



EKENES, FÆRDER KOMMUNE

Georadarundersøkelser på Ekenes
Færder kommune, Vestfold fylke

Monica Kristiansen og Manuel Gabler





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

Tittel Ekenes, Færder kommune Georadarundersøkelser på Ekenes Færder kommune, Vestfold fylke	Rapporttype/nummer NIKU Oppdragsrapport 11/2019	Publiseringsdato 07.03.2019
	Prosjektnummer 1021489	Oppdragstidspunkt 06.02.2019
	Forsidebilde MALÅ MIRA på Ekenes vestre. Foto: MG/NIKU	
Forfatter(e) Monica Kristiansen og Manuel Gabler	Sider 86	Tilgjengelighet Åpen
	Avdeling Digital dokumentasjon, kulturminner og landskap	

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

Oppdragsgiver(e) Statens Vegvesen

<p>Sammendrag</p> <p>I forbindelse med planlagt tilrettelegging for firearmet rundkjøring i Ekeneskrysset, Færder kommune i Vestfold, er det behov for arkeologisk registrering for oppfylning av kulturminnelovens §9. Ekenes gård antas å være fra jernalderen, og det er dokumentert at gården ble delt i Ekenes vestre og østre allerede i middelalderen. Metallsøk i området har frembrakt flere automatisk fredede funn fra jernalder og middelalder, samt enkelte gjenstander fra tidlig etterreformatorisk tid, blant annet en engelsk sølvmynt fra middelalderen, to spinnehjul i bly og en vekthest i bronse, også denne fra middelalder. Funnene indikerer fortidig aktivitet i de berørte områdene, og det kan dermed befinne seg arkeologiske strukturer under pløyselaget. Som del av den arkeologiske registreringen ønsket Vestfold Fylkeskommune, seksjon for Kulturarv, å benytte georadar for å kartlegge grunnen innenfor planområdet. For å kunne gjennomføre undersøkelsen på et tidlig tidspunkt, og unngå problematikk med pløydde jorder, ble det besluttet å kjøre georadar mens jordene var dekket av snø. Undersøkelsen ble utført 6. februar 2019. Georadardataene fra Ekenes viser tydelig den moderne dreneringen på stedet, samt anomalier som viser til de lokale geologiske forholdene. I tillegg er det påvist anomalier som ikke uten videre kan knyttes til moderne og geologiske kategorier, og dermed kan være av arkeologisk interesse. Anomaliene representerer i hovedsak groplignende strukturer og reflekterende avsetninger som kan være av arkeologisk interesse. Det ble ikke påvist klare arkeologiske strukturer i de geofysiske dataene, og de registrerte anomaliene kan ikke identifiseres nærmere uten bruk av konvensjonelle arkeologiske metoder.</p>

Emneord Ekenes, Færder, Vestfold, arkeologi, georadar, geofysikk.
--

Avdelingsleder

Knut Paasche

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	7
2	Områdebeskrivelse.....	7
3	Metode	9
3.1	Gjennomføring av feltarbeidet.....	11
4	Resultater	12
4.1	Område A.....	13
4.2	Område B.....	16
4.3	Område C.....	18
4.4	Område D	19
5	Sammendrag og diskusjon	20
6	Referanser	20
	Vedlegg A.....	21
	Vedlegg B.....	36

1 Innledning

I forbindelse med planlagt tilrettelegging for firearmet rundkjøring i Ekeneskrysset, Færder kommune i Vestfold, er det behov for arkeologisk registrering for oppfylling av kulturminnelovens §9. Ekenes gård antas å være fra jernalderen, og det er dokumentert at gården ble delt i Ekenes vestre og østre allerede i middelalderen. Metallsøk i området har frembrakt flere automatisk fredede funn fra jernalder og middelalder, samt enkelte gjenstander fra tidlig etterreformatorisk tid. Ved tunet på Ekenes vestre er det funnet en dansk og en engelsk sølvmynt fra middelalderen, og i nordvestre del av krysset er det funnet to spinnehjul i bly. I nordøst, nær sykkelstien til Føymland, er det funnet en vekthest i bronse, også denne fra middelalder. Funnene indikerer fortidig aktivitet i de berørte områdene, og det kan dermed befinne seg arkeologiske strukturer under pløyelaget.

Som del av den arkeologiske registreringen ønsket Vestfold fylkeskommune, seksjon for Kulturarv, å benytte georadar for å kartlegge grunnen innenfor planområdet. Den 29.11.2018 ble NIKU bedt om å utarbeide kostnadsoverslag for georadarundersøkelse, inkludert tolkning og rapport, samt og tidsramme for når undersøkelsen kan gjennomføres. Det ble gitt tilbud på undersøkelse av ca. 2,7 ha, og avtale mellom NIKU og Statens Vegvesen ble underskrevet 30.1.2019. Feltarbeidet ble utført 6. februar 2019.

2 Områdebeskrivelse

Ekenes ligger øst på Nøtterøy, på begge sider av RV309 Smidsrødveien (Figur 1). Gårdene Ekenes østre og Ekenes vestre ligger inntil et større vegkryss, hvor det i øst er avkjøring til Føymland, mens det i vest er avkjøring til Tandstadveien, som blant annet leder frem til det middelalderske kirkestedet Nøtterøy kirke (Id 85195) Det ble undersøkt fire delområder, beliggende henholdsvis sør og nord for Tandstadveien (område A og B, gnr/bnr 22/1), samt nord og sør for Føylandsveien (område C og D, gnr/bnr 21/2). Område A og B tilhører Ekenes vestre, og C og D tilhører Ekenes østre. De undersøkte jordene i nordvest (B) og nordøst (C) utgjør de lavestliggende partiene i planområdet. Terrenget er relativt flatt og åpent, og uten hindringer på overflaten. Område B var høstpløyd, og til tross for ca. 40 cm tykt snølag var det her nødvendig å kjøre georadaren i samme retning som pløyesporene.

Delområdene A og C, beliggende henholdsvis sørvest (A) og sørøst (D) for veikrysset, hører til de høyereliggende partiene på Ekenes. Område A er lett til moderat skrånende mot vest og nordvest, mens område D skrånet mot nord.

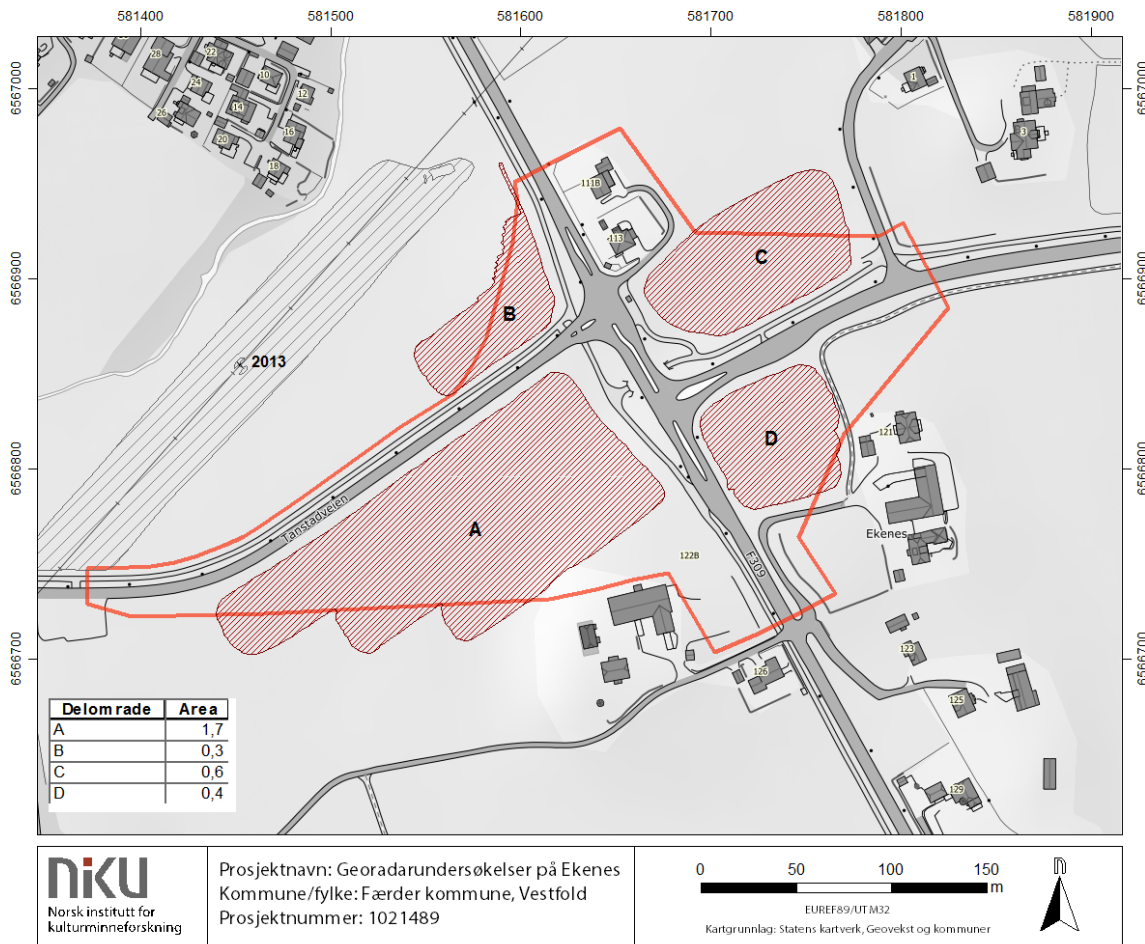
I 2013 ble et område rett nordvest for område B undersøkt med georadar, i forbindelse med utskifting av strømmaster (se Figur 2). Det ble ikke funnet arkeologisk interessante anomalier i georadardataene (Nau et al. 2014).

Det ble undersøkt arealer på totalt 3 hektar:

Område	Gnr/Bnr	Areal (Ha)
A	22/1	1,7
B	22/1	0,3
C	21/2	0,6
D	21/2	0,4
Totalt		3



Figur 1: Undersøkellesområdet beliggenhet, nordøst på Nøtterøy, Færder kommune.



Figur 2: Undersøkellesområdene A-D. Det skraverte arealet i NV er området som ble undersøkt med georadar i 2013 i forbindelse med utskifting av strømmaster (Nau et al., 2014).

3 Metode

Georadar (eng: Ground Penetrating Radar – GPR) er en variant av vanlig radarteologi, 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, lagskinner 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 ledende evne 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.

Undersøkelsen på Ekenes ble utført med et radarsystem av typen MALÅ MIRA (MALÅ Imaging Radar Array)(se Figur 3), 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 3: Det motoriserte georadarsystemet MALÅ MIRA med påmonterte snøbelter. Ekenes vest i bakgrunnen. Foto: MG/NIKU.

I etterarbeidsfasen ble de innsamlede datasettene prosessert, analysert og tolket av NIKU. 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, og det utarbeides et tredimensjonalt datavolum som illustrerer de geofysiske forholdene både horisontalt og vertikalt. 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.

Dybdeskivene hentes deretter inn i et geografisk informasjonssystem (GIS) der de tolkes og sammenstilles med andre datakilder. Tolkningen av de geofysiske anomaliene 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 vil derfor spille en stor rolle i tolkningen av deres funksjon og alder.

3.1 Gjennomføring av feltarbeidet

Feltarbeidet ble utført den 6. februar 2019. Temperaturen var $-6,5^{\circ}\text{C}$ på morgenen, men steg gradvis til ca. 0°C i løpet av arbeidsdagen. Det var moderat til tett snøvær, og det ble målt en snødybde på 40 cm øst i område A. Snøen var relativt tørr, med unntak av nysnøen – og etter hvert sluddet – som kom mens feltarbeidet pågikk.

Da feltarbeidet ble utført på snø, ble det benyttet kjøretøy med snøbelter (Figur 1). Kjøring med snøbelter krever en justering av vanlig kjøremønster, da svingradiusen øker betraktelig med belter i forhold til kjøring med hjul. Vinklede arealer må ofte kjøres i «trappeformasjon», og små og smale områder kan i noen tilfeller være umulig å manøvrere innenfor. I tillegg setter beltene betydelige spor i snøen, og enhver kryssing av disse sporene med radaren vil gi forstyrrende mønster i datasettene. Presisjon i kjøringen er dermed svært viktig, slik at man i størst mulig grad kan føre georadaren på uberørt snøoverflate. I enden av hvert undersøkelsesområde, hvor kjøretøyet snur med beltene gjentatte ganger, vil georadardataene i prinsippet være ubrukelige. Der det er mulig vil det derfor være en fordel å snu kjøretøyet utenfor det definerte undersøkelsesarealet, slik at datakvalitetene innenfor planområdene er tilfredsstillende. På Ekenes var dette delvis mulig innenfor område A, B og C. Område D var avgrenset av vei/sykkelsti og et gjerde, og kunne ikke utvides på samme måte.



Figur 4: Feltarbeid i område A (gnr/bnr 22/1), sett mot vest. Tandstadveien i bakgrunnen. Foto: MK/NIKU.

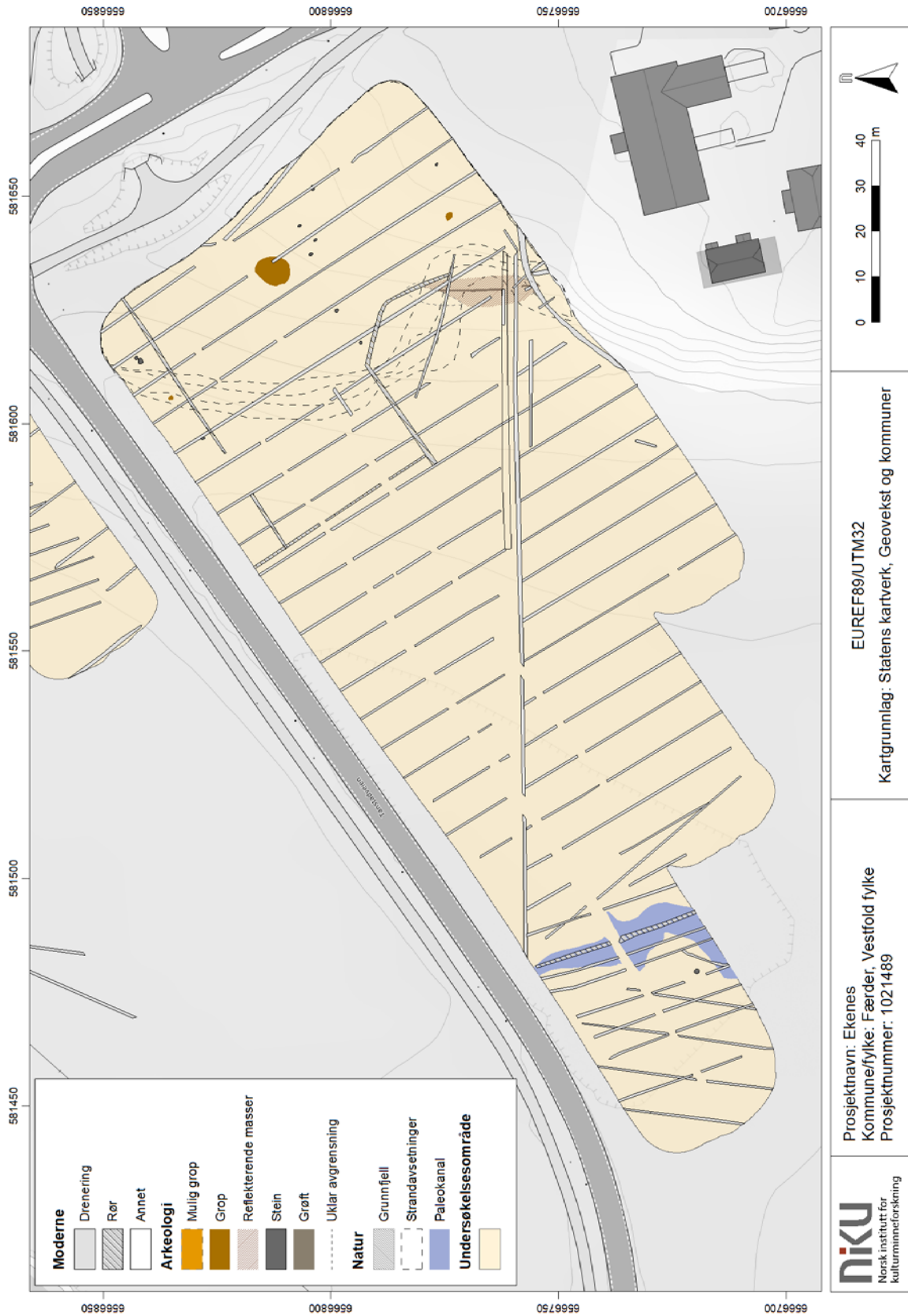


Figur 5: Snødybde på nøyaktig 40 cm, målt nordøst i område A. Område B i bakgrunnen. Sett mot N. Foto: MK/NIKU.

4 Resultater

I det følgende vil resultatene fra georadarundersøkelsene presenteres. Tolkningen er basert på visuelle observasjoner i datasettene, og de ulike anomaliene er ordnet inn i kategoriene «Moderne», «Natur» og «Arkeologi». Det presiseres at dybdeinformasjonen i georadardataene er noe usikker og kan være av varierende nøyaktighet. Dette skyldes at radarsignalets hastighet har vært vanskelig å beregne grunnet varierende snøforhold, tele i bakken og blandede grunnforhold (se jordsmonnskart i Figur 9). Etter flere forsøk på hastighetsberegning har det blitt satt en standard hastighet på 0,22 m/ns for 0-5 ns (ca 0-40 cm dybde) og 0,1 m/ns fra og med 5 ns (dybder fra og med 40 cm). I tilfeller hvor anomaliens dybde og tykkelse nevnes i teksten må disse ansees som et anslag som kan være noe avvikende fra realiteten.

4.1 Område A



Figur 6: Tolkningskart for område A.

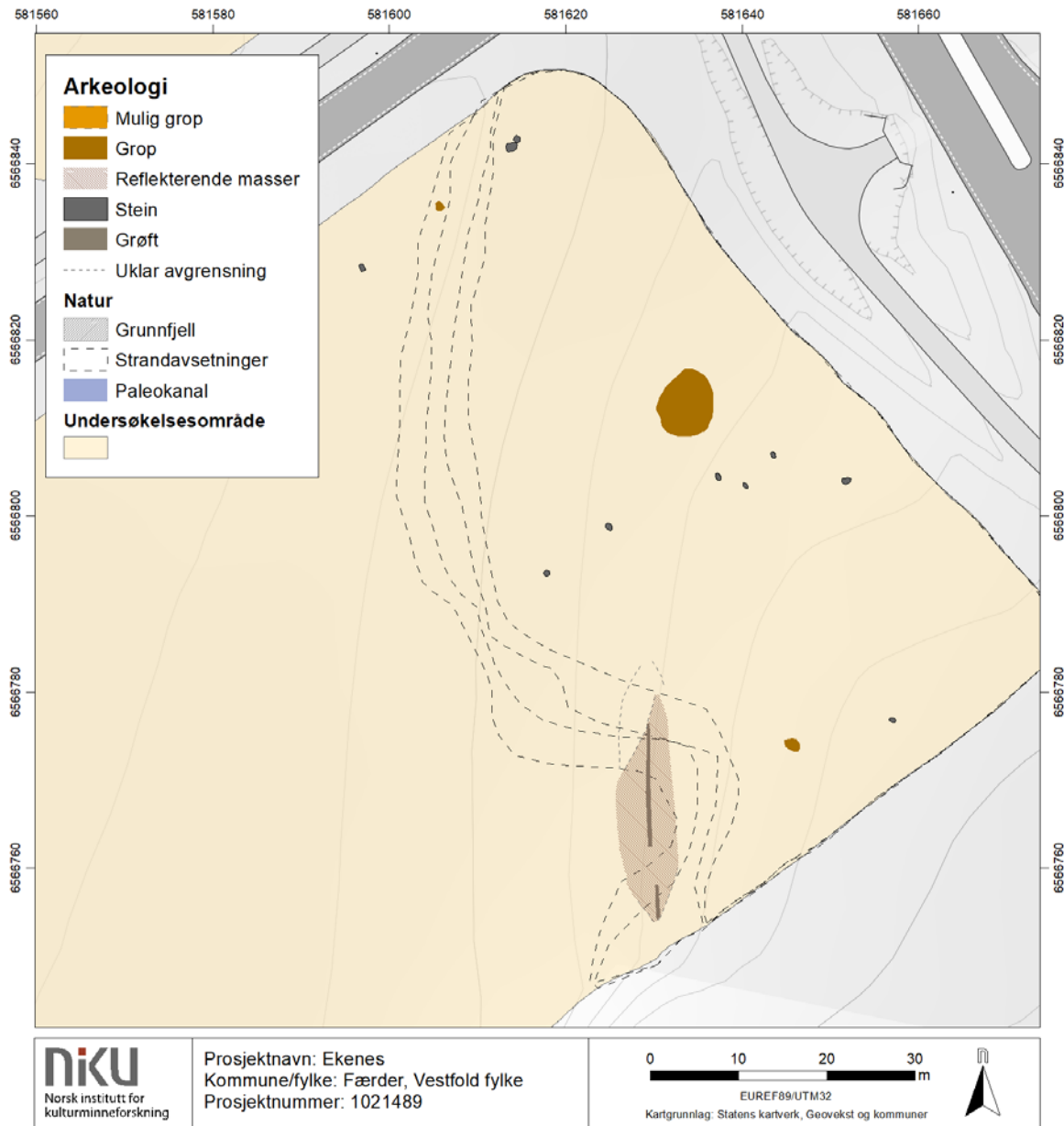
Innenfor område A ser man tydelige refleksjoner etter moderne dreneringsgrøfter og -rør. Dreneringsgrøftene strekker seg parallelt over jordet i retning NNØ-SSV, med en intern avstand på 8 m. Dreneringen er synlig som relativt kraftig reflekterende, lineære anomalier og er stort sett 40 cm brede, hvilket antyder at det dreier seg om selve rørene. Lengst vest i undersøkelsesområdet er det i tillegg påvist nok en generasjon med drenering som er orientert mot NØ-SV.

Foruten anomaliene som helt klart representerer moderne drenering, er det påvist andre lineære anomalier som tolkes som del av den moderne infrastrukturen på stedet. En kraftigere ledning eller ledningsgrøft strekker seg over jordet i retning NV-SØ, på omtrent samme nivå som dreneringsgrøftene. Anomalien er ca. 60 cm bred og kraftig reflekterende. I SØ er ledningen flankert av to rørgrøfter som ligger parallelt på hver side av ledningen. Disse er kun synlige i noen få meter i datasettet, og deres funksjon er usikker. I østre del er det i tillegg observert flere smale, lineære anomalier som tolkes som kryssende rørgrøfter fra moderne tid.

I de geofysiske dataene kan man se anomalier som representerer geologiske spor i grunnen. I vestre del av undersøkelsesområde A er det påvist en bred, reflekterende anomali som bukker seg gjennom området i nord-sørlig retning. I midten av denne kan man se refleksjonene fra noe som ser ut som et rør. Den brede anomalien tolkes som en gjenfylt og rørlagt bekk. I flyfoto fra 1979 (finn.no/kart) kan man se at det har gått en åkergrense akkurat i området hvor den antatte bekken har gått. I det samme flyfotoet ser grensen ut til å være en grøft eller bekkeleie, og trolig er det rester av denne som kommer frem i georadardataene. At dreneringsmønsteret endres på vestsiden av den antatte grensen underbygger tolkningen.

I østre del av feltet er det observert et belte av reflekterende masser som flytter seg gradvis vestover i dybden. Anomaliene ligger i området hvor terrenget faller nord- og vestover, og antas dermed å representere marine avsetninger som skiller seg fra de lavereliggende partiene i vest. Ifølge NIBIOs jordsmonn kartlegging består grunnen i dette området av en type siltig lettleire (Albeluvisol), mens den i de flate og lavereliggende partiene består av tungleire. I søndre del av dette området kan man også se noe grunnfjell.

I område A er det påvist få anomalier som ikke kan forklares som enten geologi eller moderne strukturer. Lengst øst i feltet er det påvist en stor, sirkulær anomali med kraftig reflekterende egenskaper. Strukturen, som er 8 m i diameter, blir synlig på samme nivå som dreneringsgrøftene, og ser ut til å være under pløyselaget, med en betydelig dybde. Som forklart innledningsvis er det vanskelig å angi en nøyaktig dybde grunnet varierende signalhastighet i snø og jordsmonn, men ut fra våre beregninger kan strukturens dybde være ca. 1 m. Anomalien har tilnærmet uforandret form og diameter i dybden, og fremstår som en groplignende struktur med relativt rette sider. Det er usikkert hva anomalien representerer; Den krysses av en moderne dreneringsgrøft, men det er uklart hvorvidt strukturen kuttet av dreneringen eller om den har direkte relasjon til denne. Dens størrelse og kraftige reflekterende egenskaper kan antyde at det dreier seg om en moderne installasjon, for eksempel en større kum eller en nyere brønn. Det kan imidlertid ikke utelukkes at strukturen er av arkeologisk interesse. Den er derfor markert som «grop» og inkludert i den arkeologiske kategorien inntil videre undersøkelser er gjort.



Figur 7: Detalj av tolkningskartet for NØ del av område A, med anomalier av geologisk og mulig arkeologisk opphav.

I det østre området er det observert flere mindre, ovale/sirkulære anomalier med kraftig reflekterende egenskaper. Disse anomaliene har fremtoning som minner om steiner, og er markert som dette i tolkningskartet. Da anomaliene er relativt store, mellom 0,7 og 1,2 m i diameter, er det en mulighet for at refleksjonene kommer fra andre typer objekter, for eksempel groper. Anomaliene er derfor inkludert under arkeologi-grupperingen i kartet. Blant denne gruppen med anomalier er markert to objekter som grunnet størrelse og generell fremtoning er tolket som mulige groper. Disse ligger henholdsvis sørøst og nordøst i undersøkelsesområdet, er ovale i formen og måler ca. 1,2 og 1,9 m i lengden. Det skal ikke utelukkes at anomaliene er store steiner eller refleksjoner fra andre naturlige avsetninger, men deres størrelse antyder at det kan dreie seg om groper og kan være interessant å undersøke nærmere.

Ca. 30 m sør for den store gropliknende strukturen er det observert en samling anomalier som skiller seg fra det omkringliggende jordsmonnet. Anomaliene er relativt svake og stedvis vanskelig å definere, men det skjer et tydelig brudd i den lokale stratigrafien som kan være menneskeskapt. Anomaliene ligger like under pløyselaget og er kuttet av flere moderne installasjoner, og er derfor markert under gruppen «arkeologi». De kommer til syne ca. 80 cm fra overflaten og ser ut til å ha en tykkelse på opptil 40-50 cm. Anomaliene består av to elementer; et større felt med reflekterende masser, en smal, lineær struktur med kraftigere reflekterende egenskaper som løper omtrent midt i den antatte strukturen. Det større feltet av reflekterende masser har en noe uklar form, men ser ut til å kunne være tilnærmet avrundet rektangulært eller muligens mer ovalt/spissovalt. Massene har relativt tydelige avgrensninger mot øst og vest, mens avgrensningene i sør og nord er langt mer usikre grunnet moderne inngrep og dominerende geologi. Det reflekterende feltet, der hvor avgrensningene er tydelige, måler 6,2-6,6 m i bredden. Lengden er langt mer uklar, men er anslått til 23-25 m.

Den lineære anomalien i midten av det reflekterende feltet er 45 cm bred og er synlig i to deler, sannsynligvis grunnet kryssing av moderne grøfter. Den nordre delen er 14 m lang og den sørlige er synlig i en lengde på 3,7 m. De lineære anomaliene er på mange måter lik moderne rørgrøfter, og kan ikke utelukkes å være nettopp det. De har imidlertid en begrenset lengde og er ikke synlig tilknyttet det øvrige dreneringsnett, og tolkes derfor som tentativt som tilknyttet det større feltet av reflekterende masser.

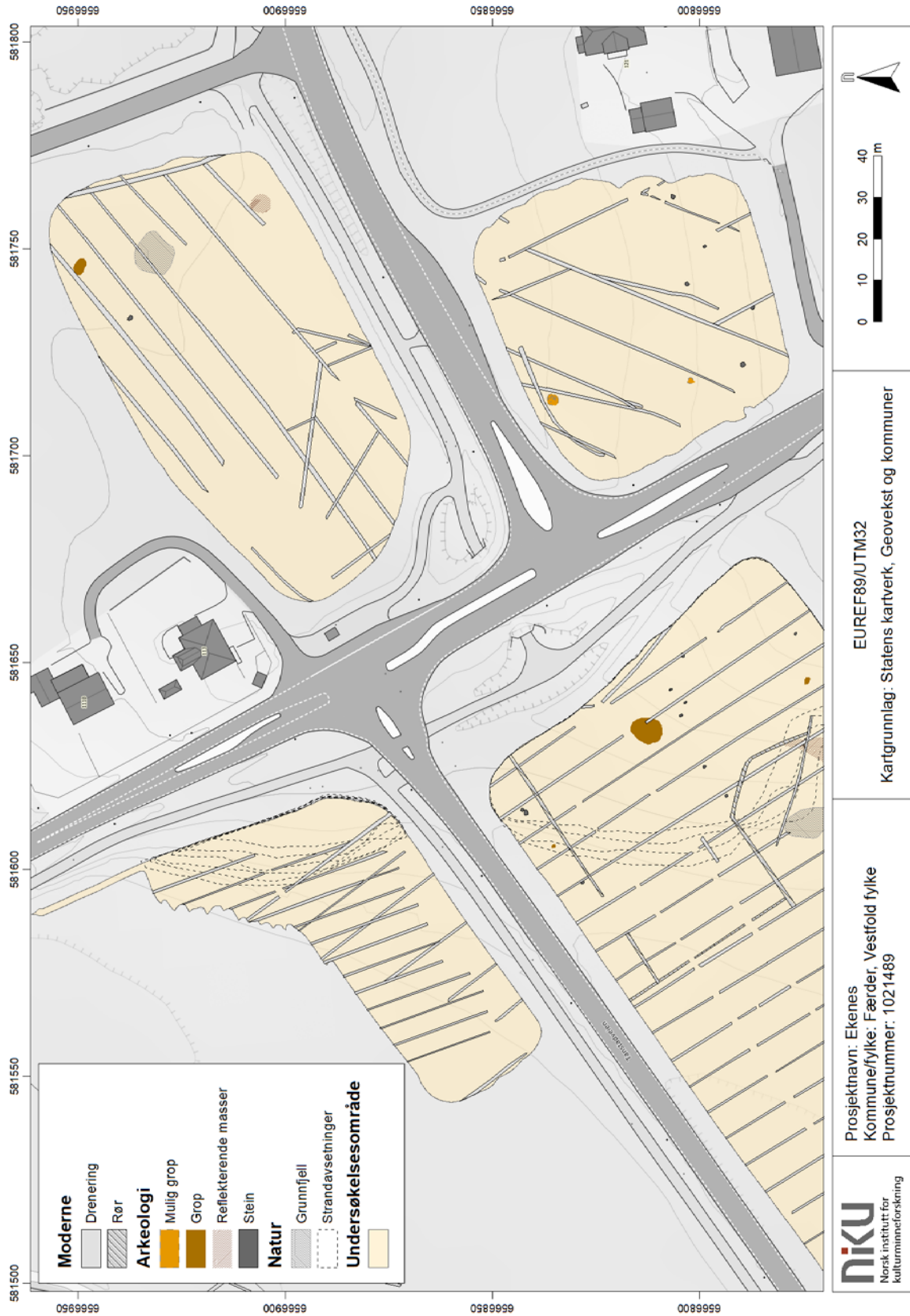
Det reflekterende feltet ser ut til å være en lokal endring i jordsmonnet som går på tvers av den naturlige geologien, og kan være kulturlag eller fyllmasse i en nedgravning. Den mulige strukturens alder og funksjon er uklar, og må trolig avklares ved hjelp av konvensjonelle arkeologiske registreringsmetoder.

