

INNGREPSFRIE ARKEOLOGISKE REGISTRERINGSMETODER I «ARKEOLOGI PÅ NYE VEIER» E39 SØRVEST – DEL 2; RØYSKÅR- LØLAND

Lyngdal og Kvinesdal kommune/ Agder fylke

Manuel Gabler, Jani Causevic, Monica Kristiansen





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

Tittel Inngrepsfrie arkeologiske registreringsmetoder i «Arkeologi på nye veier» E39 Sørvest – Del 2; Røyskår- Løland Lyngdal og Kvinesdal kommune/ Agder fylke	Rapporttype/nummer NIKU Rapport 235	Publiseringsdato 21.08.2023
	Prosjektnummer 1021778	Oppdragstidspunkt Jan. 2021-Des. 2022
	Forsidebilde Motorisert georadar med snøbelter på Frøytland med Jani Causevic. Bilde: MG/NIKU	
Forfatter(e) Manuel Gabler, Jani Causevic, Monica Kristiansen	Sider 216	Tilgjengelighet Åpen
	Avdeling Digital dokumentasjon, kulturminner og landskap	ISSN 2703-7797 ISBN: 978-82-8101-381-0

Prosjektleder Manuel Gabler (manuel.gabler@niku.no)
Prosjektmedarbeider(e) Jani Causevic, Monica Kristiansen
Kvalitetssikrer Knut Paasche

Oppdragsgiver(e) Nye Veier AS, Prosjektleder: Solveig Espedal Walskaar (solveig.walskaar@nyeveier.no); Vivien Rennell Aagre (vivien.aagre@nyeveier.no)
--

Sammendrag Foreliggende rapporten er del 2 av «Arkeologi på nye veier» prosjekt E-39 sørvest og beskriver NIKUs georadarresultater fra strekningen Røyskår-Løland, undersøkt i 2021 og 2022. Arbeidene er gjennomført i tett samarbeid med Nye Veier, Agder fylkeskommune, KHM, NMM Riksantikvaren og Multiconsult. Det ble bygget på erfaringer fra feltsongen 2020, og brukte den tidligere etablerte arbeidsprosessen fra grunnerv, planlegging av feltarbeid, datainnsamling, datadeling med fylkesarkeologene og oppdragsgiveren, samt formidling av resultatene. Det var en stor fordel at vi ved bruk av snøbelter kunne gjennomføre våre undersøkelser tidlig på året, slik at vi kunne dele resultater i god tid med de andre prosjektdeltagerne. På den måten kunne videre tiltak baseres på allerede innsamlede resultater.
--

Emneord Arkeologisk geofysikk, Arkeologi på nye veier, georadar

Avdelingsleder

Knut Paasche

Forord

NIKU ønsker å takke Nye Veier for godt samarbeid i forbindelse med prosjektet «Arkeologi på Nye Veier». Spesielt Solveig Espedal Walskaar, Trond Olsen og Vivien Rennell Aagre har med mye engasjement organisert et koordinert og effektivt samarbeid mellom alle prosjektpartnerne.

Vi takker arkeologene fra Agder fylkeskommune, KHM og NMM for deres innsats i felt og deres støtte under våre undersøkelser. Særlig Nils Ole Sundet, Claes Olof Johan Uhner og Pål Nymoen har bidratt mye i arbeidet og deres støtte var uvurderlig.

En spesiell takk går til Frans Arne Stylegar fra Multiconsult som med sine detaljerte kunnskaper om den lokale arkeologien, samt sin oversikt og kunnskap om ulike arkeologiske metoder, har bidratt stort til prosjektet.

Takk også til Line Murphy fra Nye Veier som gjorde en fantastisk jobb med å formidle prosjektresultatene til samfunnet.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	7
2	Områdebeskrivelse	7
2.1	Delområde 1	10
2.2	Delområde 2	11
2.3	Delområde 3	12
2.4	Delområde 4	13
2.5	Delområde 5	14
2.6	Delområde 6	15
2.7	Delområde 7	16
2.8	Delområde 8	16
2.9	Delområde 9	16
2.10	Delområde 10	16
3	Metoder	21
3.1	Georadar	21
3.1.1	Utstyr og programvare	21
3.1.2	Prosessering og tolkning	22
4	Resultater	23
4.1	Delområde 1	23
4.1.1	Moderne strukturer	23
4.1.2	Arkeologiske strukturer	23
4.2	Delområde 2	28
4.2.1	Moderne strukturer	28
4.2.2	Arkeologiske strukturer	28
4.3	Delområde 3	28
4.3.1	Moderne strukturer	28
4.3.2	Arkeologiske strukturer	28
4.4	Delområde 4	28
4.4.1	Moderne strukturer	28
4.4.2	Arkeologiske strukturer	28
4.5	Delområde 5	32
4.5.1	Moderne strukturer	32
4.5.2	Arkeologiske strukturer	32
4.6	Delområde 6	32
4.6.1	Moderne strukturer	32
4.6.2	Arkeologiske strukturer	32
4.7	Delområde 7	37
4.7.1	Moderne strukturer	37
4.7.2	Arkeologiske strukturer	37
4.8	Delområde 8	38
4.8.1	Moderne strukturer	38
4.8.2	Arkeologiske strukturer	38
4.9	Delområde 9	39
4.9.1	Moderne strukturer	39
4.10	Delområde 10	40
4.10.1	Moderne strukturer	40
4.10.2	Arkeologiske strukturer	40
5	Sammendrag og diskusjon	42
6	Referanser	42
7	Vedlegg – GPR-dybdeskiver	43
7.1	Delområde 1.1	43
7.2	Delområde 1.2	51
7.3	Delområde 1.3	57
7.4	Delområde 1.4	65
7.5	Delområde 2	73
7.6	Delområde 3	81
7.7	Delområde 4	91
7.8	Delområde 5	99
7.9	Delområde 6	107

7.10	Delområde 7	115
7.11	Delområde 8.1	131
7.12	Delområde 8.2	147
7.13	Delområde 9	163
7.14	Delområde 10.1	179
7.15	Delområde 10.2	195

1 Innledning

I forbindelse med utbyggingen av E39 Sørvest hadde *Nye Veier AS* i samarbeid med aktører i kulturminneforvaltning og Multiconsult et mål om å forenkle, fornye og forbedre planlegging og utbygging av veiprojekter. Som et ledd i dette arbeidet ble prosjektet «Arkeologi på nye veier» etablert. Bruk av inngrepsfrie arkeologiske registreringsmetoder som blant annet geofysiske metoder har vært en viktig del av prosjektet. Prosjektet var delvis et utskudd fra prosjektet «Arkeologi i veien?», som var et samarbeidsprosjekt mellom Statens Vegvesen og NIKU (Paasche 2022). I prosjektet har NIKU testet ut inngrepsfrie arkeologiske registreringsmetoder tidlig i planprosessen, med mål om at disse kan bidra til å effektivisere arkeologiske registreringer av Agder Fylkeskommune, Kulturhistorisk museum (KHM) og Norsk Maritimt Museum (NMM), videre å effektivisere planprosessene og gi mer forutsigbarhet i planarbeidet. Det har underveis i prosjektet vært tilrettelagt for deling av de inngrepsfrie resultatene til andre aktører, slik at dataene har kunnet få et bredere bruksområde enn det som til nå har vært vanlig. I tillegg har man løpende utvekslet erfaringer og kunnskap med gruppene fra Stavanger Museum og Rogaland Fylkeskommune, som var ansvarlig for registreringsprosessen av E39-prosjektet i Rogaland.

Dette er rapporten for del to av prosjektet, som beskriver NIKUs georadarresultater fra strekningen Røyskår-Løland som ble gjennomført i 2021 og 2022. Man kunne her bygge på erfaringer fra feltsesongen 2020, og bruke den tidligere etablerte arbeidsprosessen fra grunnerverv, planlegging av feltarbeid, datainnsamling, datadeling med fylkesarkeologene og oppdragsgiveren, samt formidling av resultatene (Gabler m.fl. 2020). Et viktig punkt i del to av prosjektet var å bruke georadar så tidlig så mulig for å ha mulighet til å levere resultatene til arkeologene i god tid slik at de kan bruke resultatene til deres planlegging av videre tiltak.

2 Områdebeskrivelse

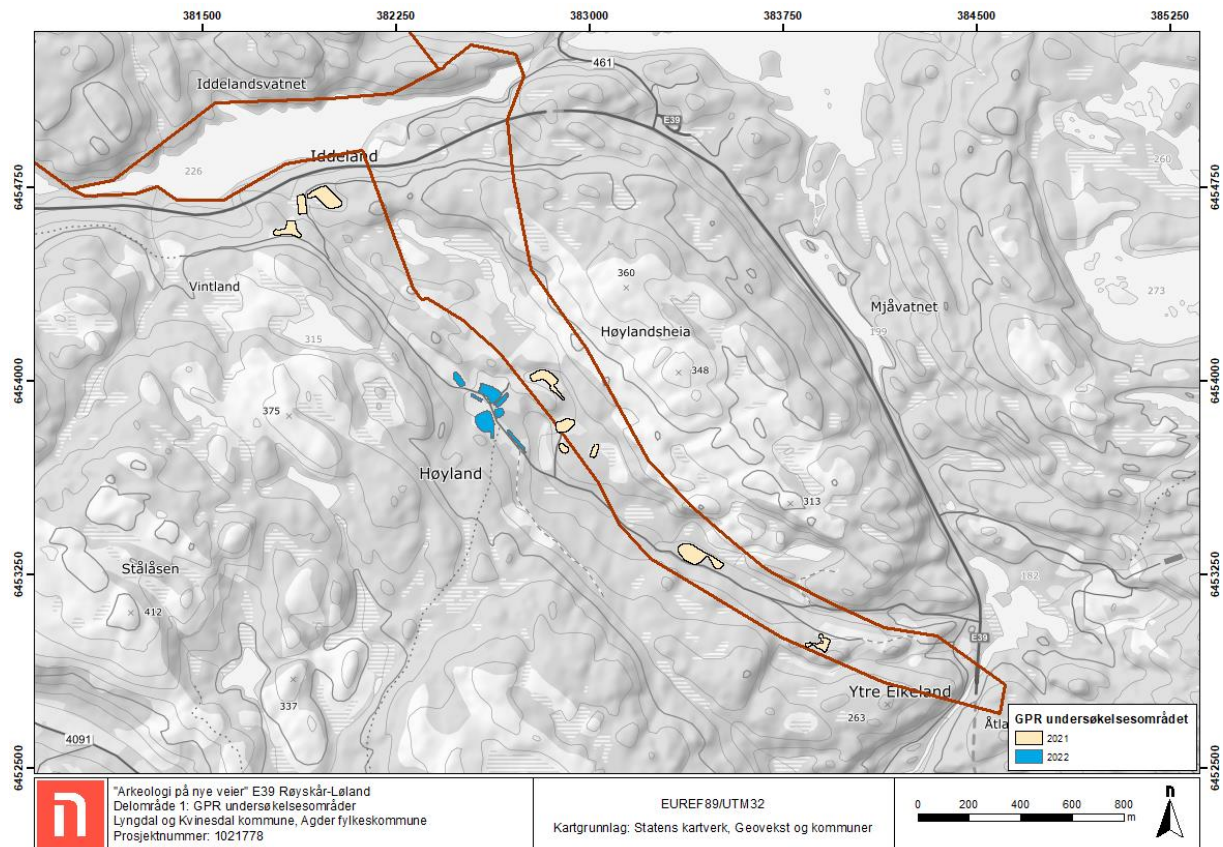
Undersøkellesområdene ligger innenfor veitraseen Røyskår-Løland i Lyngdal og Kvinesdal kommune, i Agder (Fig.1). Hele traseen omfatter et areal på ca. 21 km² og orienterer seg hovedsakelig i nordvest-sørøstlig retning langs dagens E39 og omgivelsen. Landskapet består hovedsakelig av kuperte skogsområder, myr og spredt bebyggelse med mindre beitemarkområder. På grunn av den kuperte topografien og skogsvegetasjonen i størstedelen av veitraseen, har bruken av geofysiske metoder kun vært mulig i et veldig begrenset omfang. Områdene undersøkt med geofysiske metoder konsentrerer seg derfor hovedsakelig til beitemarker, dyrka jord og myrområder rundt Høyland i Lyngdal kommune og Høyland, Frøytland, Feda, Øye og Meland i Kvinesdal kommune. Til sammen ble 17,4 hektar undersøkt med motorisert GPR, fordelt over 10 delområder som ble undersøkt i løpet av 2021 og 2022 (Fig. 1 og Tabell 1). Løsmassene i de fleste undersøkte områdene består hovedsakelig av et usammenhengende eller tynt dekke av morenemasse, breelvavsetninger og torv/myr over berggrunn (www.ngu.no).

Tabell 1: Oversikt over undersøkelsesområder

Område	Metode	Matrikkel	mål	Dato undersøkt
1	GPR	<u>4225/132/2/0/0;</u> <u>4225/132/3/0/0;</u> <u>4225/120/1/0/0;</u> <u>4225/120/5/0/0;</u> <u>4225/120/2/0/0;</u> <u>4225/120/3/0/0;</u> <u>4225/121/5/0/0;</u> <u>4225/120/6/0/0;</u> <u>4225/120/6/0/0;</u> <u>4225/120/3/0/0</u>	45	09.03.2021, 30.03.2022
2	GPR	<u>4225/118/4/0/0</u>	3,1	30.03.2022
3	GPR	<u>4225/114/3/0/0</u>	15	02.02.2022
4	GPR	<u>4225/115/4/0/0</u>	3,1	01.04.2022
5	GPR	<u>4227/113/7/0/0;</u> <u>4227/113/82/0/0;</u> <u>4227/113/313/0/0;</u> <u>4227/5/15/0/0</u>	20	31.03.2022
6	GPR	<u>4227/5/35/0/0;</u> <u>4227/5/1/0/0;</u> <u>4227/5/15/0/0;</u> <u>4227/5/16/0/0;</u> <u>4227/5/11/0/0</u>	15,5	31.01.-01.02.2022
7	GPR	<u>4227/5/25/0/0;</u> <u>4227/5/16/0/0;</u> <u>4227/5/37/0/0;</u> <u>4227/5/1/0/0;</u> <u>4227/5/24/0/0</u>	35	26.01 – 27.01.2022
8	GPR	<u>4227/7/5/0/0;</u> <u>4227/7/1/0/0;</u> <u>4227/7/17/0/0;</u> <u>4227/7/4/0/0;</u> <u>4227/7/11/0/0;</u> <u>4227/7/18/0/0;</u> <u>4227/7/4/0/0</u>	20,5	25.01.2022
9	GPR	<u>4227/11/76/0/0;</u> <u>4227/11/75/0/0</u>	2,2	29.03.2022
10	GPR	<u>4227/1/1/0/0;</u> <u>4227/1/6/0/0;</u> <u>4227/1/2/0/0</u>	15	29.03.2022
Total:			174,4	

2.1 Delområde 1

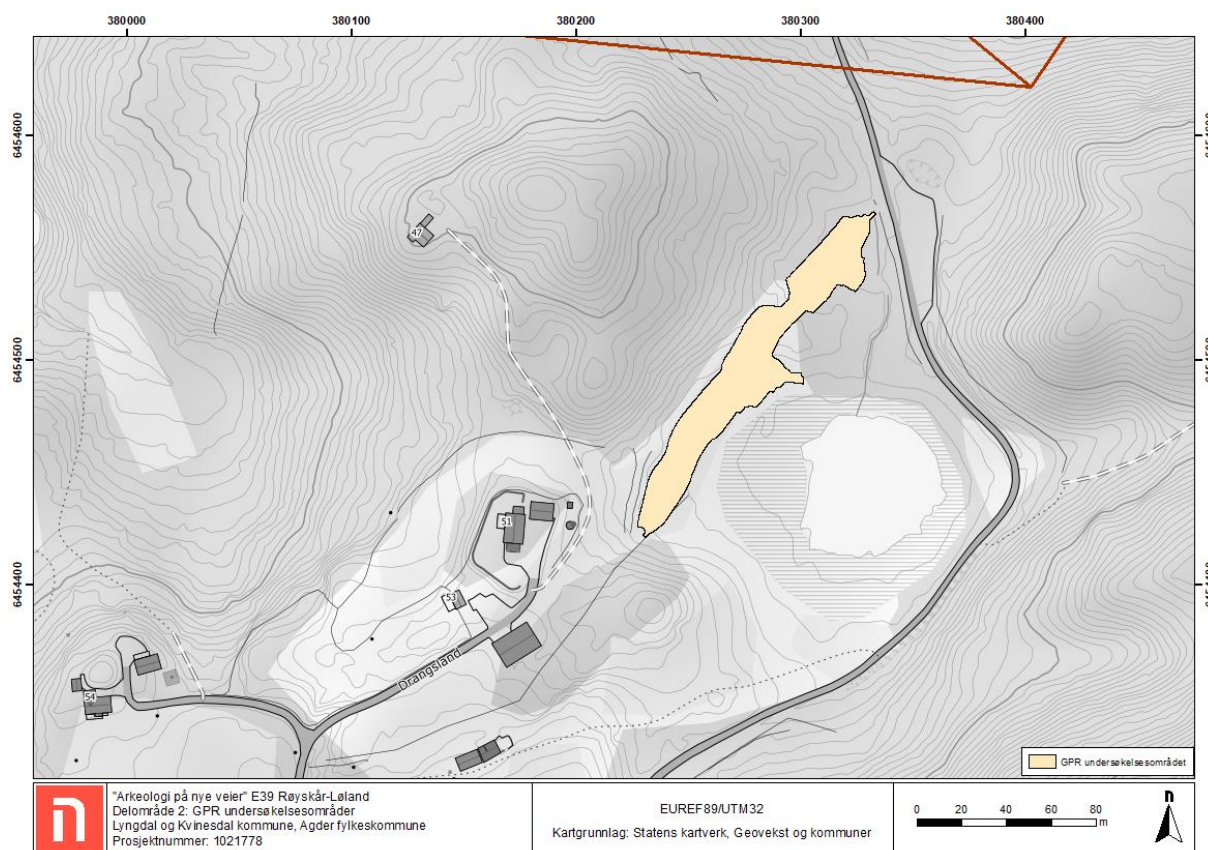
Delområde 1 ligger på Høyland, langs Vestre Høylandsvei mellom Røyskår og Iddeland i Lyngdal kommune, og består av 16 separate felt som til sammen måler rundt 45 mål (Fig. 2). Ifølge NGU består løsmassene hovedsakelig av tynn morenematerialer over berggrunn (www.ngu.no). GPR-undersøkelsene ble gjennomført med MIRA-systemet 09.03.2021 og 30.03.2022. Været på undersøkelsesdagene var overskyet og marken var bar og frossen med temperaturer rundt -1°C .



Figur 2: Oversikt over områder undersøkt med georadar i delområde 1.

