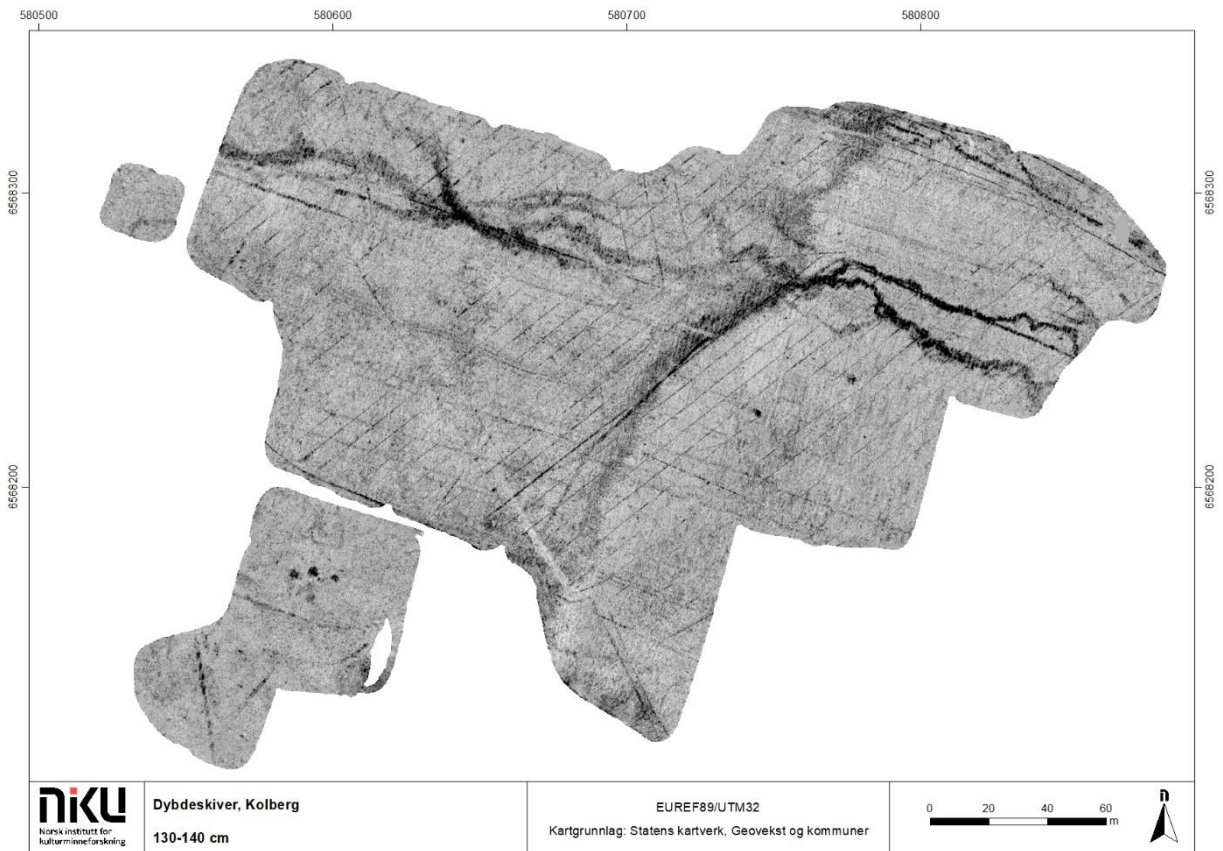
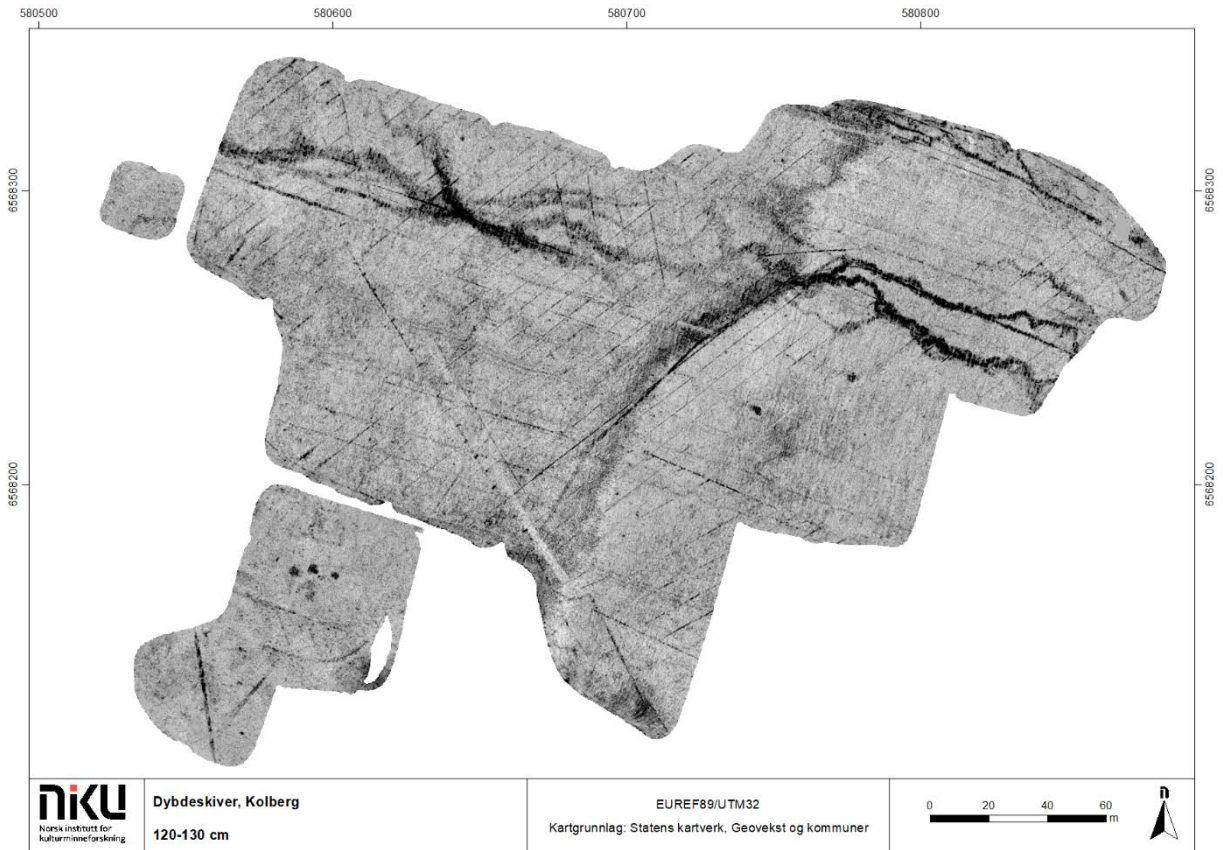