4.2 Område B

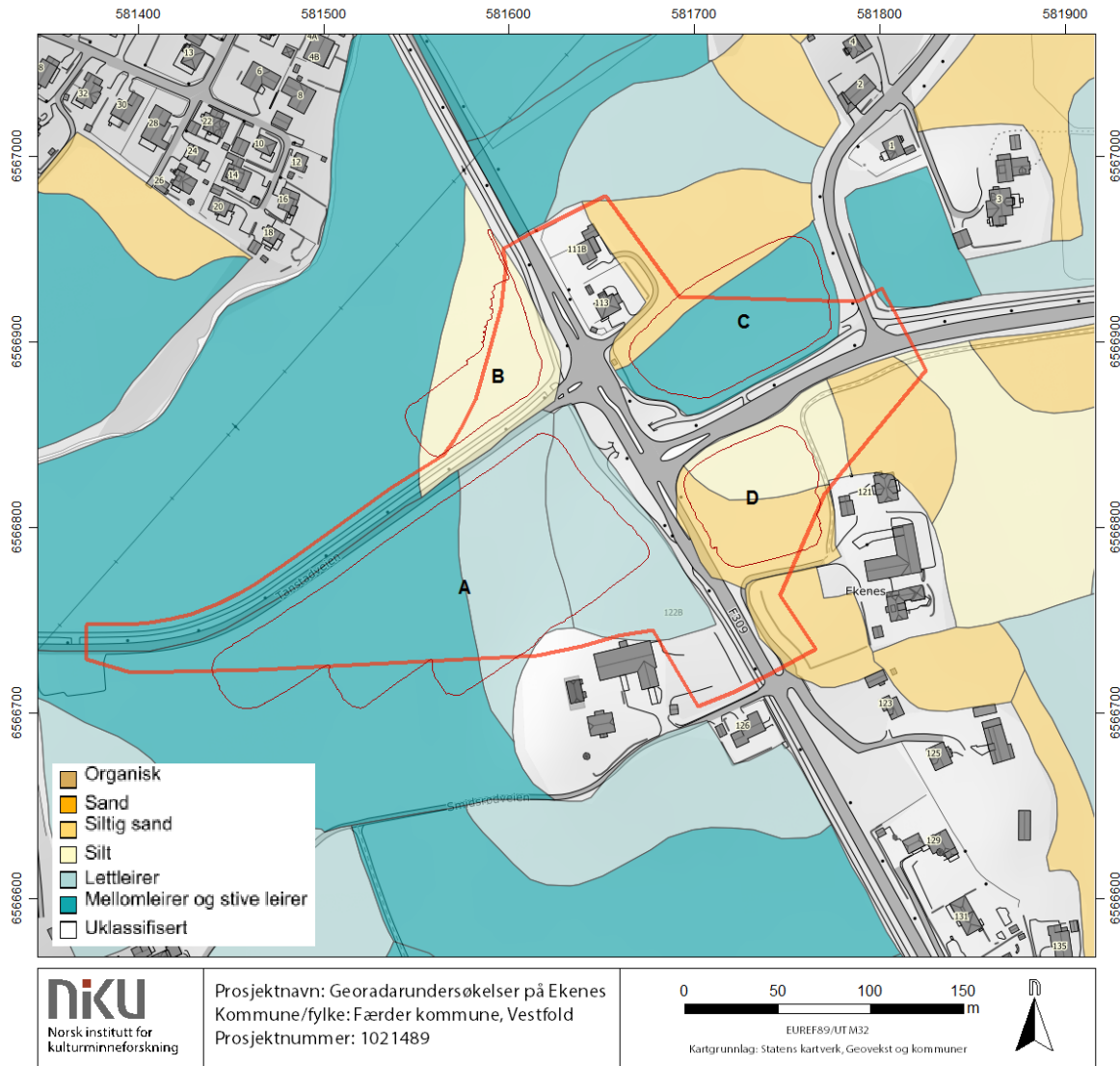
I område B er det observert anomalier som representerer moderne strukturer og geologiske avsetninger. De mest dominerende avtegningene kommer fra to individuelle systemer med drenering som løper i henholdsvis retning NV-SØ og NØ-SV. Anomaliene er 45-50 cm brede og ligger på et nivå som antyder at de representerer selve dreneringsgrøftene.

I østre del av området kan man se det tidligere beskrevne beltet av reflekterende masser som ble observert i område A. Massene tolkes som geologiske avsetninger. I NIBIOs jordsmonnskartlegginger (Figur 9) er denne delen av jordet registrert med siltige hav- og fjordavsetninger, mens områdene lengre vest på åkeren er dominert av tungleire. Det er trolig disse avsetningene vi ser i georadardataene.

Det er ikke påvist anomalier som tolkes som arkeologisk interessante i område B. I 2013 ble deler av det samme jordet undersøkt med georadar i forbindelse med utskifting av strømmaster på Nøtterøy (Nau et al 2014). I denne undersøkelsen ble det heller ikke påvist annet enn moderne strukturer, og det var generelt vanskelig å identifisere anomaliene i dette området. Det konkluderes her med at den marine leiren kan være såpass saltholdig at radarsignalene er kraftig redusert (Nau et al, 2014).



Figur 8: Tolkingskart for områdene B, C og D.



Figur 9: NIBIOs jordsmonnskartlegginger av teksturgrupper i plogsjiktet, viser varierende grunnforhold på Ekenes. I de lavreliggende områdene dominerer tungleiren, mens det i de mer eleverte områdene er mer siltige og sandige jordsmonnstyper.

4.3 Område C

I område C er det påvist anomalier som representerer den moderne dreneringen og andre deler av den tekniske infrastrukturen på stedet. Dreneringsgrøftene er orientert NØ-SV og er synlig over hele jordet med unntak av i sørvestre del. Grøftene blir synlig i et litt dypere nivå enn i de øvrige områdene, og avtegnes relativt svakt og utydelig georadardataene. I sør er det påvist flere enkeltgrøfter som strekker seg fra søndre kant og inn i undersøkelsesområdet i ulik lengde og retning. Grøftene fremkommer i et nivå som trolig ligger like under pløyelaget, ca. 80 cm under snøoverflaten, og er ca. 50-60 cm brede. De representerer trolig lokal teknisk infrastruktur eller nyere drenering.

I nordøstre del av område C er det påvist noe grunnfjell som ser ut til å ligge få desimeter under pløyelaget. Det er ikke påvist paleokanaler, jordsmonnsavsetninger eller andre geologiske elementer som kan være av arkeologisk interesse. Ifølge NIBIOs jordsmonnskartlegginger (Figur 9) består hele

området av tung marin leire. I sørvestre del av det undersøkte området mistenkes det imidlertid at det finnes en lokal endring i jordsmonnet/stratigrafien, for eksempel en utfylling. Dette fordi dreneringsgrøftene, som man ellers kan følge over hele det undersøkte området, forsvinner i dette partiet. Radarsignalene ser ikke ut til å trenge igjennom jordsmonnet, hvilket kan tyde på at massene i dette området er saltholdige eller har attenuerende egenskaper av andre årsaker. Eventuelle strukturer beliggende i denne delen av område C vil dermed være usynlig i radardataene.

Det er påvist to anomalier i område C som ikke uten videre kan avskrives som moderne eller naturlige fenomener. I nordre del er det observert en stor, reflekterende anomali som kommer til syne under pløyselaget (ca. 70 cm dybde). Anomalien er avrundet rektangulær i toppen, men får en mer oval form i dybden. Den måler 2,3 x 3,7 m og er ca. 50 cm dyp, med innoverskrånende sider. Strukturen tolkes som en større grop. Dens alder og funksjon kan ikke fastslås ut fra georadardataene og det vil her være nødvendig med konvensjonelle arkeologiske metoder.

Ca. 16 m sørvest for den store gropliknende strukturen er det påvist nok en kraftig reflekterende, oval anomali. Den måler ca. 0,9 x 1,4 m og er synlig i en dybde på ca. 60 cm. Anomalien har en utforming og fremtoning i georadardataene som indikerer at det dreier seg om en stor stein, og er markert som dette i tolkningskartet, men dens størrelse gjør at det ikke kan utelukkes at det dreier seg om en grop.

Lengst øst i område C er det observert et område med reflekterende materiale av ukjent opphav. Avsetningene har en noe utydelig avgrensning og forflytter seg vestover i dybden, men måler ca. 4,5 x 4,9 m i total utstrekning. Det er uklart hva denne endringen i jordsmonnet representerer, og om det dreier seg om naturlige eller menneskeskapte jordmasser. Det kan ikke utelukkes at massene er dannet etter menneskelig påvirkning, og det kan derfor være aktuelt for senere verifisering.

4.4 Område D

I område D kan man se den moderne dreneringen som kraftig reflekterende, lineære anomalier som strekker seg over området i retning NØ-SV og NV-SØ. Anomaliene er ca. 0,6 m brede og ligger parallelt med 12 m avstand. De moderne strukturene fremstår tydelige og veldefinerte i radardataene, og det er tydelig at de lokale forholdene i dette området, om det gjelder jordsmonn, snødybde eller andre forhold, er langt mer gunstige her enn i område C.

Ifølge NIBIOs jordmonnskarlegginger (Figur 9) består område D hovedsakelig av sand- og siltholdige sjø- og strandavsetninger. Jordsmonnet i området har en noe mer heterogen karakter enn de lavereliggende områdene B og C, og massene ser ut til å stedvis inneholde noe mer stein og grovere/mer reflekterende materiale. Det er markert flere anomalier i søndre og østre del, som trolig representerer store steiner, men som grunnet størrelsen ikke kan utelukkes å representere groper med svært reflekterende innhold.

Det er ikke påvist strukturer i område D som kan sies å ha stort potensiale som kulturminner. Det er imidlertid observert enkelte anomalier som kan være av arkeologisk interesse. De fleste befinner seg i områdets vestre og søndre partier, hvor terrenget er høyest. I vest er det markert en reflekterende avsetning med diameter på opptil 2,8 m. Denne anomalien har en noe utydelig karakter og fremstår ikke som noen tydelig struktur, men avsetningen ser ut til å minske i størrelse med økt dybde og kan ikke utelukkes å være en grop med noe dårlig kontrast til omgivelsene.

I søndre og sørøstre del av område D er det påvist flere kraftig reflekterende, ovale eller rundlige anomalier med diameter som overstiger 1 m. Disse er først og fremst tolket som større steiner, men deres størrelse tatt i betraktning kan det ikke utelukkes at det dreier seg om groper med kraftig reflekterende innhold. Anomaliene ligger like under pløyselaget og er dermed tatt med i tolkningskartene for mulig verifisering.

5 Sammendrag og diskusjon

Den geofysiske undersøkelsen på Ekenes har påvist en rekke anomalier som enten kan tolkes som moderne, geologiske eller (mulig) arkeologisk interessante strukturer. Det lokale dreneringsnett kommer godt frem i de fleste områdene, hvilket viser at det signalgjennomtrengningen og den generelle datakvaliteten har vært tilfredsstillende til tross for at åkrene var dekket av 40-50 cm med snø på undersøkelsestidspunktet.

Av arkeologisk interessante strukturer er det markert noen større gropplignende anomalier i område A og C. Strukturene kan ikke uten videre kan avskrives som moderne eller naturlige, og kan derfor være aktuelle for verifisering med konvensjonelle arkeologiske metoder. I områdene A, B og C er det i tillegg registrert avsetninger og mulige groper som kan være av arkeologisk interesse. Det er ikke observert anomalier som klart identifiseres som arkeologiske strukturer, og de påviste strukturene behøver eventuell verifisering ved hjelp av mer tradisjonelle arkeologiske metoder for å avklare deres opphav og alder.

Avslutningsvis er det viktig å poengtere at strukturers synlighet i georadardataene avhenger av deres fysiske kontrast til de omkringliggende jordmassene. En struktur bestående av materialer som er for like jordsmonnet den ligger i vil derfor være svært vanskelig å påvise med georadar. Kontrasten påvirkes av forhold som massetetthet, fuktighet og elektrisk konduktivitet, og særlig fuktigheten vil kunne variere etter vær og sesong. Også strukturenes størrelse er et viktig. Det er ikke mulig å finne gjenstander med georadar, og det er generelt vanskelig å påvise og tolke strukturer som er mindre enn ca. 0,5 m i diameter. Det må derfor understrekes at det kan befinne seg arkeologiske strukturer på stedet som ikke kan fanges opp med den aktuelle metoden, og at manglende funn ikke nødvendigvis betyr at det ikke befinner seg automatisk fredede kulturminner på stedet.

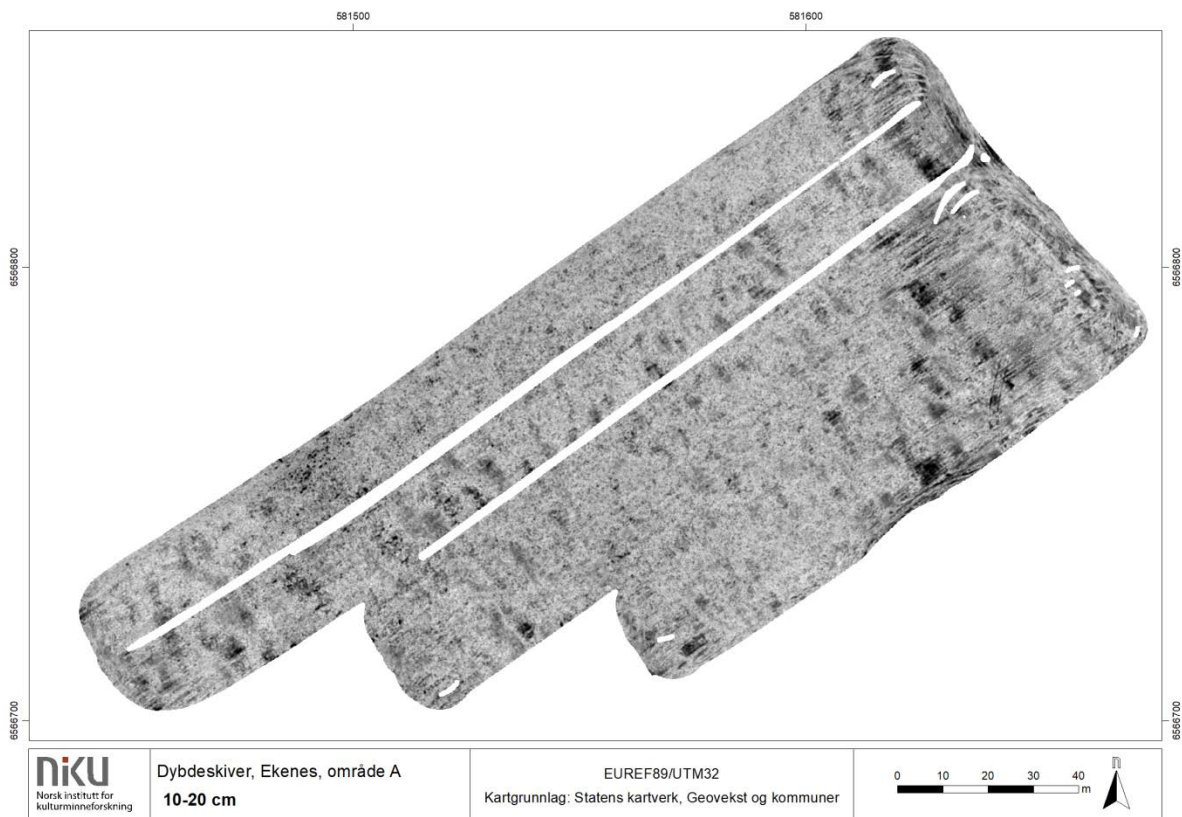
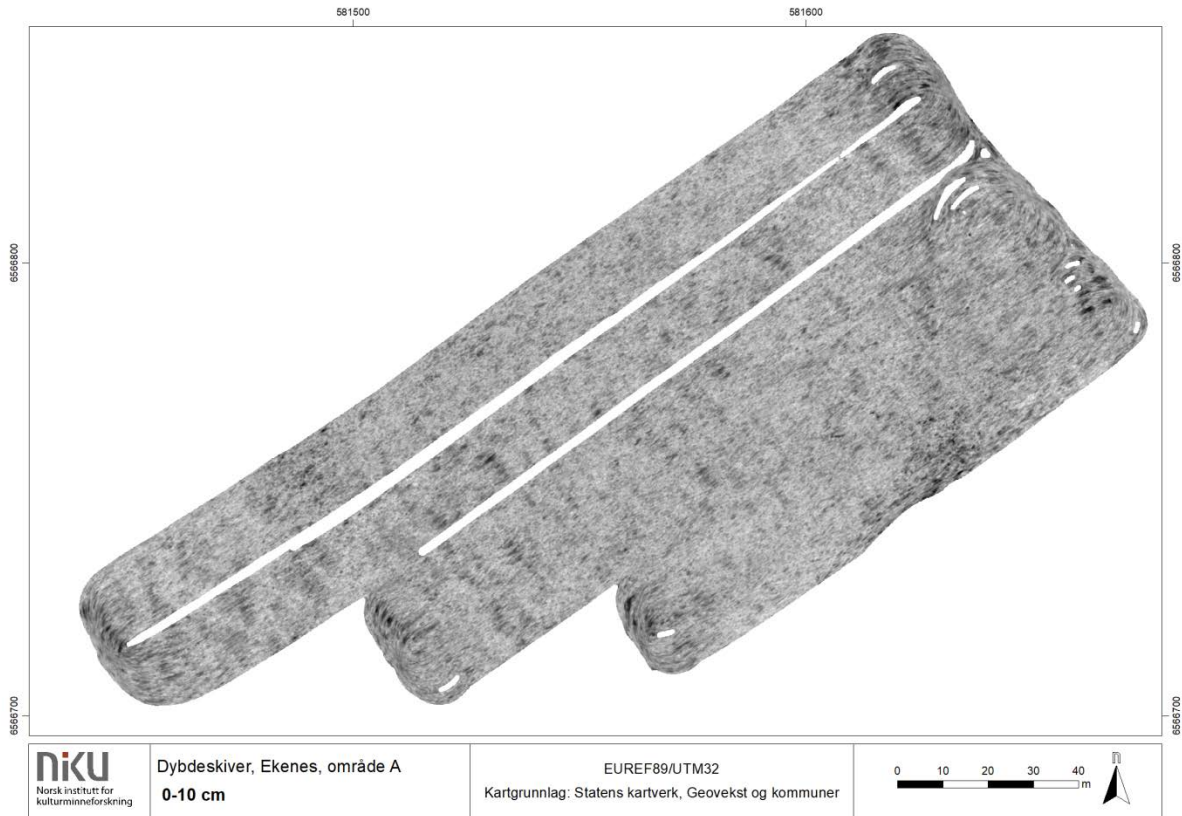
6 Referanser

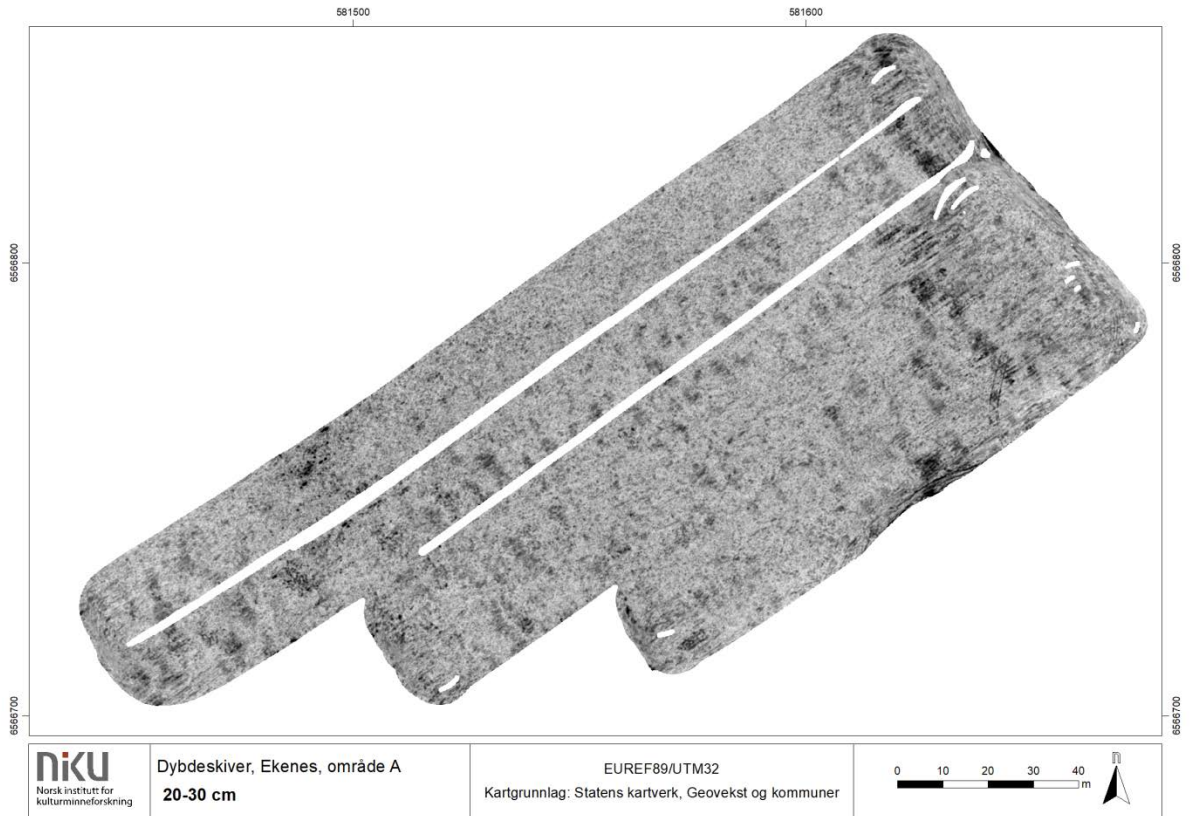
Conyers, L. B. 2012. Interpreting Ground-penetrating Radar for Archaeology, Walnut Creek, CA, Left Coast Press, Inc.

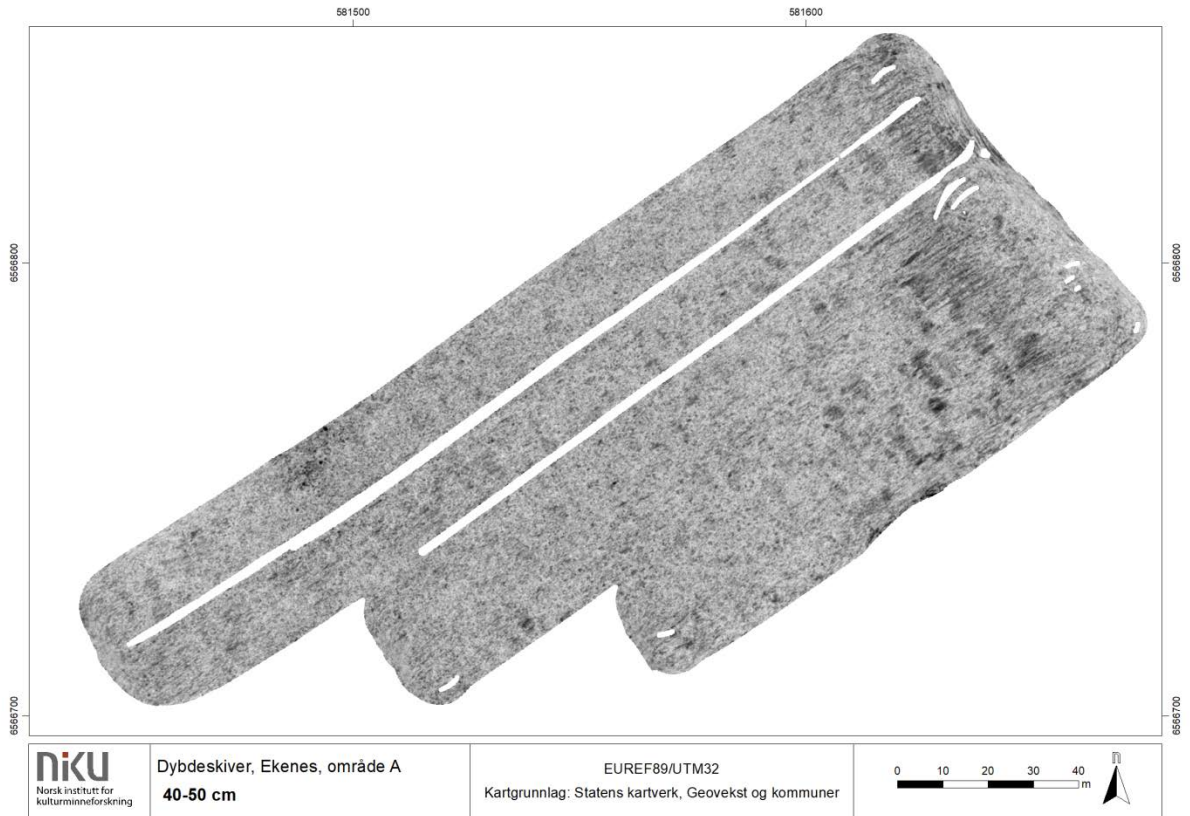
Gustavsens, L., Paasche, K. & Risbøl, O. 2013. Arkeologiske undersøkelser: En vurdering av nyere avanserte arkeologiske registreringsmetoder i forbindelse med vegutbyggingsprosjekter. Statens vegvesens rapporter 192. Oslo: Vegdirektoratet.

Nau, Erich; Filzwieser, Roland; Tønning, Christer & Gustavsens, Lars. 2014. Archaeological geophysical prospection in Sande and Nøtterøy municipalities, Vestfold. ZAMG Archeoprospections report. Vienna, Austria.

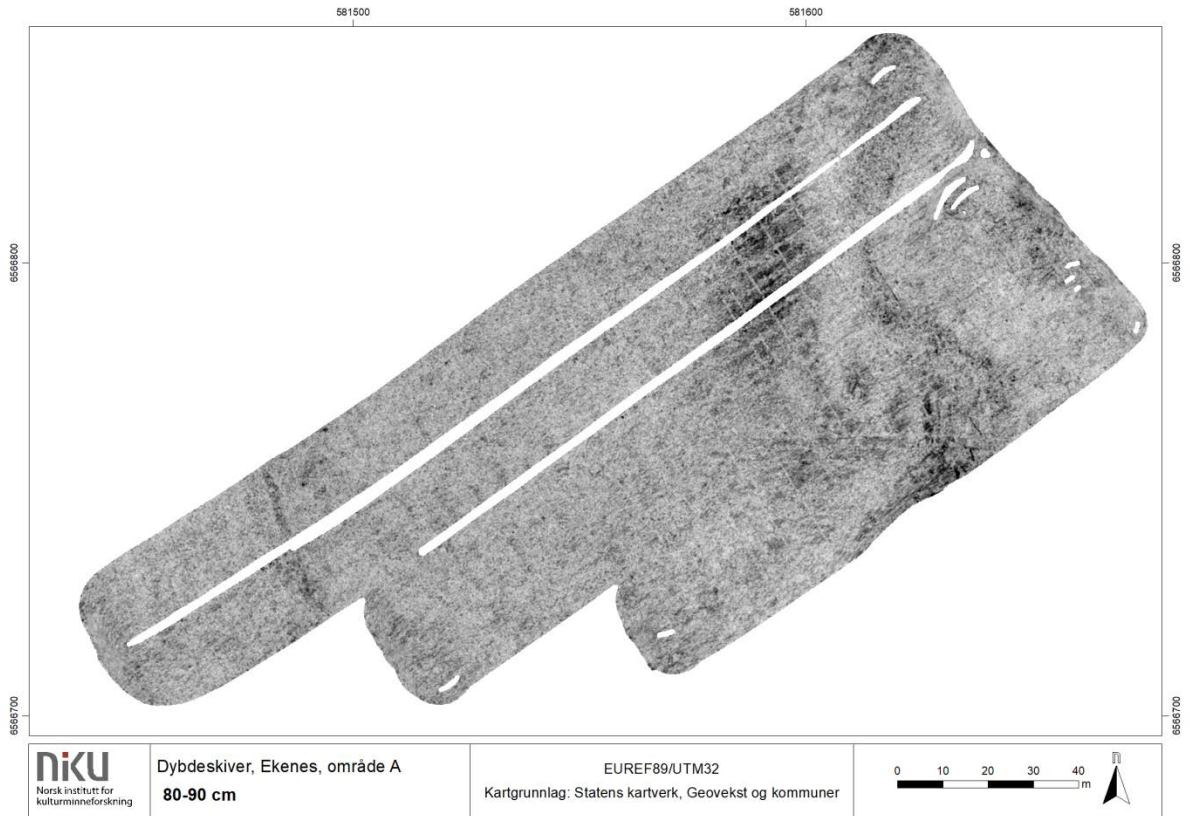
Vedlegg A

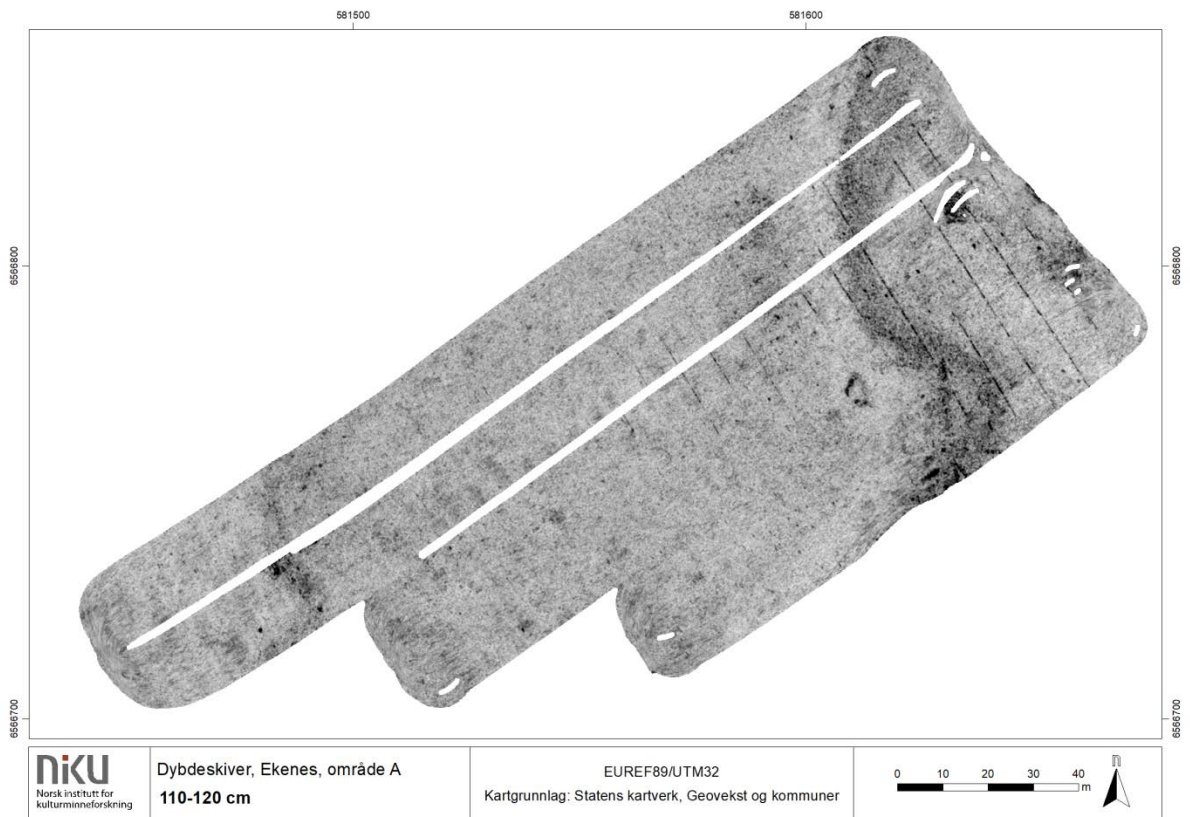
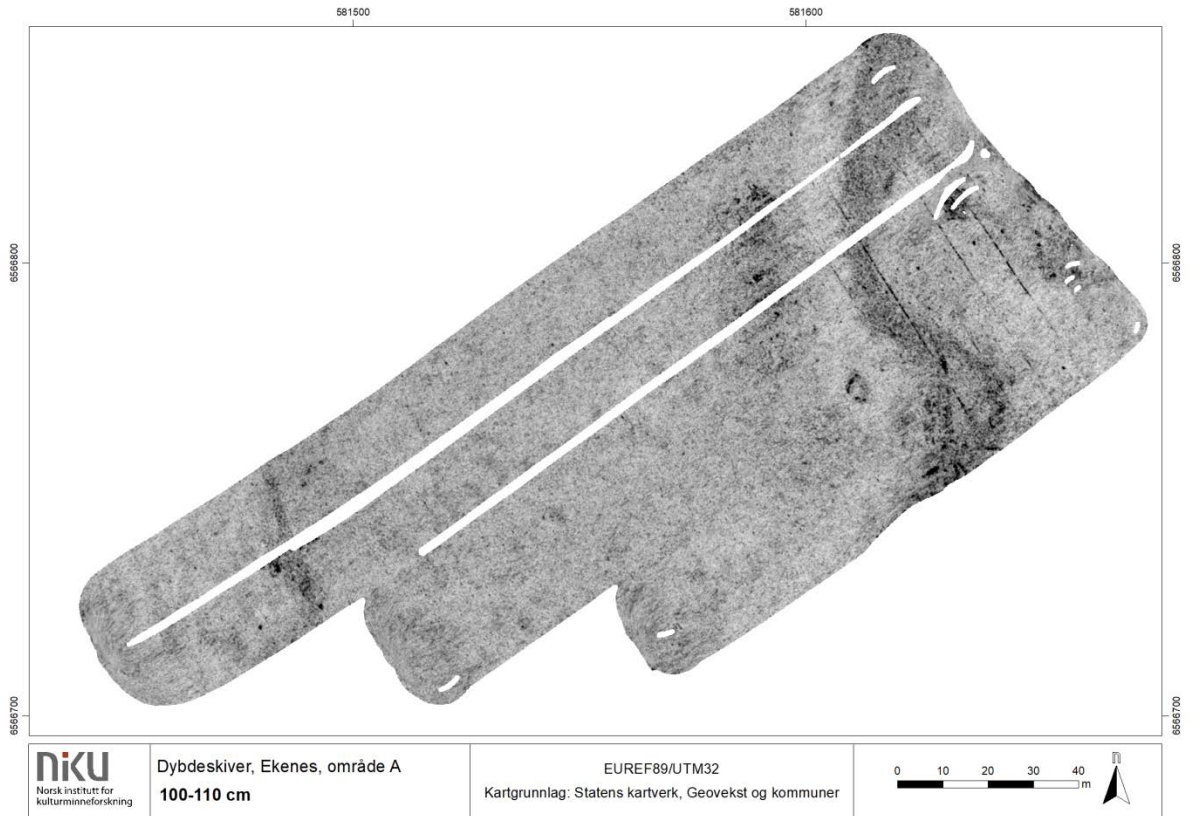