2.2 Delområde 2

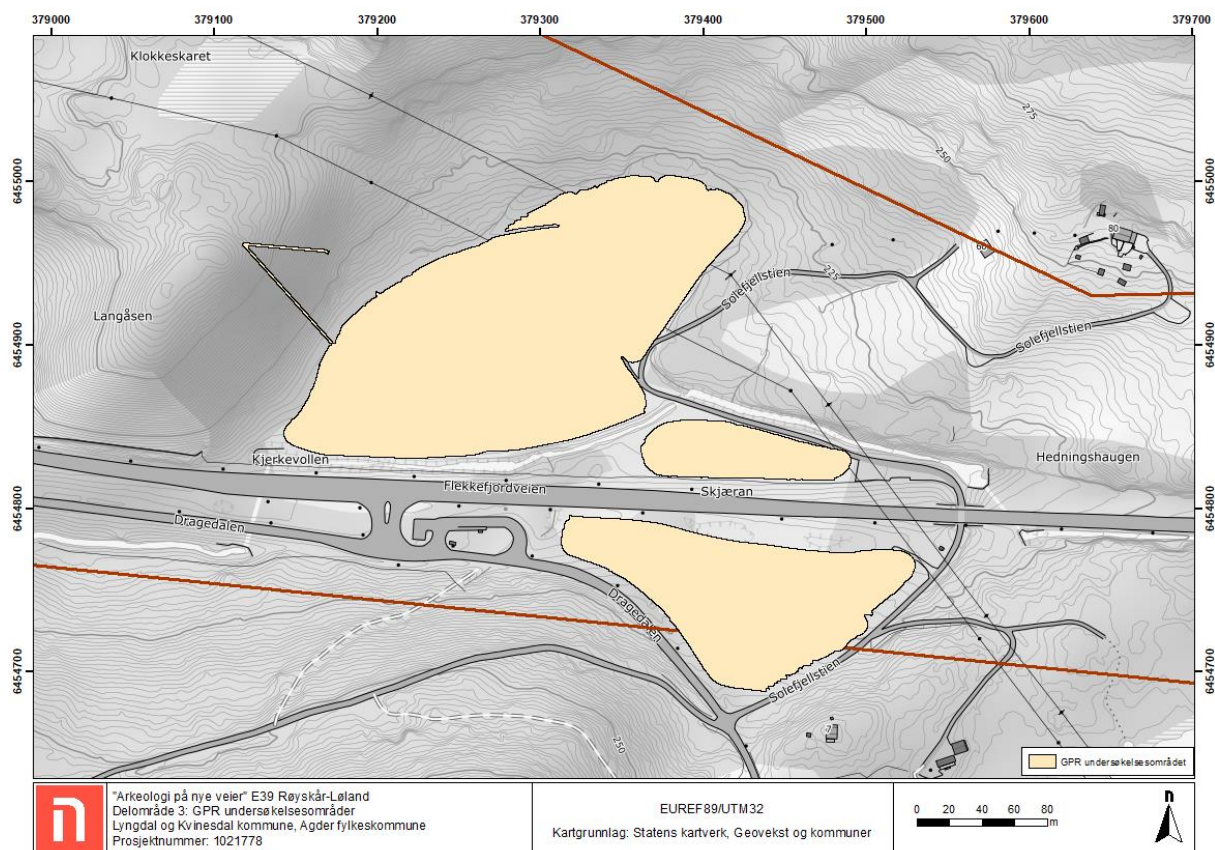
Delområde 2 ligger på Drangstrand rund 300m øst fra Ytre Tjomslandsvann i Lyngdal kommune, og måler rundt 3,1 mål (Fig.3). Ifølge NGU består løsmassene hovedsakelig av sammenhengende morenemateriale over berggrunn. GPR-undersøkelsene ble gjennomført med MIRA-systemet den 30.03.2022. Været på undersøkelsesdagene var overskyet og marken var bar og frossen med temperaturer rundt -1°C.



Figur 3: Oversikt over områder undersøkt med georadar i delområde 2.

2.3 Delområde 3

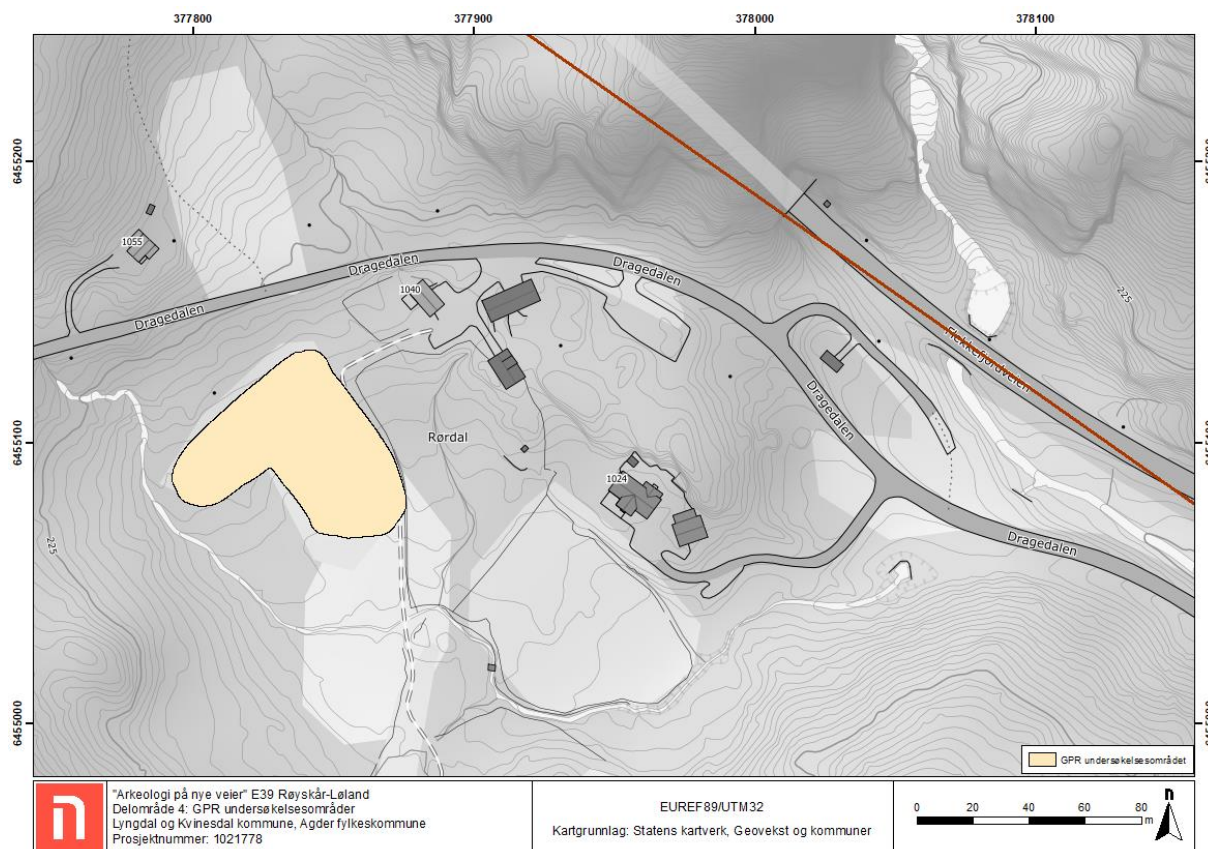
Delområde 3 ligger langs E39 og Solefjellstien ved Lille Tjomsland i Lyngdal kommune og består av to separate felt som til sammen måler rundt 15 mål (Fig.4). Ifølge NGU består løsmassene på det nordlige området av brelvavsetninger og delvis moderne fyllmasser, og på det sørlige området er det sammenhengende morenematerialer over berggrunn. GPR-undersøkelsene ble gjennomført med MIRA-systemet 02.02.2022. Været på undersøkelsesdagen var overskyet med litt regn med temperaturer rundt +3°C og marken var våt.



Figur 4: Oversikt over områder undersøkt med georadar i delområde 3.

2.4 Delområde 4

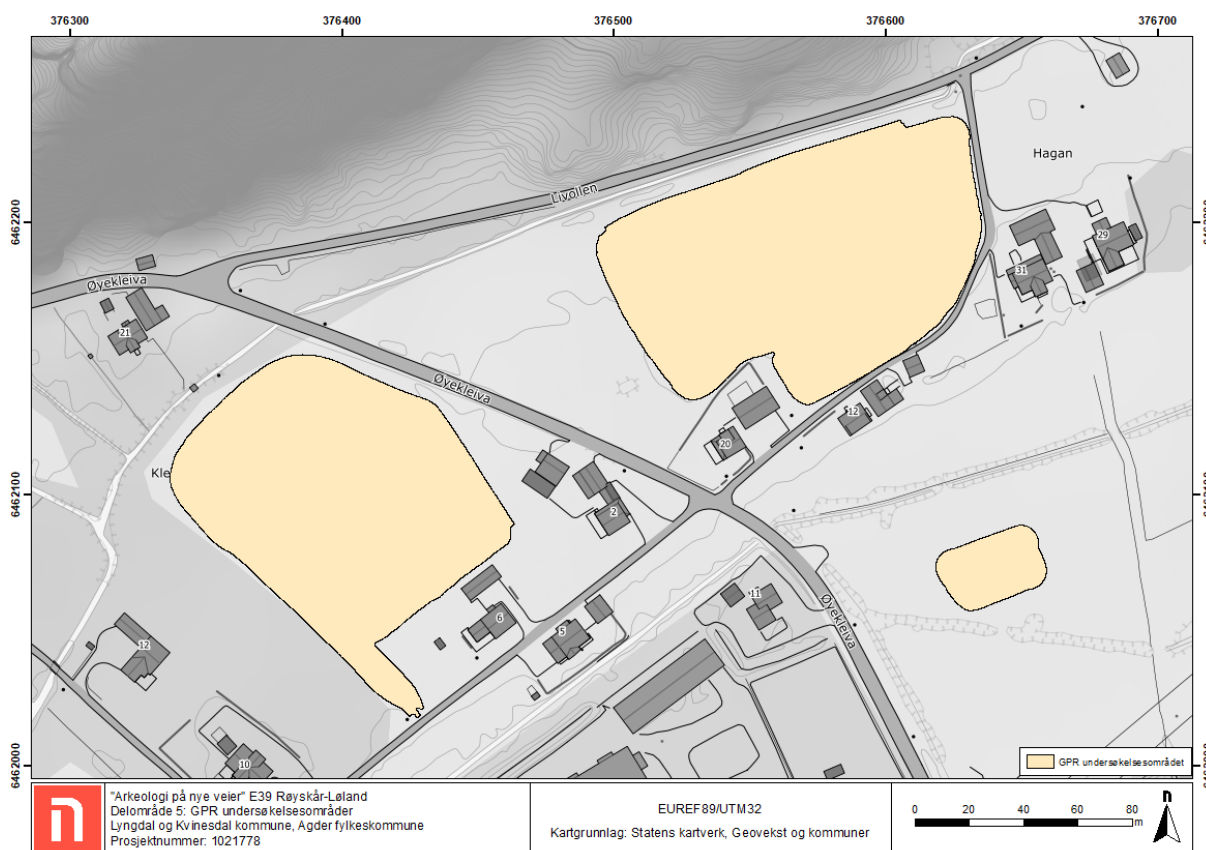
Delområde 4 ligger i på Rørdal lands Dragedalen i Lyngdal kommune og måler rundt 3,1 mål (Fig. 5). Ifølge NGU består løsmassene hovedsakelig av sammenhengende morenemateriale over berggrunn. GPR-undersøkelsene ble gjennomført med MIRA-systemet 01.04.2022. Været på undersøkelsesdagen var overskyet og marken var bar og frossen med temperaturer rundt 0°C.



Figur 5: Oversikt over områder undersøkt med georadar i delområde 4.

2.5 Delområde 5

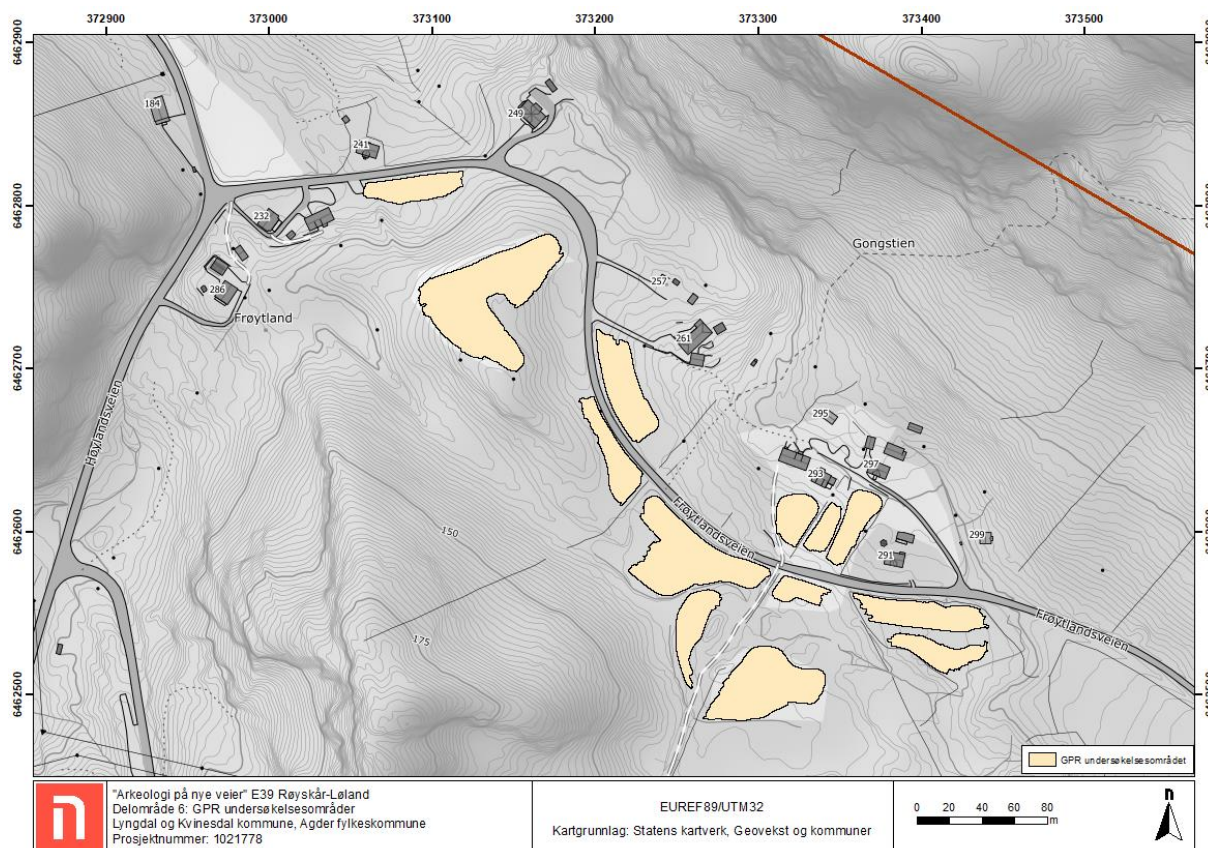
Delområde 5 ligger på Øye, øst og vest for Øyekleivaveien i Kvinesdal kommune, og består av tre separate felt som til sammen måler rundt 20 mål (Fig.6). Ifølge NGU består løsmassene hovedsakelig av elve- og bekkeavsetninger. GPR-undersøkelsene ble gjennomført med MIRA-systemet 31.03.2022. Været på undersøkelsesdagen var overskyet og marken var bar og frossen med temperaturer rundt 0°C.



Figur 6: Oversikt over områder undersøkt med georadar i delområde 5.

2.6 Delområde 6

Delområde 6 ligger i Frøyland i Kvinesdal kommune, og består av 13 separate felt som til sammen måler rundt 15,5 mål (Fig. 7). Ifølge NGU består løsmassene hovedsakelig av sammenhengende morenematerialer over berggrunn. GPR-undersøkelsene ble gjennomført med MIRA-systemet 31.01. – 01.02.2022. Været på undersøkelsesdagene var overskyet og det snødde, snødybde var omtrent 5cm og vått med temperaturer rundt 1°C.



Figur 7: Oversikt over områder undersøkt med georadar i delområde 6.

2.7 Delområde 7

Delområde 7 ligger rundt Frøylandsveien 173 i Frøyland i Kvinesdal kommune og består av syv separate felt som til sammen måler rundt 35 mål (Fig.8). Ifølge NGU består løsmassene av usammenhengende morenematerialer over berggrunn. GPR-undersøkelsene ble gjennomført med MIRA-systemet 26.01. – 27.01.2022. Været på undersøkelsesdagene var overskyet med regn, marken var bar og våt med temperaturer rundt 4°C.

2.8 Delområde 8

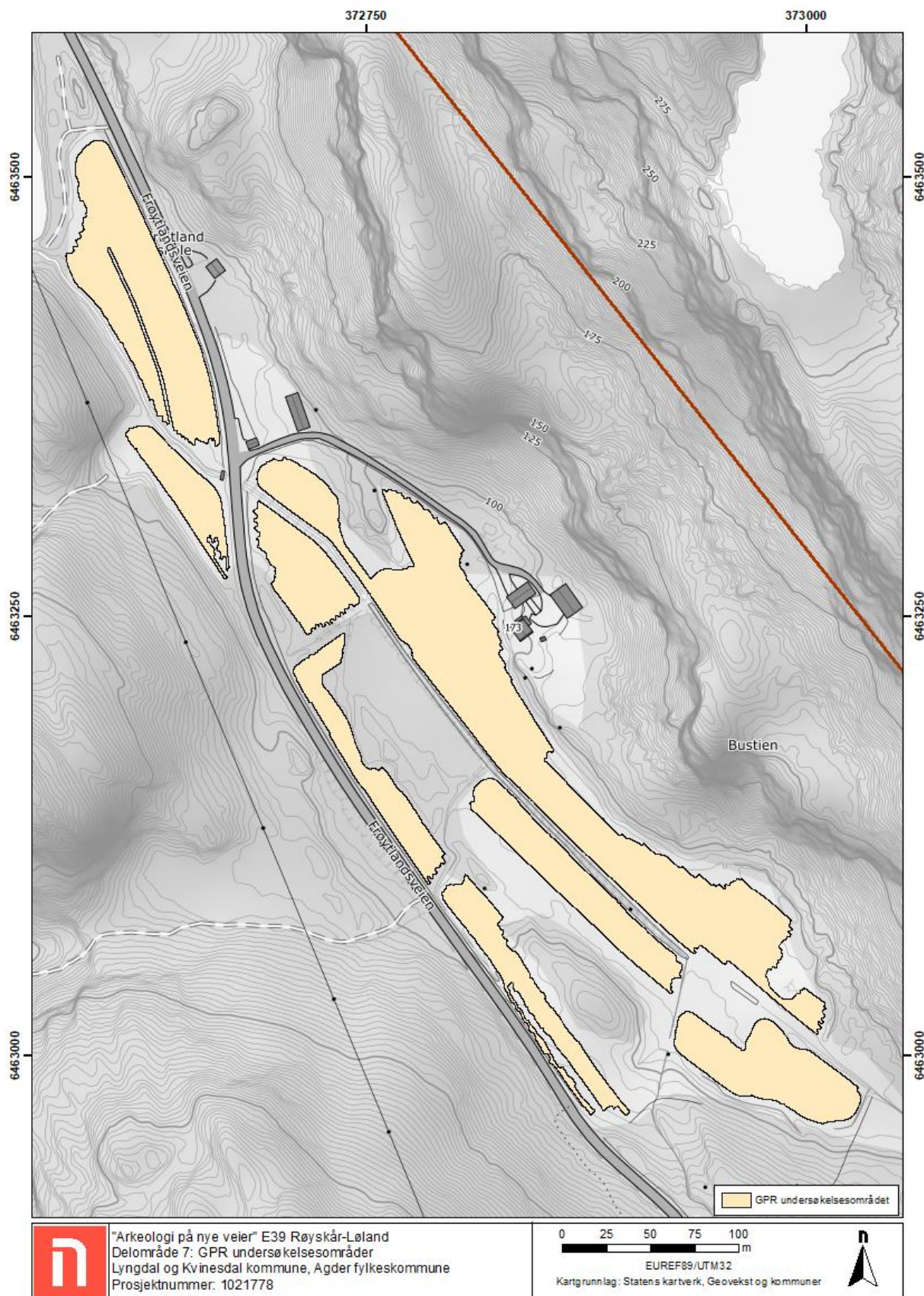
Delområde 8 ligger i Høyland i Kvinesdal kommune og består av 11 separate felt som til sammen måler rundt 20,5 mål (Fig.9). Ifølge NGU består løsmassene av usammenhengende morenematerialer over berggrunn. GPR-undersøkelsene ble gjennomført med MIRA-systemet 25.01.2022. Været på undersøkelsesdagen var overskyet, marken var bar og frossen med temperaturer rundt -5°C.