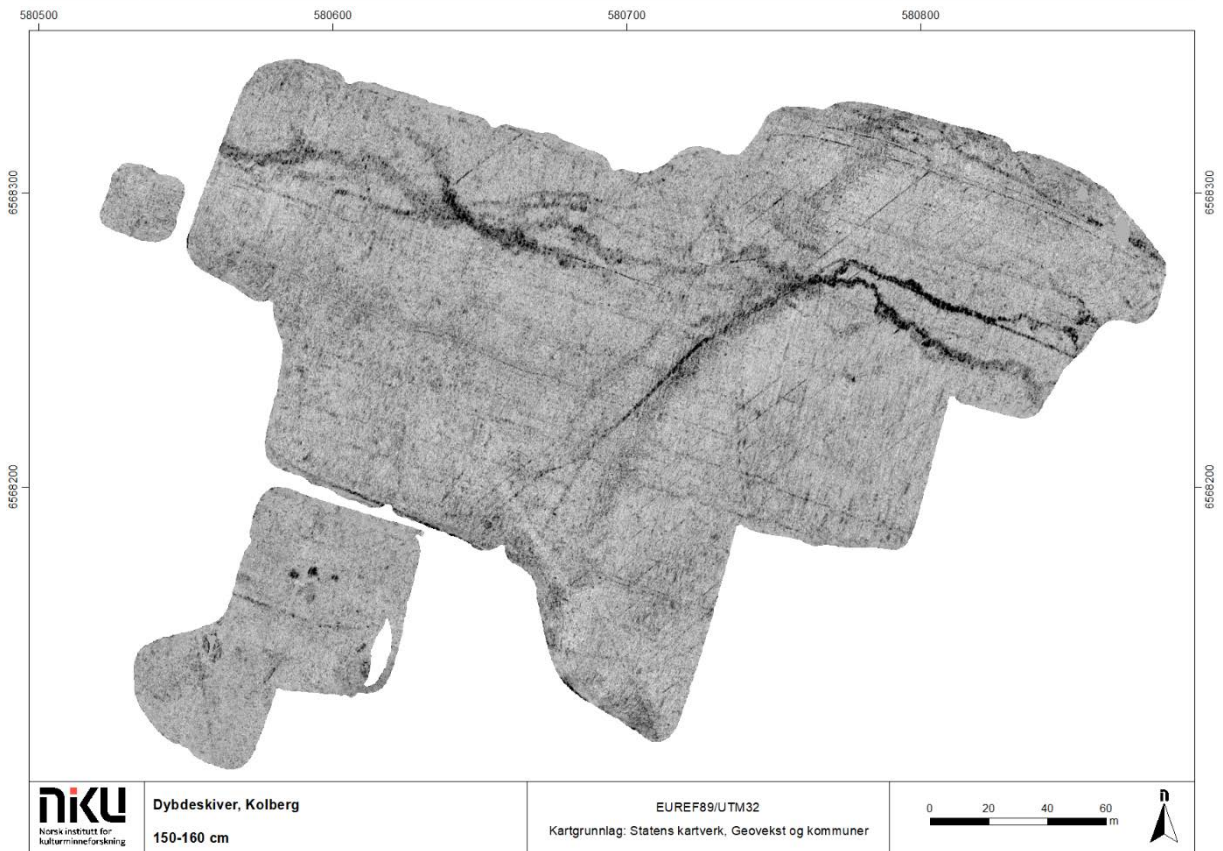