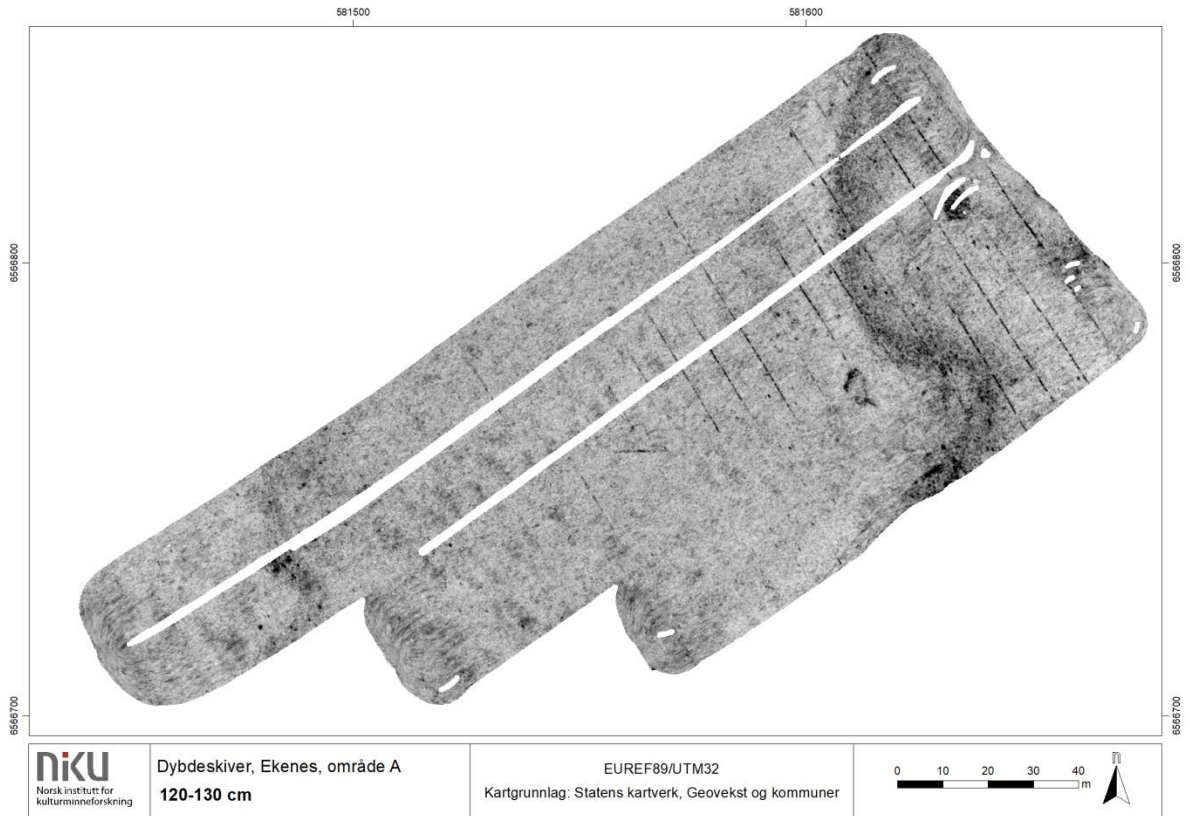


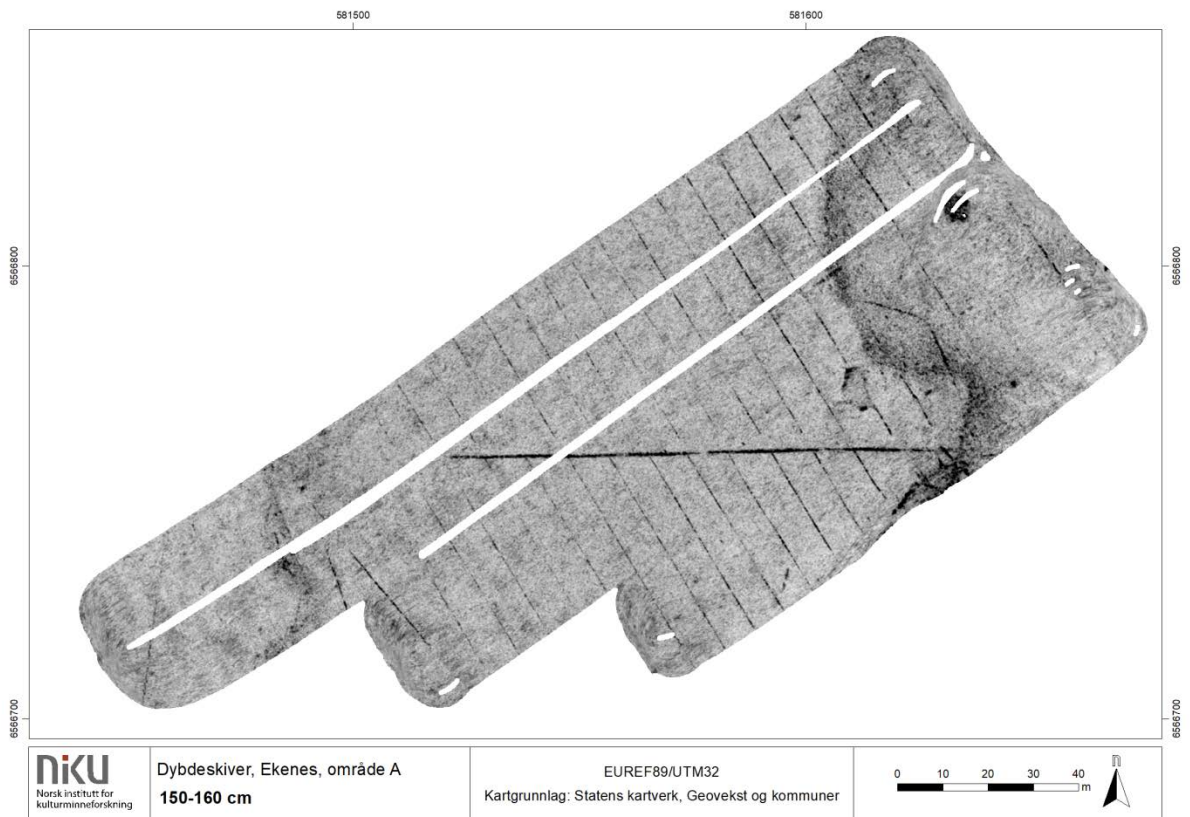
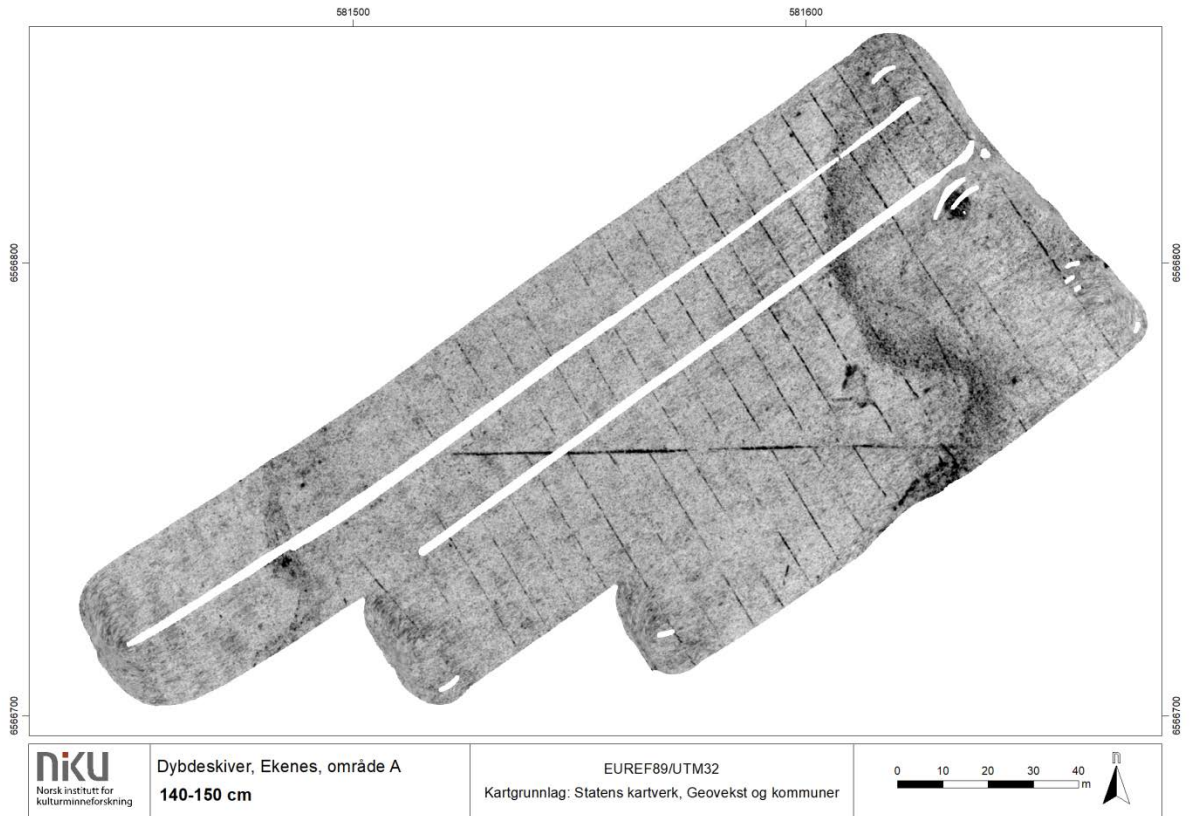