2.9 Delområde 9

Delområde 9 ligger i Svinland i Kvinesdal kommune og består av to separate felt som til sammen måler rundt 2,2 mål (Fig.10). Ifølge NGU består løsmassene av usammenhengende morenematerialer over berggrunn. GPR-undersøkelsene ble gjennomført med MIRA-systemet 29.03.2022. Været på undersøkelsesdagen var overskyet, marken var bar og våt med temperaturer rundt 3°C.

2.10 Delområde 10

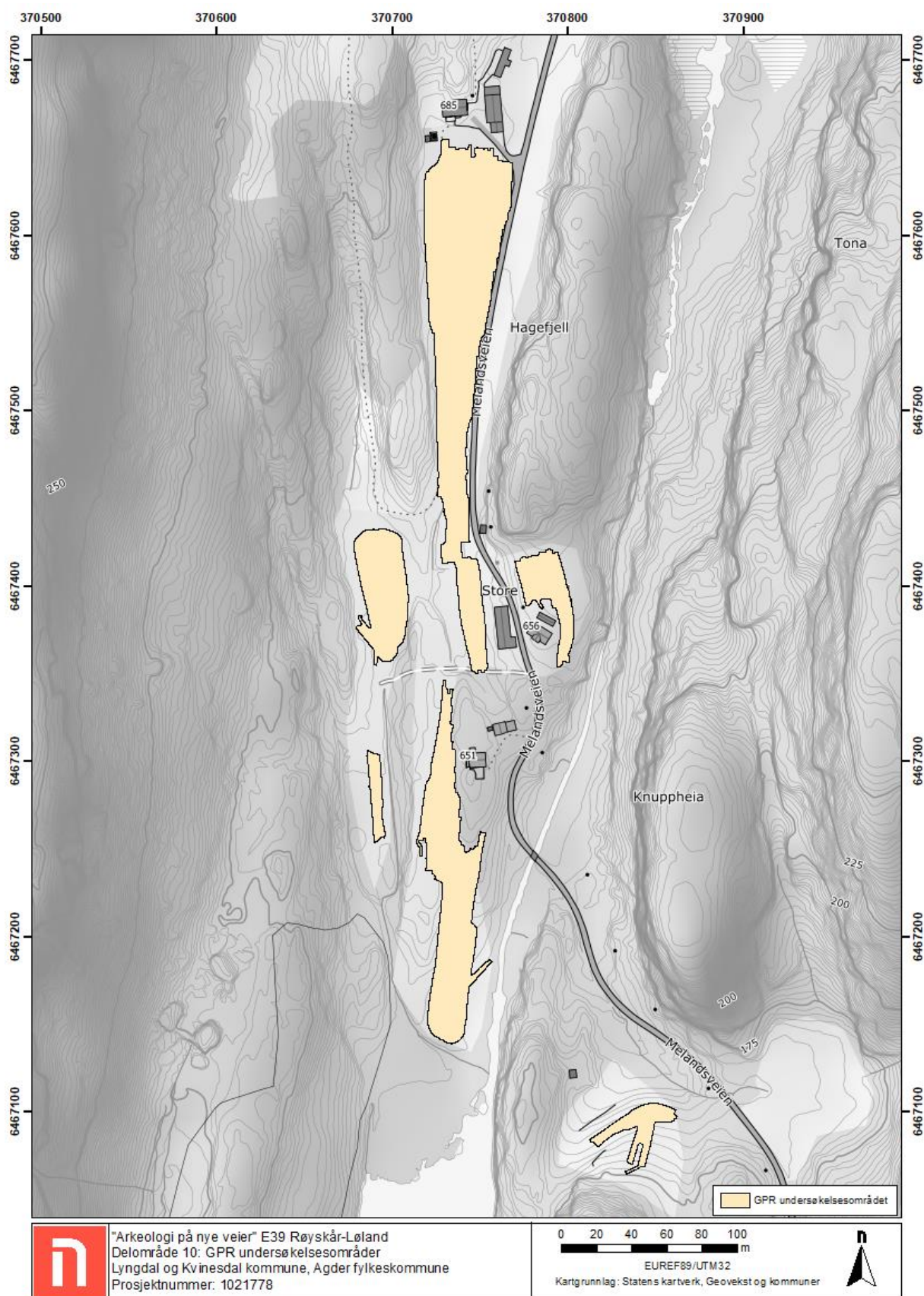
Delområde 10 ligger i Store Meland i Kvinesdal kommune og består av seks separate felt som til sammen måler rundt 15 mål (Fig.11). Ifølge NGU består løsmassene av usammenhengende morenematerialer over berggrunn. GPR-undersøkelsene ble gjennomført med MIRA-systemet 29.03.2022. Været på undersøkelsesdagen var overskyet, marken var bar og våt med temperaturer rundt 3°C.



Figur 8: Oversikt over områder undersøkt med georadar i delområde 7.



Figur 10: Oversikt over områder undersøkt med georadar i delområde 9.



Figur 11: Oversikt over områder undersøkt med georadar i delområde 10.

3 Metoder

3.1 Georadar

Georadar (eng: *Ground Penetrating Radar* – GPR) fungerer ved at en antenne i georadaren sender ut høyfrekvente elektromagnetiske bølger ned i bakken. Disse reflekteres eller absorberes når de treffer på visse jordmasser, lagskiller eller objekter under overflaten. Hvorvidt signalene reflekteres eller absorberes avhenger av materialenes geofysiske egenskaper, der kompakte eller fuktige materialer vil reflektere mye av signalenes energi, mens dielektriske materialer som eksempelvis leire vil absorbere denne energien. Når signalene reflekteres, sendes retursignalene opp til en mottakerantenne i georadaren, hvor de registreres og digitaliseres. Ved å måle tiden fra de elektromagnetiske bølgene sendes ut til de returneres til antenne, kan man blant annet beregne dybden til de ulike strukturene eller objektene (Conyers 2012:25). Retursignalene vil, i tillegg til en relativ dybdeinformasjon, ha en styrkeverdi som angir hvorvidt de er returnert fra absorberende eller reflekterende materialer. De returnerte signalene konverteres til digitale profiler som gir et digitalt tverrsnitt av jordsmonnet. Datasettene består av en mengde slike profiler som ligger parallelt og tett inntil hverandre, og ved å interpolere mellom profilene kan man bygge opp et tredimensjonalt bilde av jordsmonnet og informasjonen som anskaffes med en georadar angir altså de ulike materialenes og objektenes geofysiske egenskaper, dvs. hvorvidt de er absorberende eller reflekterende, samt hvilken dybde de befinner seg på. Hvorvidt strukturer eller objekter vil synes i radardataene, avhenger av en god kontrast mellom 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. Nedgravninger som kokegroper, ildsteder og stolpehull kan også detekteres, men dette avhenger av at det finnes en tilstrekkelig fysisk kontrast mellom fyllmassen og det omkringliggende jordsmonnet, samt at strukturene er av en viss størrelsesorden. I flate bør strukturer og lag være større enn avstanden mellom radarantennene, og de må samtidig være dypere eller tykkere enn én bølgelengde av signalet (Conyers 2004:64).

I arkeologisk sammenheng anvendes fortrinnsvis instrumenter med senterfrekvenser i området 100-1000 MHz. De lavfrekvente signalene har størst gjennomtrengingsevne og vil dermed gå dypere ned i jordsmonnet. Antenner som sender ut høyere frekvenser vil ha lavere gjennomtrengingsevne, men vil imidlertid gi data med langt høyere vertikal oppløsning. Valg av radarantenne vil derfor avhenge av hvor dypt man ønsker å nå med instrumentene samt hvilken type arkeologi som forventes innenfor området. I de fleste arkeologiske sammenhenger anvendes antenner med en senterfrekvens på 400-500 MHz. Disse antennene har en gjennomtrengingsdybde på 1,5-3 m og opprettholder samtidig en tilfredsstillende vertikal oppløsning (Gustavsen et al. 2013:51).

3.1.1 Utstyr og programvare

Den motoriserte georadarundersøkelsen ble utført med et radarsystem av typen MALÅ MIRA (Malå Imaging Radar Array). Dette er et motorisert georadarsystem bestående av 8 mottaker- og 9 senderantenner (16 radarkanaler) som hver har en senterfrekvens på 400 MHz. Antennene er montert med 10,5 cm avstand, slik at de til enhver tid dekker et område på 178,5 cm bredde. Radarsystemet ligger i en beskyttende boks som er montert på en hydraulisk lift foran på et terrenggående kjøretøy (Kubota RTV-X900). Ved hjelp av det hydrauliske systemet kan radarantennene føres med en til enhver tid ideell avstand til bakken, og på den måten kan datainnsamlingen optimaliseres i forhold til overflaten ved undersøkelsesområdet (Fig. 12). Systemet føres med en hastighet på inntil 10 km/t, og under optimale forhold vil man med MIRA-systemet kunne dekke et areal på inntil 3-4 hektar i løpet av en arbeidsdag (Trinks et. al. 2018). På grunn av skiftende værforholdene med frost og våt mark har vi valgt til å bruke snøbelter i sesongen 2022. Posisjoneringen av radarsystemet utføres ved hjelp av en RTK GNSS-antenne av typen JAVAD Sigma med CPOS-abonnement i rover-konfigurasjon. De registrerte georadar- og posisjoneringsdataene ble kontrollert og visualisert under kjøringen ved hjelp av de spesialutviklede programvarene MIRAsoft (MALÅ) og LoggerVis (LBI ArchPro). Feltloggeren var av typen Spectra Tank-700.



Figur 12: Motorisert georadar av type MIRA i Høyland. Operatør: Jani Causevic. Bilde: Manuel Gabler, NIKU.

3.1.2 Prosessering og tolkning

De innhentede georadardataene er prosessert ved hjelp av programvaren ApRadar 2.0, en programvare spesialutviklet for effektiv prosessering av storskala georadardata. Etter endt økt i felt hentes rådata fra radaren og posisjoneringsinformasjon fra GPS inn i programvaren, der dataene organiseres, justeres og filtreres. Filtringen bruker etablerte teknikker for å fremheve geofysiske kontraster, samt å dempe eventuell støy og unøyaktigheter i datasettene. For videre detaljerte signalanalyser og hastighetsberegninger brukes programvare ReflexW. Deretter genereres «dybdeskiver» i form av georefererte tif-filer, som viser de geofysiske egenskapene i jordsmonnet i plan.

Dybdeskivene hentes inn i programvaren ArcGIS, der de lastes inn i en geodatabase for videre visualisering og analyse. Dette gjøres ved hjelp av programvareutvidelsen *ArchaeoAnalyst*, der en kan visualisere enkeltskiver eller grupperinger av disse. I tolkningsprosessen går en suksessivt gjennom dybdeskivene, og tegner ut relevante anomalier som polygoner eller linjer. Disse analyseres ut fra form eller hvorvidt de utgjør geometriske mønstre, og gis deretter en eventuell arkeologisk tolkning. I GIS benyttes også andre typer datasett, som eksempelvis historiske kart, flyfoto og LiDAR for å få en økt forståelse av de ulike anomaliens opprinnelse, og sammenheng med det omkringliggende landskapet.

I tolkningsprosessen anser vi det som svært viktig at fylkeskommunens arkeologer involveres i arbeidet, både med tanke på deres kompetanse på de lokale forhold, men også siden dette er en viktig del av prosessen med kompetanseheving og opplæring i bruk av geofysiske data. Resultater leveres som tolkningskart, men også som shp-filer som deles med prosjektpartnere.

4 Resultater

Fra et teknisk synspunkt var undersøkelsene vellykket. De fleste undersøkelsene kunne gjennomføres på frossen mark, som garanterer gode kjøreforhold og høy datakvalitet. Løsmassene i undersøkelsesområdene, som er hovedsakelig tynt morenemateriale, har varierende framstilling i georadardataene. Dette gjør en entydig arkeologisk tolkning ofte vanskelig. De moderne strukturene vises imidlertid tydelig i de innsamlede datasettene, noe som indikerer at nedgravinger i jorden gir tilstrekkelig god kontrast til omgivelsene og dermed kan visualiseres med GPR. Signalpenetrasjonen går ned til ca. 2,5m dybde, hvilket ansees som bra resultat for den aktuelle radarfrekvensen.

De arkeologiske resultatene fra de undersøkte områdene var relativt beskjedne. Bortsett fra gravfeltet i delområde 5 med en båtgrav og noen steinrøyser i delområde 8, har det ikke blitt påvist tydelige arkeologiske strukturer i noen av undersøkelsesområdene i georadardataene. Kun noen få anomalier kunne tolkes som mulige groper eller grøfter av arkeologisk interesse. En uttegning av de moderne strukturene (kabler, rør og dreneringer) og mulige arkeologiske strukturer har fortløpende blitt oversendt til farkeologene i shape-fil format. Ved behov ble noen av disse sjekket av dem ved hjelp av konvensjonelle arkeologiske registreringsmetoder (sjakting og prøvestikk).

I de følgende kapitlene presenteres resultatene kun basert på georadarresultatene. De endelige arkeologiske resultatene blir presentert i rapporten fra Agder fylkeskommune og KHM og er ikke en del av denne rapporten. Anomaliene som i løpet av prosjektet har blitt markert som mulig arkeologisk relevante og oversendt til fylkeskommune og KHM er her presentert som arkeologiske strukturer, uavhengig av om denne tolkningen senere ble avkrefret.

Dessverre var de fleste områdene hvor man kunne bruke georadar og sjakting arkeologisk funntomme, og vi har ikke et stort nok datagrunnlag for å verifisere og analysere begge dataene og metodene fra et kvantitativt perspektiv. Fra et generelt synspunkt overlapper resultatene bra med erfaringer fra andre kommuner hvor georadar har blitt brukt i registreringsprosessen som et prioriteringsverktøy (Paasche 2022, Gustavsen m.fl. 2020). Georadaren kunne tydelig identifisere moderne strukturer og enkle større arkeologiske strukturer som graver og røyser. Områdene med lite potensial i GPR viste seg til å være funntomt i de fleste tilfeller, men det er pga metodens fysiske begrensninger aldri gitt og viktig å nevne at fravær av anomalier i georadardataene må ikke tas som bevis for at det ikke befinner seg kulturminner i området. Det ble erfart f.eks. i Meland hvor enkelte arkeologiske groper ikke kunne identifiseres i georadardataene.

Detaljerte dybdeskiver fra alle områdene ble oversendt til prosjektpartnere og oppdragsgiver som digitale georefererte tiff-filer, og er også presentert i Vedlegget.