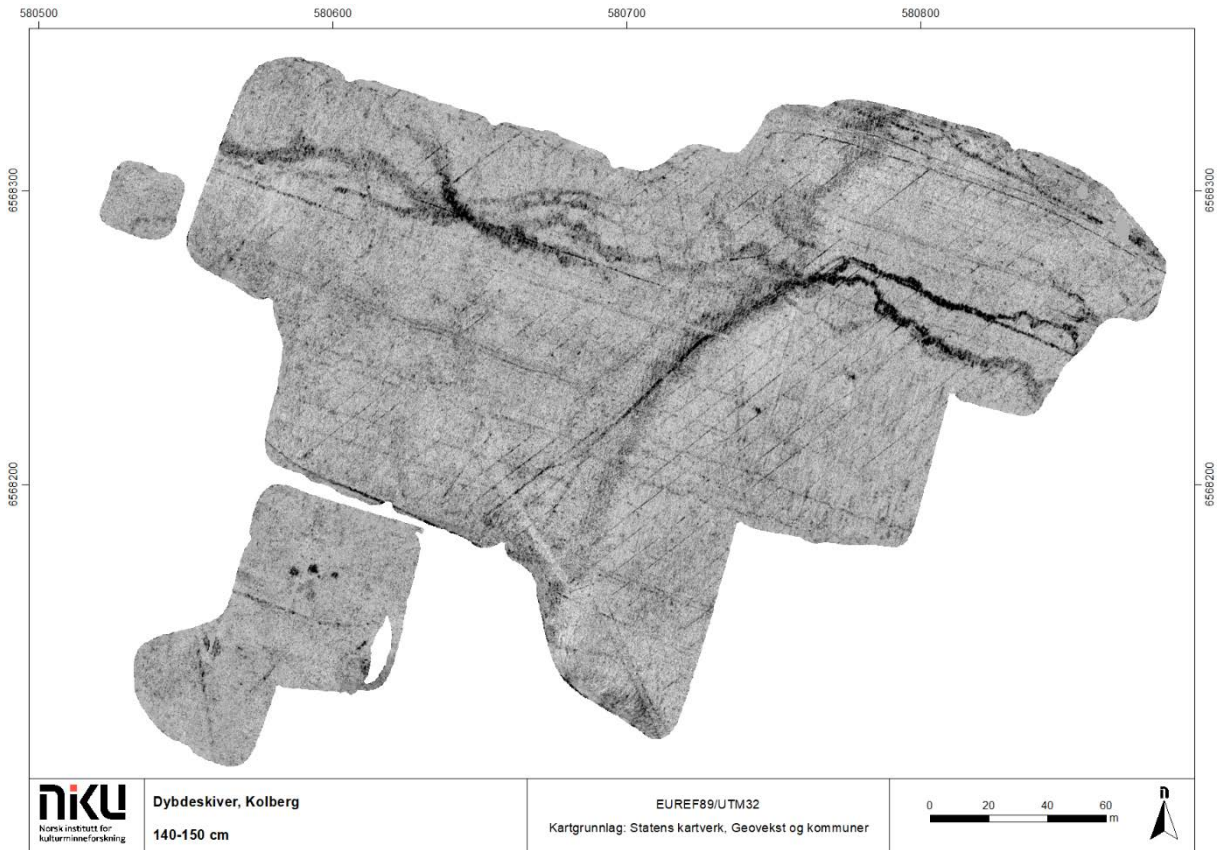