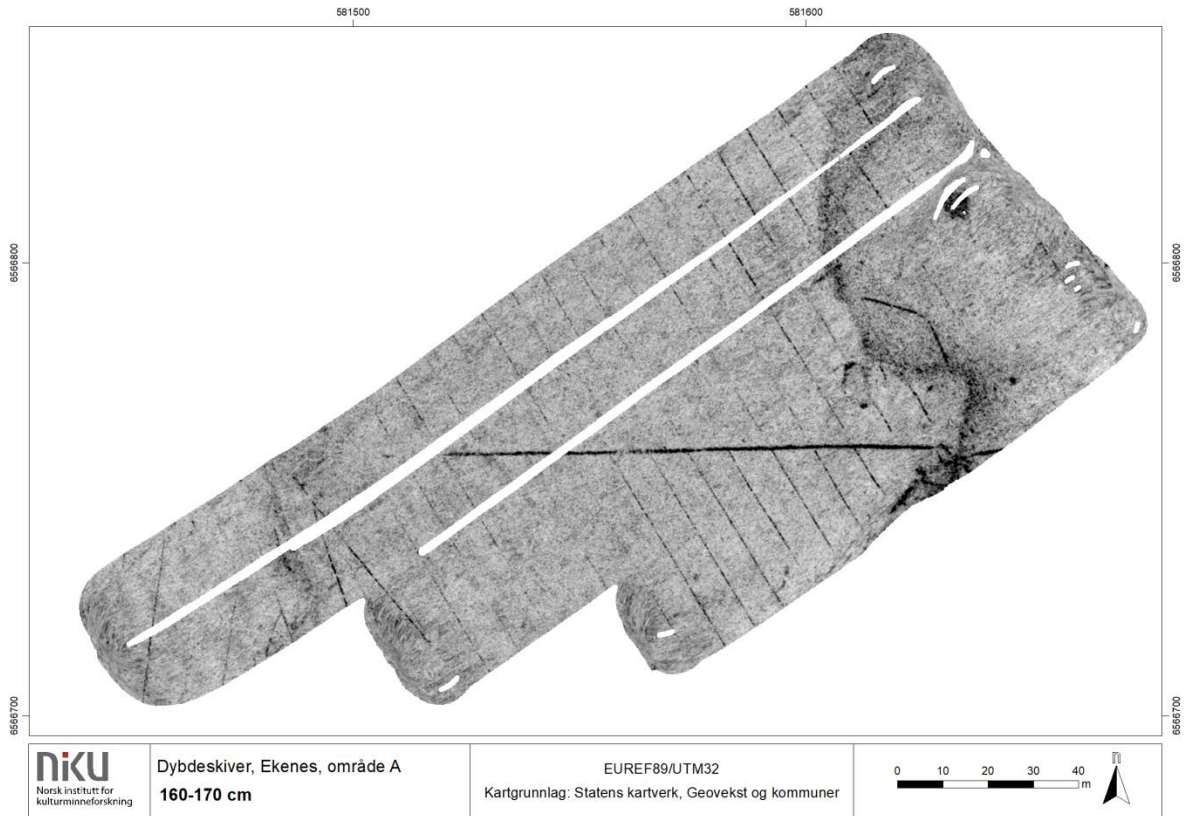


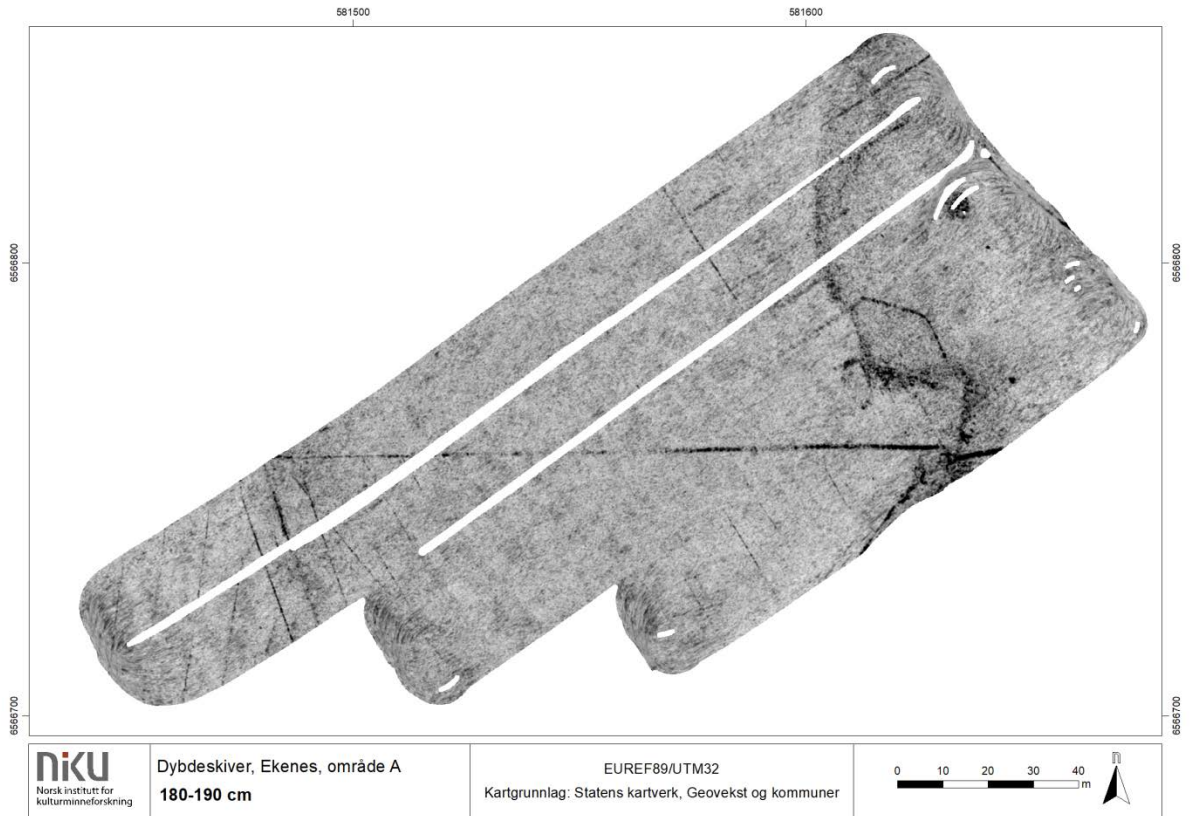


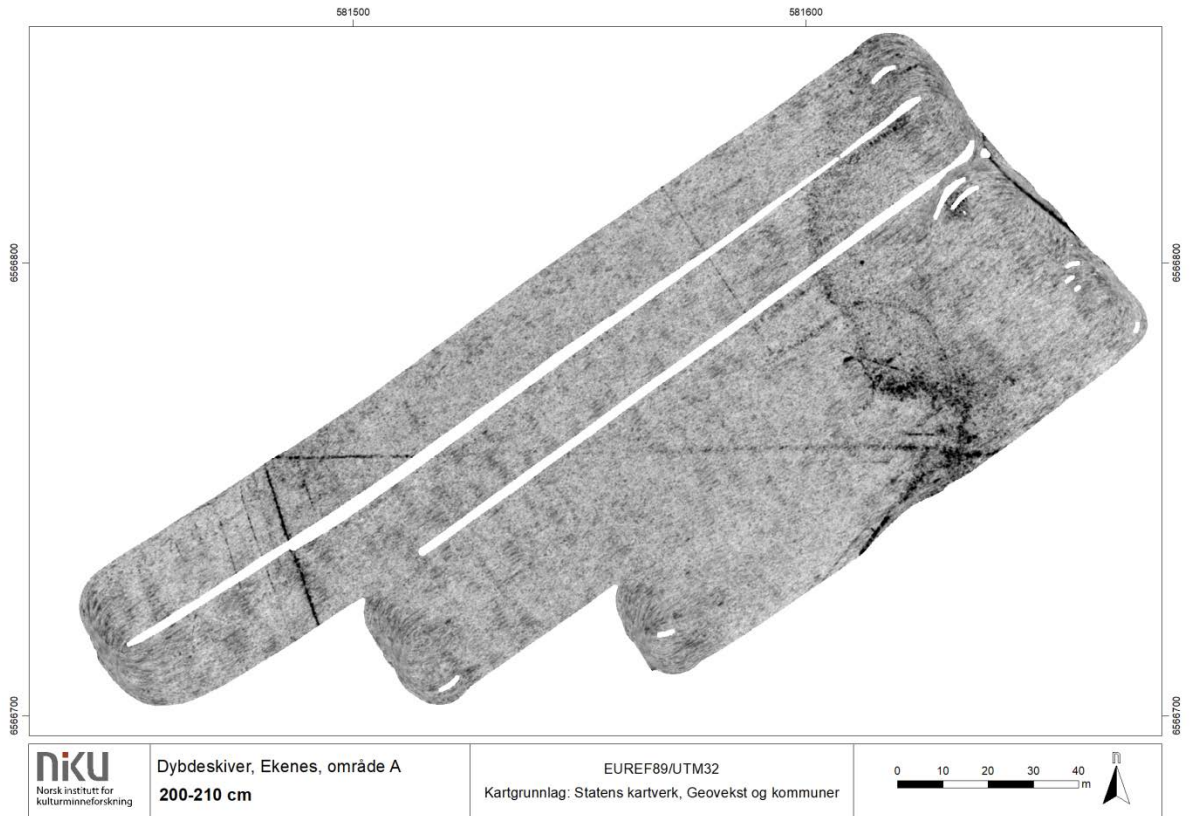


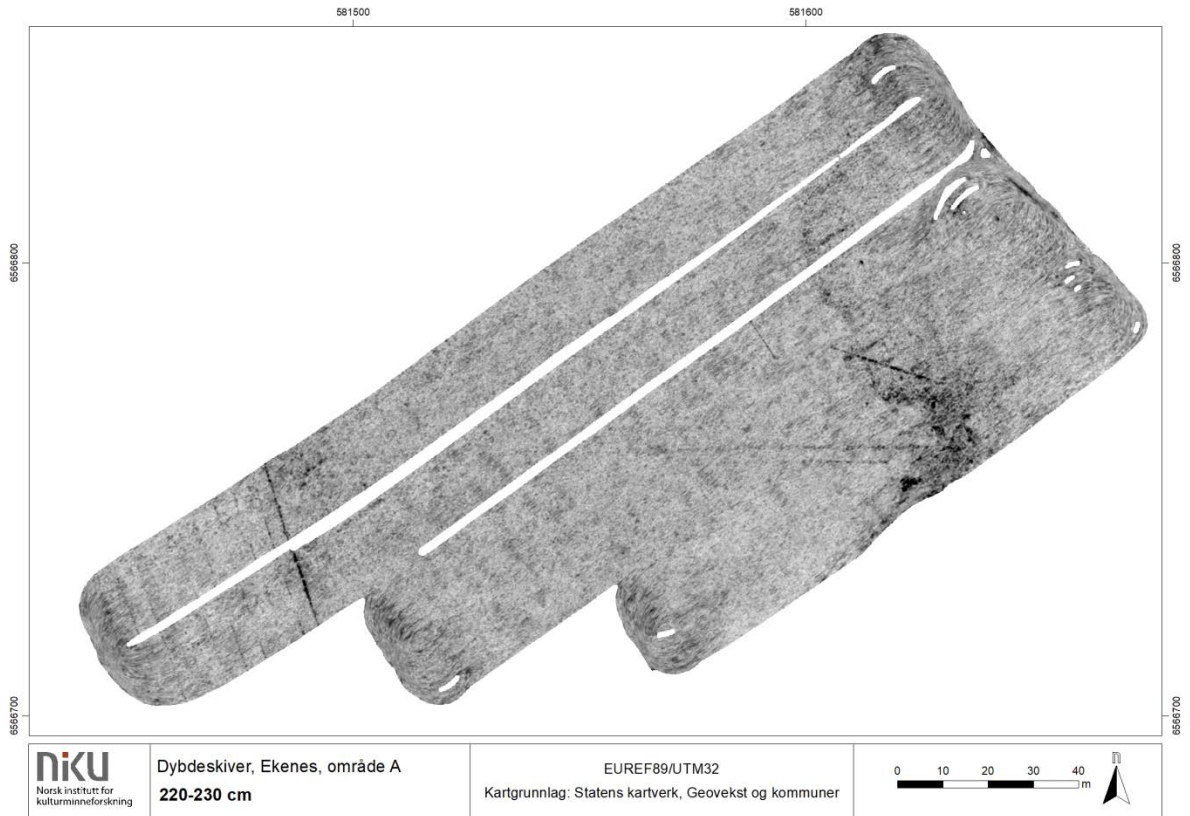




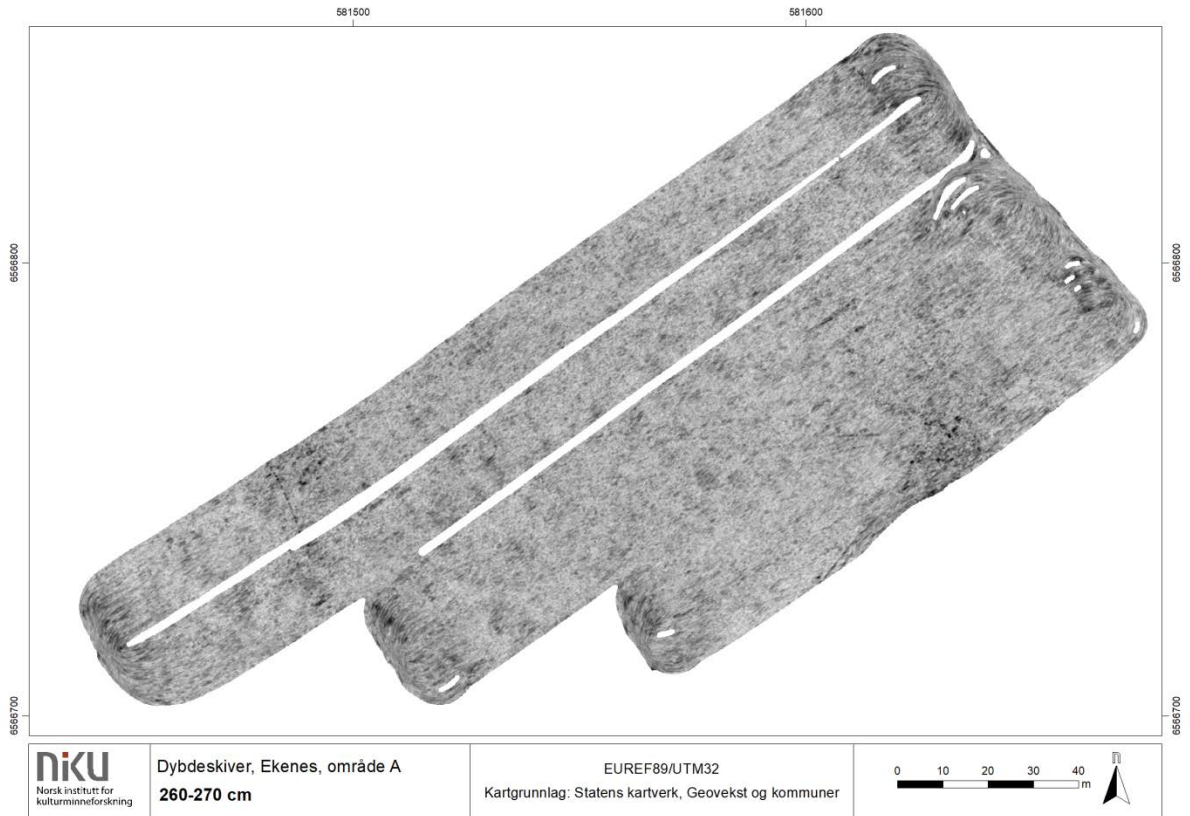






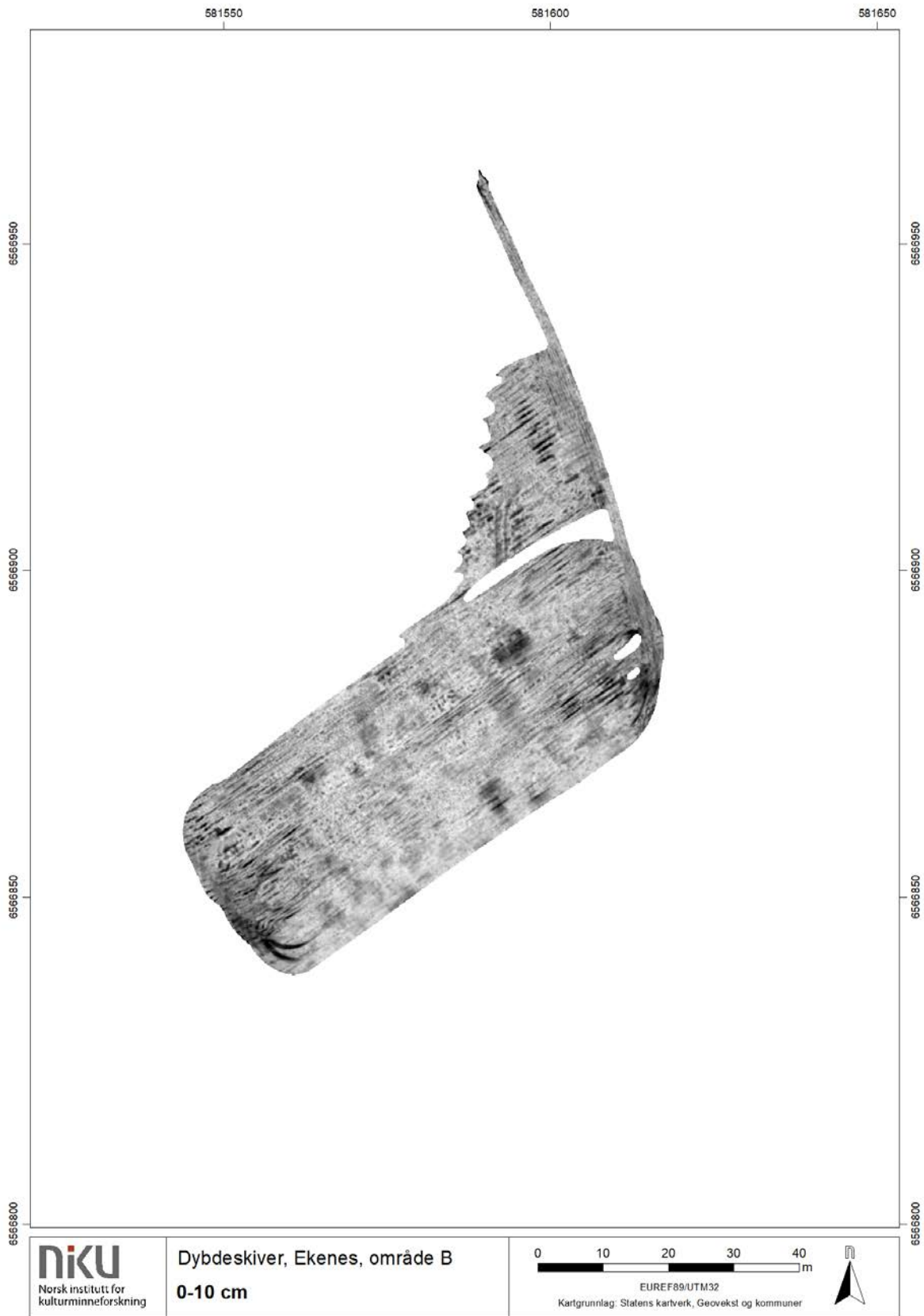


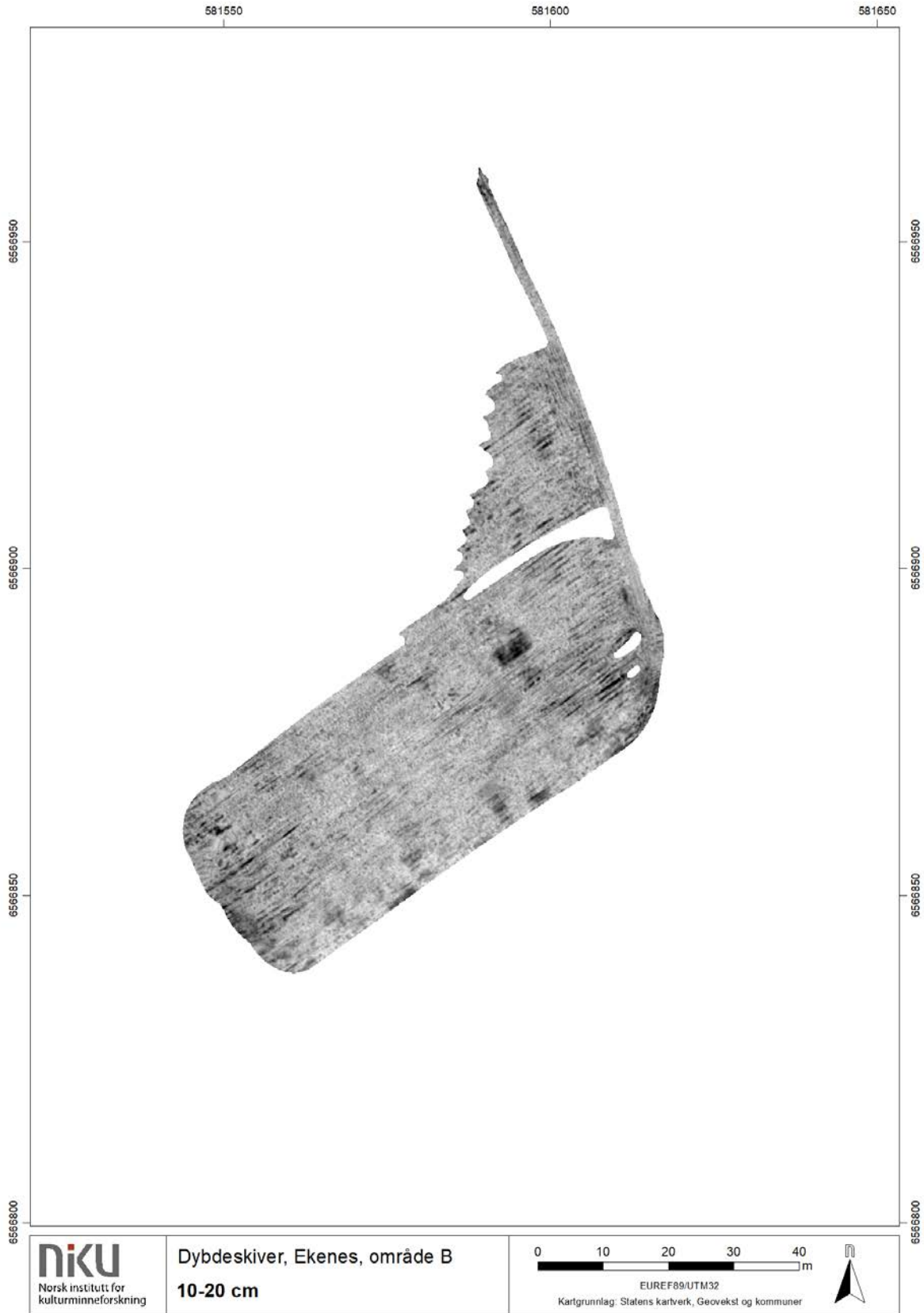


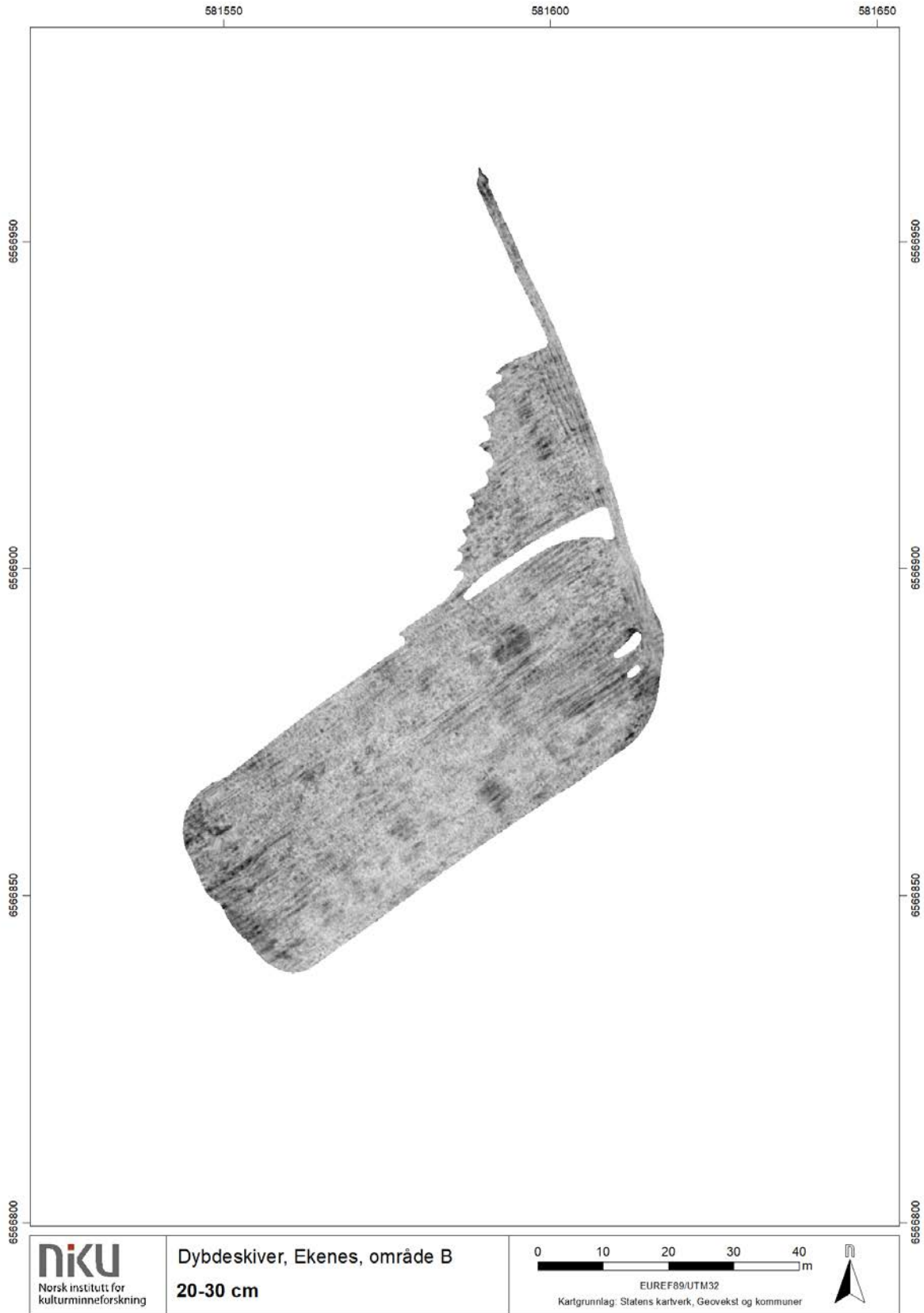


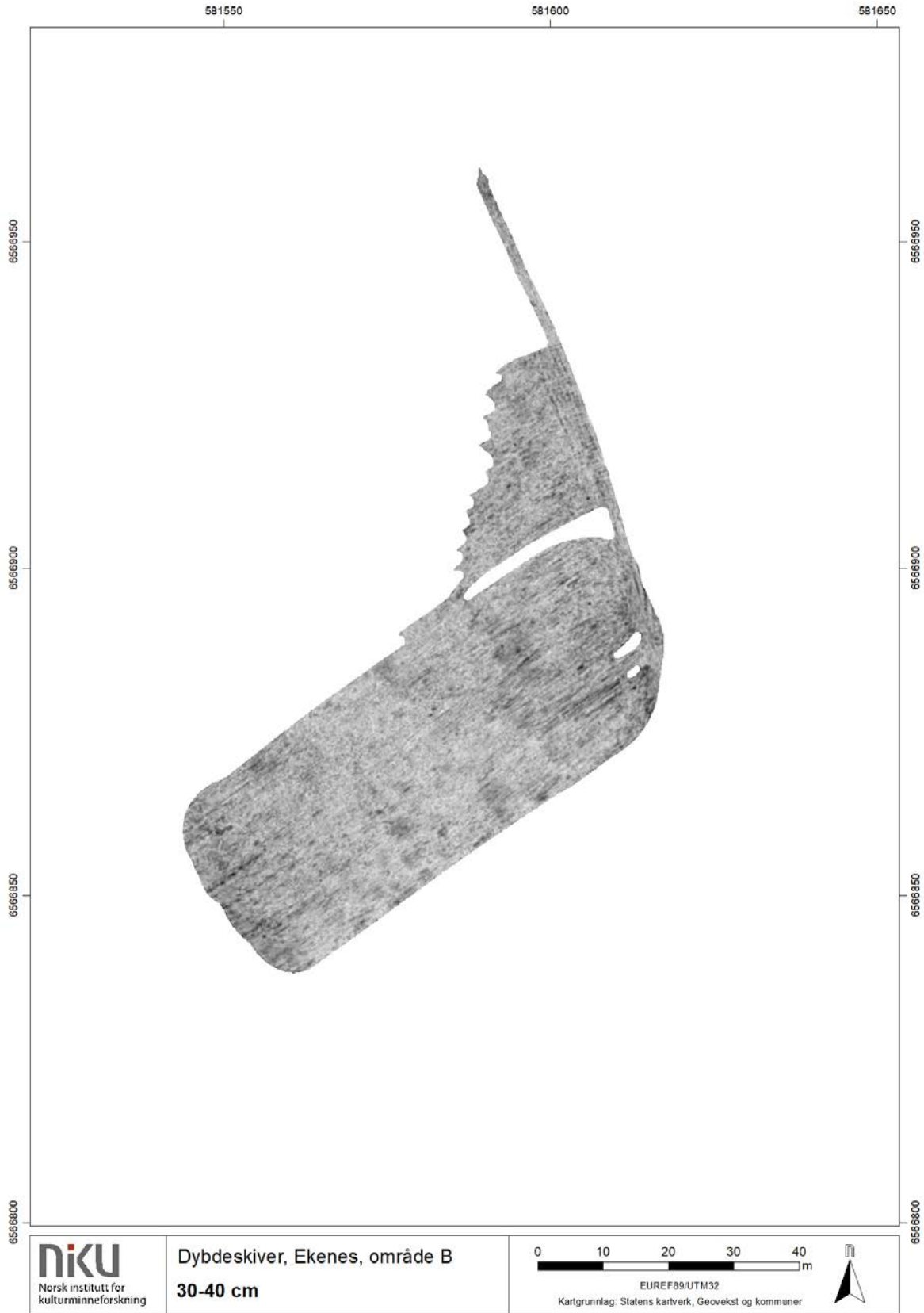


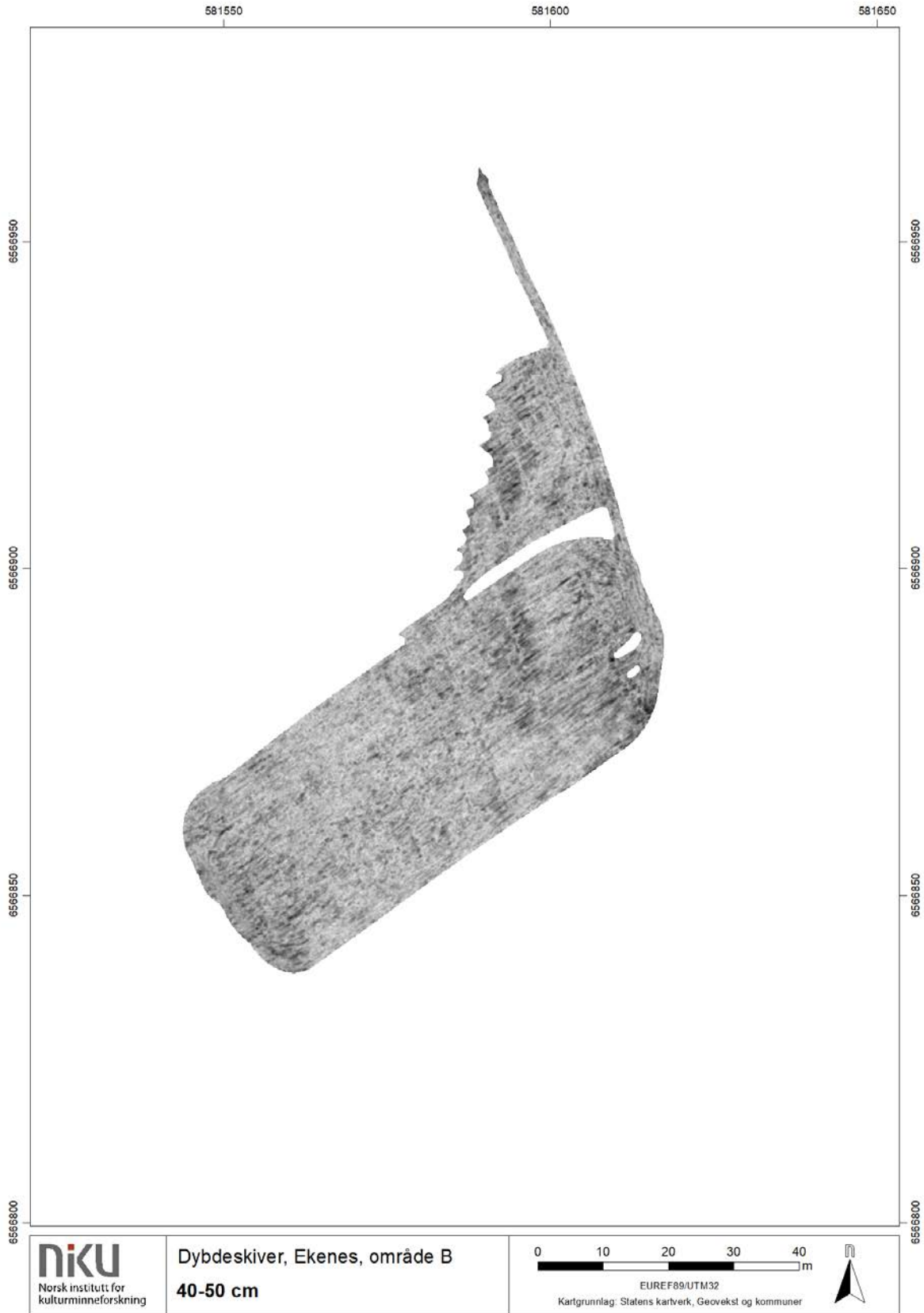
Vedlegg B

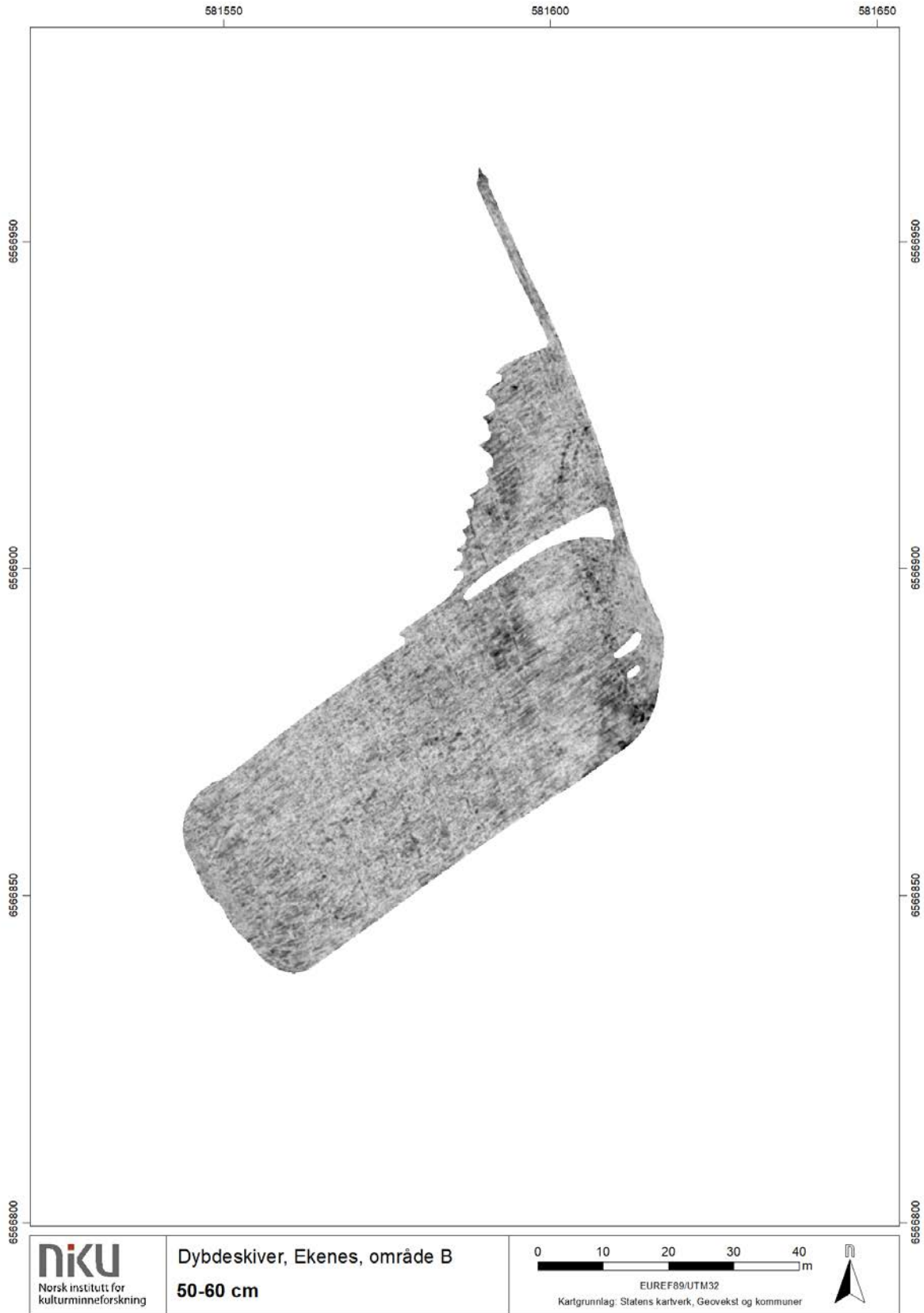


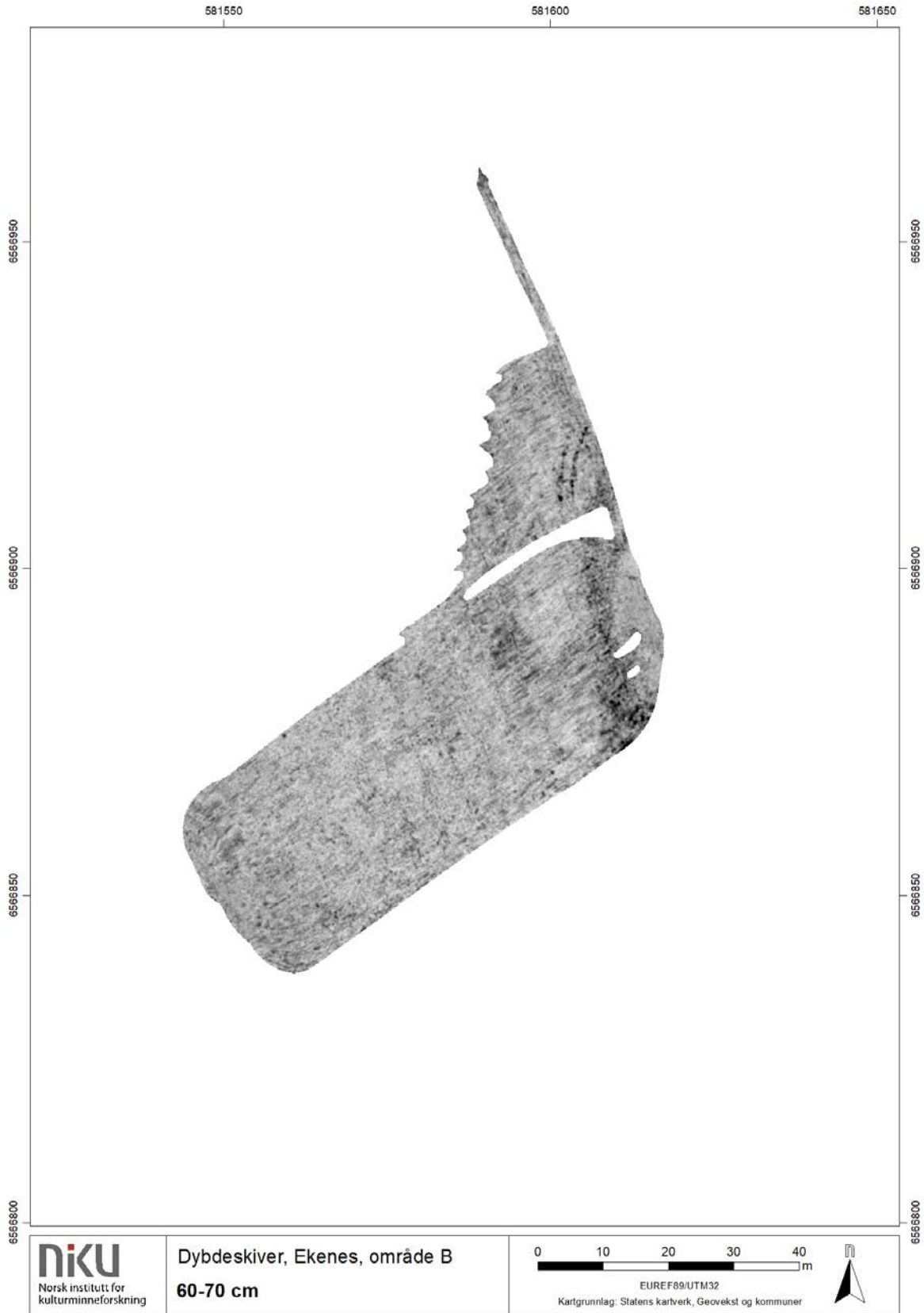










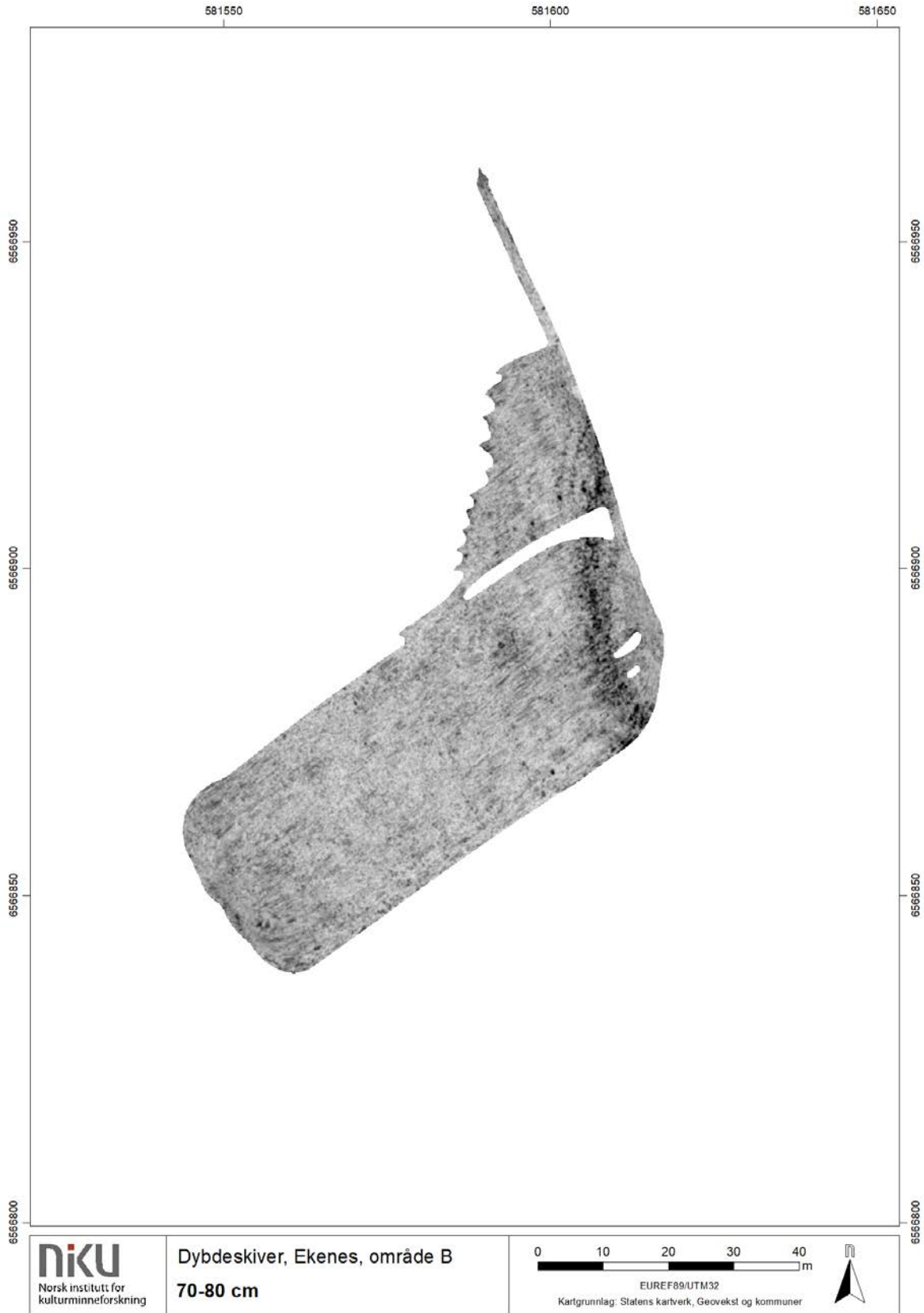


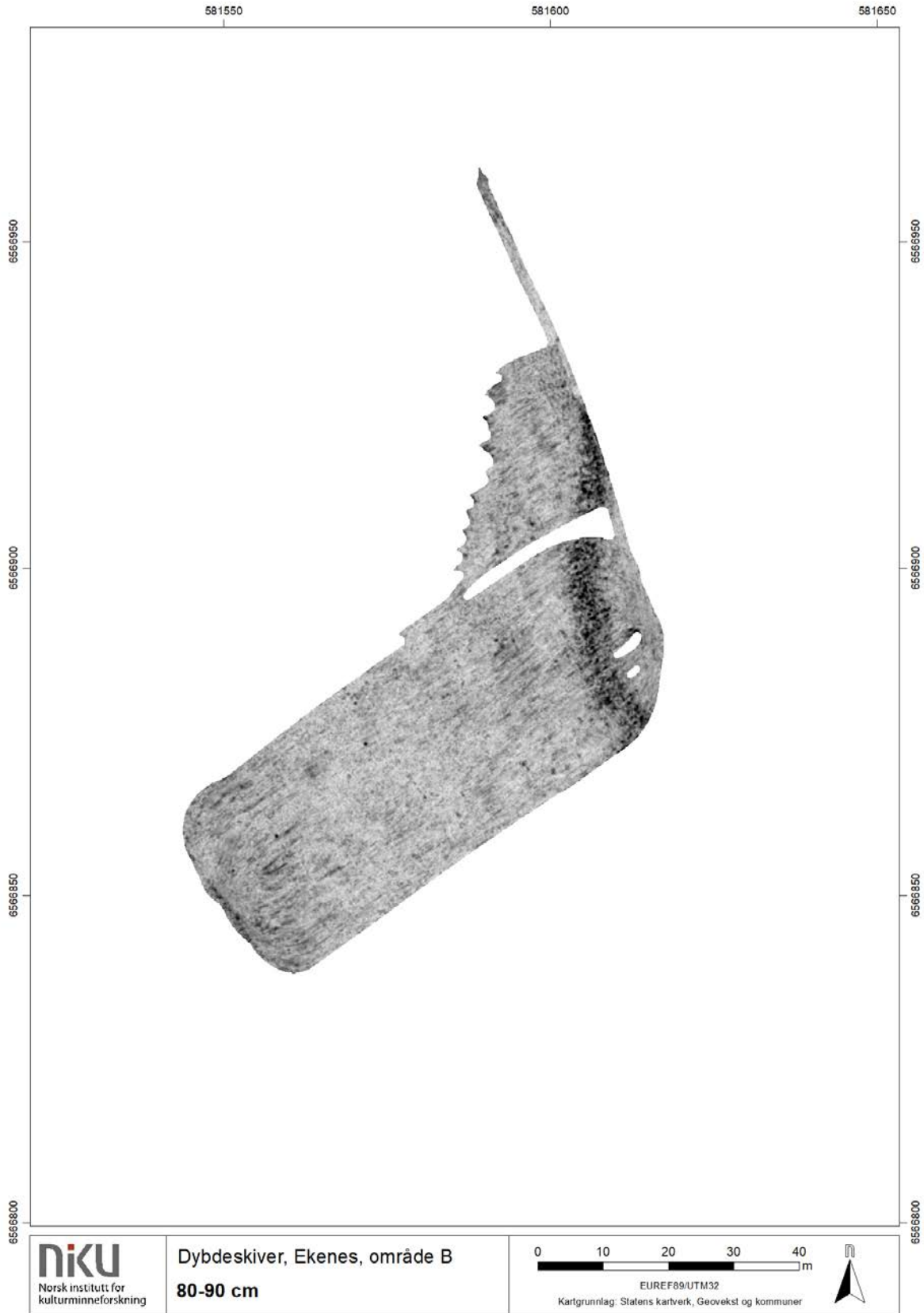
NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