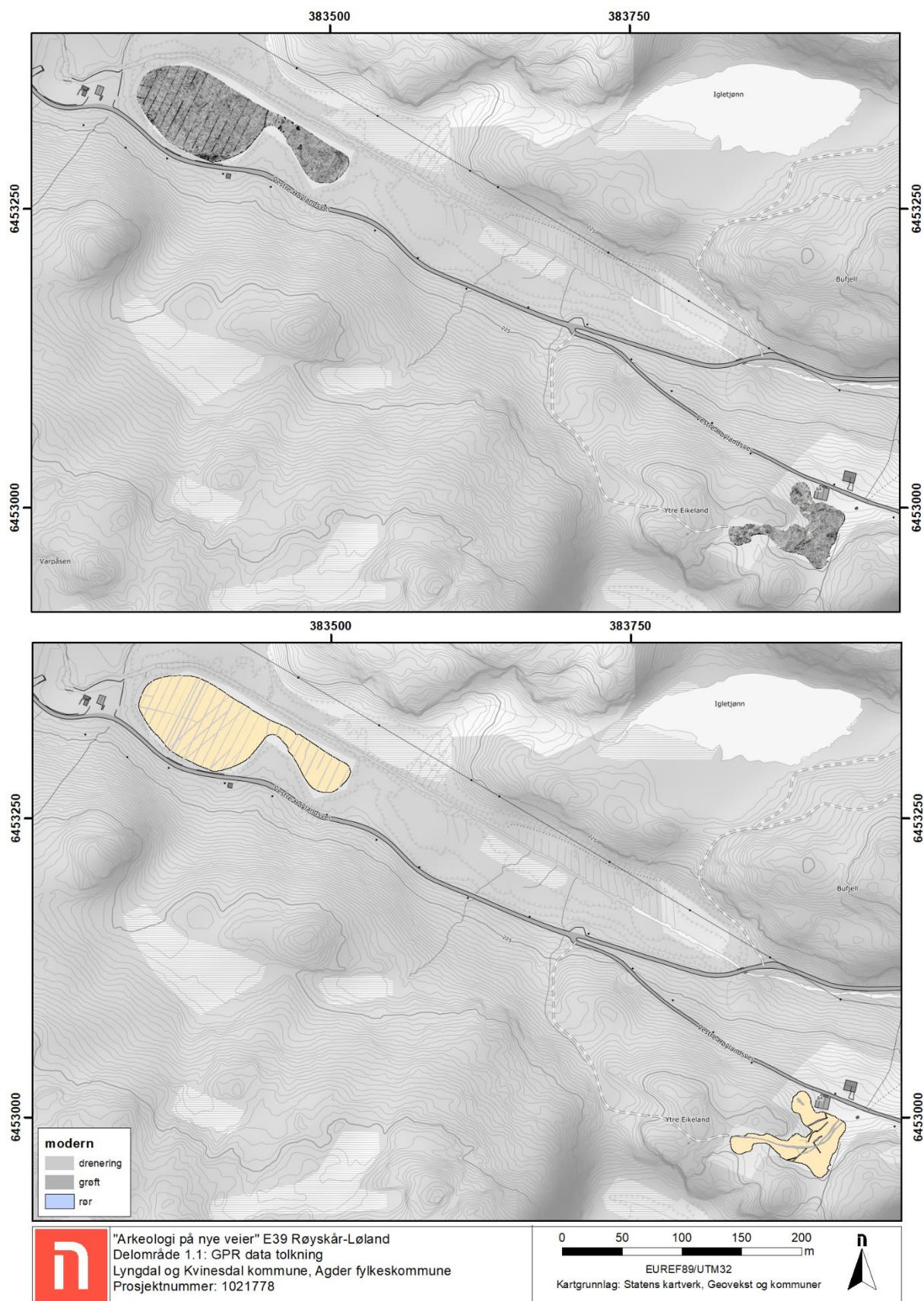
4.1 Delområde 1

4.1.1 Moderne strukturer

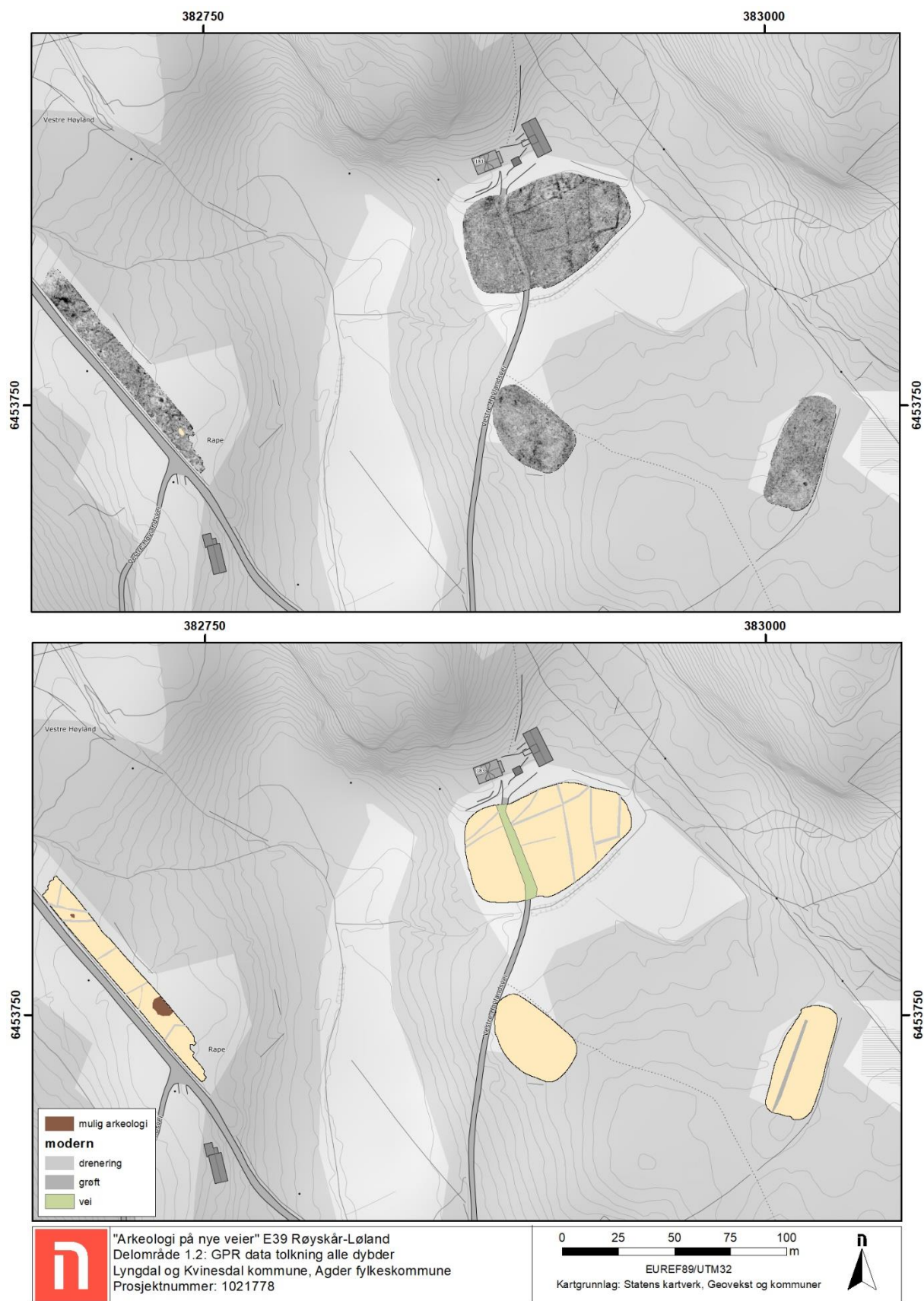
Det er påvist mange lineære strukturer i nesten alle arealene i delområde 1. De har en bredde på 10-50cm, vises i forskjellige dybdeskiver fra 60-150cm dybde, og er orientert i forskjellige retninger. De har vekslende refleksjonsverdier, fra nærmest absorberende til kraftig reflekterende. De tolkes som dreneringsgrøfter og er markert i tolkningskartene som moderne strukturer (Fig. 13-16).

4.1.2 Arkeologiske strukturer

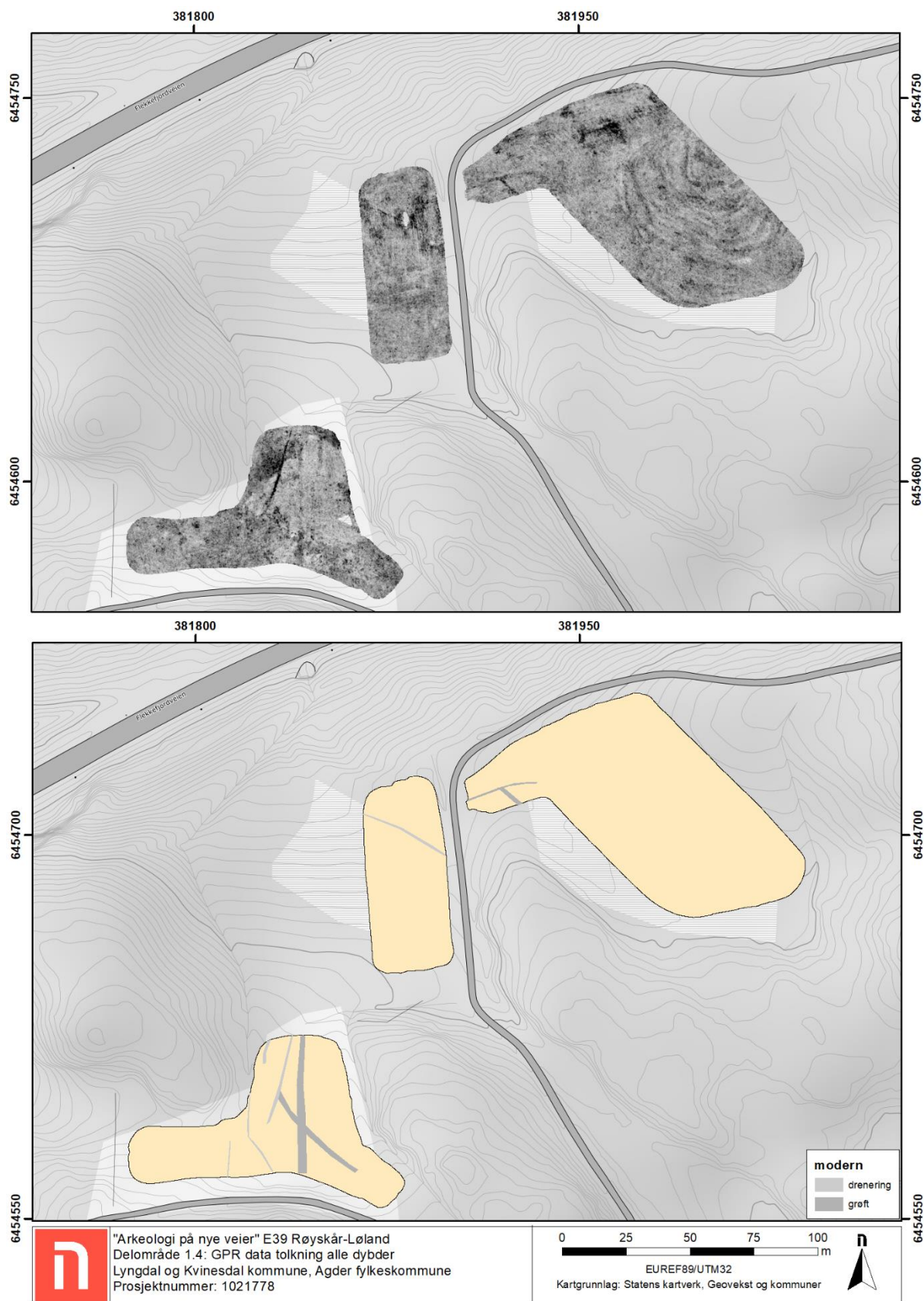
I delområdene 1.2 og 1.3 vises noen sirkulære anomalier med reflekterende egenskaper i dybdeskivene (markert som mulig arkeologi og som avleiring reflekterende og mulige groper i fig.14,15). Anomaliene måler ca. 1,5 -3m i diameter og kan spores i dybdesjiktet 40-60 cm under overflaten. Deres funksjoner kan ikke bestemmes, men deres form og geofysiske egenskaper indikerer at de kan være groper eller steinrøyser av mulig arkeologisk interesse.



Figur 13: GPR-datatolkning for delområde 1.1.



Figur 14: GPR-datatolkning for delområde 1.2.



Figur 16: GPR-datatolkning for delområde 1.4.

4.2 Delområde 2

4.2.1 Moderne strukturer

Det er påvist noen lineære strukturer i delområde 2. De har en bredde på 10-30cm, vises i forskjellige dybdeskiver fra 60-100cm dybde, og er orientert i forskjellige retninger. De har vekslende refleksjonsverdier, fra nærmest absorberende til kraftig reflekterende. De tolkes som dreneringsgrøfter og er markert i tolkningskartene som moderne strukturer (fig. 17).

4.2.2 Arkeologiske strukturer

Det vises ingen anomalier som kunne identifiseres som mulig arkeologisk relevante i georadardataene.

4.3 Delområde 3

4.3.1 Moderne strukturer

Det er påvist noen lineære strukturer i alle arealene i delområde 3. De har en bredde på 10-50cm, vises i forskjellige dybdeskiver fra 60-150cm dybde, og er orientert i forskjellige retninger. De har vekslende refleksjonsverdier, fra nærmest absorberende til kraftig reflekterende. De tolkes som dreneringsgrøfter og er markert i tolkningskartene som moderne strukturer (fig. 18).

4.3.2 Arkeologiske strukturer

De tidligere registrerte gravene som ble fjernet i løpet 1970-tallet (Askeladden ID81076) kunne ikke identifiseres i georadardataene. Ifølge arkeologene har området blitt påfylt og jevnet ut med store mengder jordmasser, noe som sannsynligvis har fjernet gravhaugene helt.

I rundt 120cm dybde vises noen cirka 50cm brede lineære strukturer som tolkes som mulige grøfter av arkeologisk interesse i den sørlige delen av undersøkelsesområdet (markert som mulig grøft i fig. 18). Området heter Kjerkevollen og det er antatt at det stod en gang en kirke i nærområdet. Grøftene passer ikke bra som tolkning av rester av en mulig kirke med tanke på orientering og størrelse, men på grunn av deres rektangulære form ble de markert som mulig arkeologisk relevante.

4.4 Delområde 4

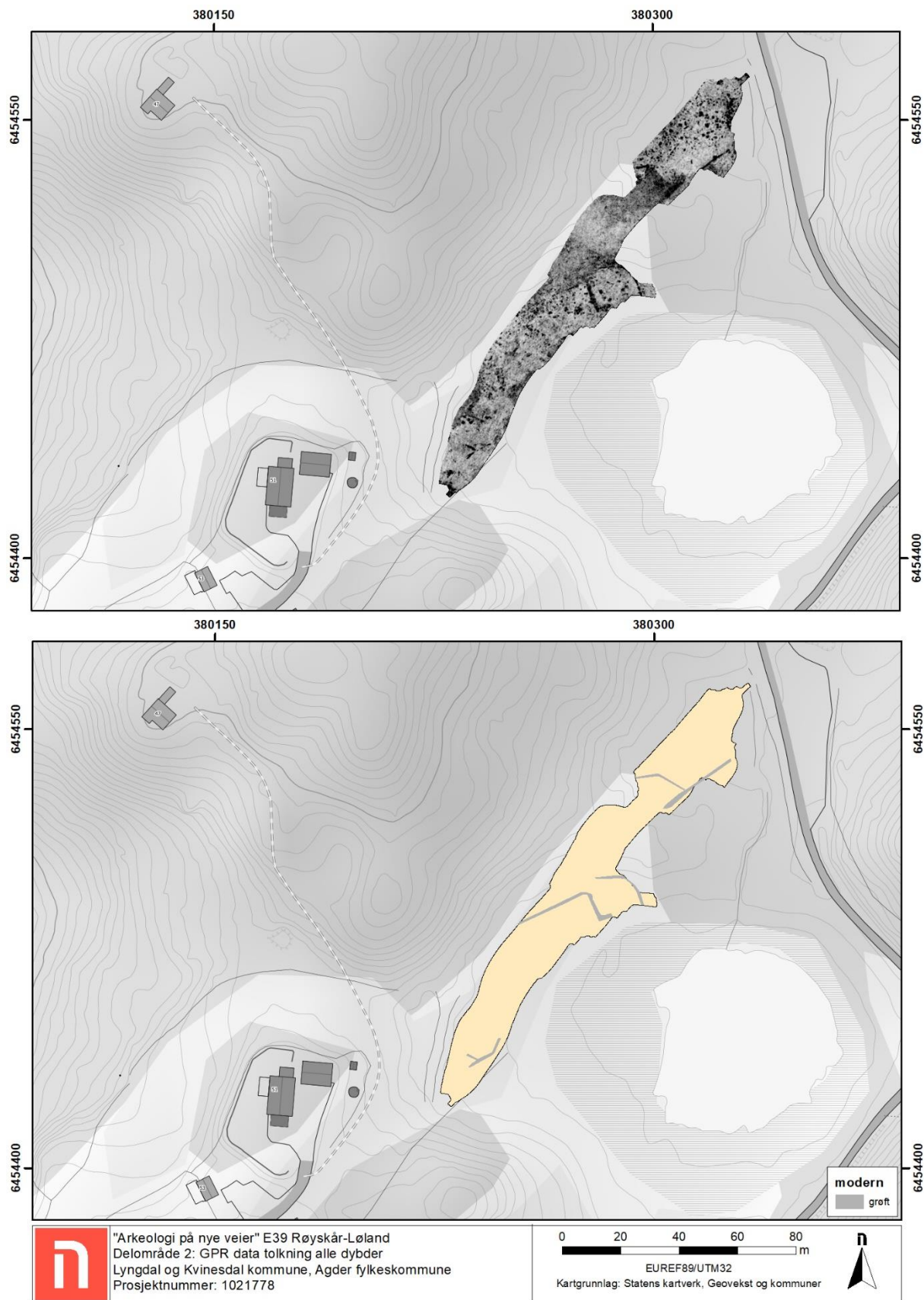
4.4.1 Moderne strukturer

Det er påvist noen lineære strukturer i alle arealene i delområde 4. De har en bredde på 10-50cm, vises i forskjellige dybdeskiver fra 60-150cm dybde, og er orientert i forskjellige retninger. De har vekslende refleksjonsverdier, fra nærmest absorberende til kraftig reflekterende. De tolkes som dreneringsgrøfter og er markert i tolkningskartene som moderne strukturer (fig.19).

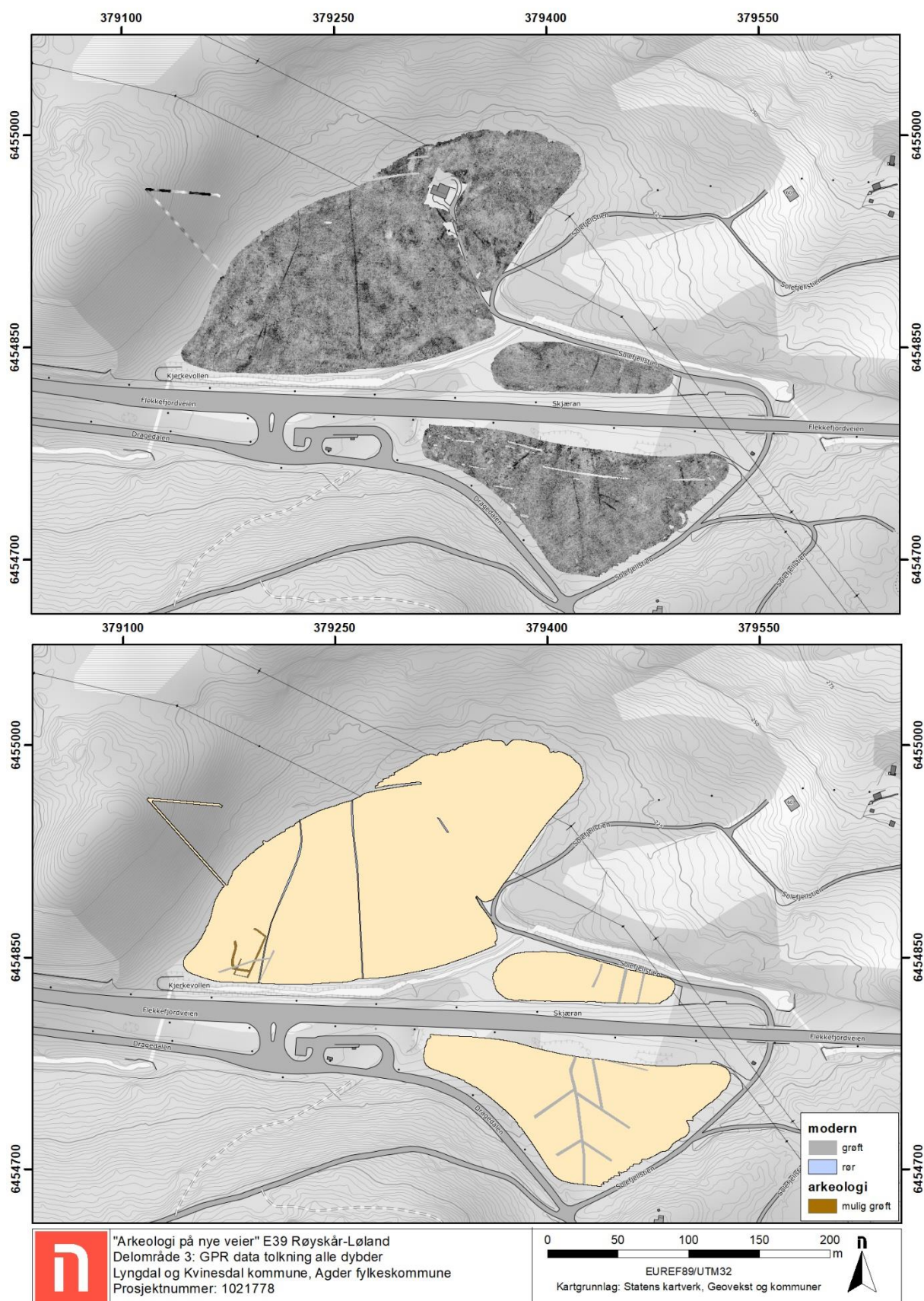
4.4.2 Arkeologiske strukturer

I den nordlige del av delområdet 4 vises en reflekterende sirkulær struktur med 10m diameter i 40cm dybde (markert som avleiring reflekterende i fig.19). På grunn av form, størrelse og refleksjonsverdier tolkes anomalien som en mulig steinrøys.

Videre vises noen sirkulære og lineære anomalier med reflekterende egenskaper i dybdeskivene (markert som mulig mulige grop eller grøfter i fig.19). De sirkulære anomaliene måler ca. 1,5 -3m i diameter, de lineære er rundt 25cm bredd og mellom 10-15m lang og kan spores i dybdesjiktet 40-60 cm under overflaten. Deres funksjon kan ikke bestemmes, men deres form og geofysiske egenskaper indikerer at de kan være groper eller grøfter av arkeologisk interesse.



Figur 17: GPR-datatolkning for delområde 2.



Figur 18: GPR-datatolkning for delområde 3.



Figur 19: GPR-datatolkning for delområde 4.

4.5 Delområde 5

4.5.1 Moderne strukturer

Det er påvist noen lineære strukturer i to av de tre arealene i delområde 6. De har en bredde på 10-50cm, vises i forskjellige dybdeskiver fra 60-150cm dybde og er orientert i forskjellige retninger. De har vekslende refleksjonsverdier, fra nærmest absorberende til kraftig reflekterende. De tolkes som dreneringsgrøfter og er markert i tolkningskartene som moderne strukturer (fig.20). Det sørligste delområdet er i dag en parkeringsplass med tykke moderne påfylte masser som ikke viser noen ytterlige strukturer.