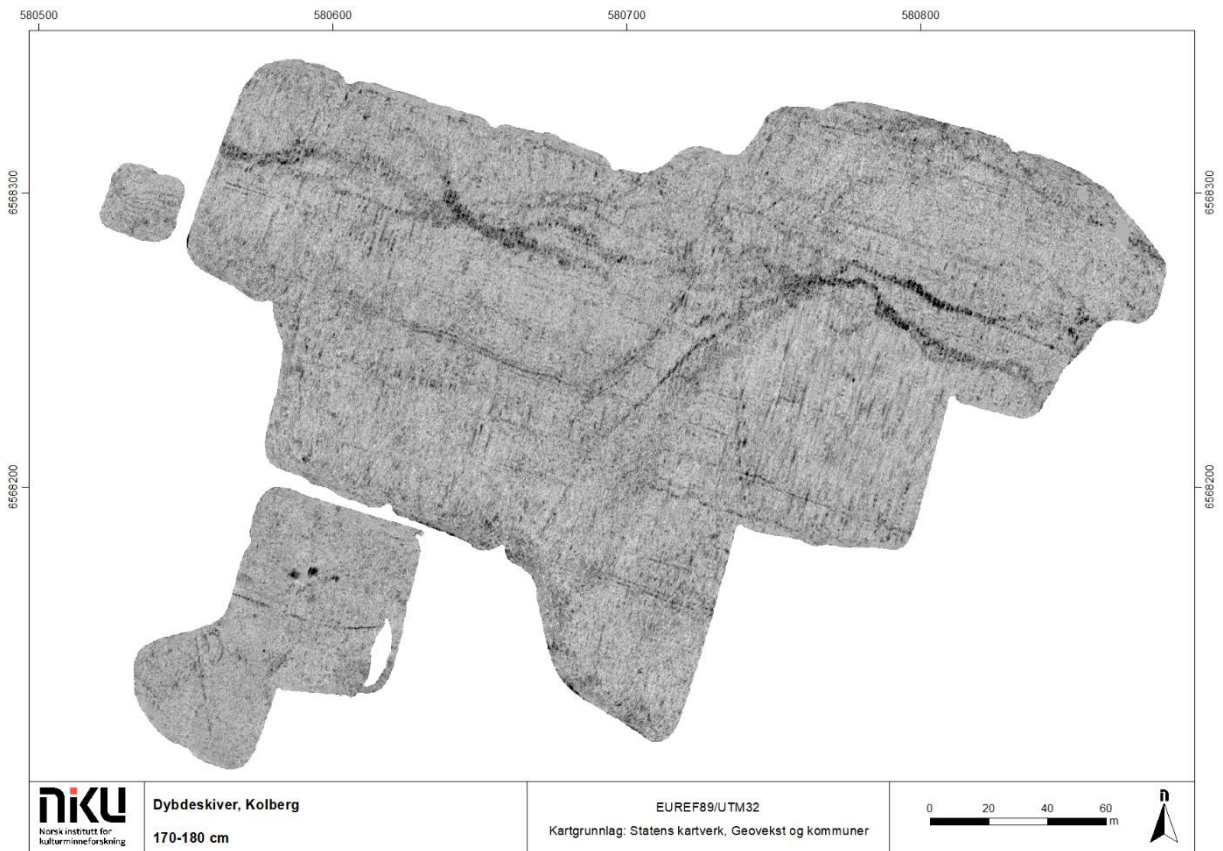