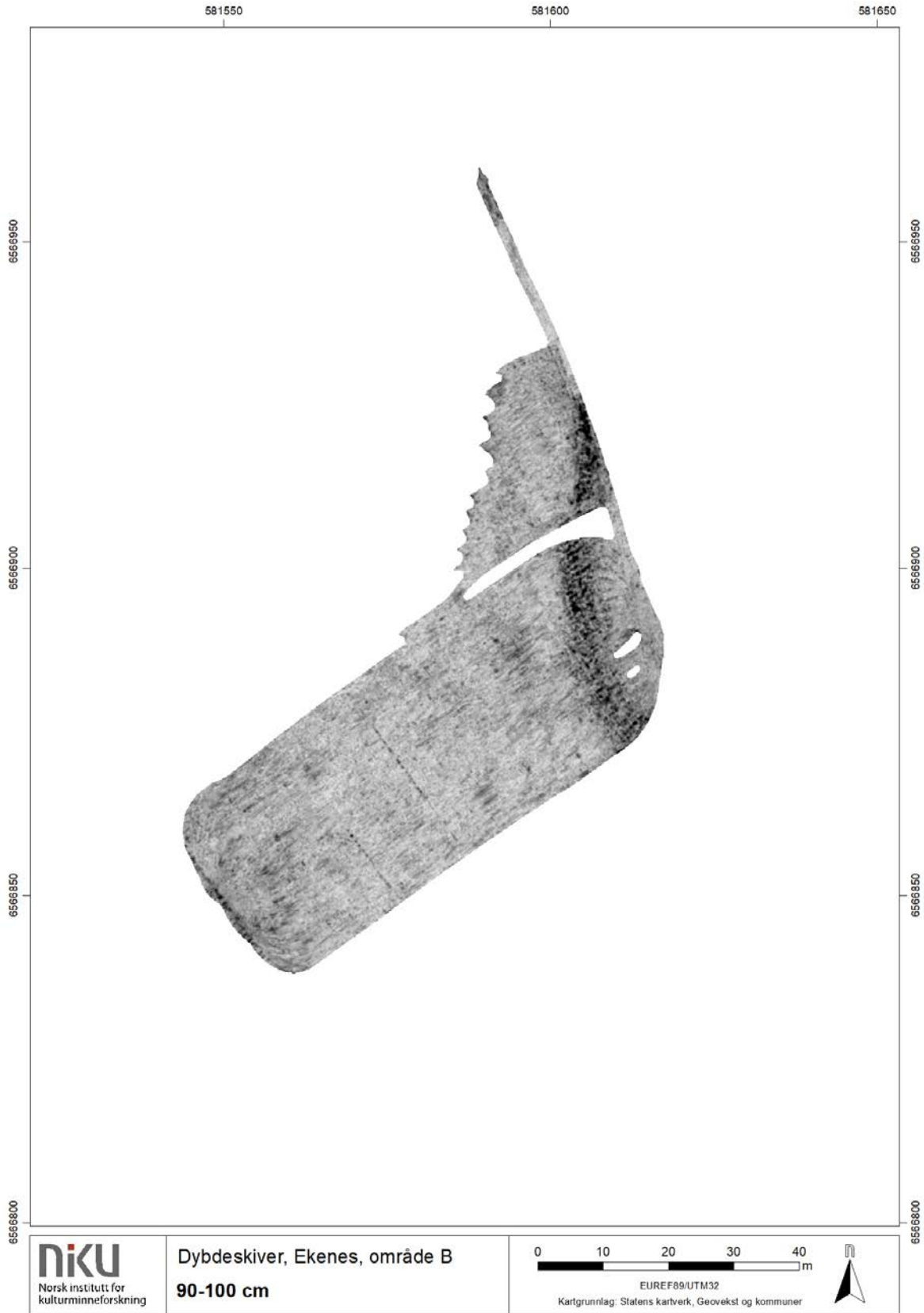
Dybdeskiver, Ekenes, område B
60-70 cm

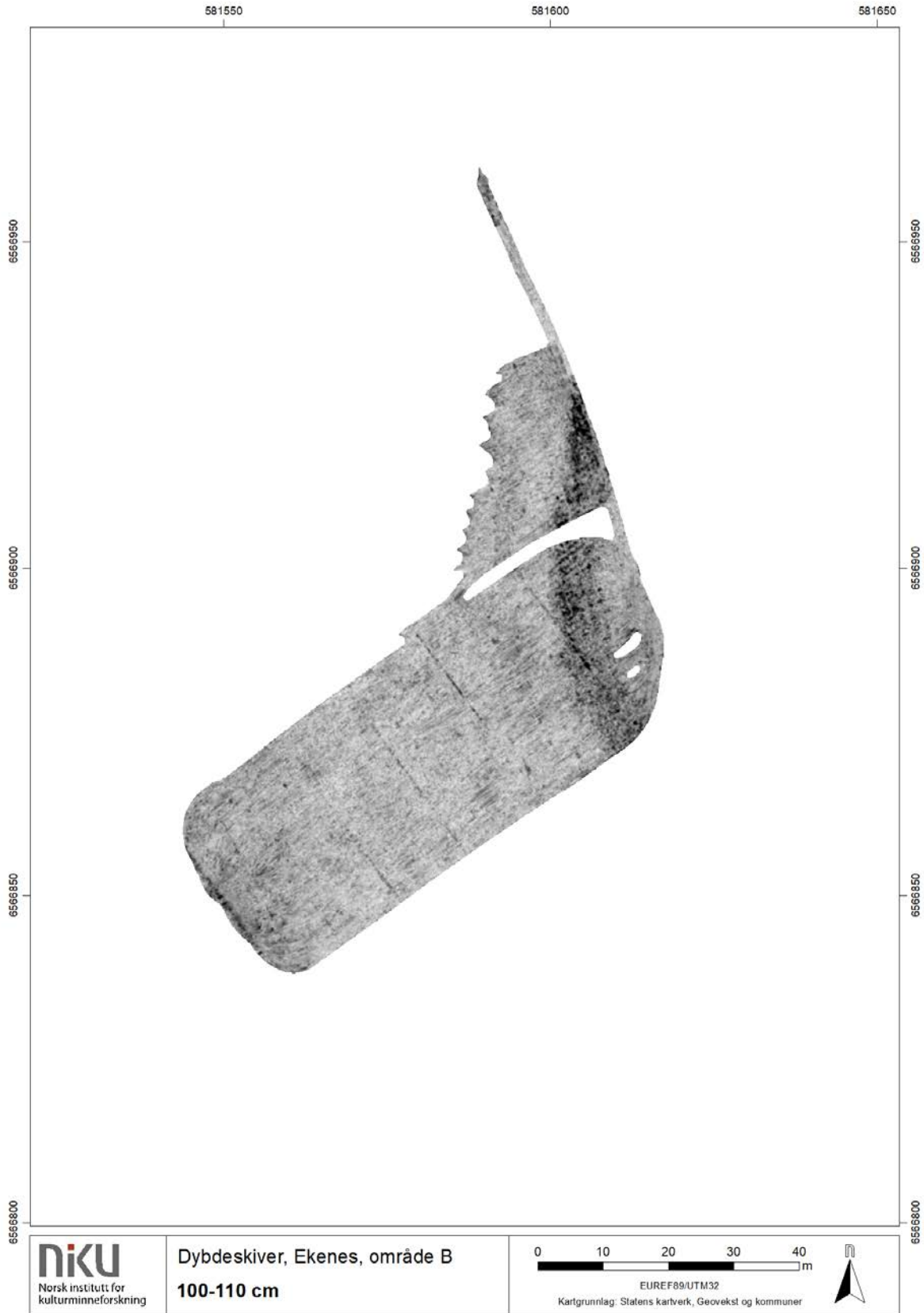
0 10 20 30 40
m
EUREF89/UTM32
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner

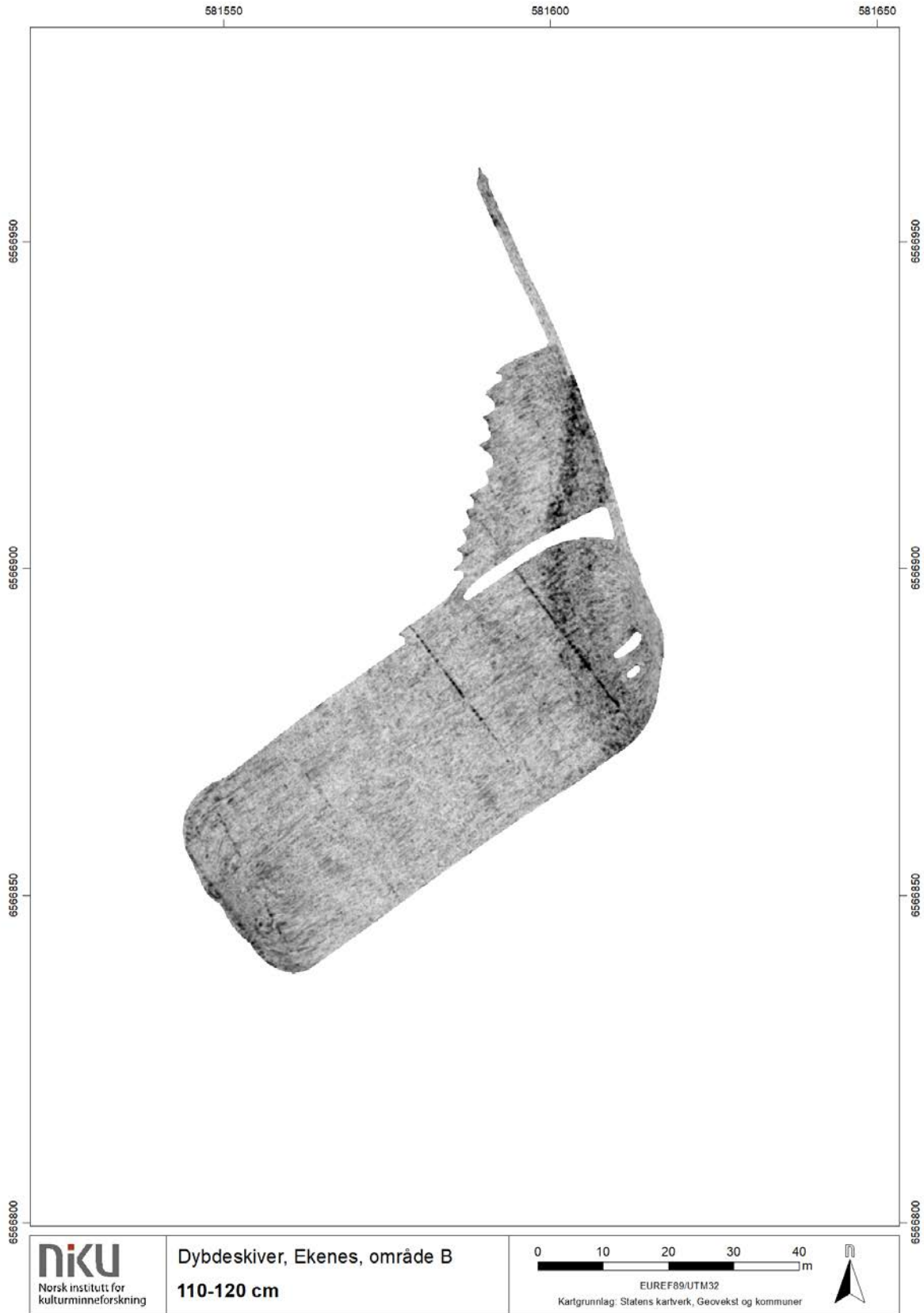


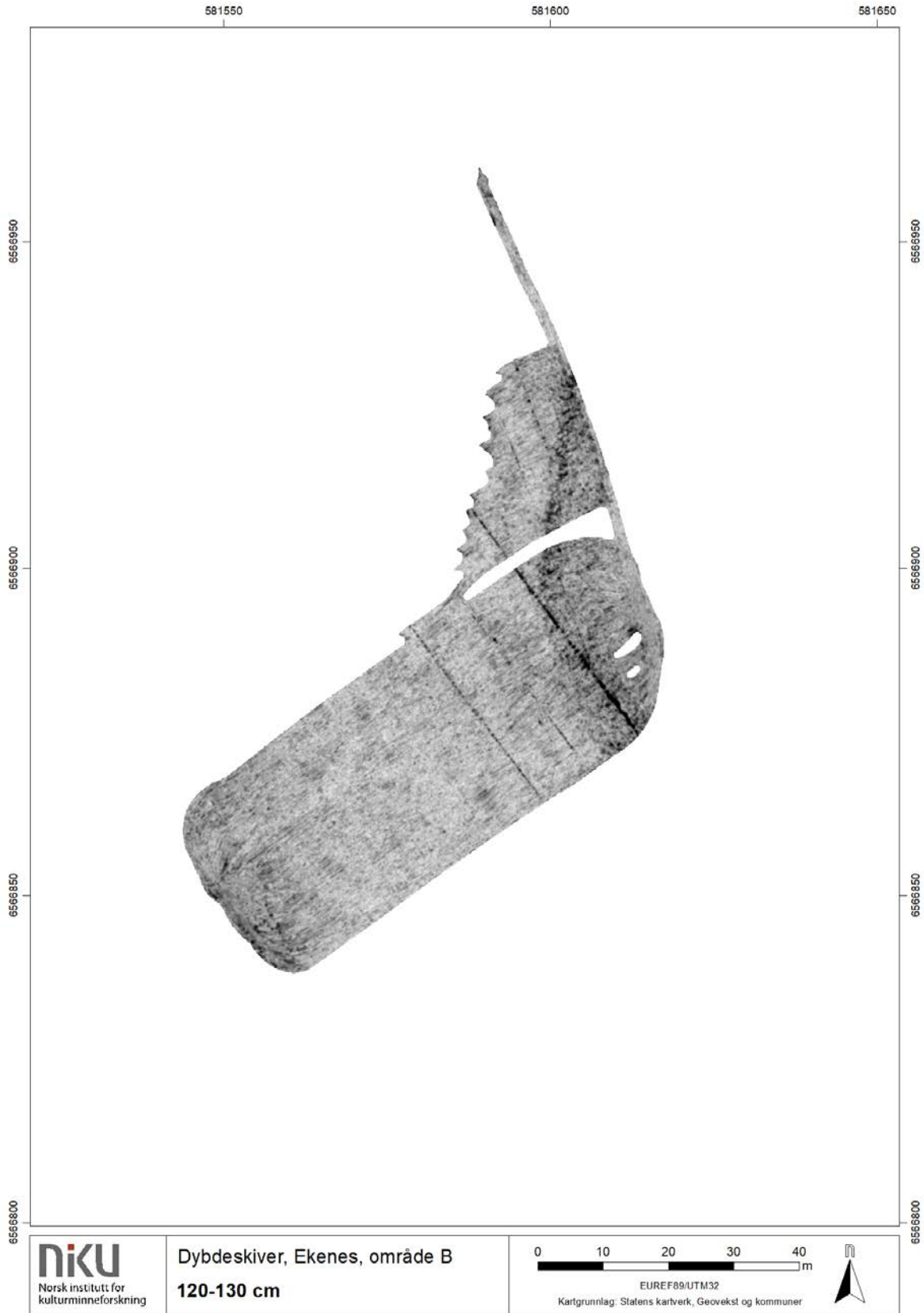


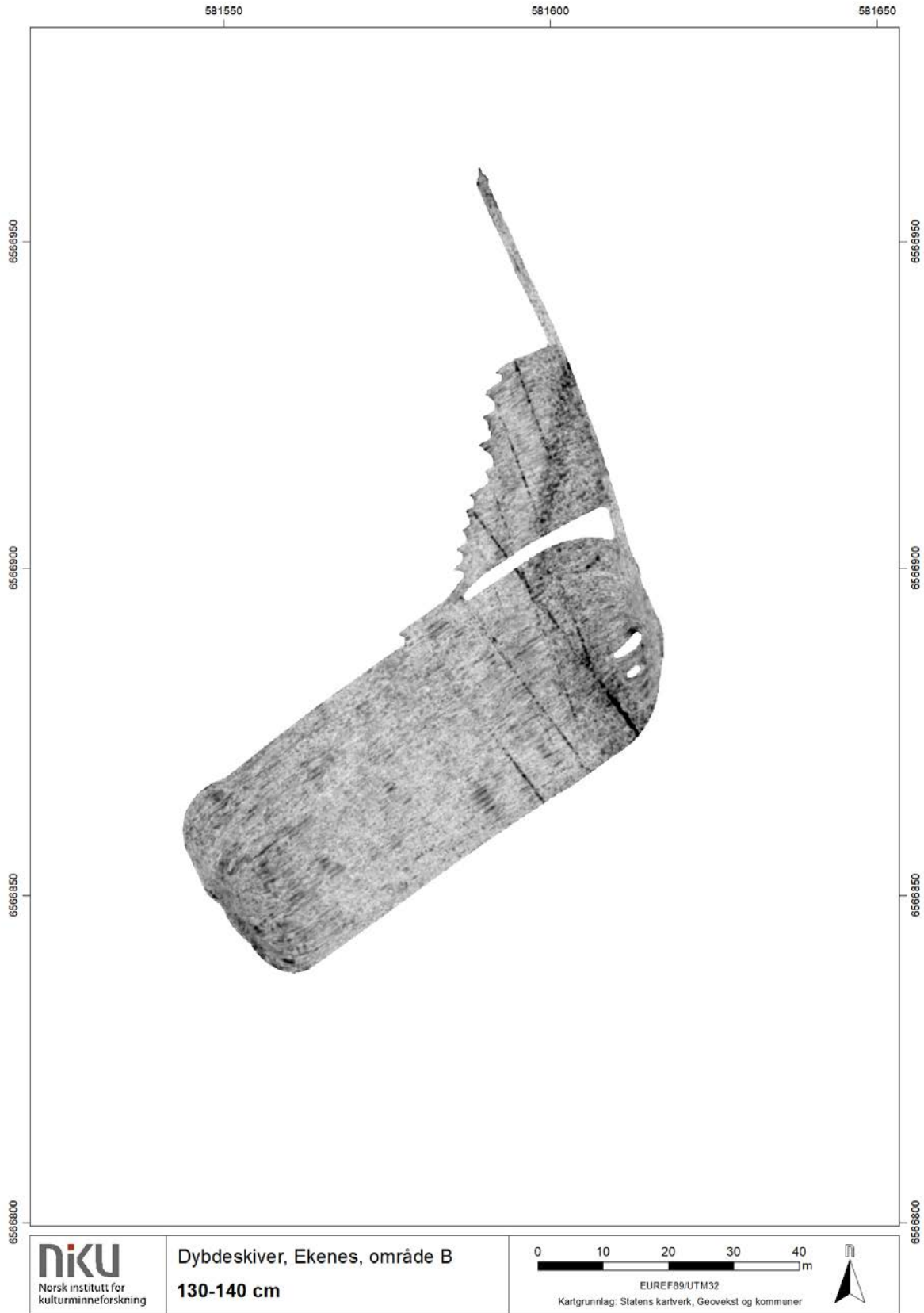


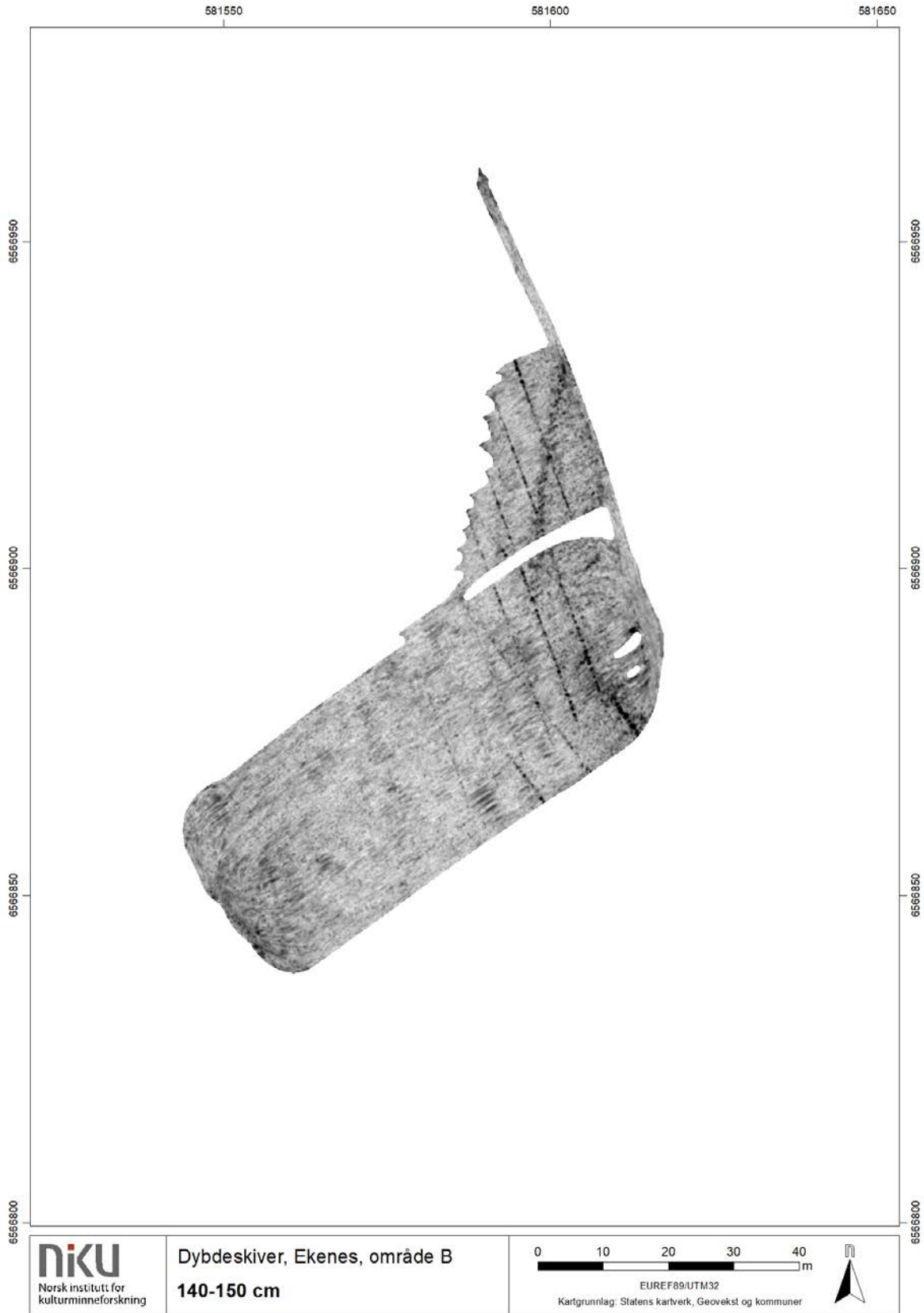


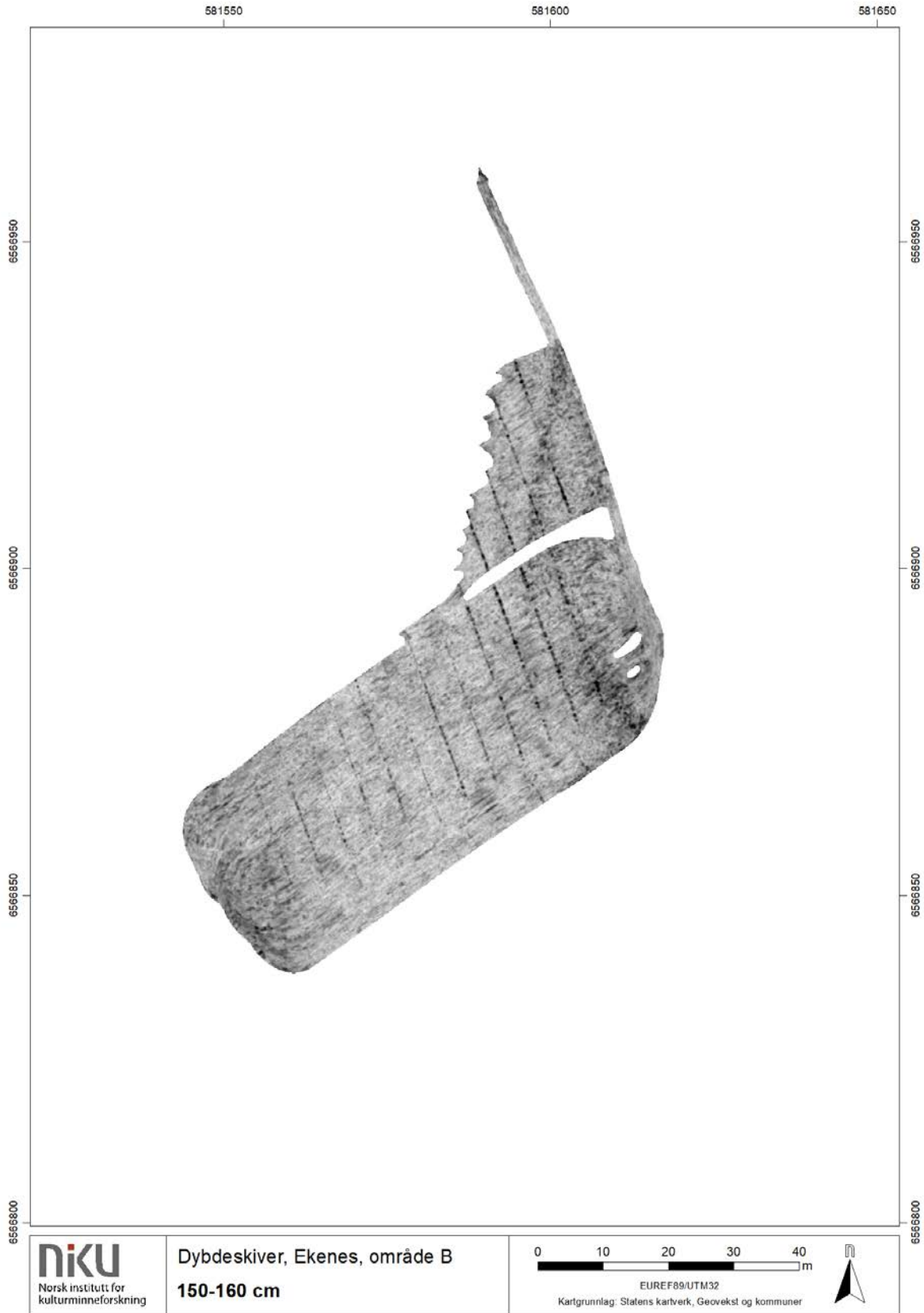


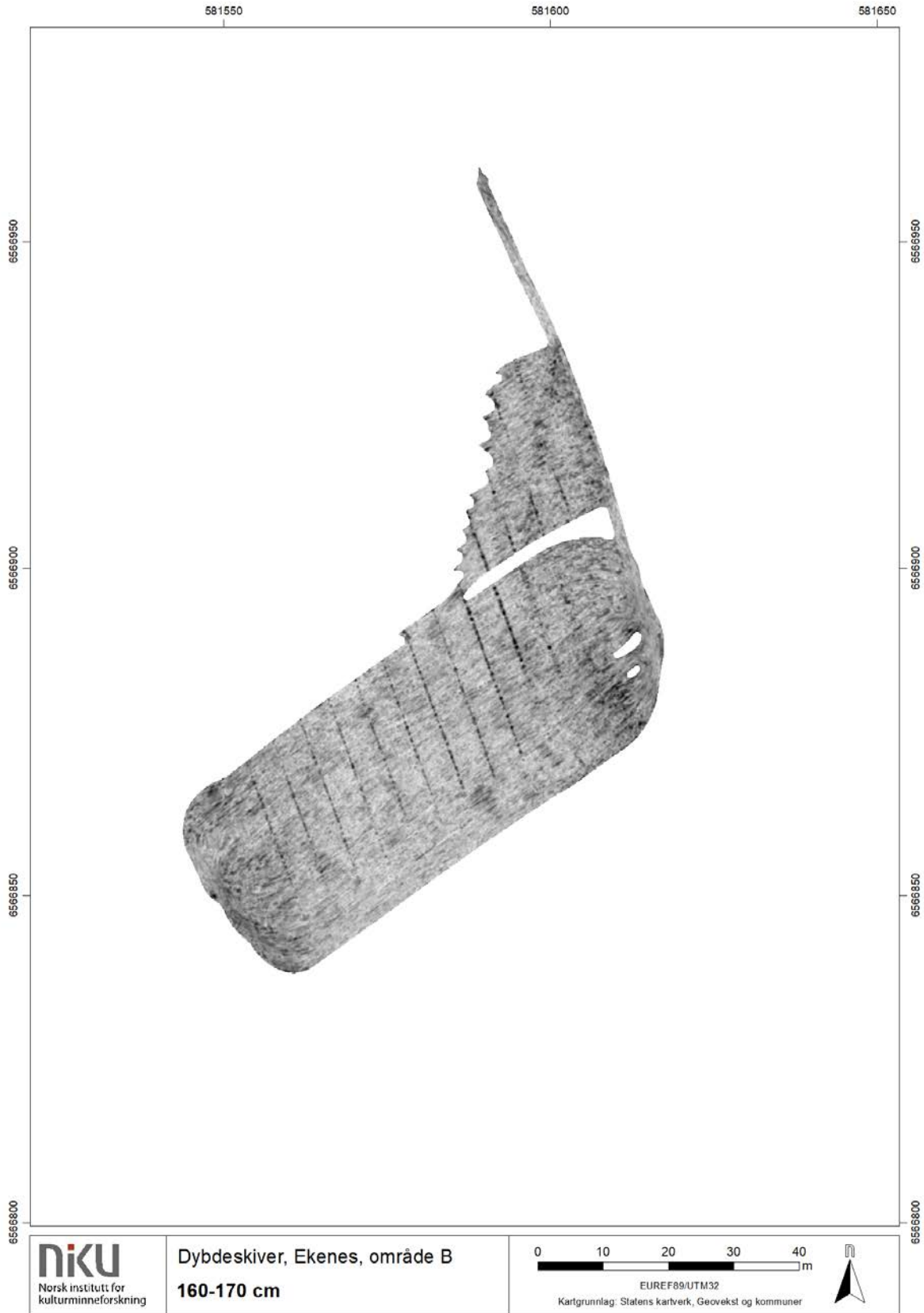


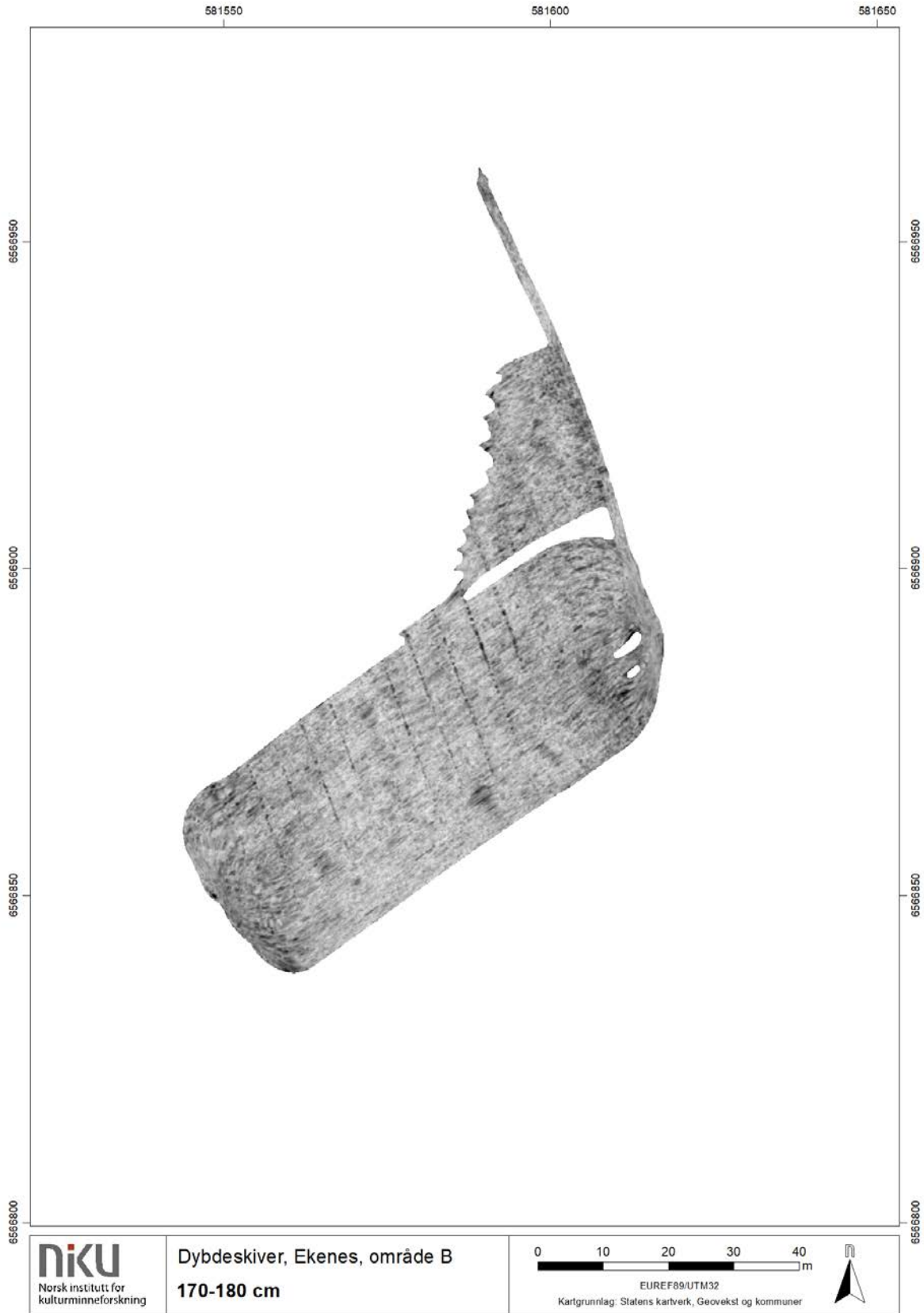


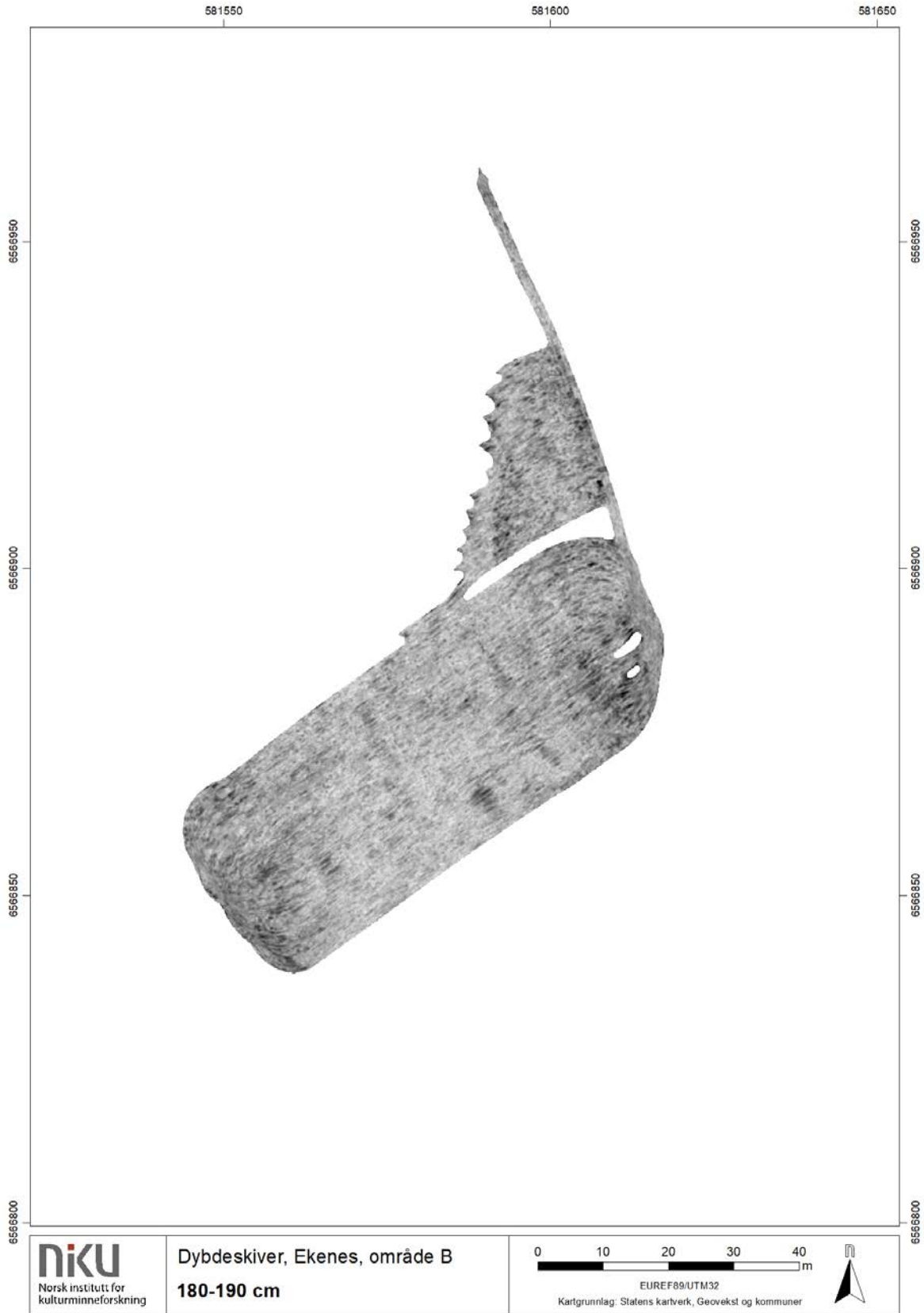


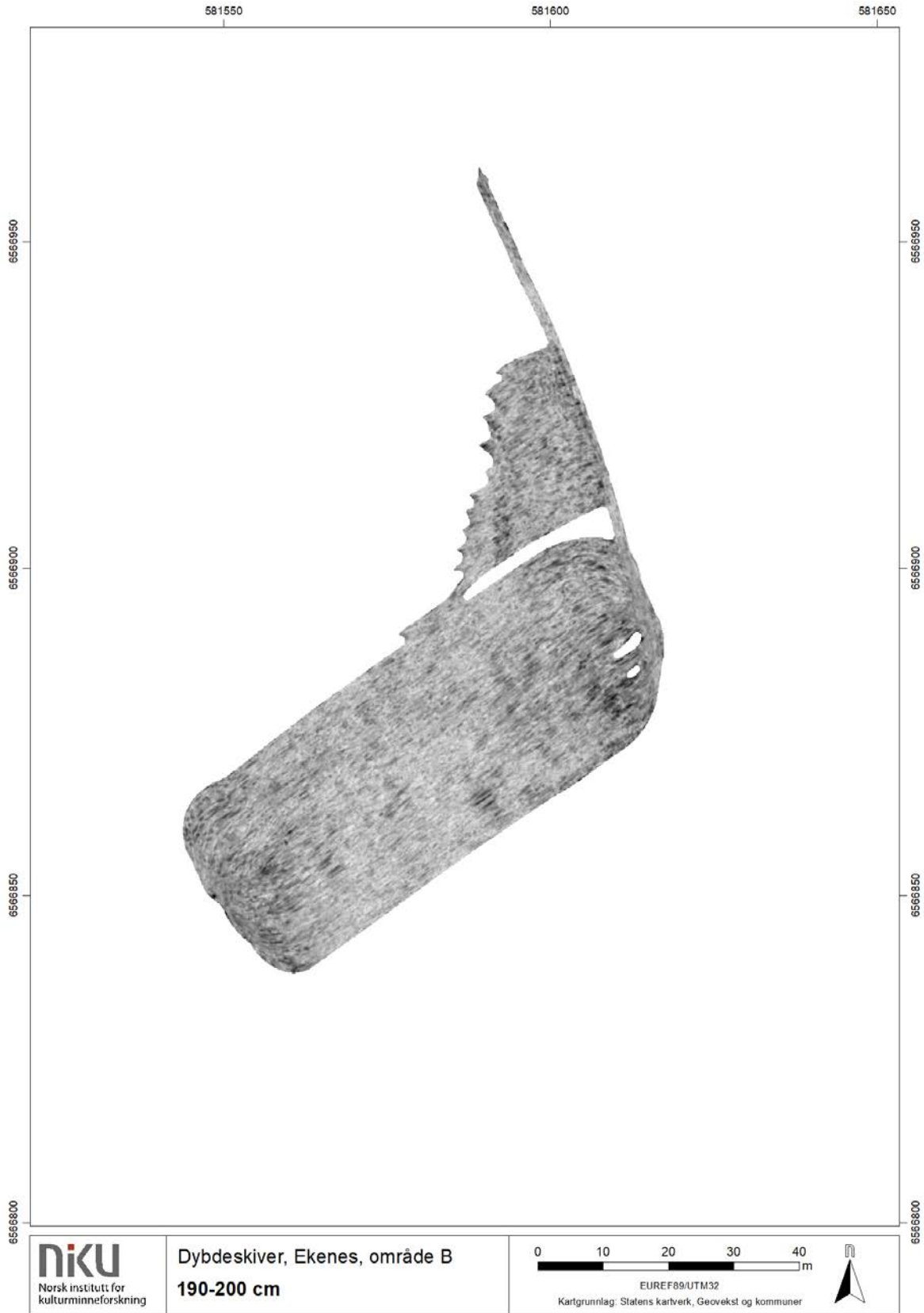


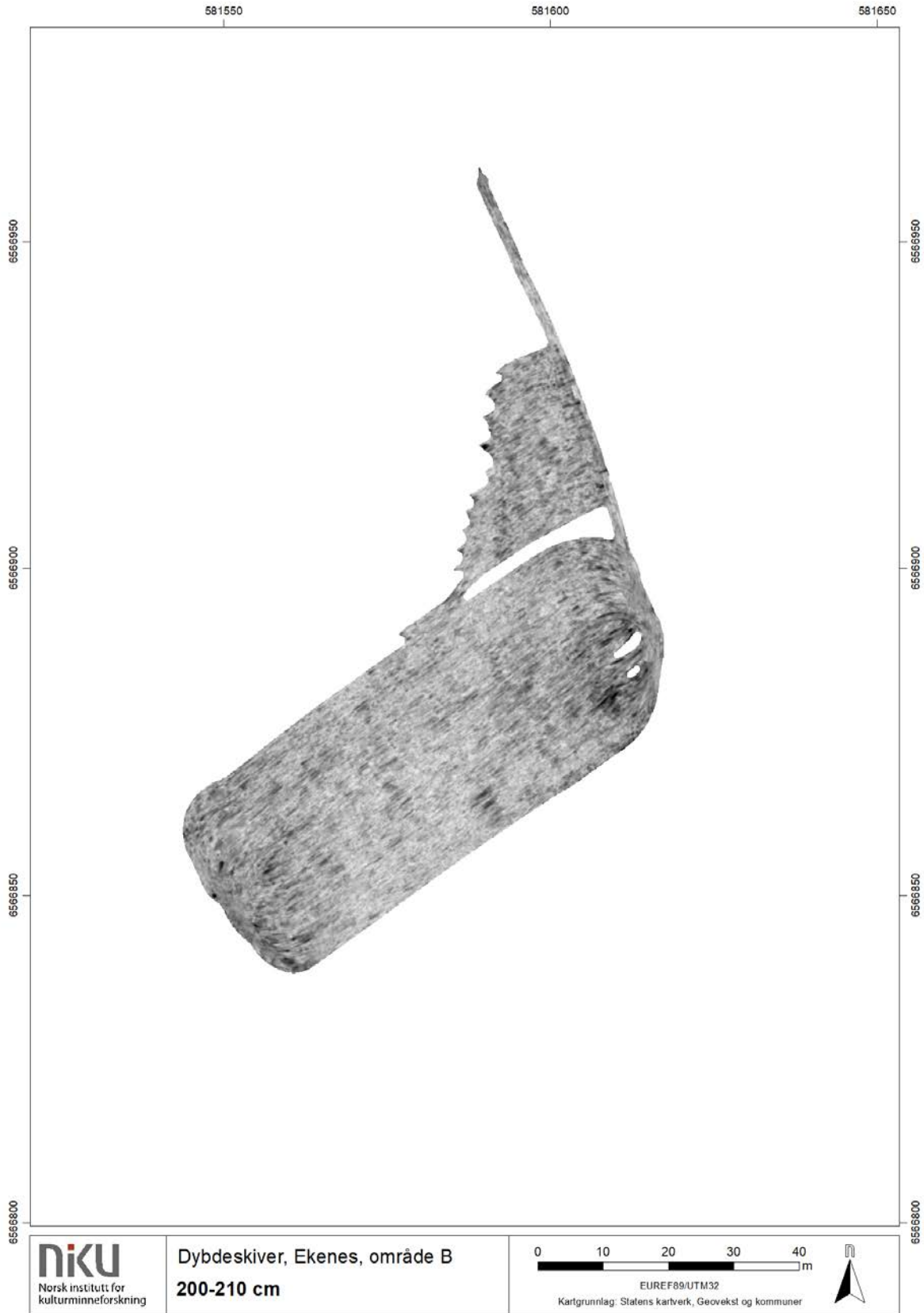


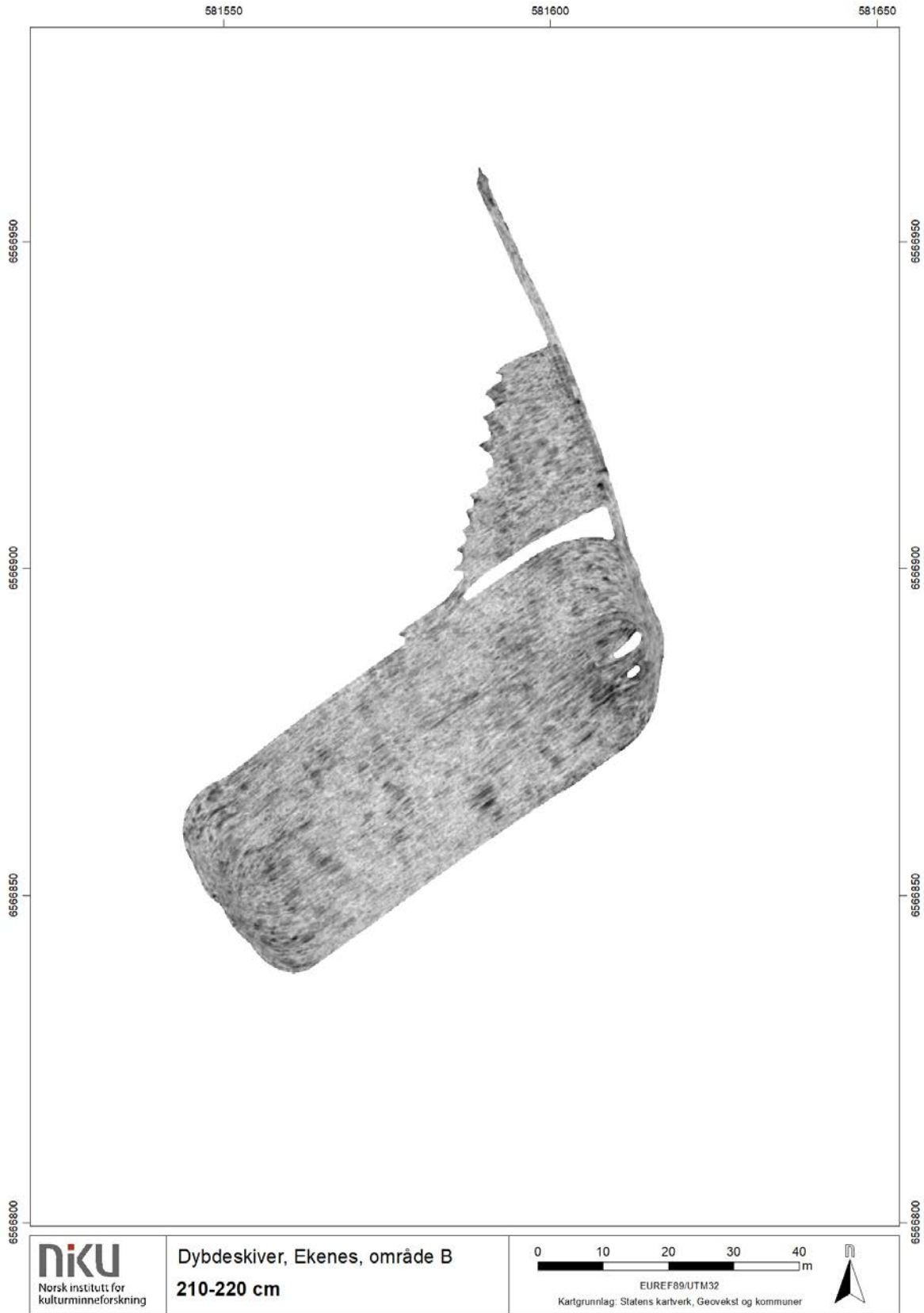


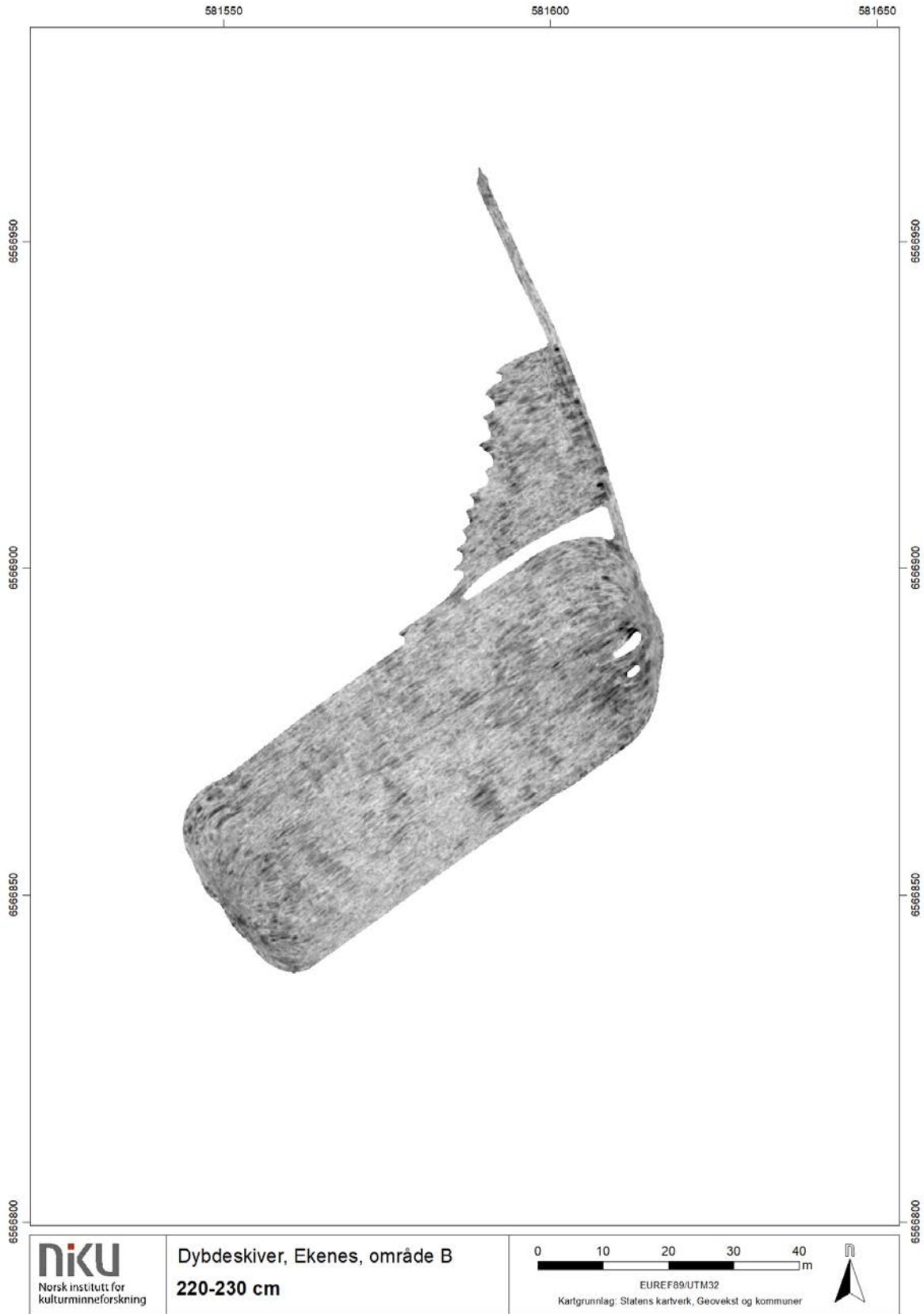


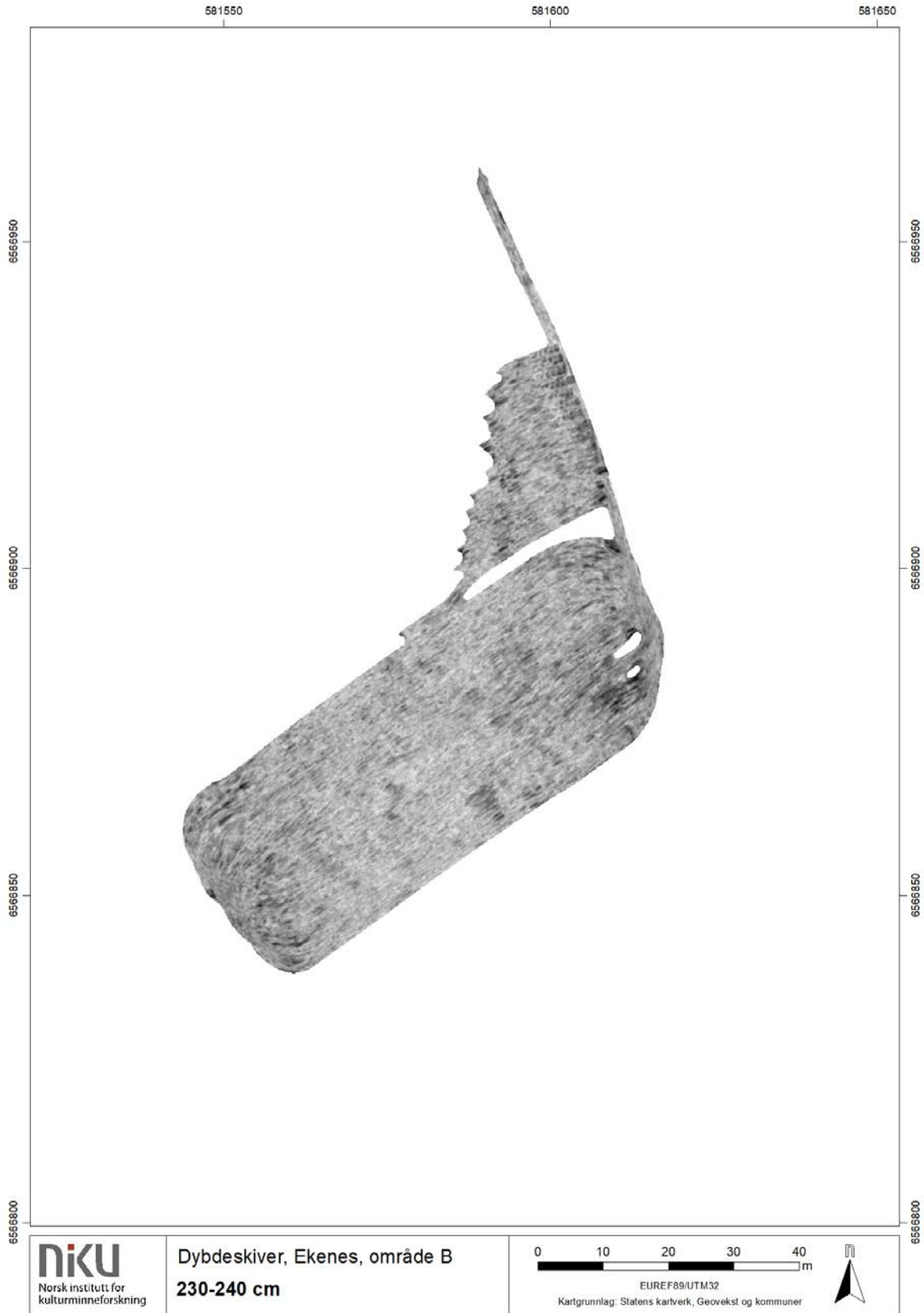


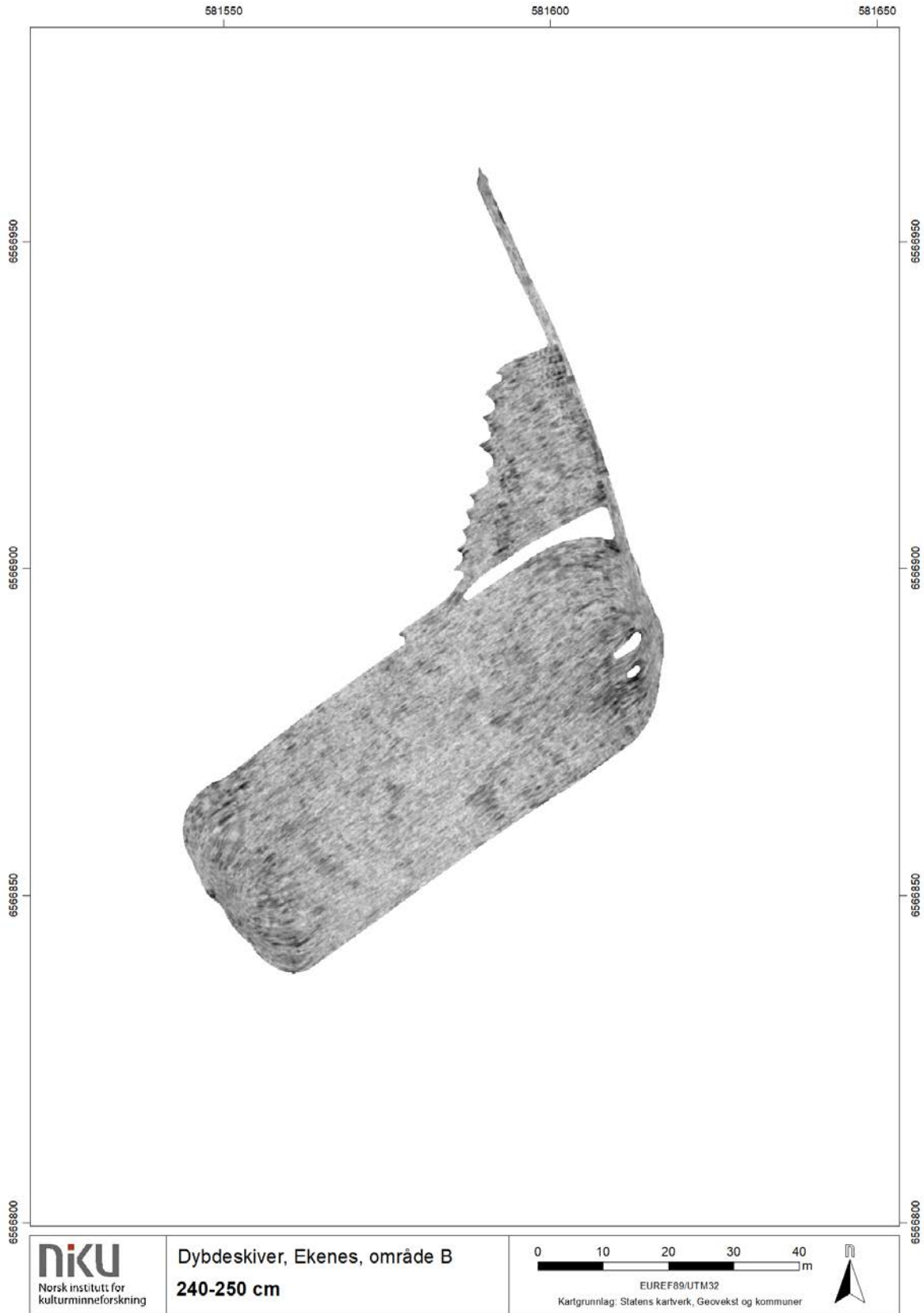






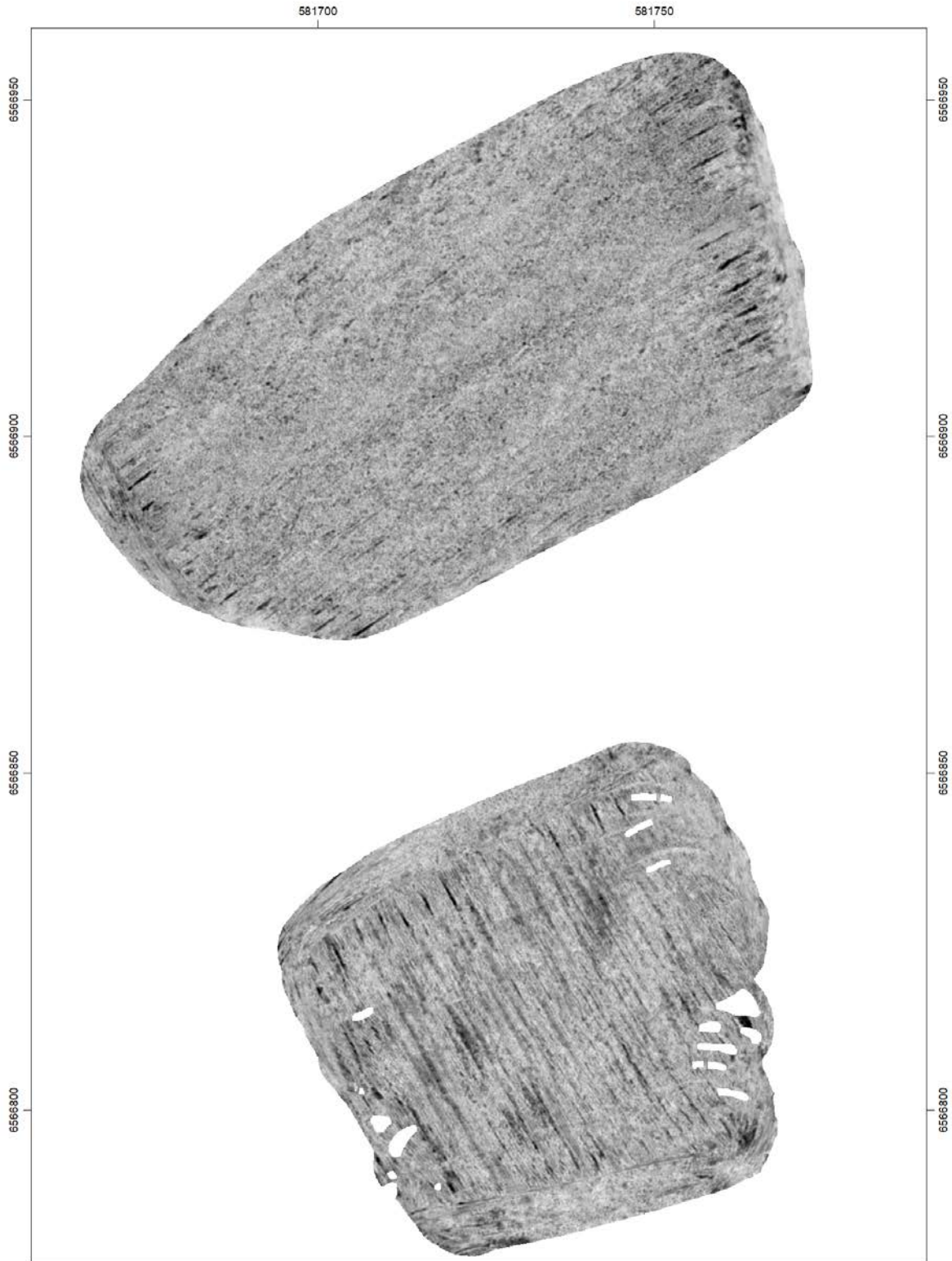




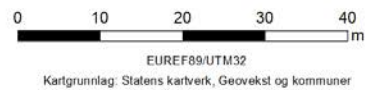


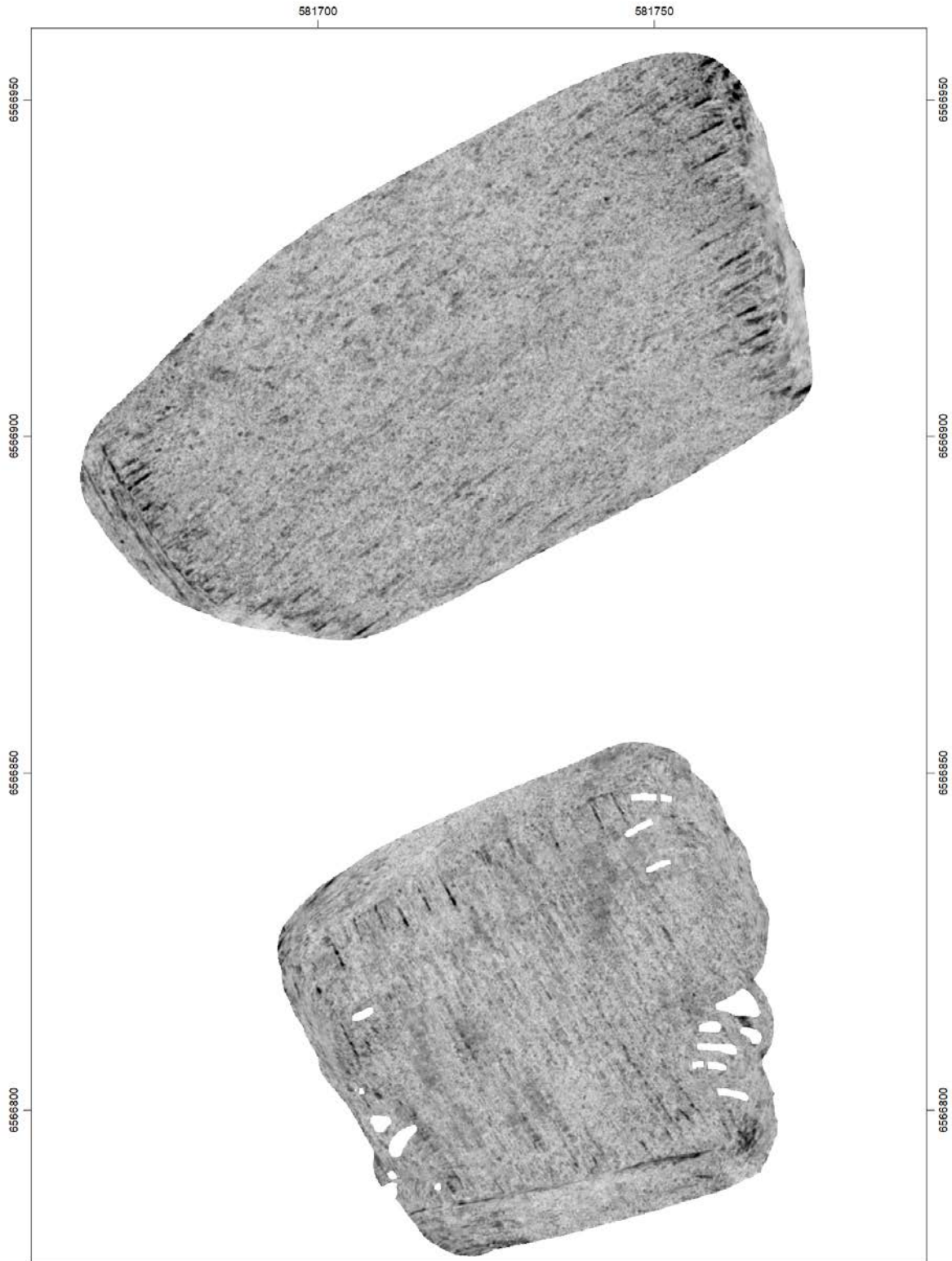
Vedlegg C





Dybdeskiver, Ekenes, område C og D
10-20 cm

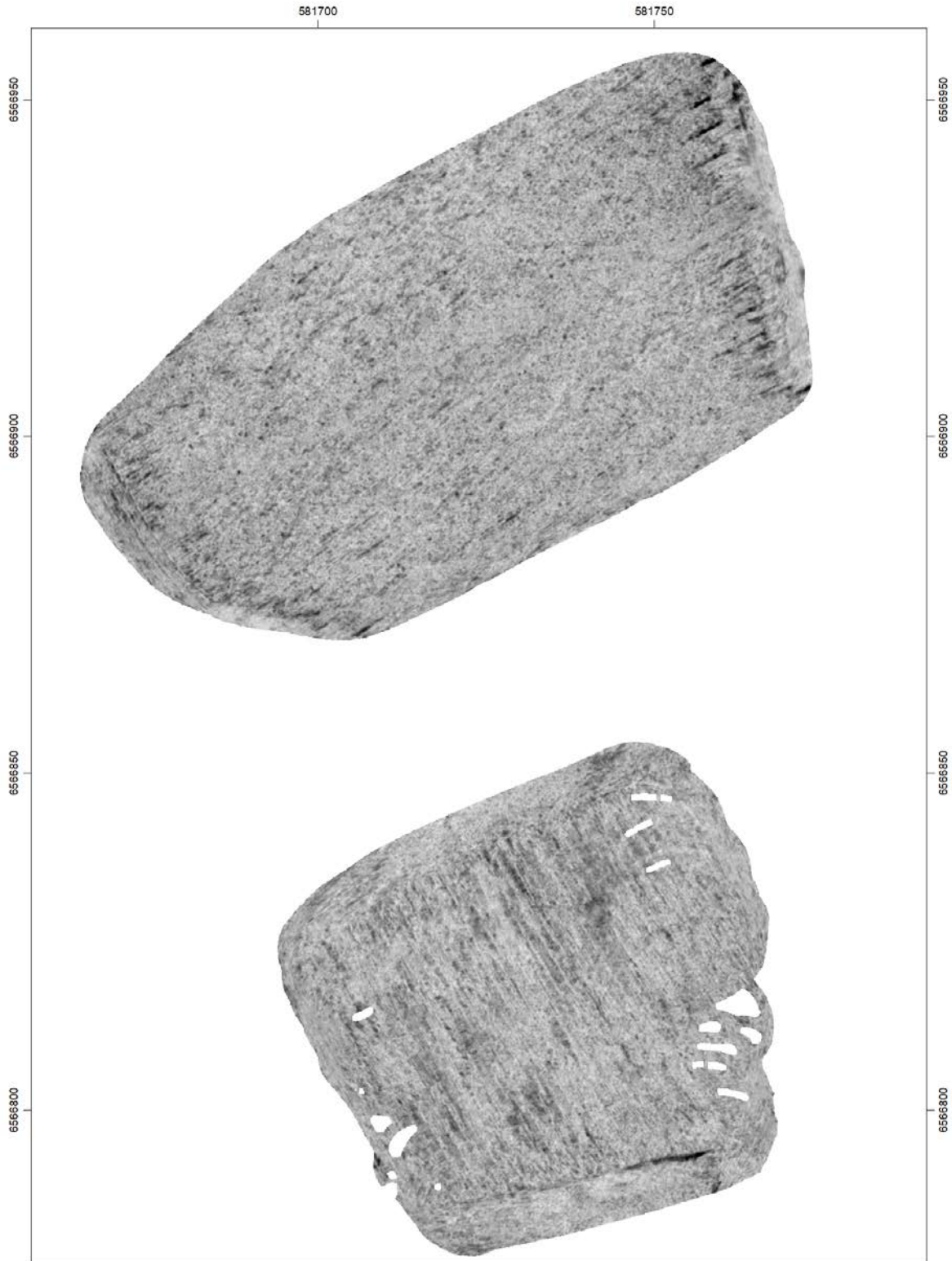




NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Dybdeskiver, Ekenes, område C og D
20-30 cm