4.5.2 Arkeologiske strukturer

I delområde 5 vises ti fragmenterte sirkulære strukturer med diameter på 5 – 10,8m. De vises i 30 og 60cm dybde og fremstår enten som cirka 50cm tykke grøfter eller som tydelige absorberende anomalier, og tolkes som rester av overpløyde gravhauger. Den største gravhaugen med 10,8m diameter viser en båtformet anomali i midten, med rundt 7,4m lengde og 2,5m bredde, orientert i NV-SØ retning (fig.20-22). I tillegg vises i den sentrale delen av gravhaugen en oval 2x1m stor reflekterende anomali. Strukturen tolkes som en gravhaug med en båtsbegravelse. Om den sentrale ovale strukturen er en sentral grav eller en grop fra en senere gravplyndring er usikkert.

4.6 Delområde 6

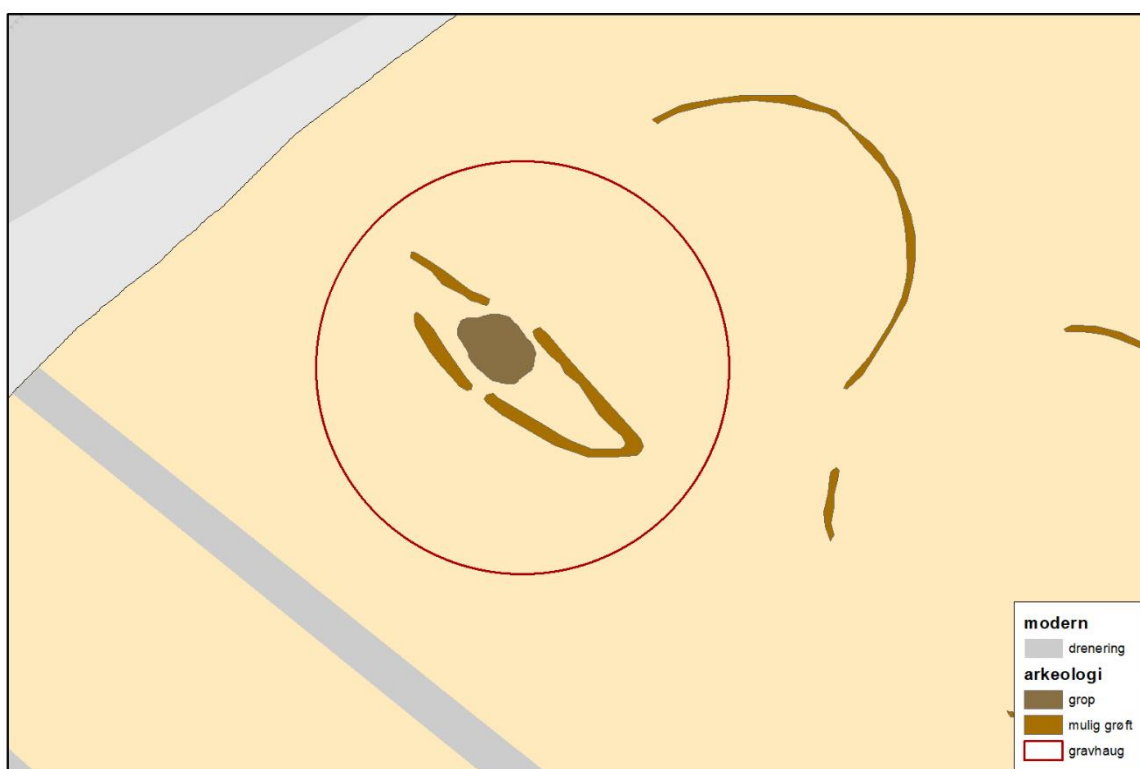
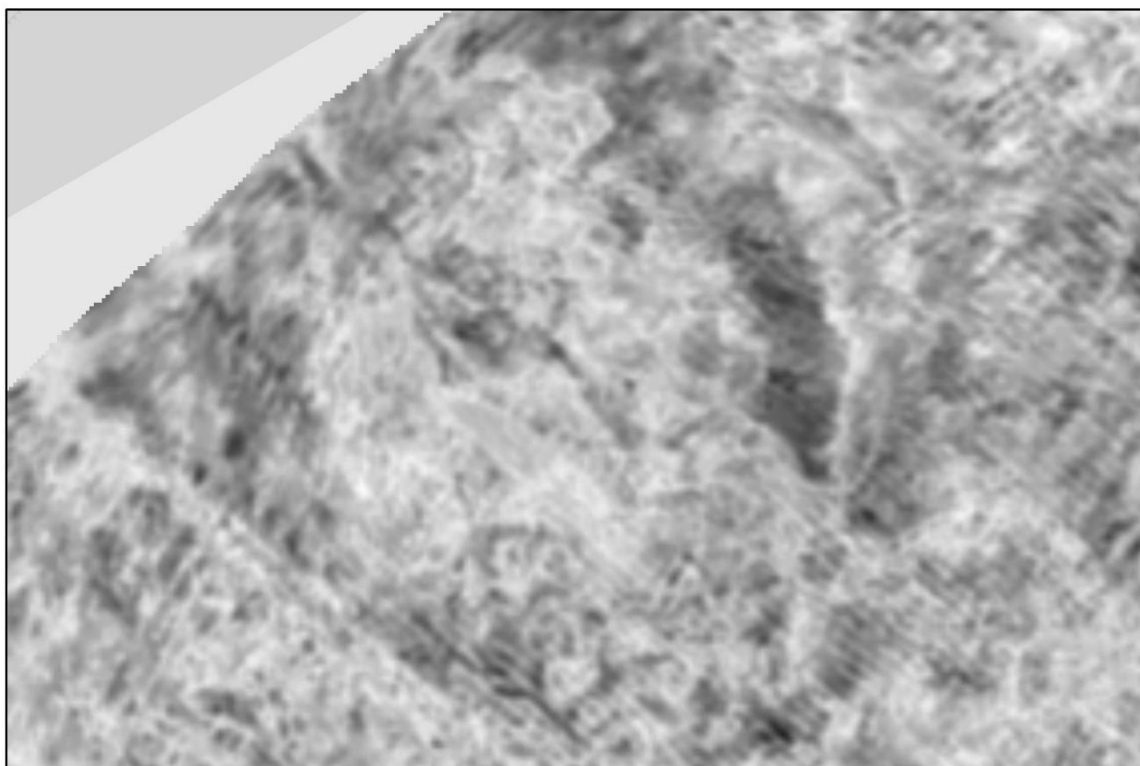
4.6.1 Moderne strukturer

Det er påvist noen lineære strukturer i alle arealene i delområde 6. De har en bredde på 10-50cm, vises i forskjellige dybdeskiver fra 60-150cm dybde og er orientert i forskjellige retninger. De har vekslende refleksjonsverdier, fra nærmest absorberende til kraftig reflekterende. De tolkes som dreneringsgrøfter og er markert i tolkningskartene som moderne strukturer (fig.23).

4.6.2 Arkeologiske strukturer

I delområdene 1.2 og 1.3 vises noen sirkulære anomalier med reflekterende egenskaper i dybdeskivene (markert som mulige groper i fig.23). Anomaliene måler ca. 1,5 -3m i diameter og kan spores i dybdesjiktet 40-60 cm under overflaten. Deres funksjon kan ikke bestemmes, men deres form og geofysiske egenskaper indikerer at de kan være groper av mulig arkeologisk interesse. Videre vises to tydelige, rektangulære, sterkt reflekterende anomalier med 3,3x1m og en med 3,3x2,4m størrelse. Deres framstilling tyder på steinsatte strukturer og er tolket som steinpakning i fig.23. De er mest sannsynlig moderne, men fordi det er ikke noen moderne strukturer kjent i området tolkes de som mulig arkeologisk relevante.

På det store nordlige området vises noen groper og et veldig svakt synlig langovalt område med 21x7m størrelse som viser absorberende egenskaper. På grunn av tidligere bosetningsfunn i området og anomaliens størrelse tolkes den som mulig husrest (markert som avleiring absorberende i fig.23).



"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 5: GPR data tolkning detaljbild båtsgrav 40-50cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylkeskommune
 Prosjektnummer: 1021778

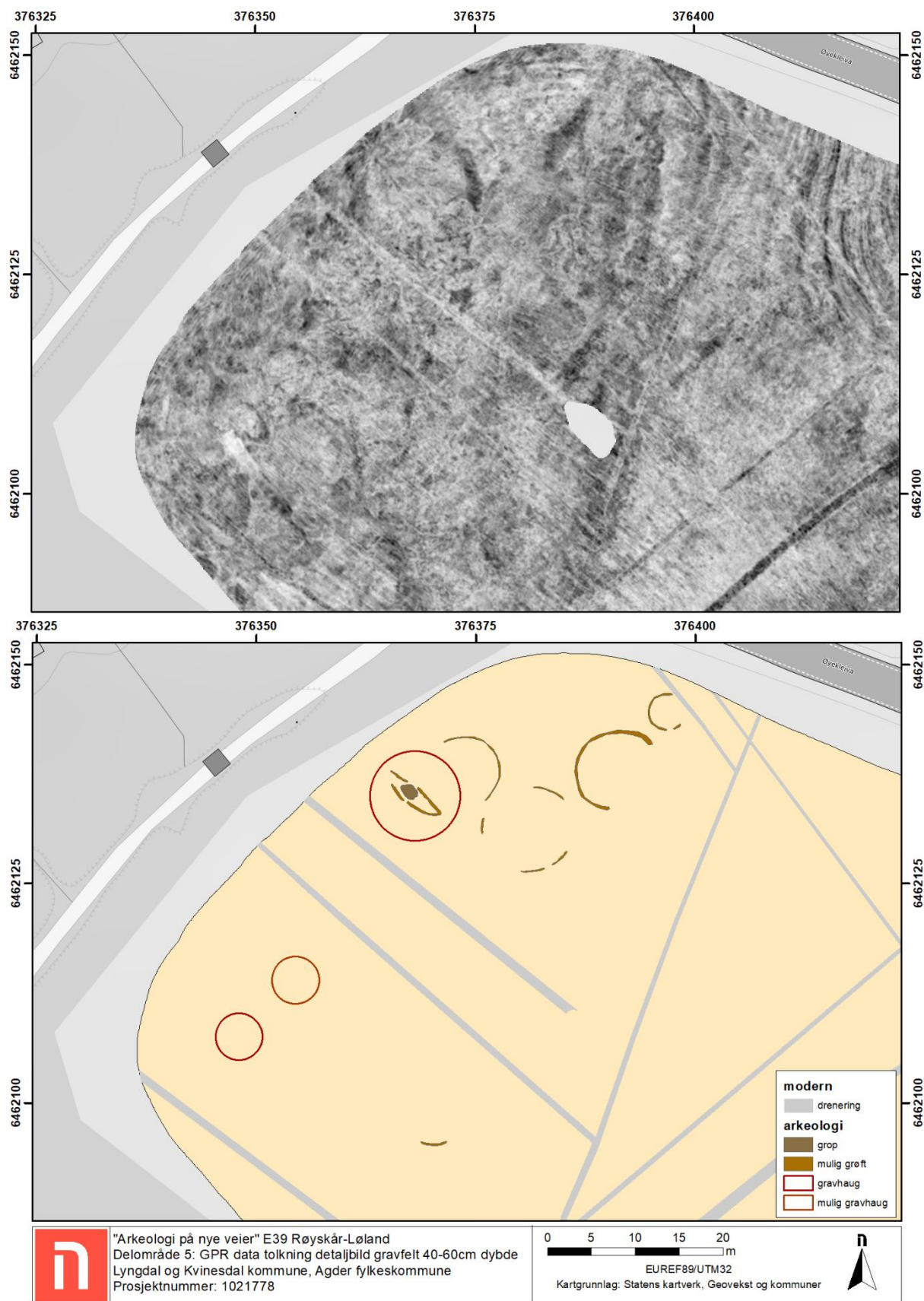
0 2 4 6 8 m

EUREF89/UTM32

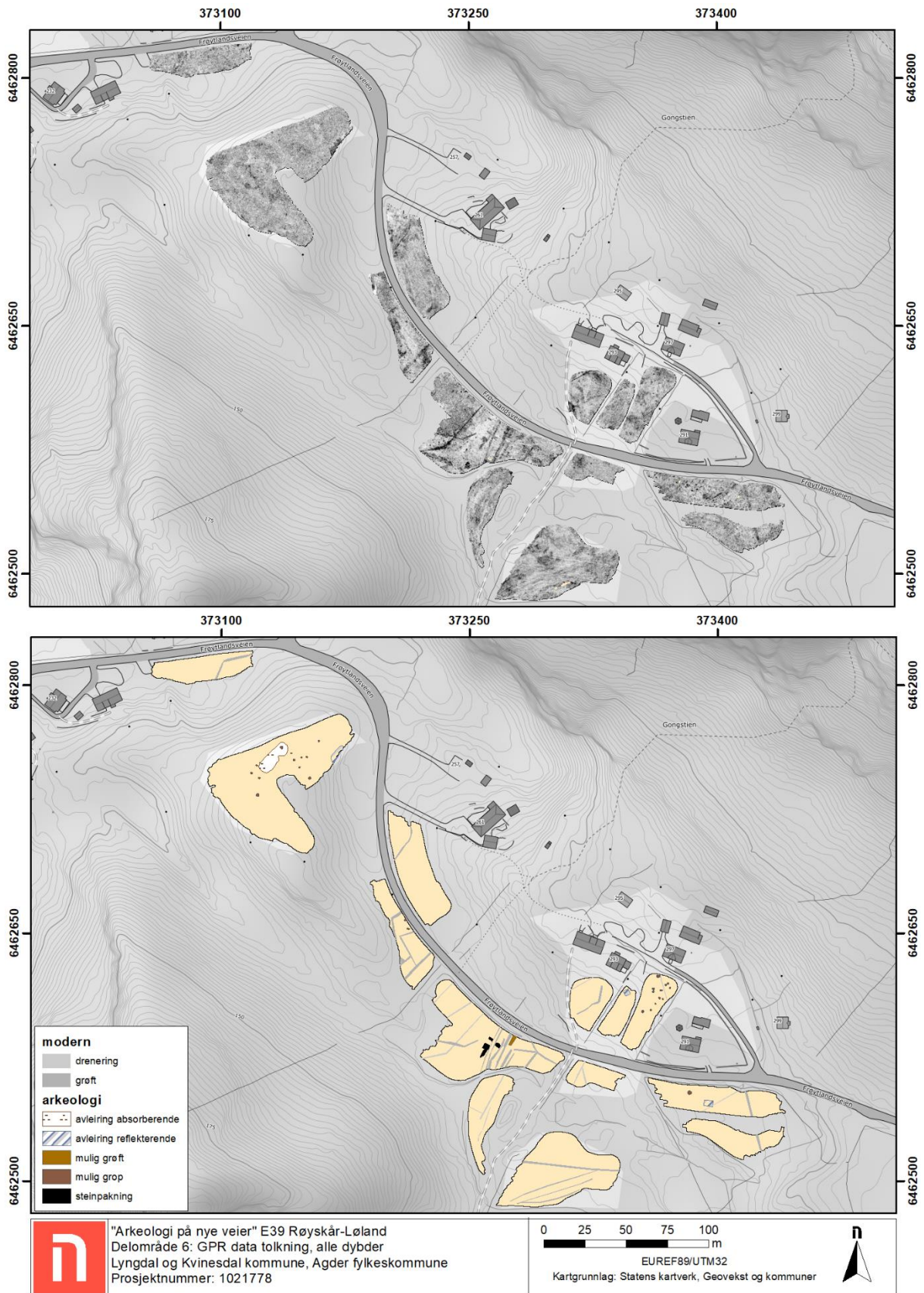
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



Figur 21: GPR-datatolkning, detaljbilde av båtsgrav i delområde 5.



Figur 22: GPR-datatolkning, detaljbilde av gravfeltet i delområde 5.



Figur 23: GPR-datatolkning for delområde 6.

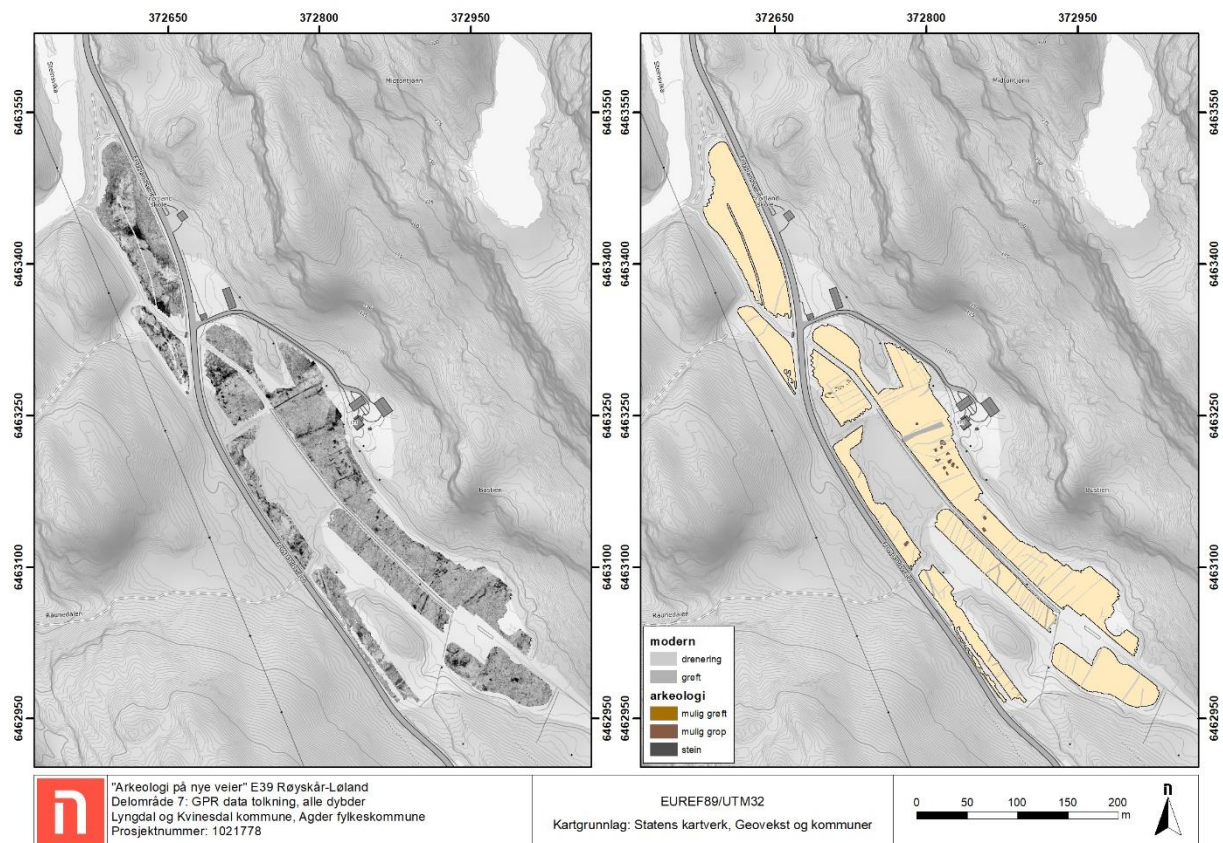
4.7 Delområde 7

4.7.1 Moderne strukturer

Det er påvist noen lineære strukturer i alle arealene i delområde 7. De har en bredde på 10-50cm, vises i forskjellige dybdeskiver fra 60-150cm dybde, og er orientert i forskjellige retninger. De har vekslende refleksjonsverdier, fra nærmest absorberende til kraftig reflekterende. De tolkes som dreneringsgrøfter og er markert i tolkningskartene som moderne strukturer (fig.24).