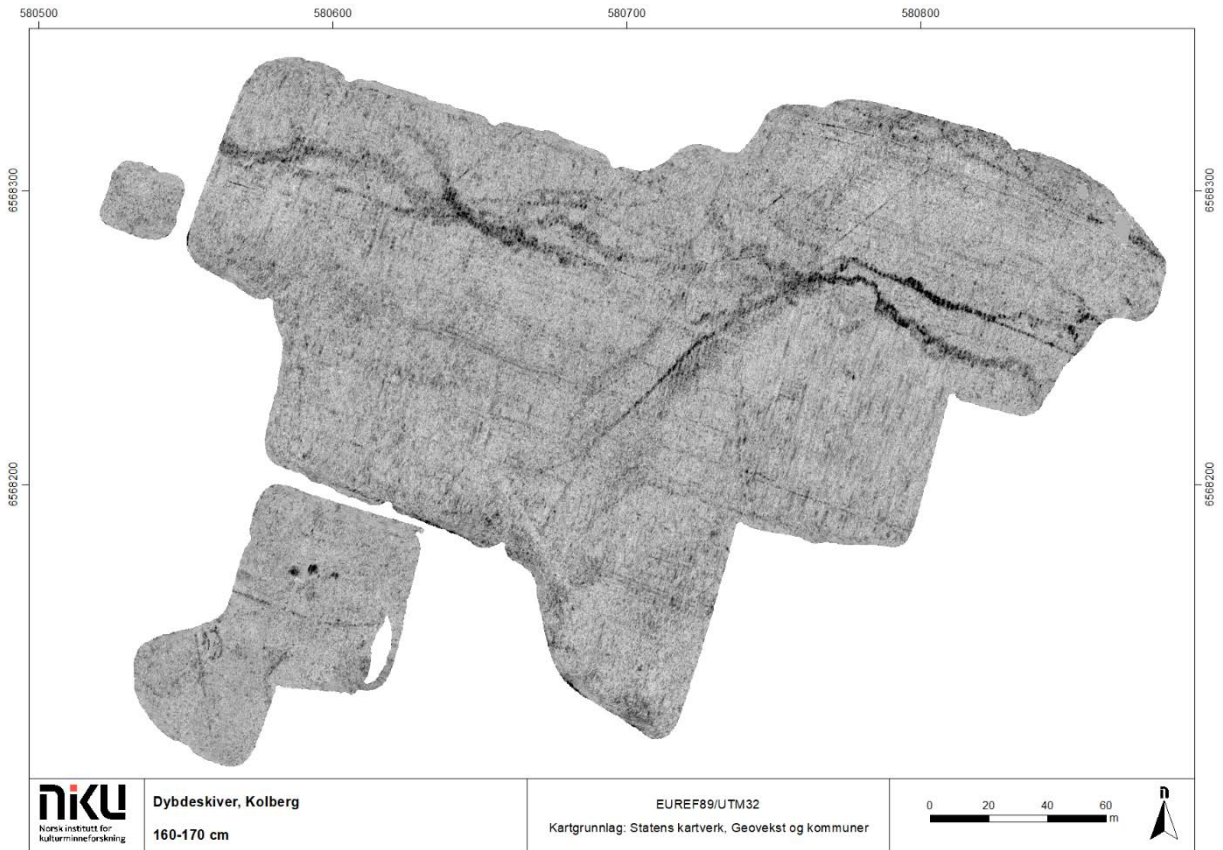