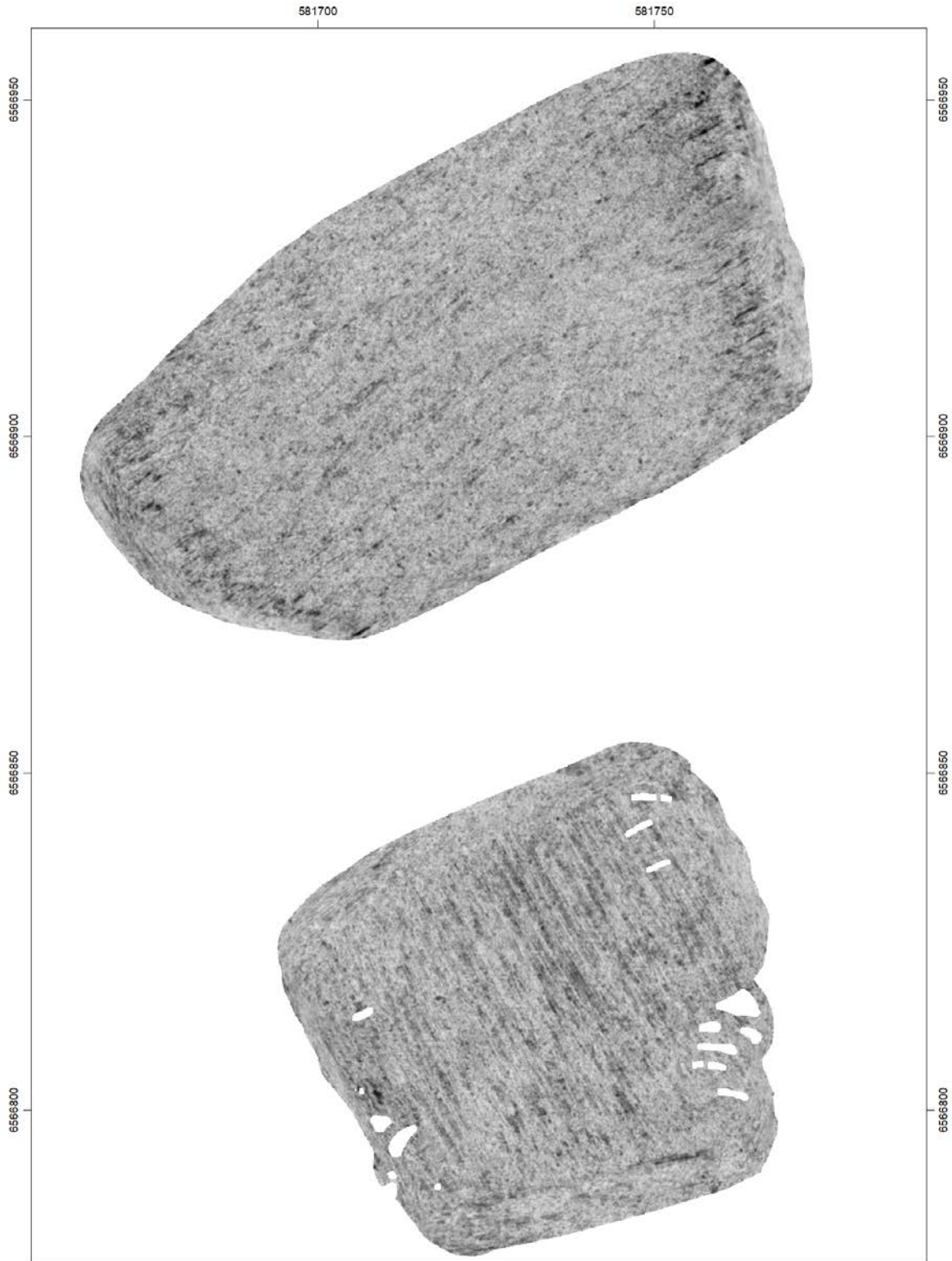




NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Dybdeskiver, Ekenes, område C og D
30-40 cm

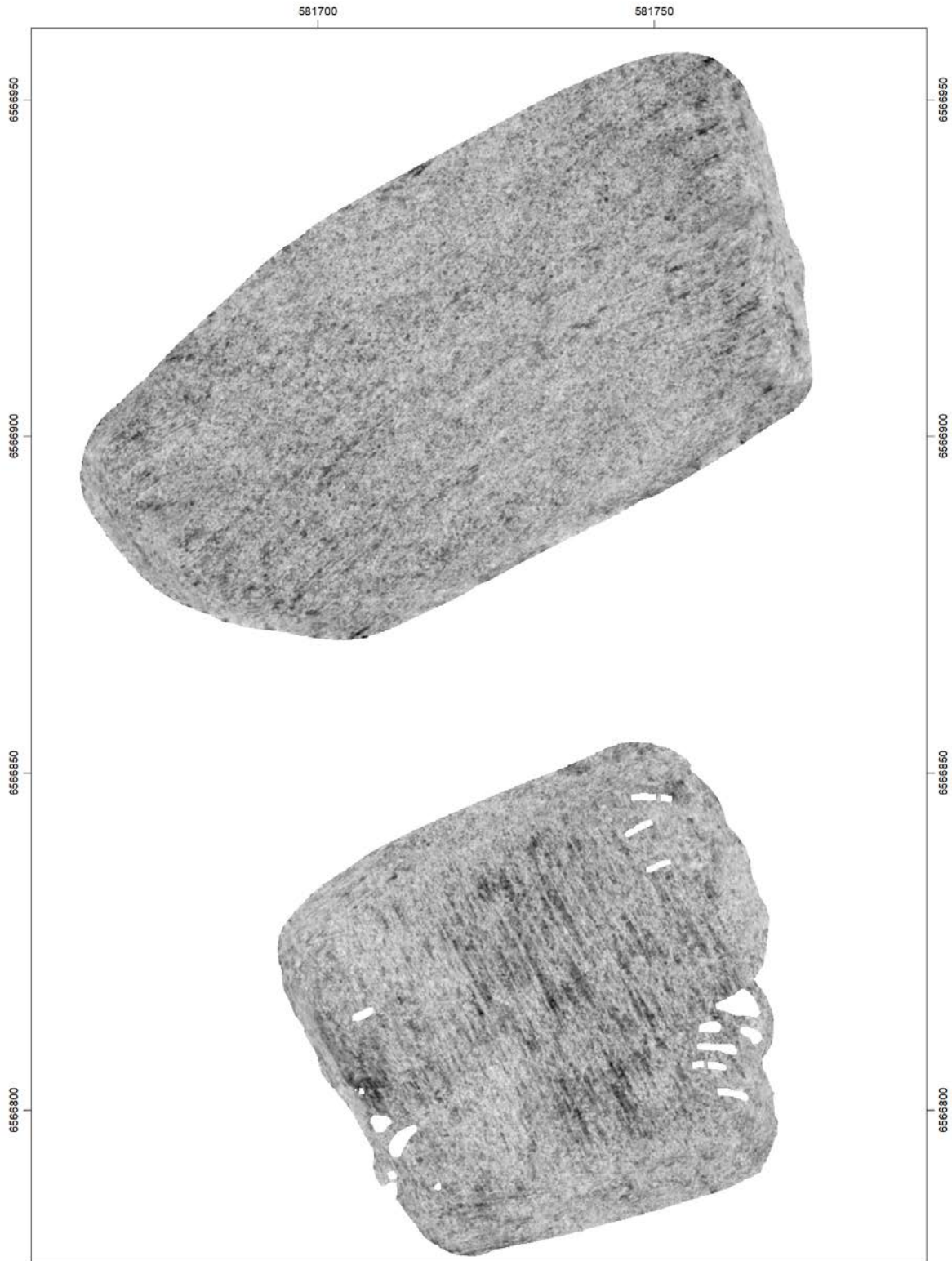




NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Dybdeskiver, Ekenes, område C og D
40-50 cm

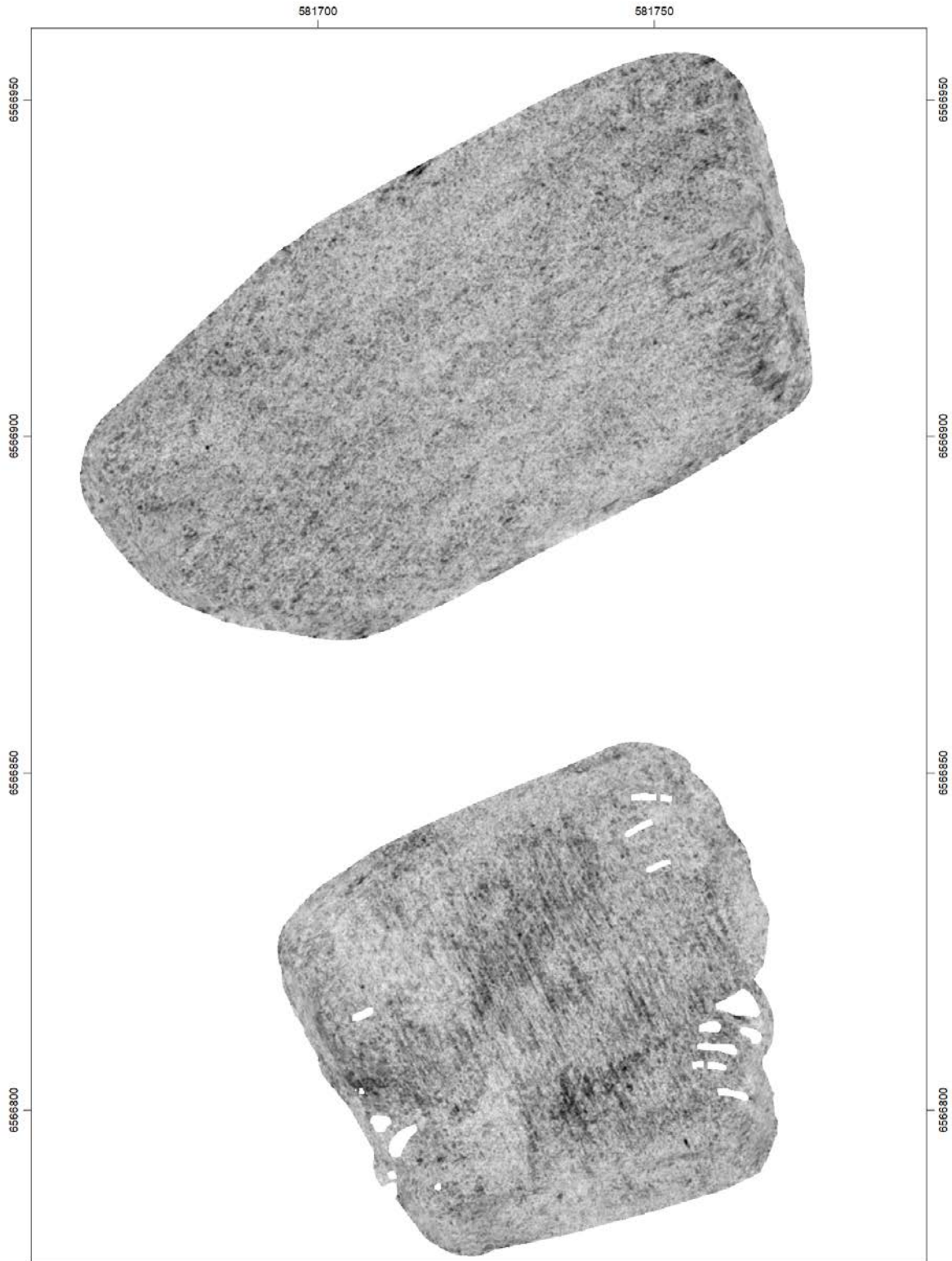




NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Dybdeskiver, Ekenes, område C og D
50-60 cm

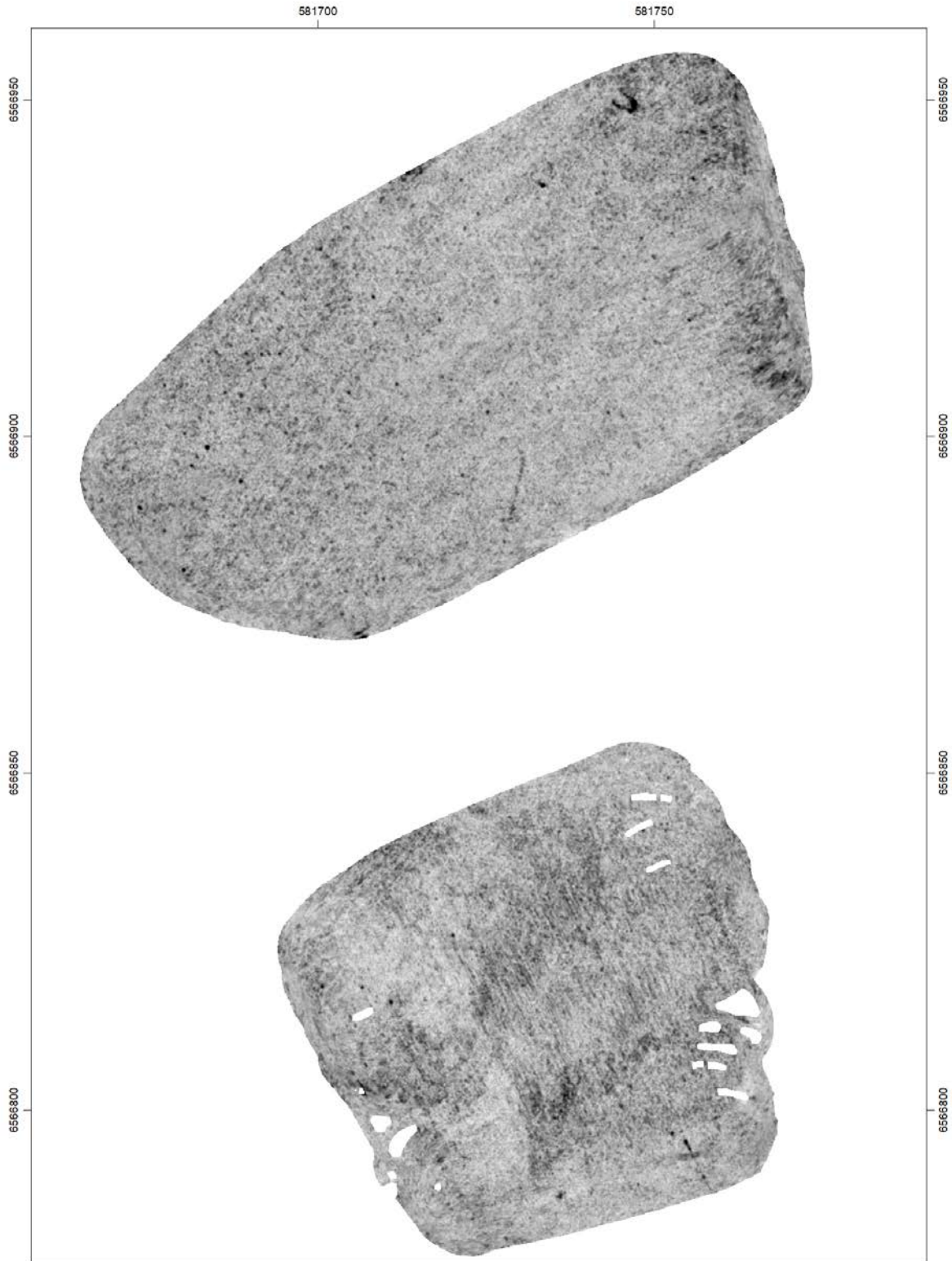




NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Dybdeskiver, Ekenes, område C og D
60-70 cm



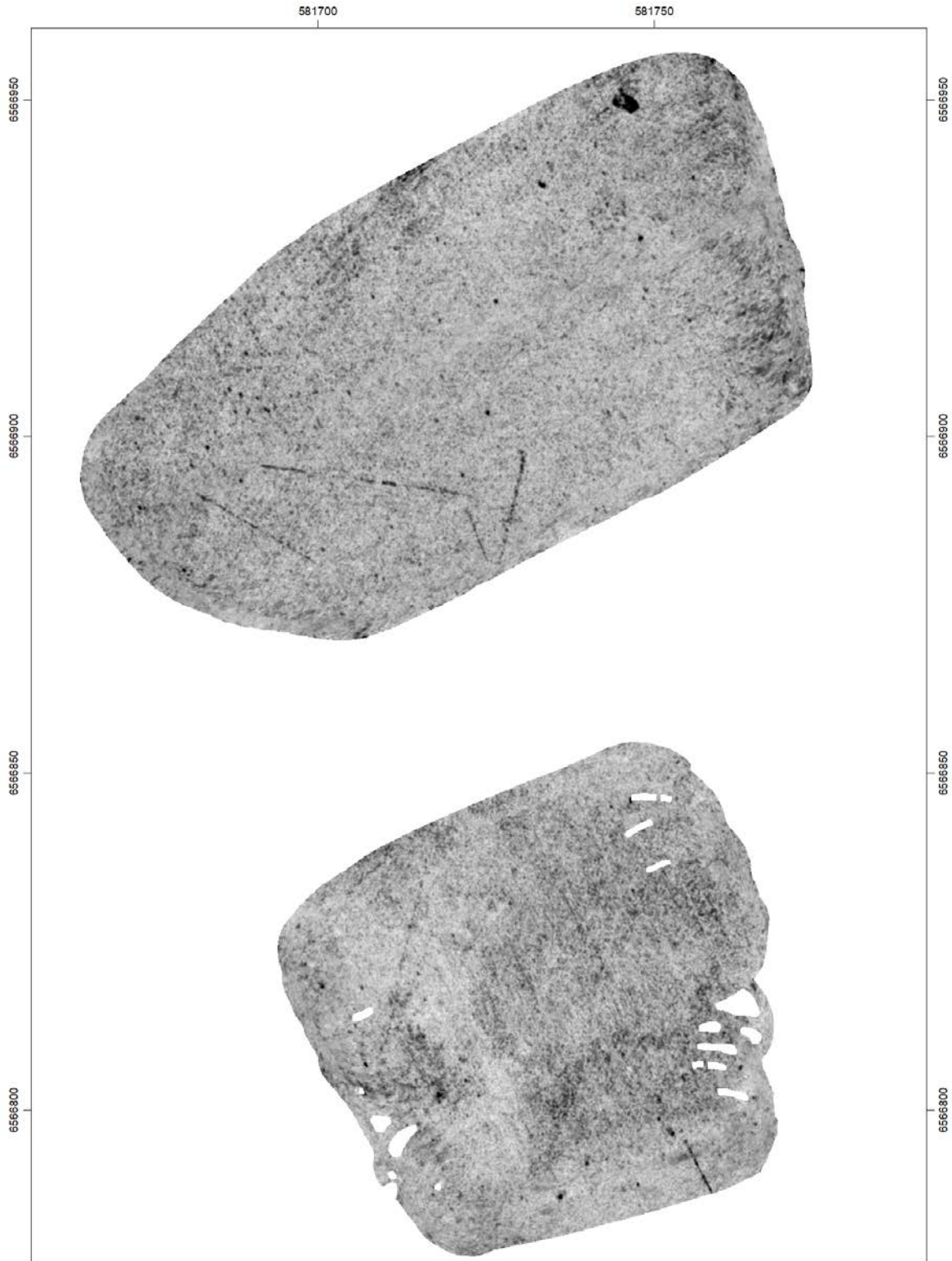


NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Dybdeskiver, Ekenes, område C og D
70-80 cm

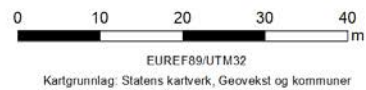
0 10 20 30 40
m
EUREF89/UTM32
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Dybdeskiver, Ekenes, område C og D
80-90 cm

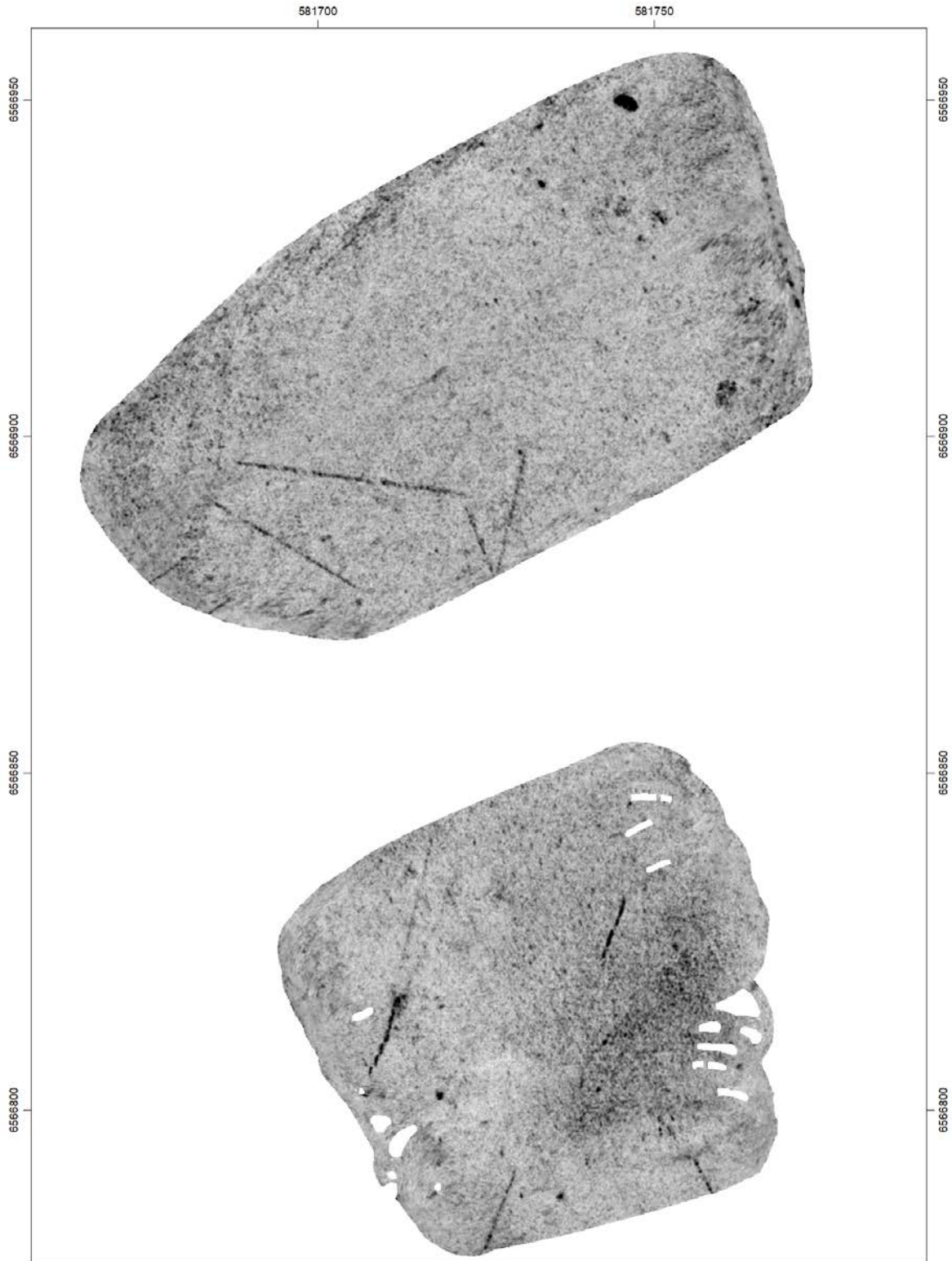




NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

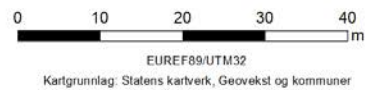
Dybdeskiver, Ekenes, område C og D
90-100 cm

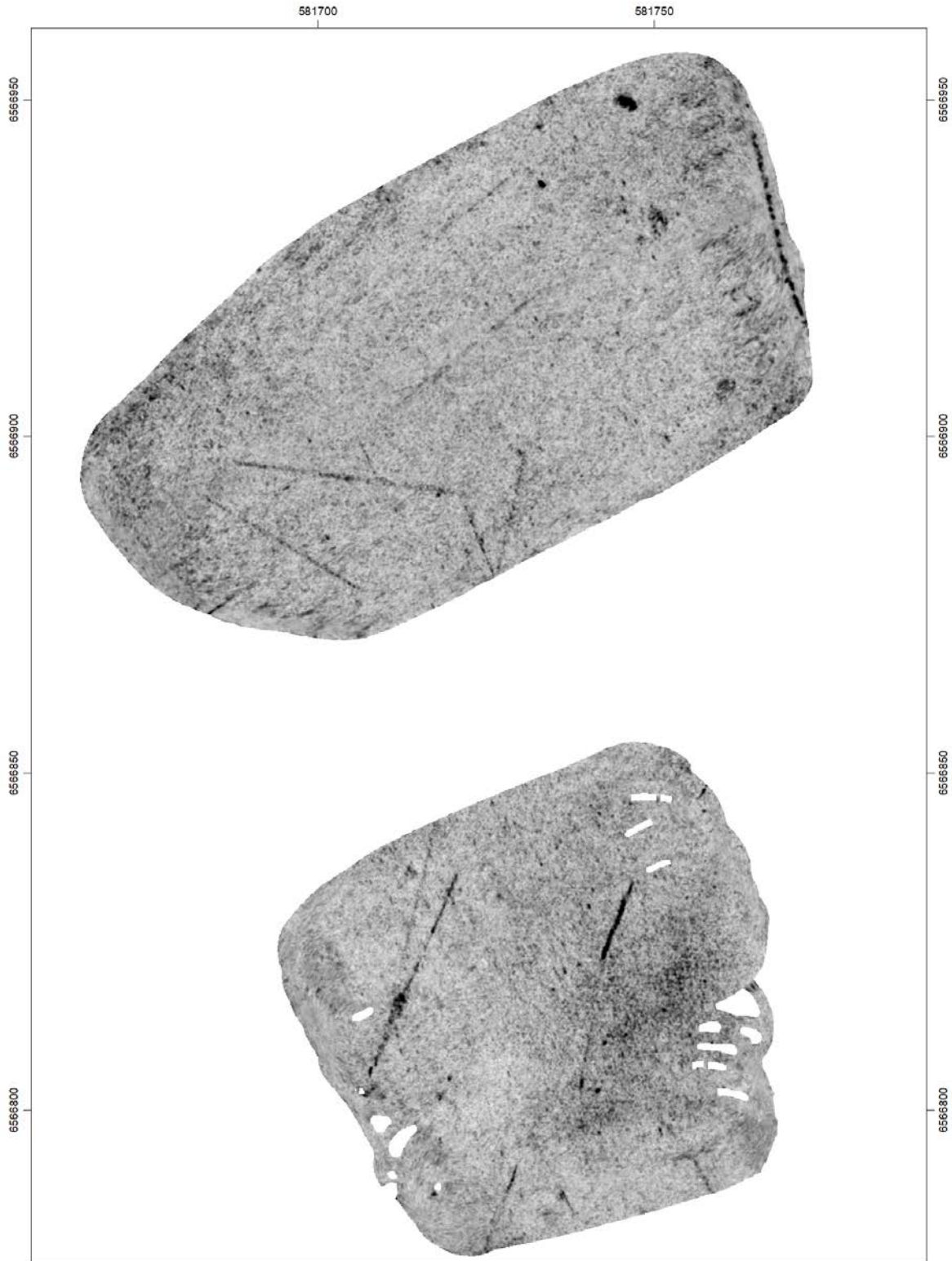




NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

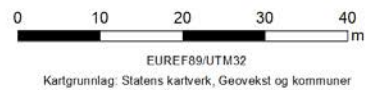
Dybdeskiver, Ekenes, område C og D
100-110 cm