4.7.2 Arkeologiske strukturer

I delområde 7 vises noen sirkulære anomalier med reflekterende egenskaper i dybdeskivene (markert som mulige groper og steiner i fig.24). Anomaliene måler ca. 1,5 - 4m i diameter og kan spores i dybdesjiktet 40-80 cm under overflaten. Deres funksjon kan ikke bestemmes, men form og geofysiske egenskaper indikerer at de fleste er naturlige steiner. Noen kan imidlertid være steinfylte groper av mulig arkeologisk interesse.



Figur 24: GPR-datatolkning for delområde 7.

4.8 Delområde 8

4.8.1 Moderne strukturer

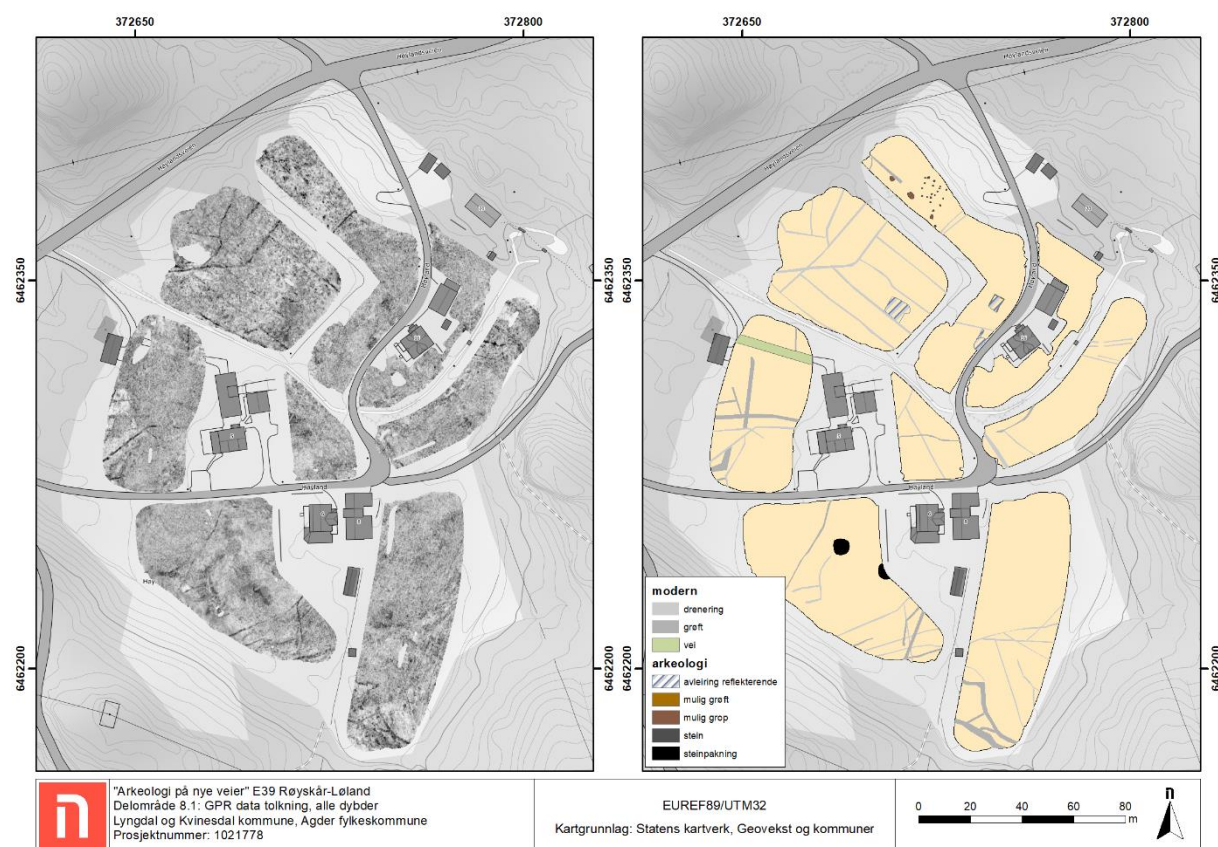
Det er påvist noen lineære strukturer i alle arealene i delområde 8. De har en bredde på 10-50cm, vises i forskjellige dybdeskiver fra 60-150cm dybde, og er orientert i forskjellige retninger. De har vekslende refleksjonsverdier, fra nærmest absorberende til kraftig reflekterende. De tolkes som dreneringsgrøfter og er markert i tolkningskartene som moderne strukturer (fig.25-26). Dataene viser en veldig tydelig 6x4m stor rektangulær struktur i 40-80cm dybde i den nordlige delen av delområde 8.1, (markert som avleiring reflekterende i fig.25). Ifølge grunneieren er det restene av et hus som ble revet for noen år siden.

4.8.2 Arkeologiske strukturer

I den nordlige del av delområde 8.1 vises noen sirkulære anomalier med reflekterende egenskaper i dybdeskivene (markert som mulige groper og steiner i fig. 25). Anomaliene måler ca. 0,5 -1m i diameter og kan spores i dybdesjiktet 40-80 cm under overflaten. Deres funksjon kan ikke bestemmes, men form og geofysiske egenskaper indikerer at de fleste er naturlige steiner. Noen kan imidlertid være steinfylte groper av mulig arkeologisk interesse.

I den sørvestlige delen av delområde 8.1 vises to reflekterende sirkulære strukturer med 6m diameter i 20-40cm dybde (markert som steinpakning i fig. 25). En av dem er på kanten av undersøkelsesområdet og er bare delvis synlig. På grunn av form, størrelse og refleksjonsverdier tolkes strukturene som steinrøyser og/eller mulige graver.

I delområde 8.2 vises noen tydelige reflekterende rektangulære anomalier med størrelser av 2x4 til 4x3m i 20-40cm dybde. De tolkes som steinsatte strukturer og er markert som steinpakninger i fig. 26. En nærmere tolkning eller datering er ikke mulig, men deres form tyder mer på menneskeskapte enn geologiske strukturer.



Figur 25: GPR-datatolkning for delområde 8.1.



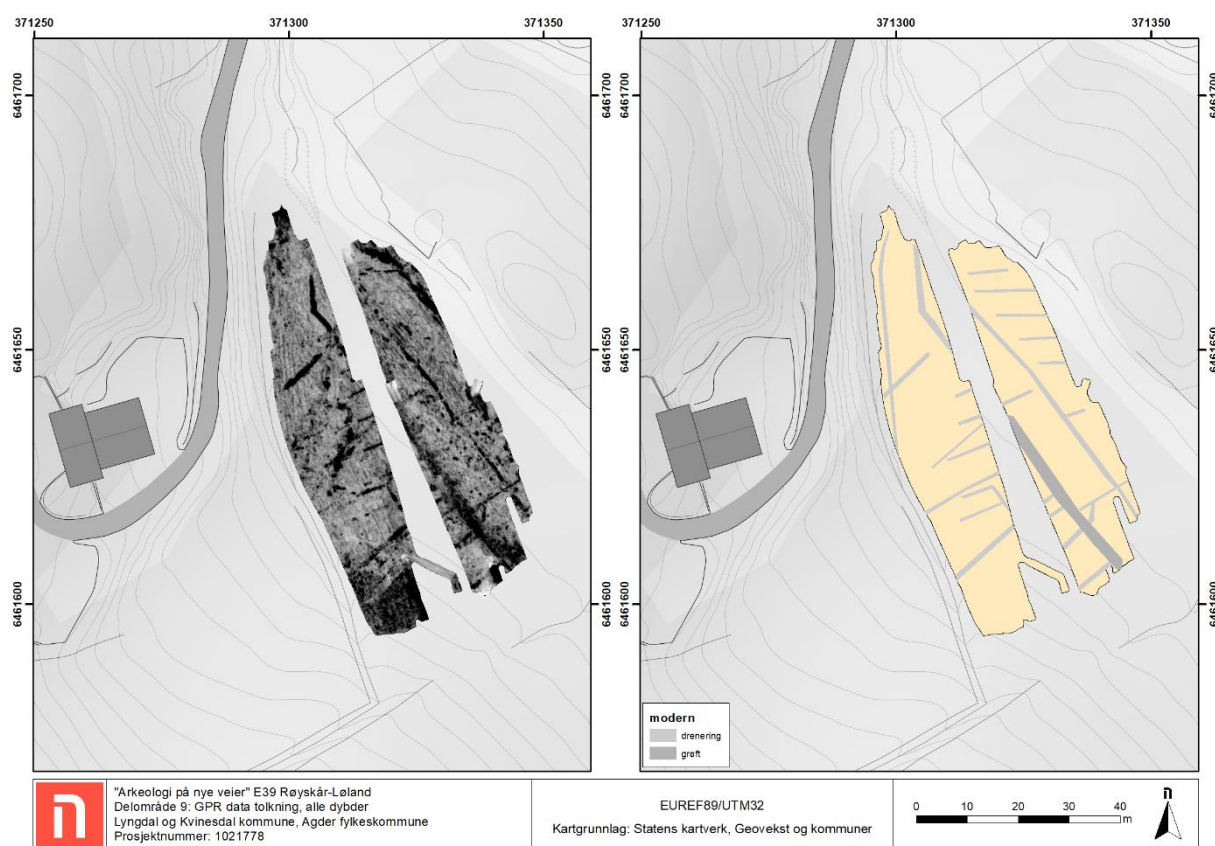
Figur 26: GPR-datatolkning for delområde 8.2.

4.9 Delområde 9

4.9.1 Moderne strukturer

Det er påvist noen lineære strukturer i alle arealene i delområde 9. De har en bredde på 10-50cm, vises i forskjellige dybdeskiver fra 60-120cm dybde, og er orientert i forskjellige retninger. De har vekslende

refleksjonsverdier, fra nærmest absorberende til kraftig reflekterende. De tolkes som dreneringsgrøfter og er markert i tolkningskartene som moderne strukturer (fig. 27).



Figur 27: GPR-datatolkning for delområde 9.

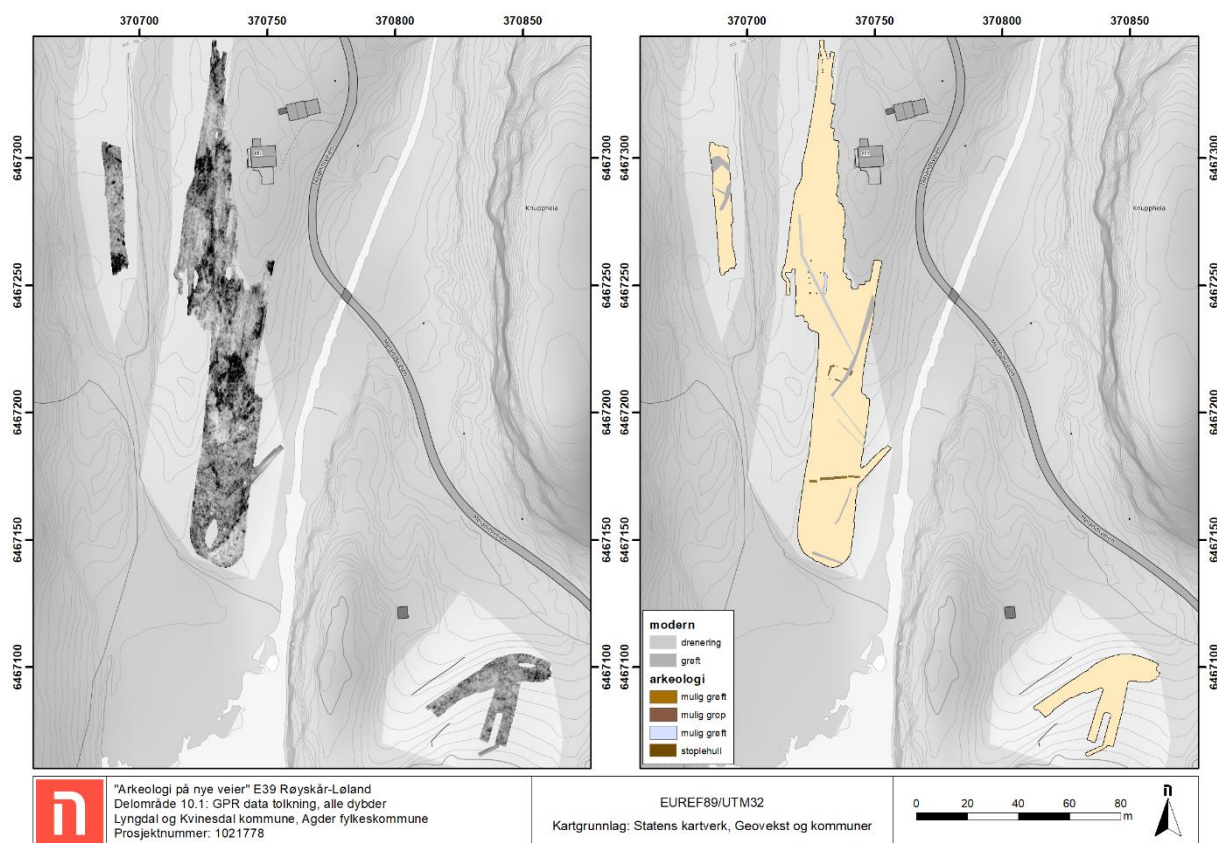
4.10 Delområde 10

4.10.1 Moderne strukturer

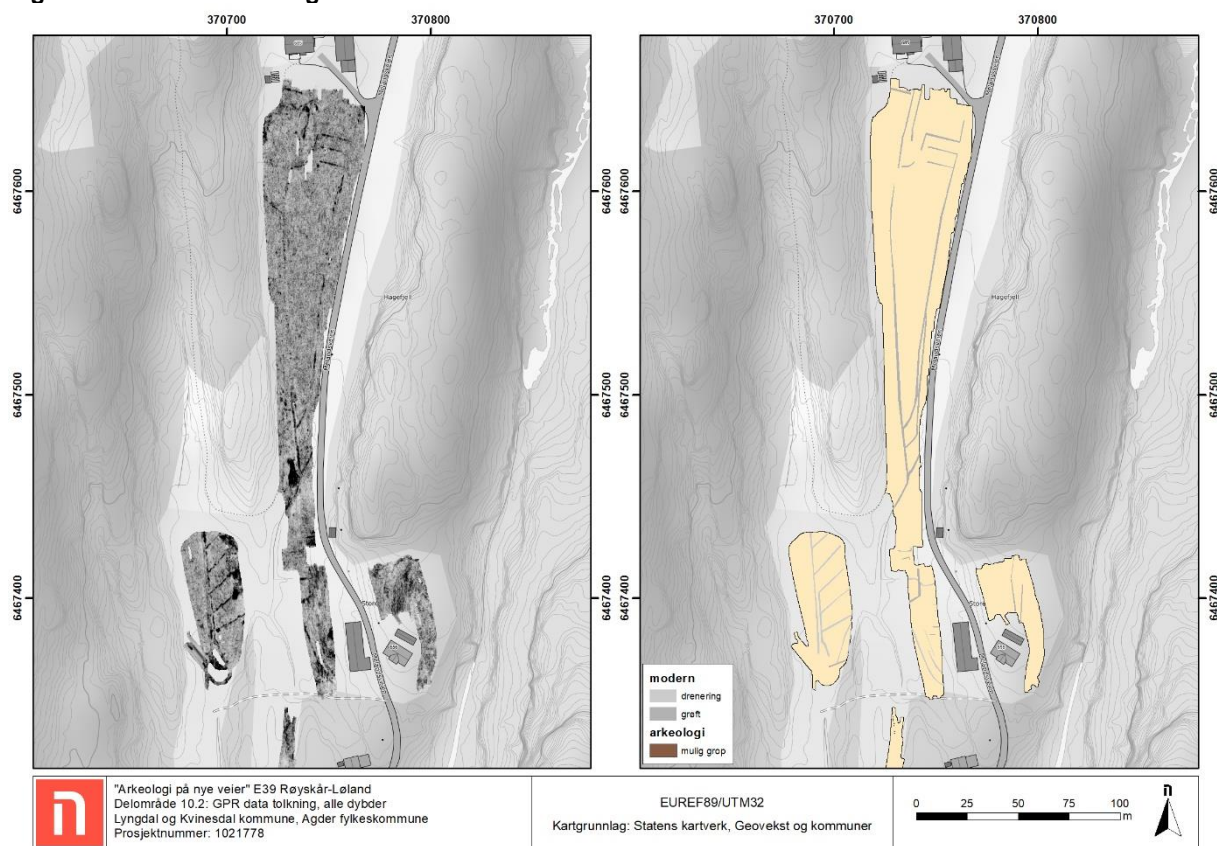
Det er påvist noen lineære strukturer i alle arealene i delområde 10. De har en bredde på 10-50cm, vises i forskjellige dybdeskiver fra 60-120cm dybde, og er orientert i forskjellige retninger. De har vekslende refleksjonsverdier, fra nærmest absorberende til kraftig reflekterende. De tolkes som dreneringsgrøfter og er markert i tolkningskartene som moderne strukturer (fig. 28-29).

4.10.2 Arkeologiske strukturer

I delområde 10.1 vises noen sirkulære anomalier med reflekterende egenskaper i dybdeskivene (markert som mulige groper i fig. 28). Anomaliene måler ca. 0,5 -3m i diameter og kan spores i dybdesjiktet 20-60 cm under overflaten. Deres funksjon kan ikke bestemmes og det er mulig at det er bare naturlige steiner som er på toppen av berggrunnen, men form og geofysiske egenskaper indikerer at de kan være groper av mulig arkeologisk interesse. Videre vises noen svakt synlige lineære anomalier med 0,5m bredde som tolkes som grøfter av mulig arkeologisk interesse.



Figur 28: GPR-datatolkning for delområde 10.1.



Figur 29: GPR-datatolkning for delområde 10.2.

5 Sammendrag og diskusjon

Georadarundersøkelsene i prosjektet «Arkeologi på nye veier» langs E39 sørvest i Agder i 2021 og 2022 brukte allerede vel etablert utstyr og kunne gjennomføres uten store tekniske komplikasjoner. Tilpasning av utstyret med snøbelter viste seg som veldig effektivt og skånsomt med tanke på de veldig raskt skiftende værforholdene, og er bra egnet og skånsomt for både snø og våte bakkeforhold. Det ga mulighet til å gjennomføre feltarbeidet tidlig i året, før arkeologene var ut i felt med gravemaskiner, og dermed hadde alle prosjektdeltagerne god tid til å bruke dataene for videre planlegging. Ellers kunne man bygge på erfaringer fra sesongen i 2020 og bruke den tidligere etablerte arbeidsprosessen fra grunnverv, planlegging av feltarbeid, datainnsamling, datadeling med fylkesarkeologene og oppdragsgiveren, samt formidling av resultatene. Fra NIKUs perspektiv fungerte samarbeid og kommunikasjon med de andre prosjektdeltagerne veldig bra, og vi kunne planlegge og gjennomføre våre undersøkelser slik at vi kunne bidra med resultater i god tid.