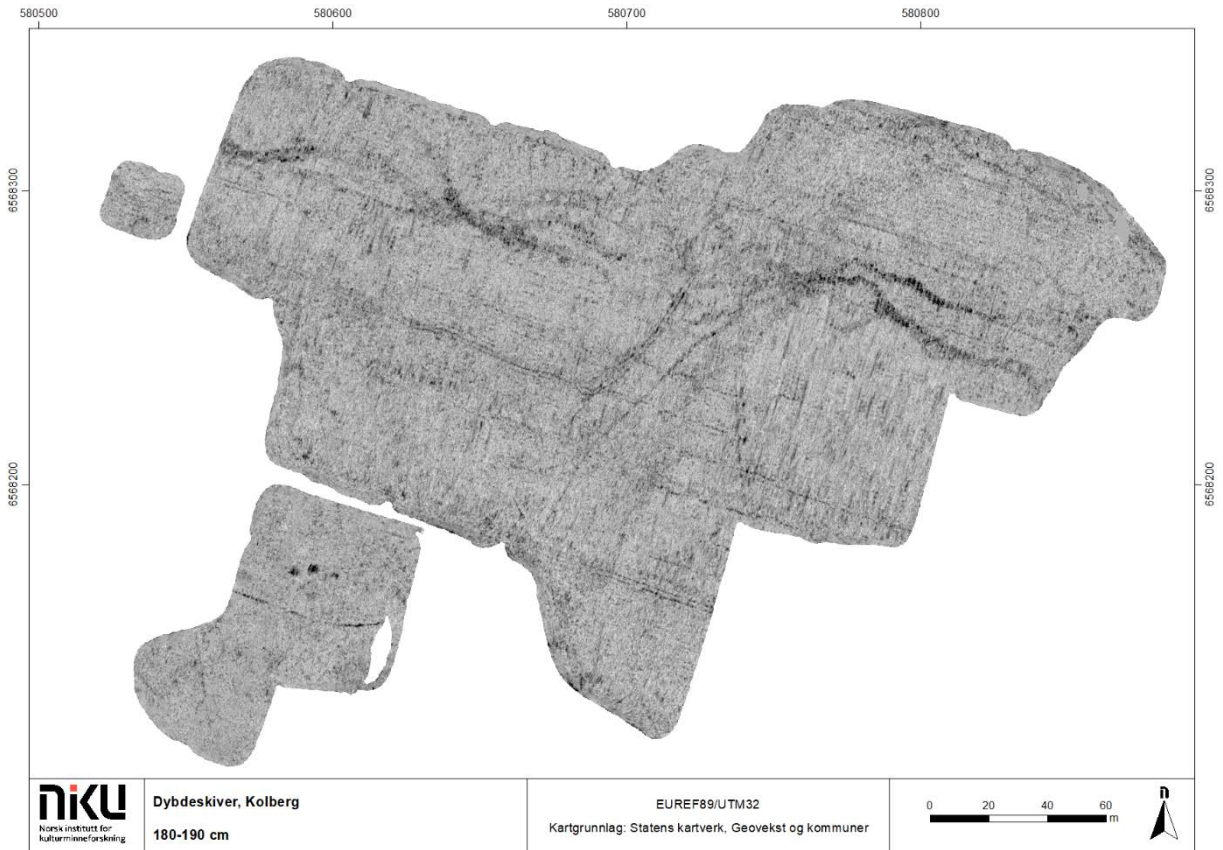


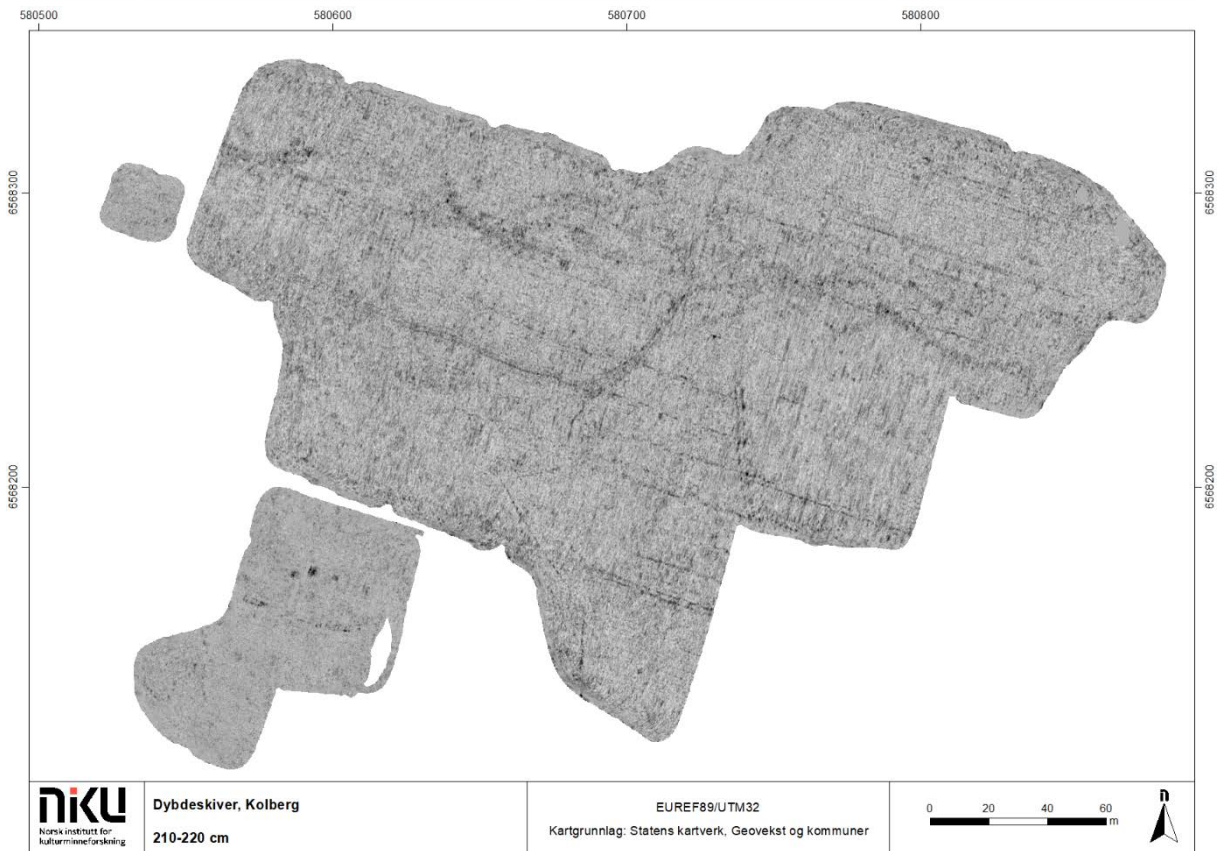