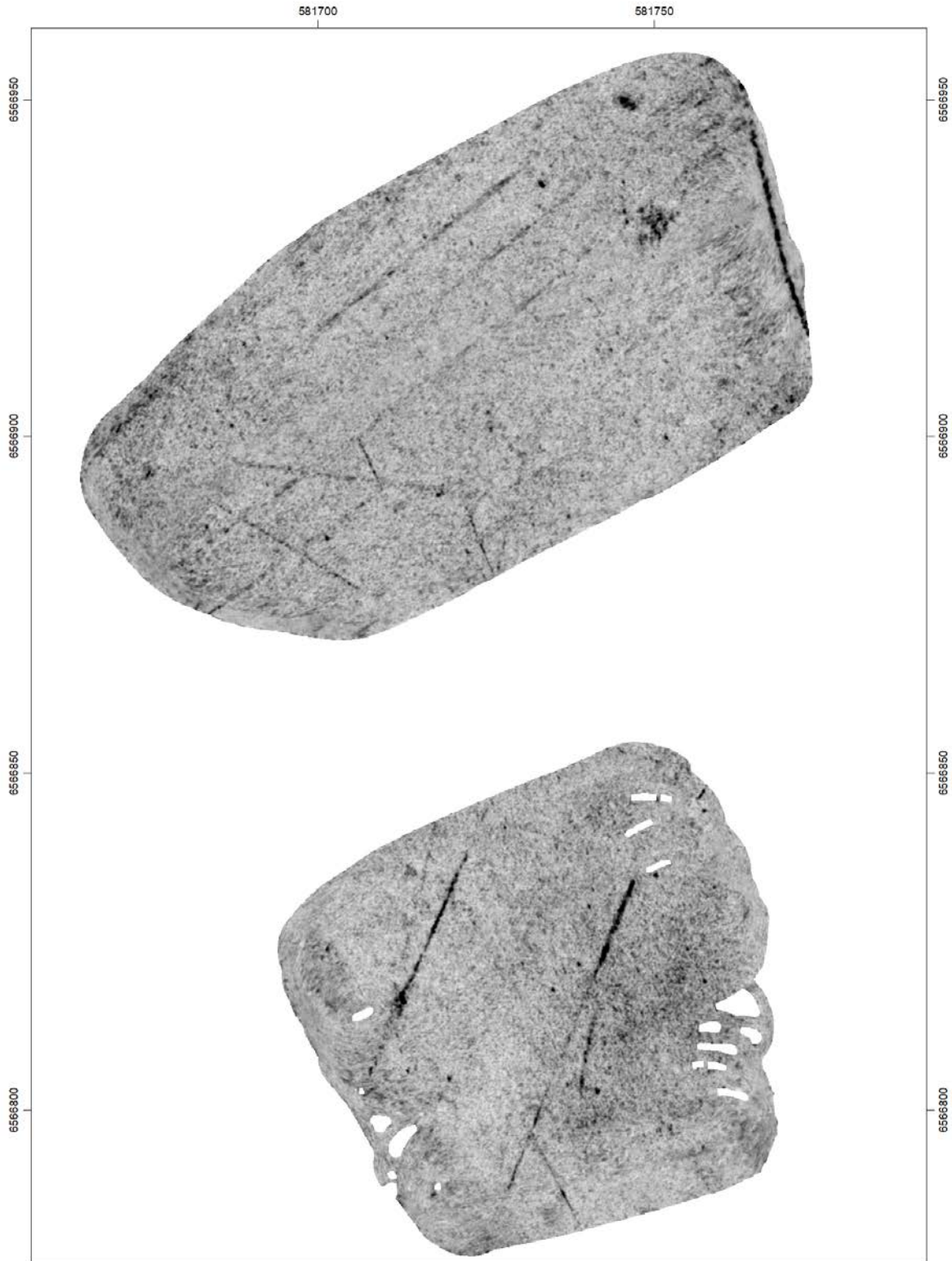




NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Dybdeskiver, Ekenes, område C og D
110-120 cm

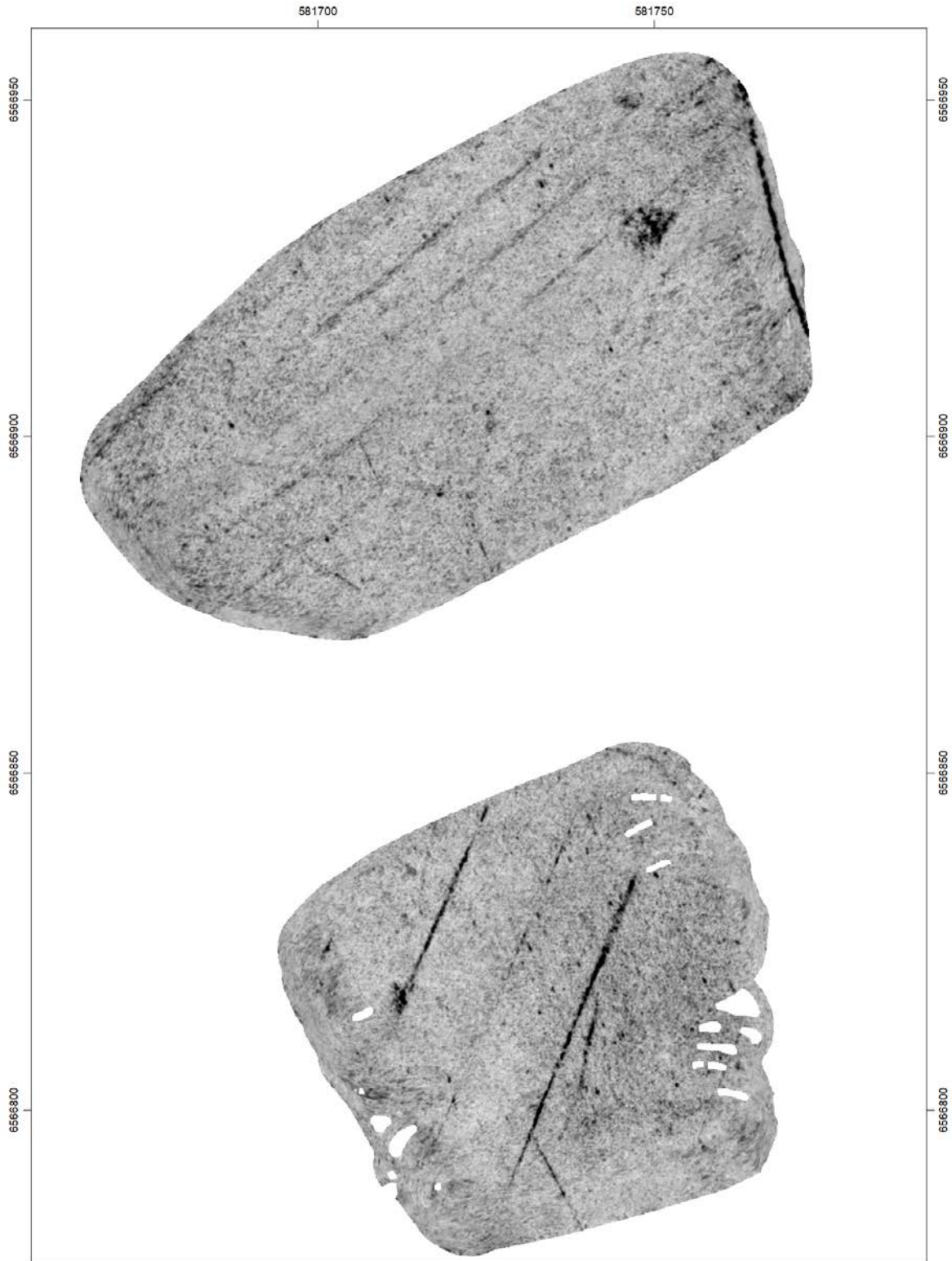




NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

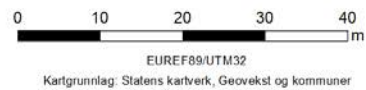
Dybdeskiver, Ekenes, område C og D
120-130 cm

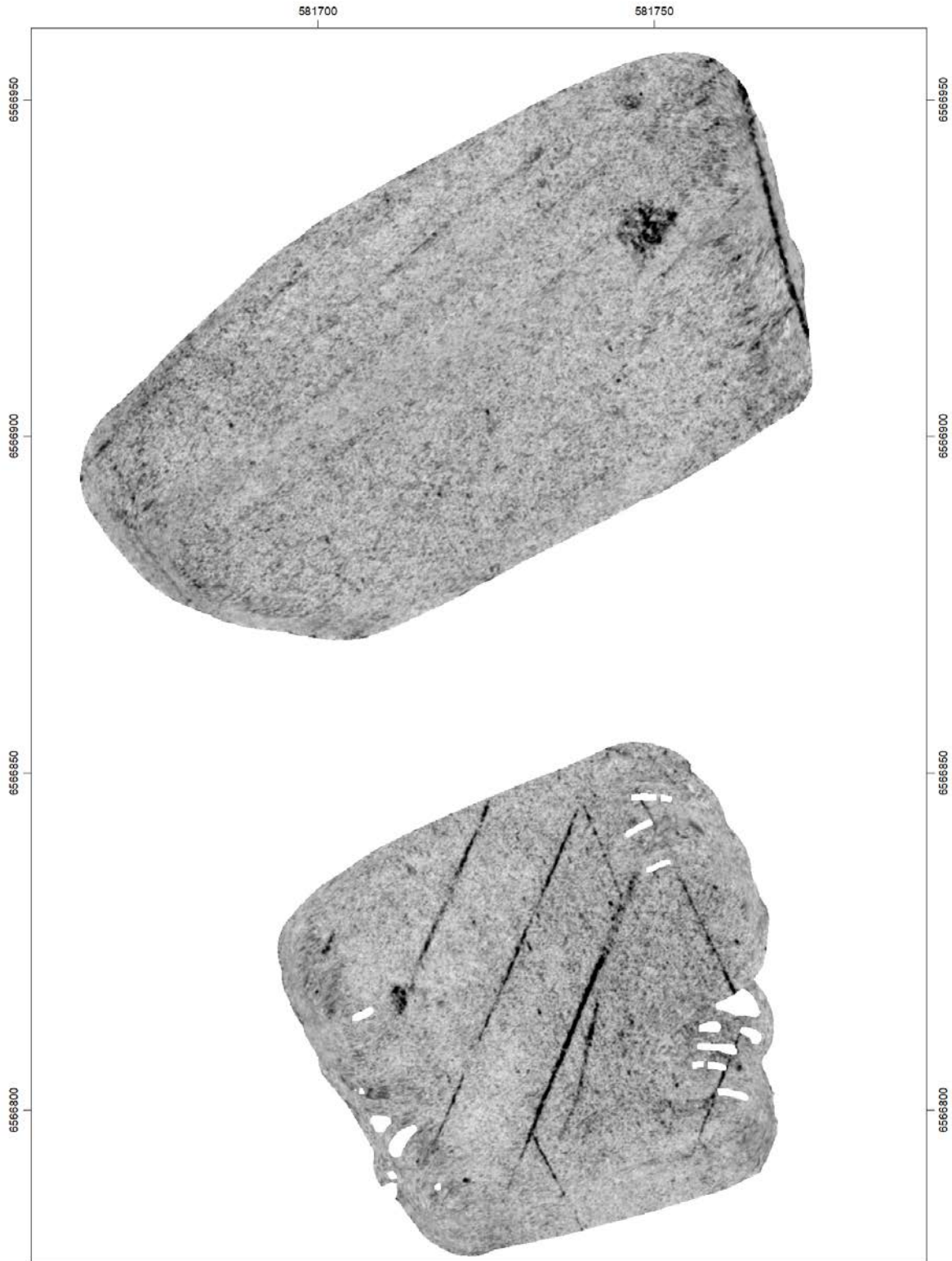




NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

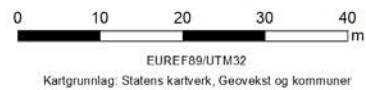
Dybdeskiver, Ekenes, område C og D
130-140 cm

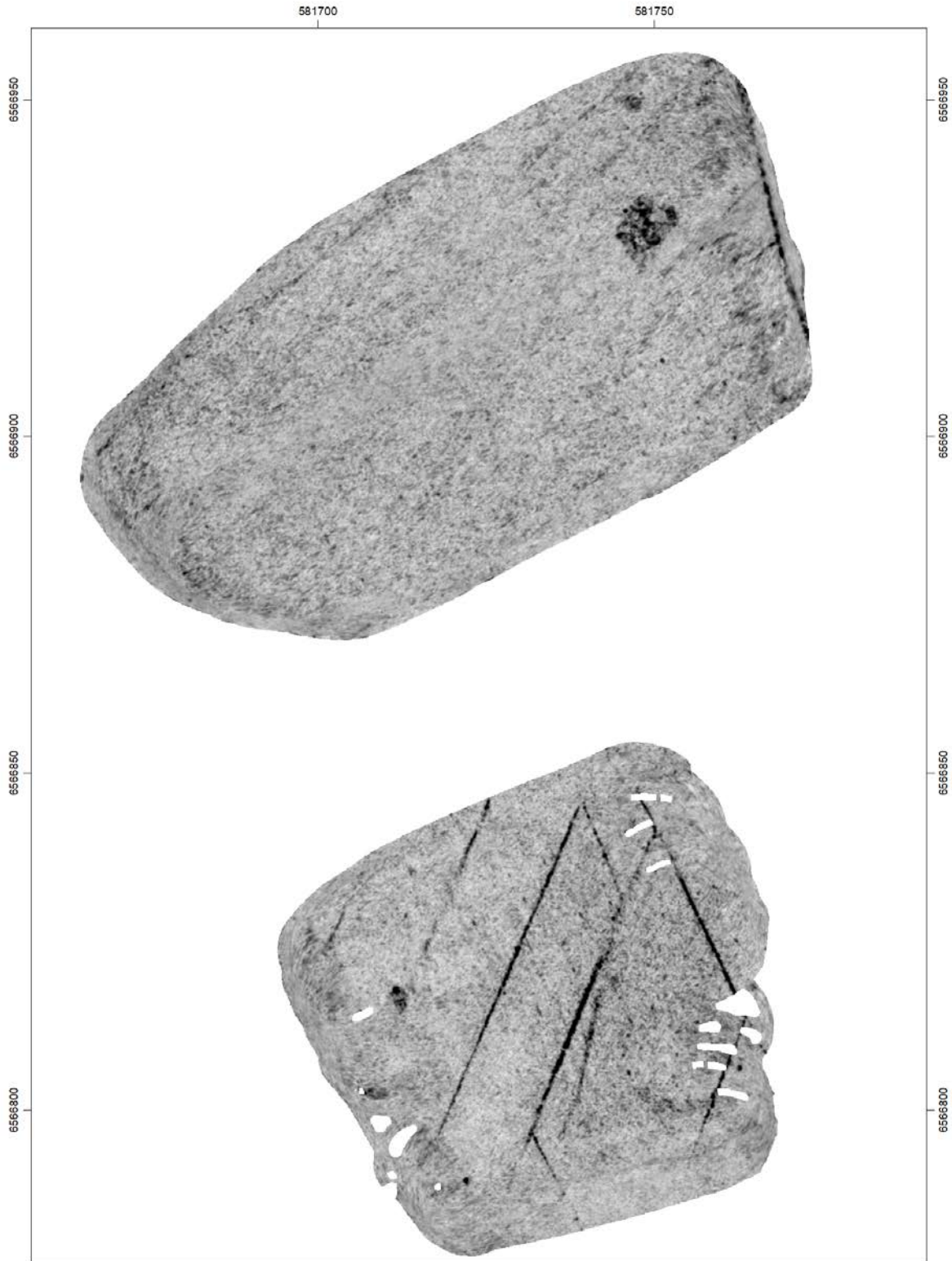




NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Dybdeskiver, Ekenes, område C og D
140-150 cm

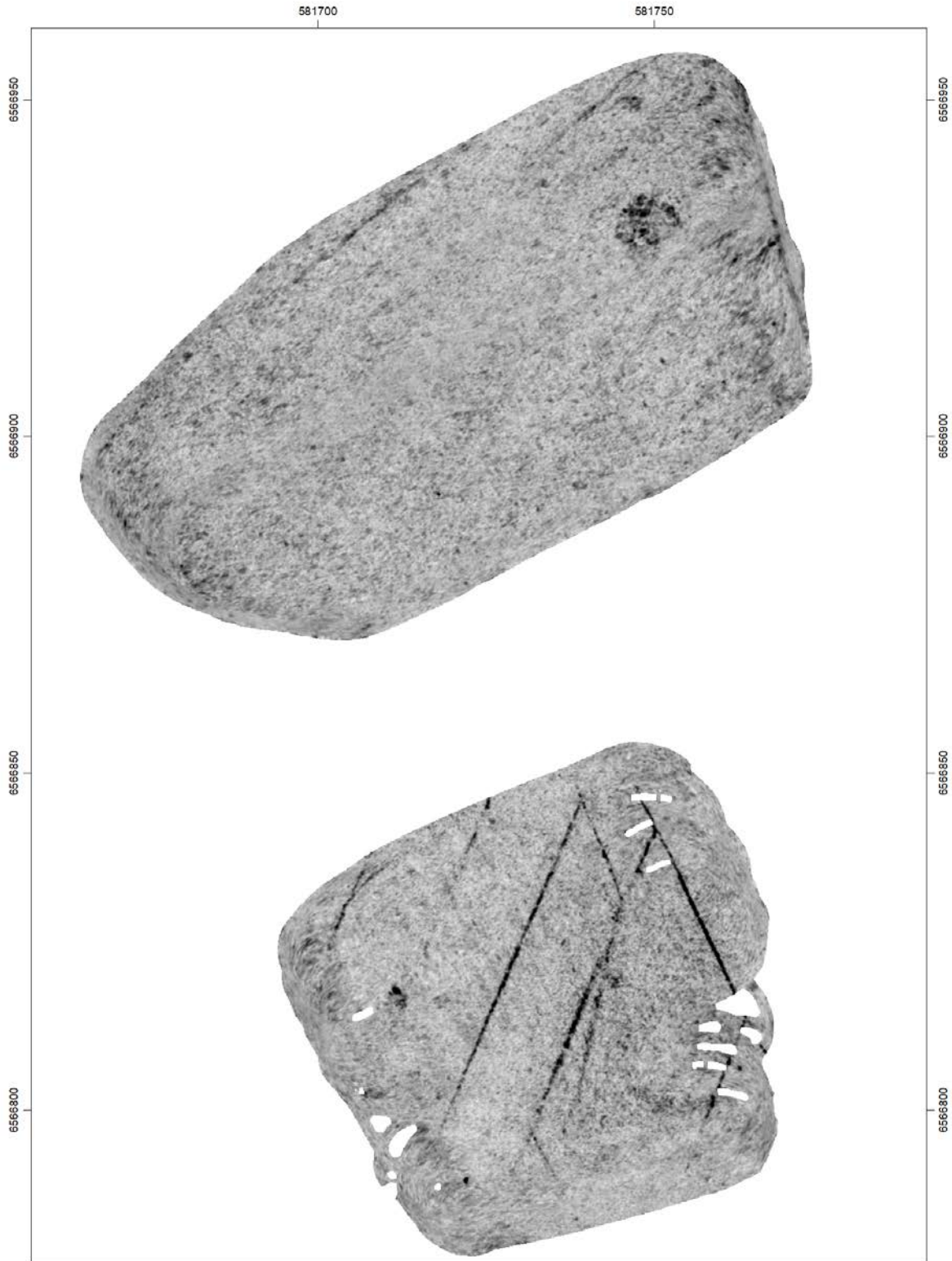




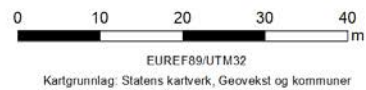
NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

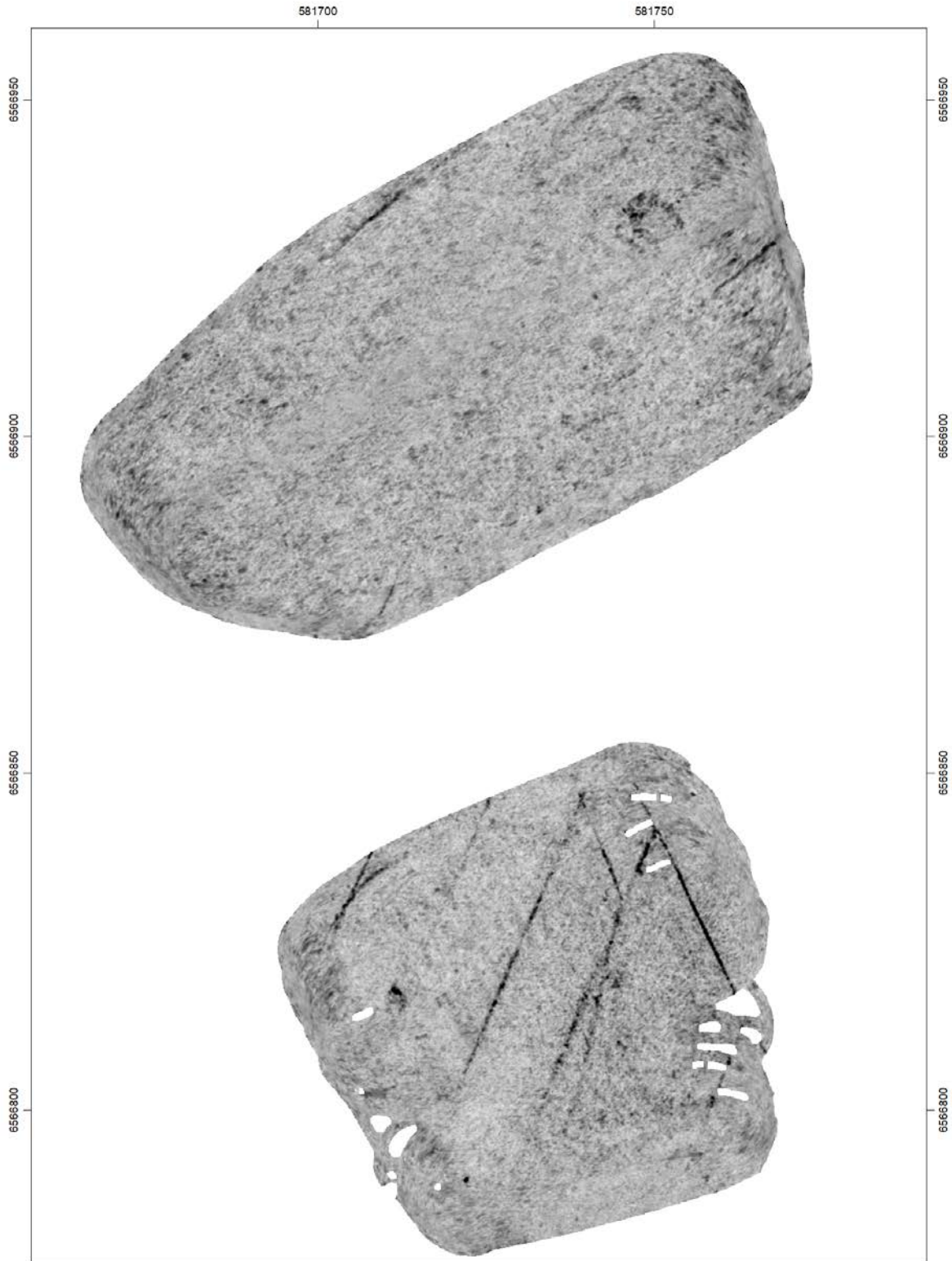
Dybdeskiver, Ekenes, område C og D
150-160 cm





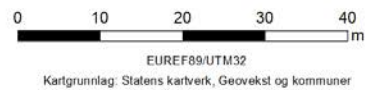
Dybdeskiver, Ekenes, område C og D
160-170 cm





NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Dybdeskiver, Ekenes, område C og D
170-180 cm





Dybdeskiver, Ekenes, område C og D
180-190 cm



EUREF89/UTM32
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

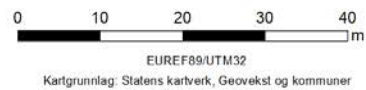
Dybdeskiver, Ekenes, område C og D
190-200 cm

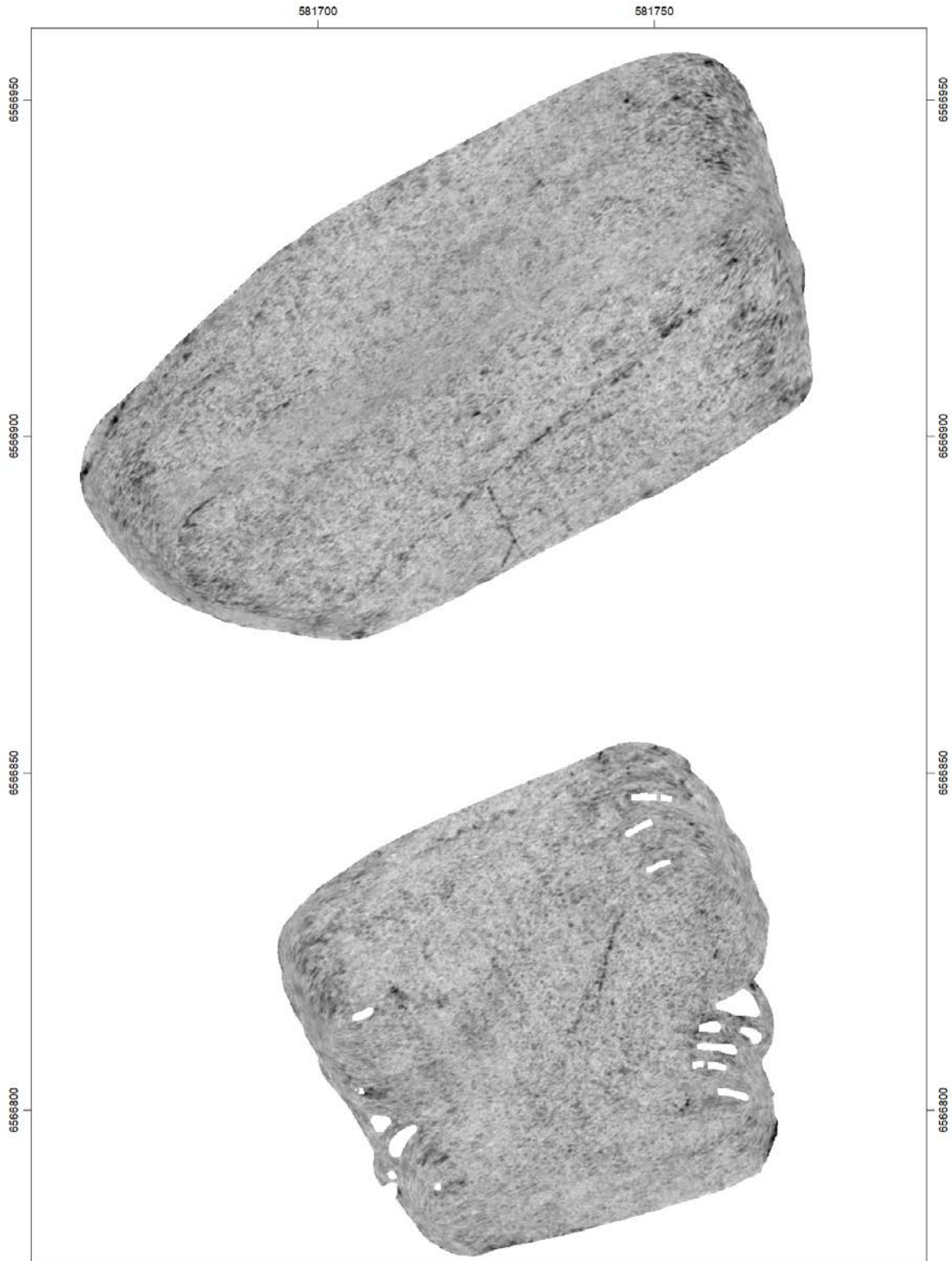




NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Dybdeskiver, Ekenes, område C og D
200-210 cm





NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Dybdeskiver, Ekenes, område C og D
210-220 cm





NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Dybdeskiver, Ekenes, område C og D
220-230 cm

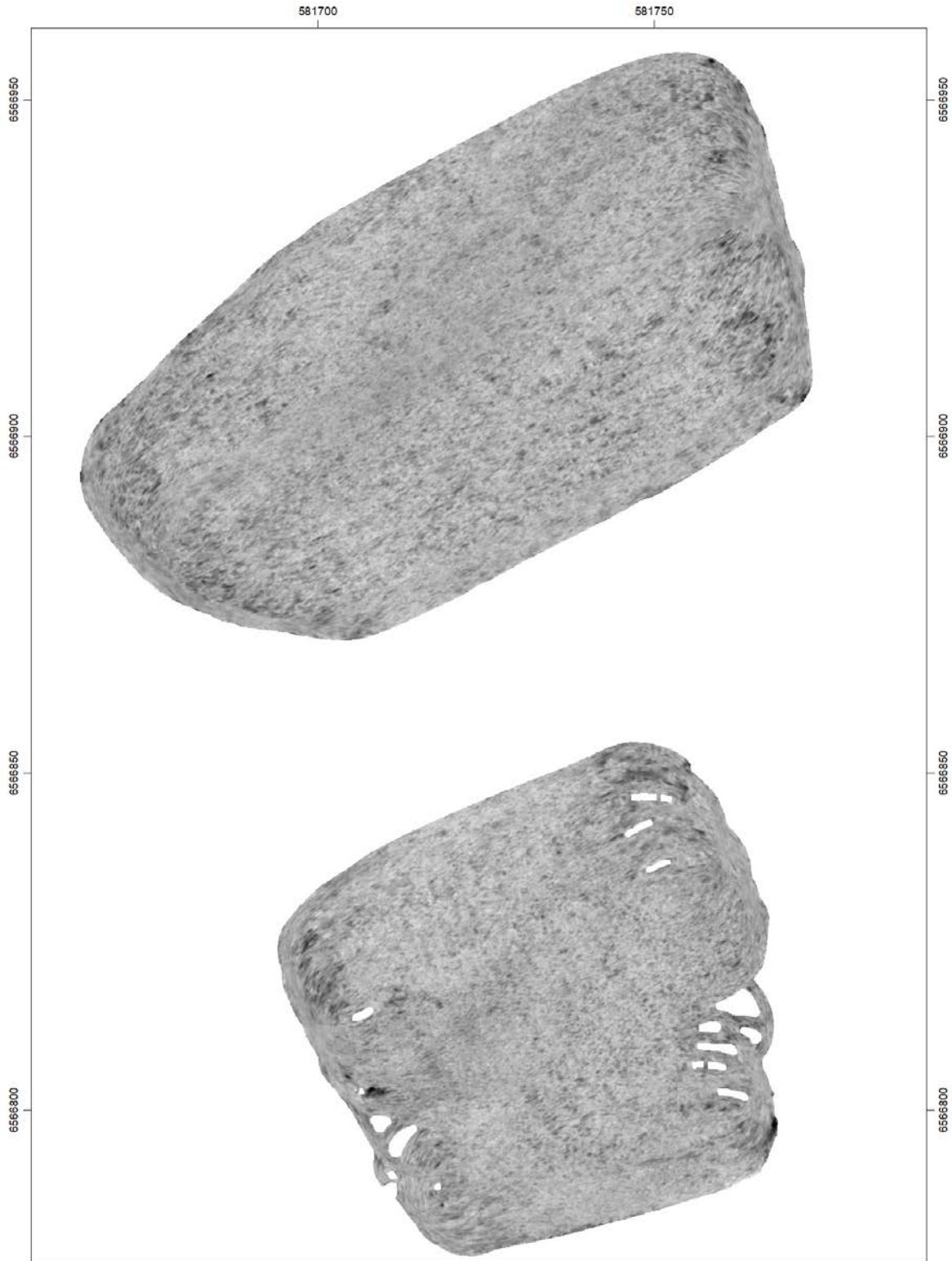




NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Dybdeskiver, Ekenes, område C og D
230-240 cm





NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Dybdeskiver, Ekenes, område C og D
240-250 cm



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

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

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

www.niku.no

NIKU Oppdragsrapport 11/2019

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