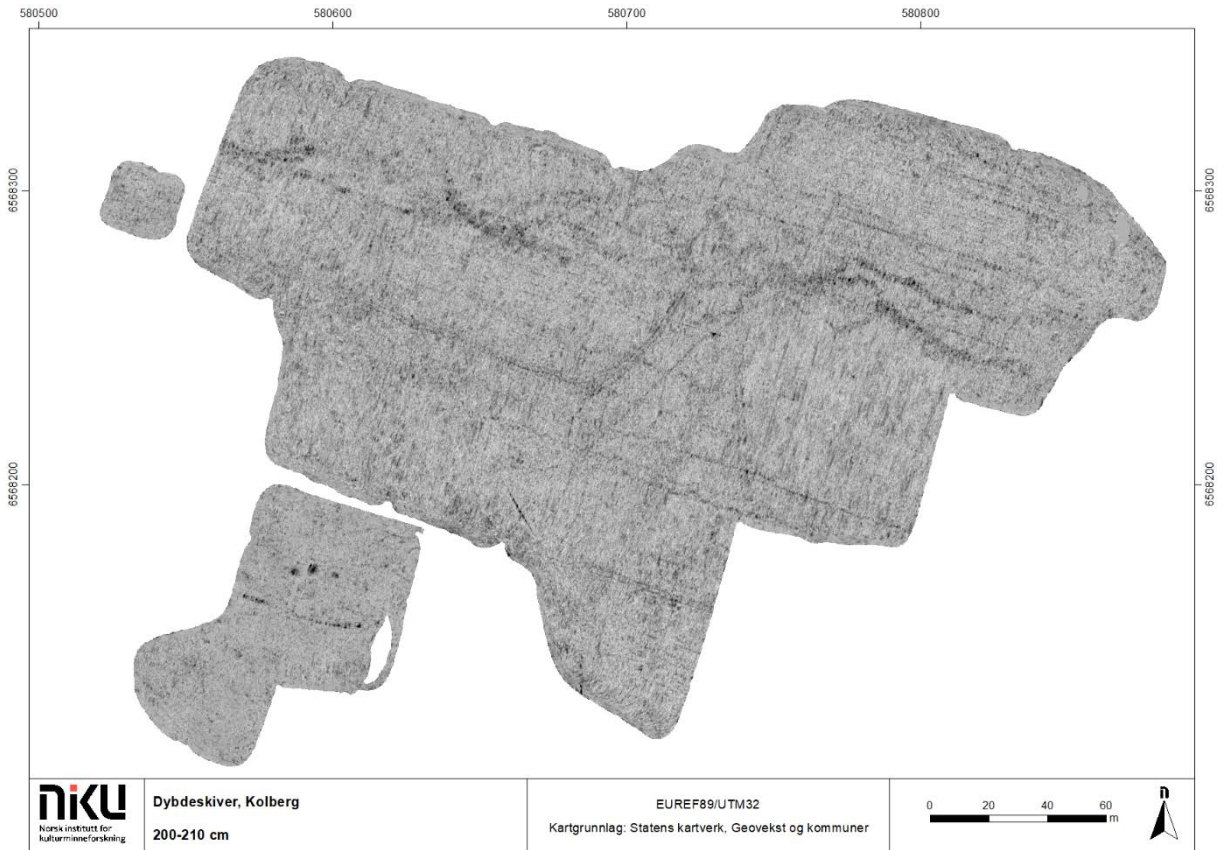


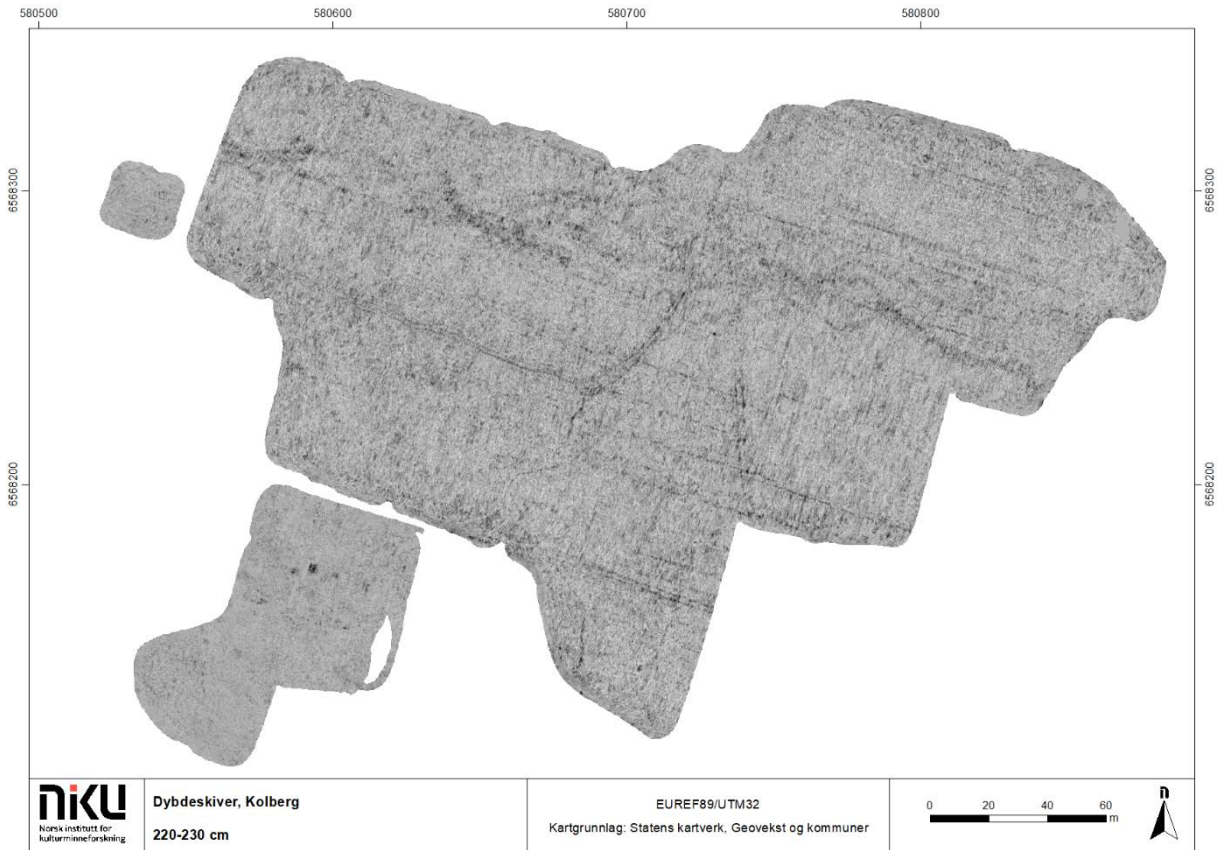












Norsk institutt for kulturminneforskning er et uavhengig forsknings- og kompetansemiljø med kunnskap om norske og internasjonale kulturminner.

Instituttet driver forskning og oppdragsvirksomhet for offentlig forvaltning og private aktører på felter som by- og landskapsplanlegging, arkeologi, konservering og bygningsvern.

Våre ansatte er konservatorer, arkeologer, arkitekter, ingeniører, geografer, etnologer, samfunnsvitere, kunsthistorikere, forskere og rådgivere med spesiell kompetanse på kulturarv og kulturminner.

www.niku.no

NIKU Oppdragsrapport 49/2020

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

NIKU Tønsberg
Farmannsveien 30
3111 TØNSBERG
Telefon: 23 35 50 00

NIKU Bergen
Dreggsallmenningen 3
Postboks 4112
Sandviken
5835 BERGEN
Telefon: 23 35 50 00

NIKU Trondheim
Kjøpmannsgata 1b
7013 TRONDHEIM
Telefon: 23 35 50 00

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