Sammenlignet med i 2020 var de kjørbare undersøkelsesområdene for motorisert GPR større, og bruken av utstyret var derfor mer egnet i den utvalgte veitraséen. Men som i 2020 var flertallet av undersøkelsesområdene funntomme. Områdene med sikkert påvist arkeologi i georadardataene (delområdene 5 og 8) ble i løpet av prosjektet tatt ut av selve veitraseen og ble derfor ikke videre undersøkt med sjaktning. De andre områdene med georadardata, som i ettertid ble sjaktet, viste i de fleste tilfeller ingen tydelige strukturer av arkeologisk interesse. De markerte anomalier av mulig arkeologisk interesse var enten geologiske eller moderne.

På grunn av at de fleste områdene hvor man kunne bruke både georadar og sjaktning var arkeologisk funntomme har vi ikke stort nok datagrunnlag for å verifisere og analysere begge dataene og metodene i et kvantitativt perspektiv. Resultatene stemmer uansett bra med erfaringer fra andre kommuner hvor georadar har blitt brukt tidlig i registreringsprosessen, og dermed har kunnet fungere som et prioriteringsverktøy for det videre arbeidet. Selv i et utfordrende landskap og tross vanskelige og skiftende værforhold var det mulig å systematisk gjennomføre undersøkelsene effektivt. Metoden kunne tydelig identifisere moderne strukturer og enkle større arkeologiske strukturer som graver og røyser. At metoden har begrensninger og ikke kan identifisere alle spor var kjent fra før, og ble erfart bl.a. i Meldal hvor enkelte arkeologiske grøper ikke kunne sees i georadardataene.

Hovedutfordringen for prosjektgjennomføringen var COVID-pandemien som slo inn eksakt når vi skulle starte våre undersøkelser i mars 2021, og som ledet til store forsinkelser og flere nye planleggingsrunder av hele prosjektet. Denne utfordringen er imidlertid ikke utslagsgivende for selve problemstillingen om hvordan inngrepsfrie metoder kan bidra til en mer effektiv arkeologisk registrering..

6 Referanser

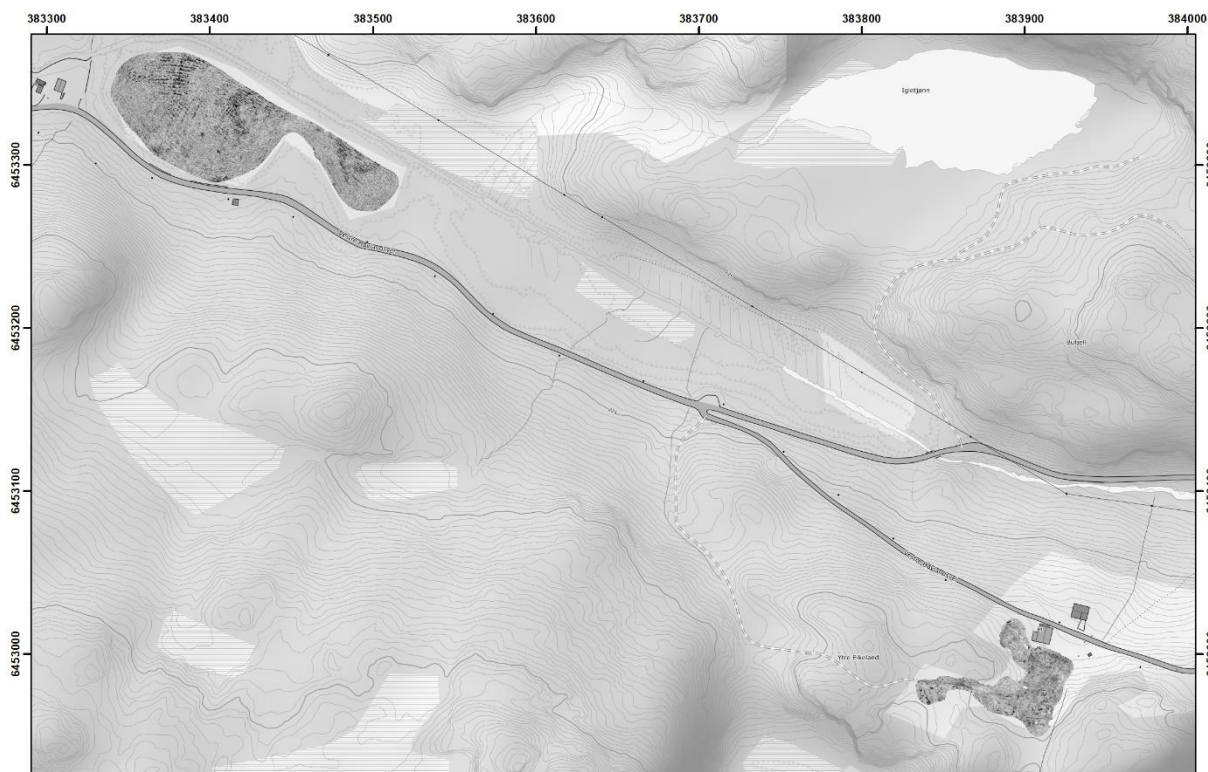
- Conyers, L. B. 2004. *Ground-Penetrating Radar for Archaeology*, Walnut Creek, CA, AltaMira Press.
- Conyers, L. B. 2012. *Interpreting Ground-penetrating Radar for Archaeology*, Walnut Creek, CA, Left Coast Press, Inc.
- Gabler M., Kristiansen M., Causevic J. 2020. Inngrepsfrie arkeologiske registreringsmetoder i «Arkeologi på nye veier» E39 sørvest. Flekkefjord kommune, Agder fylke. *NIKU oppdragsrapport 139/2020*. Oslo.
- Gustavsen L., Paasche K. & Risbøl, O. 2013. Arkeologiske undersøkelser: En vurdering av nyere avanserte arkeologiske registreringsmetoder i forbindelse med vegutbyggingsprosjekter. Oslo. Statens vegvesens rapporter 192.
- Gustavsen L., Stamnes A.A., Fretheim S.E., Gjerpe L.E., Nau E. 2020. The Effectiveness of Large-Scale, High-Resolution Ground-Penetrating Radar Surveys and Trial Trenching for Archaeological Site Evaluations—A Comparative Study from Two Sites in Norway. *Remote Sensing* 2020 12(9). <https://doi.org/10.3390/rs12091408>

Paasche K. 2022. FOU-Prosjektet “Arkeologi i veien?» Sluttrapport. Bruk av geofysiske undersøkelsesmetoder ved arkeologisk registrering i forbindelse med veiutbyggningsprosjekter. NIKU oppdragsrapport 46/2022. Oslo.

Trinks Immo, Hinterleitner Alois, Neubauer Wolfgang, Nau Erich, Löcker Klaus, Wallner Mario, Gabler Manuel, Filzwieser Roland, Wilding Julia, Schiel Hannes, Jansa Viktor, Schneidhofer Petra, Trausmuth Tanja, Sandici Vlad, Russ, David W. Flöry Sebastian, Kainz Jacob, Kucera Matthias, Vonkilch Alexandra, Tencer Tomas, Gustavsen Lars, Kristiansen Monica, Johansen Lise-Marie, Tonning Christer, Zitz Thomas, Paasche Knut, Gansum Terje, Seren Sirri. 2018. Large-area high-resolution ground-penetrating radar measurements for archaeological prospection. In: *Archaeological Prospection 2018, Volume 25, Issue 3*, 171-195.

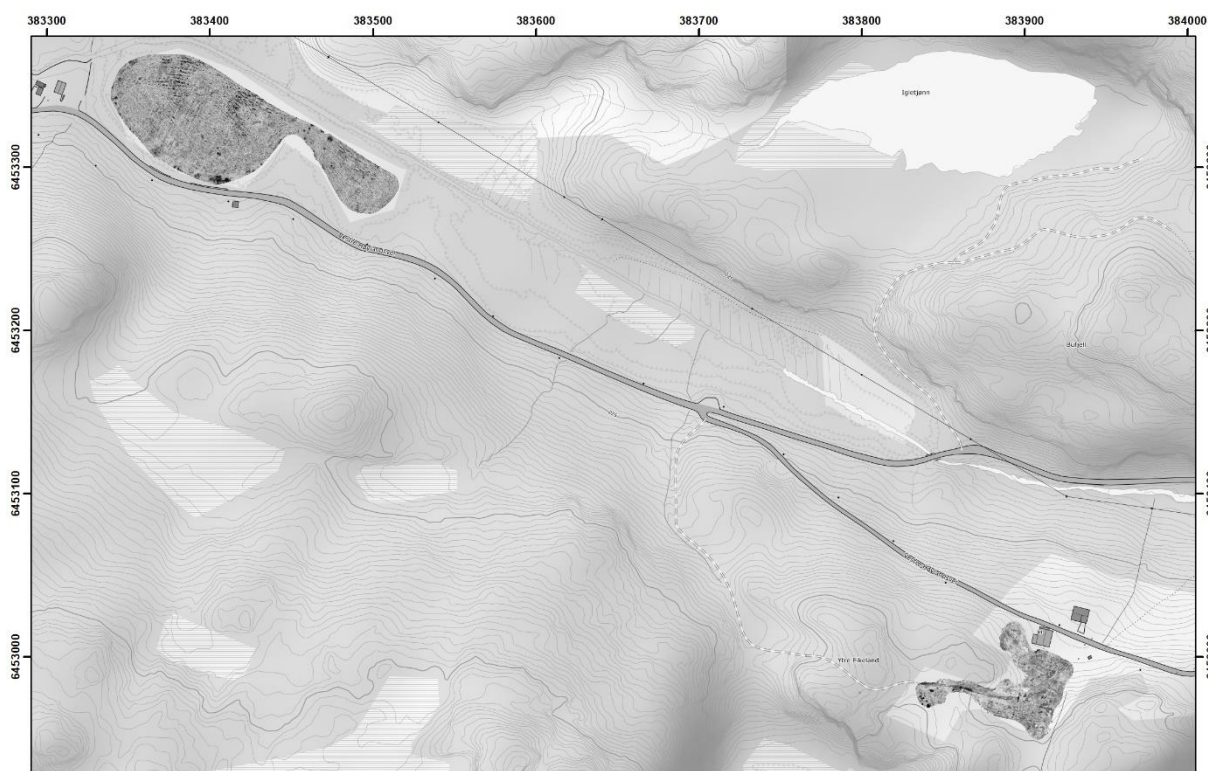
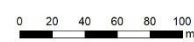
7 Vedlegg – GPR-dybdeskiver

7.1 Delområde 1.1



"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 1.1: GPR dybdeskive; 0 - 10 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778

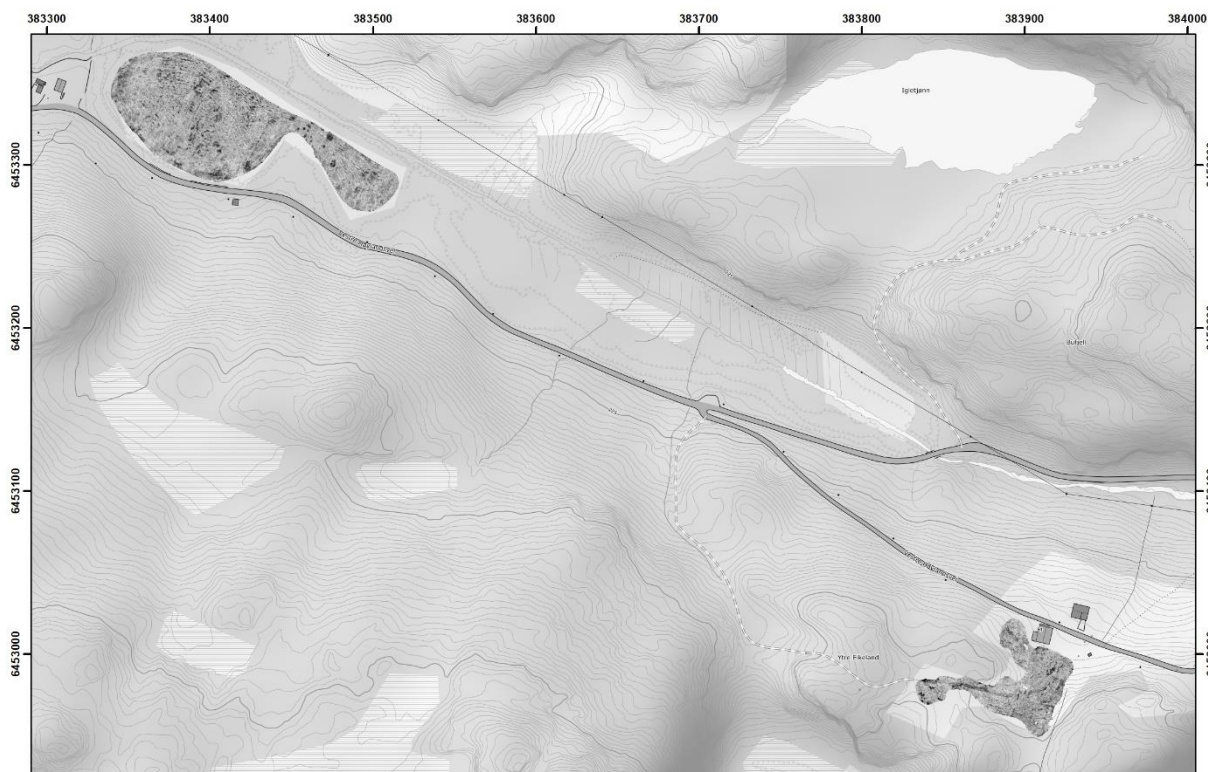
EUREF89/UTM32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 1.1: GPR dybdeskive; 10 - 20 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778

EUREF89/UTM32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner

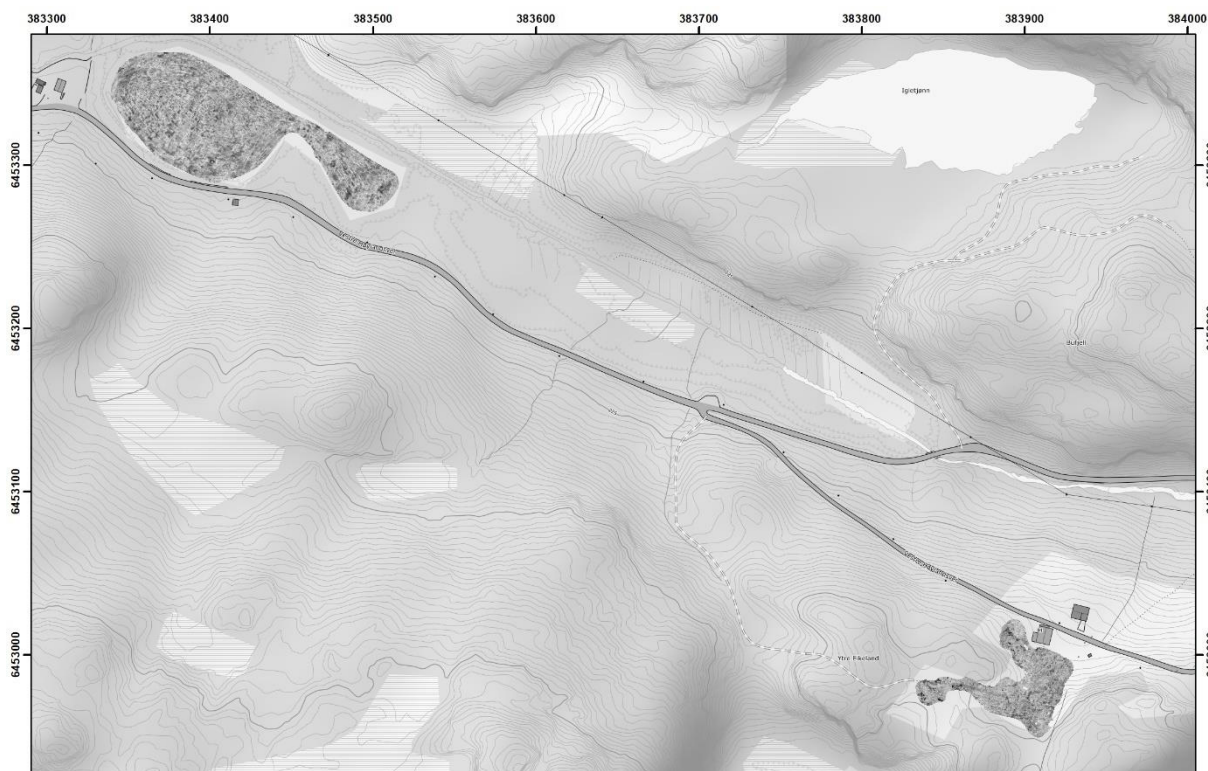




"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskár-Løland
 Delområde 1.1: GPR dybdeskive; 20 - 30 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778

EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner

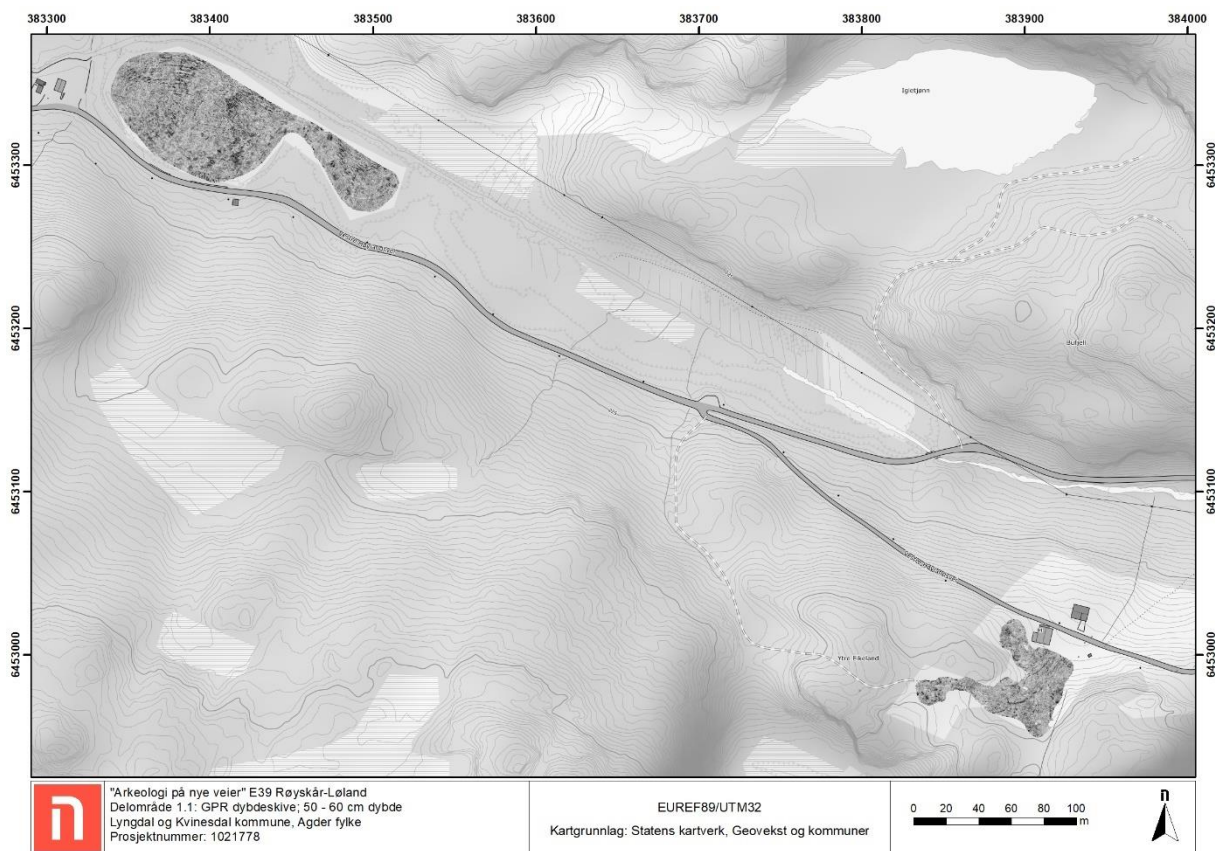
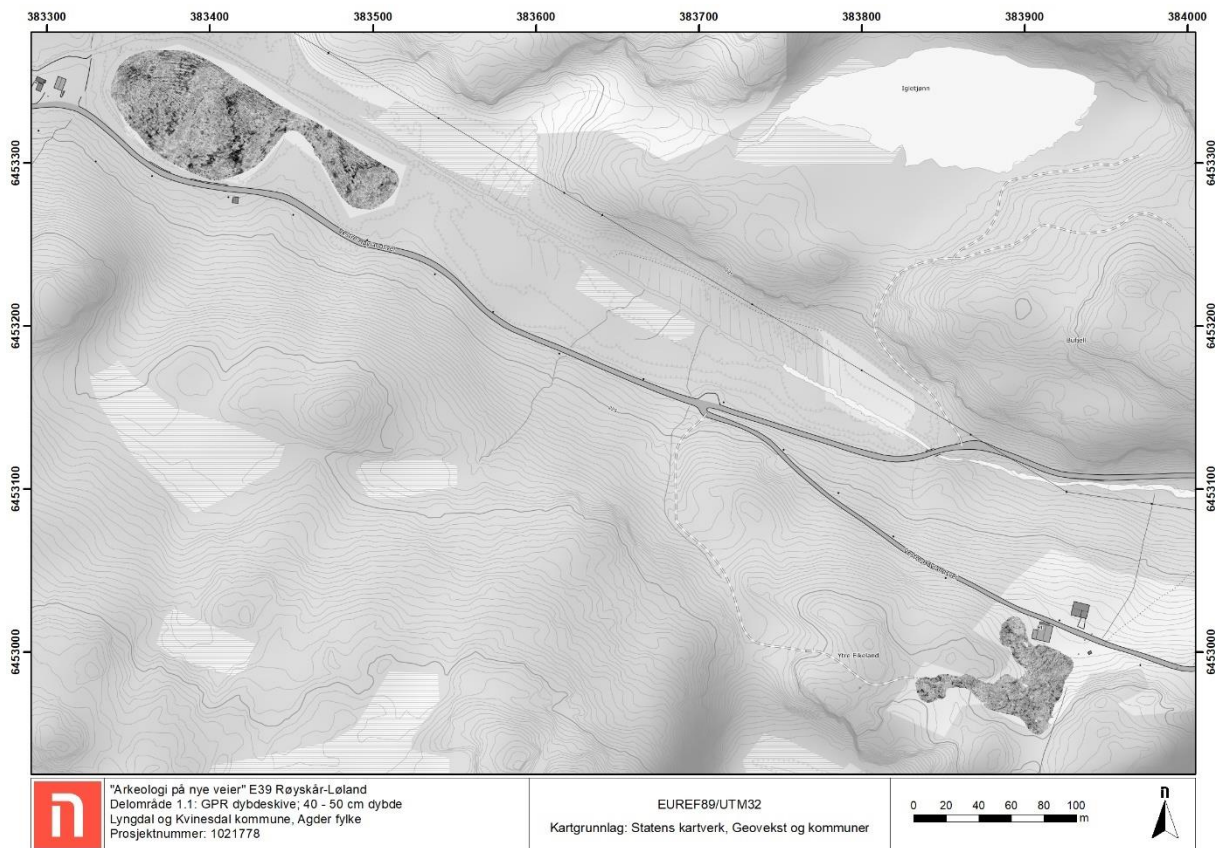


"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskár-Løland
 Delområde 1.1: GPR dybdeskive; 30 - 40 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778

EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner

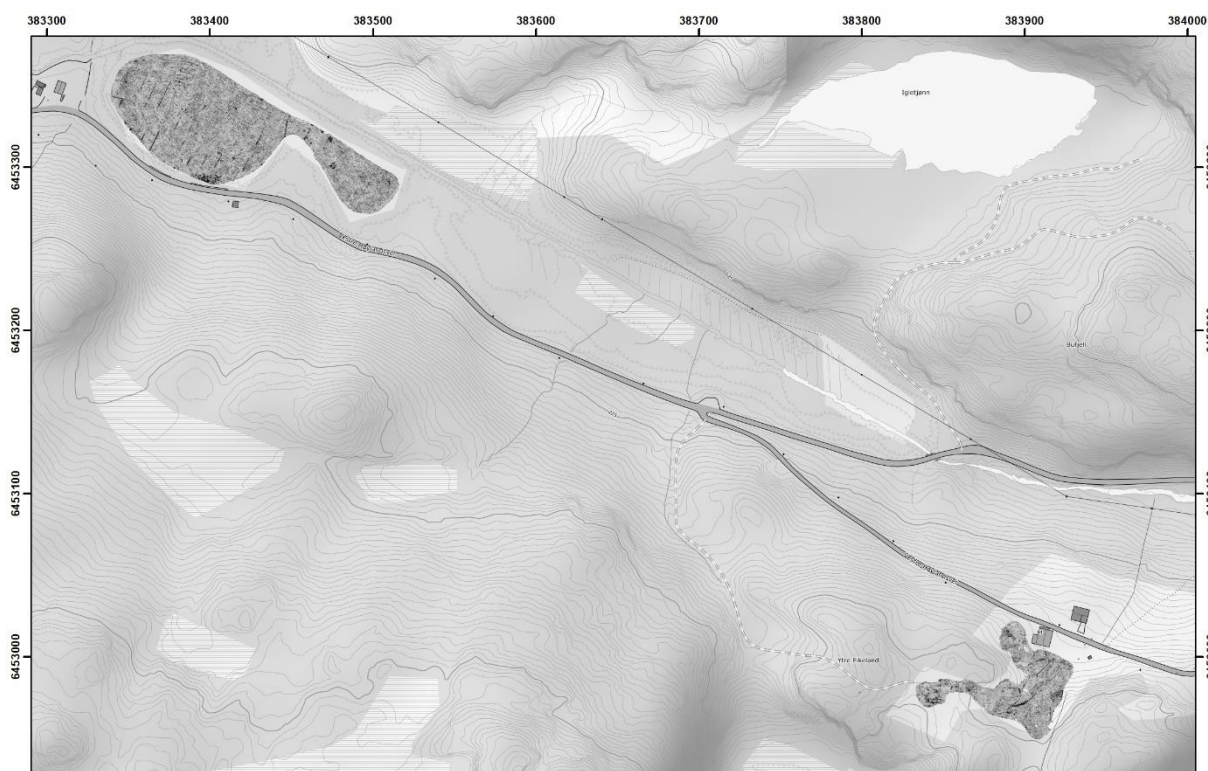






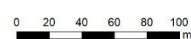
"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskár-Løland
 Delområde 1.1: GPR dybdeskive; 60 - 70 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778

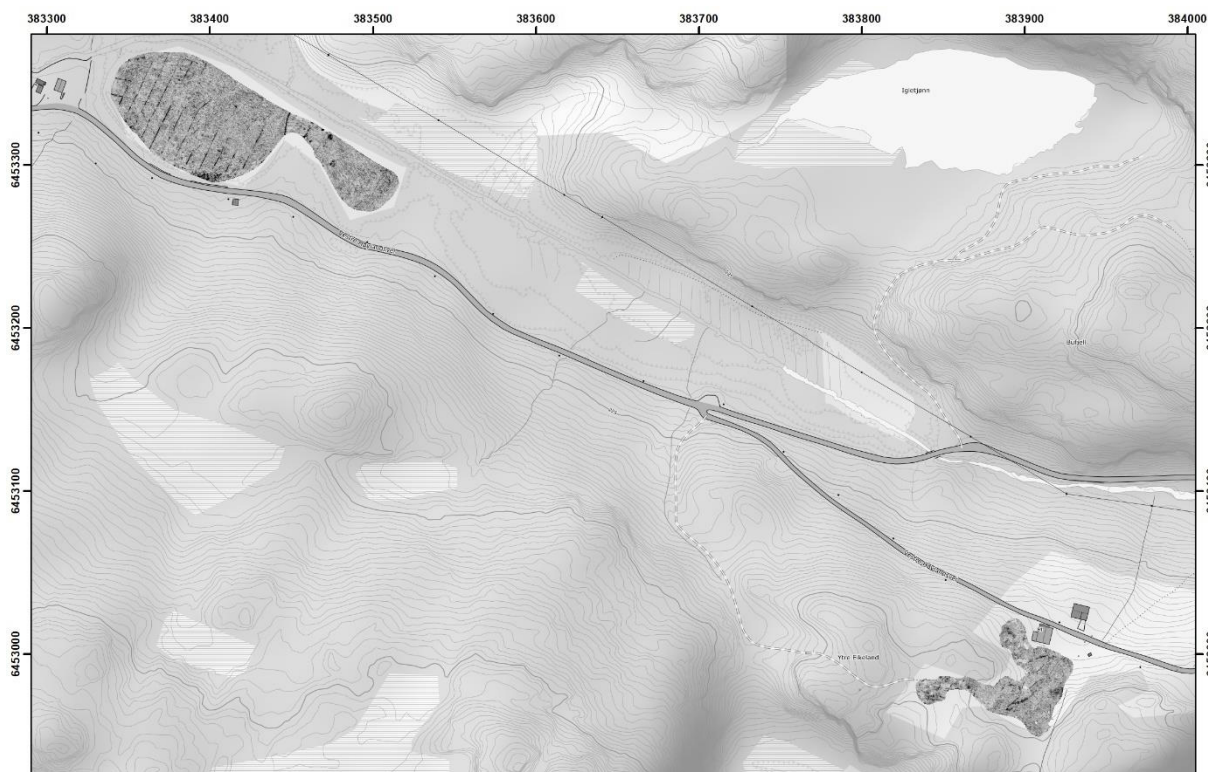
EUREF89/UTM32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskár-Løland
 Delområde 1.1: GPR dybdeskive; 70 - 80 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778

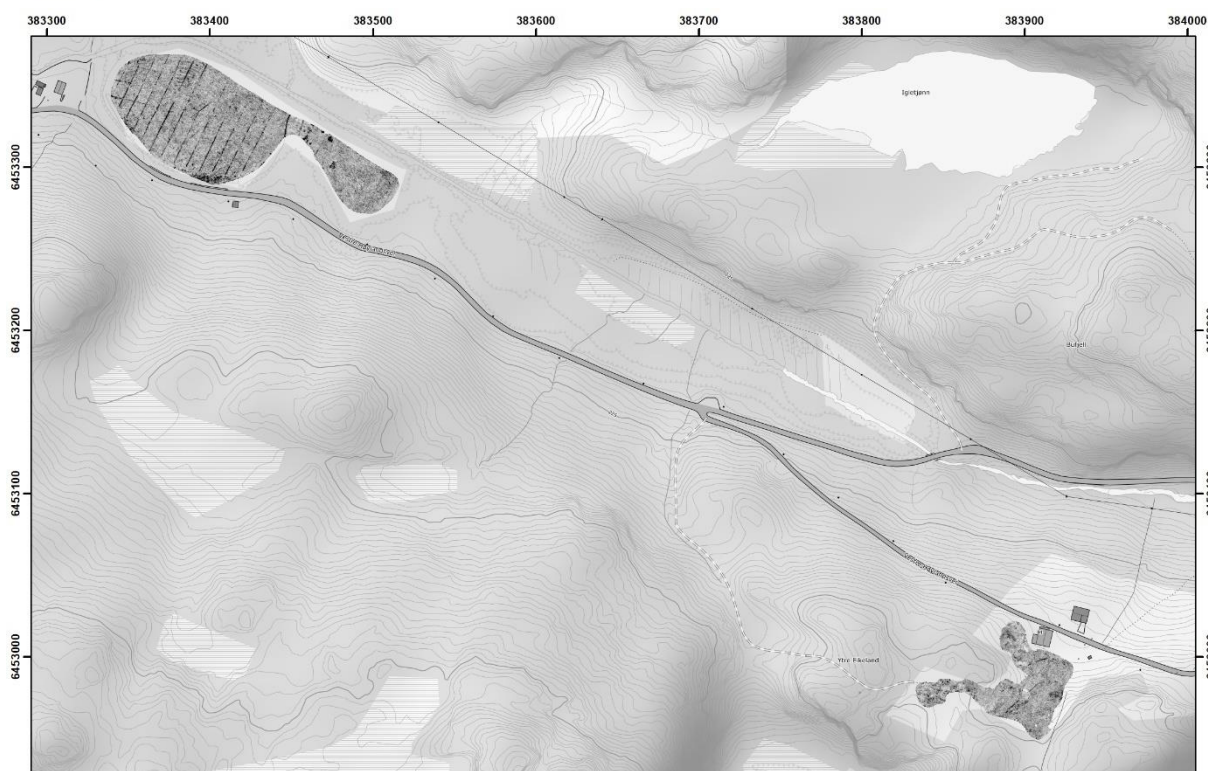
EUREF89/UTM32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





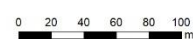
"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskár-Løland
 Delområde 1.1: GPR dybdeskive; 80 - 90 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778

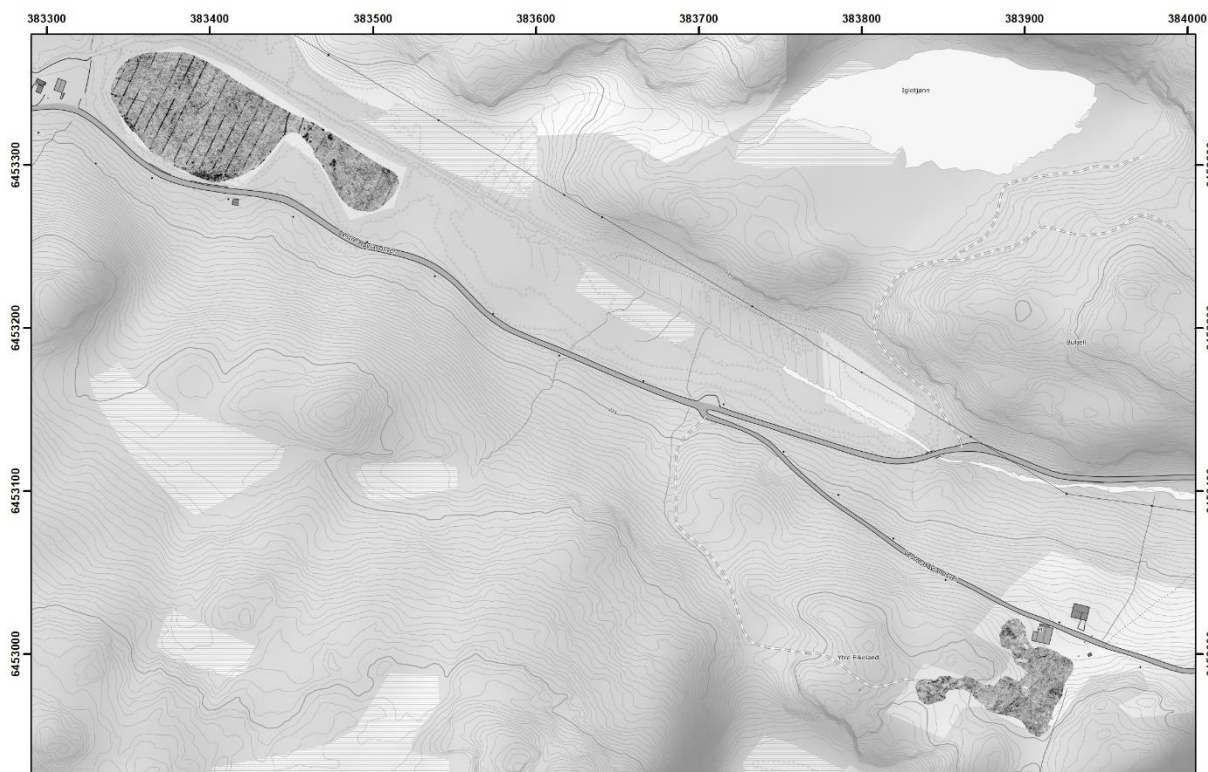
EUREF89/UTM32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskár-Løland
 Delområde 1.1: GPR dybdeskive; 90 - 100 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778

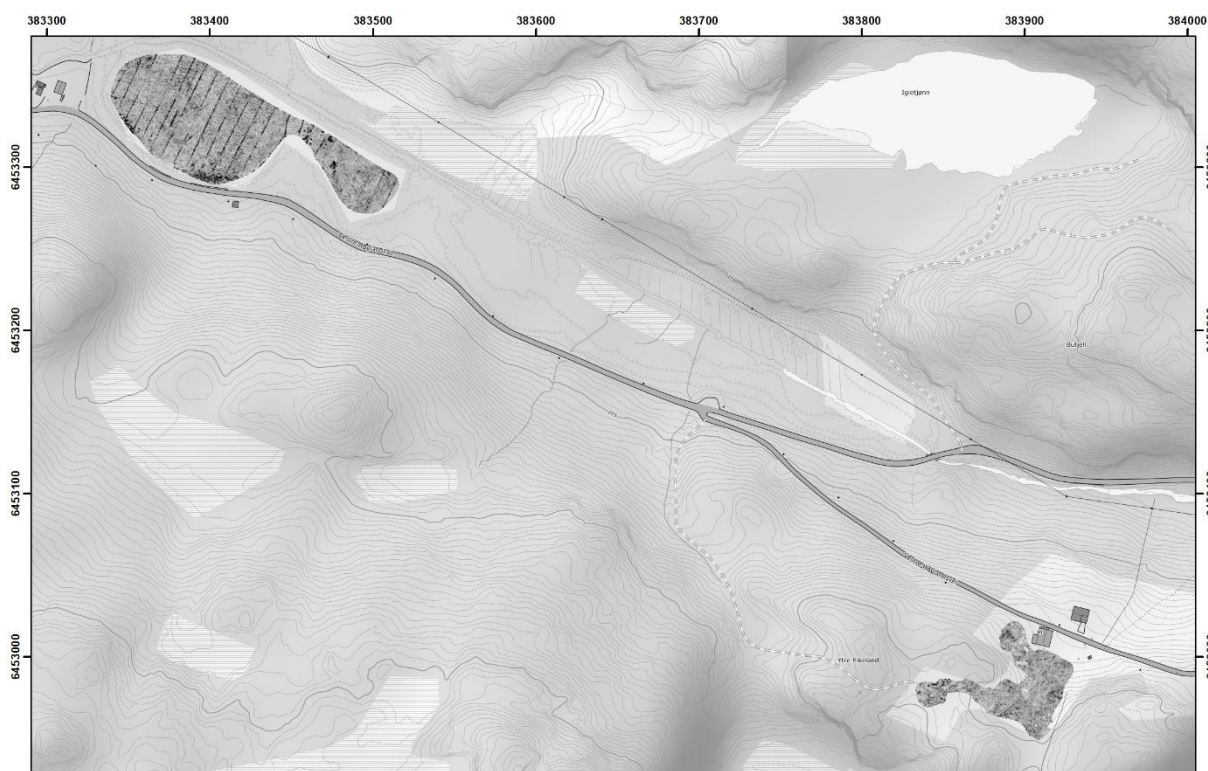
EUREF89/UTM32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskär-Løland
 Delområde 1.1: GPR dybdeskive; 100 - 110 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778

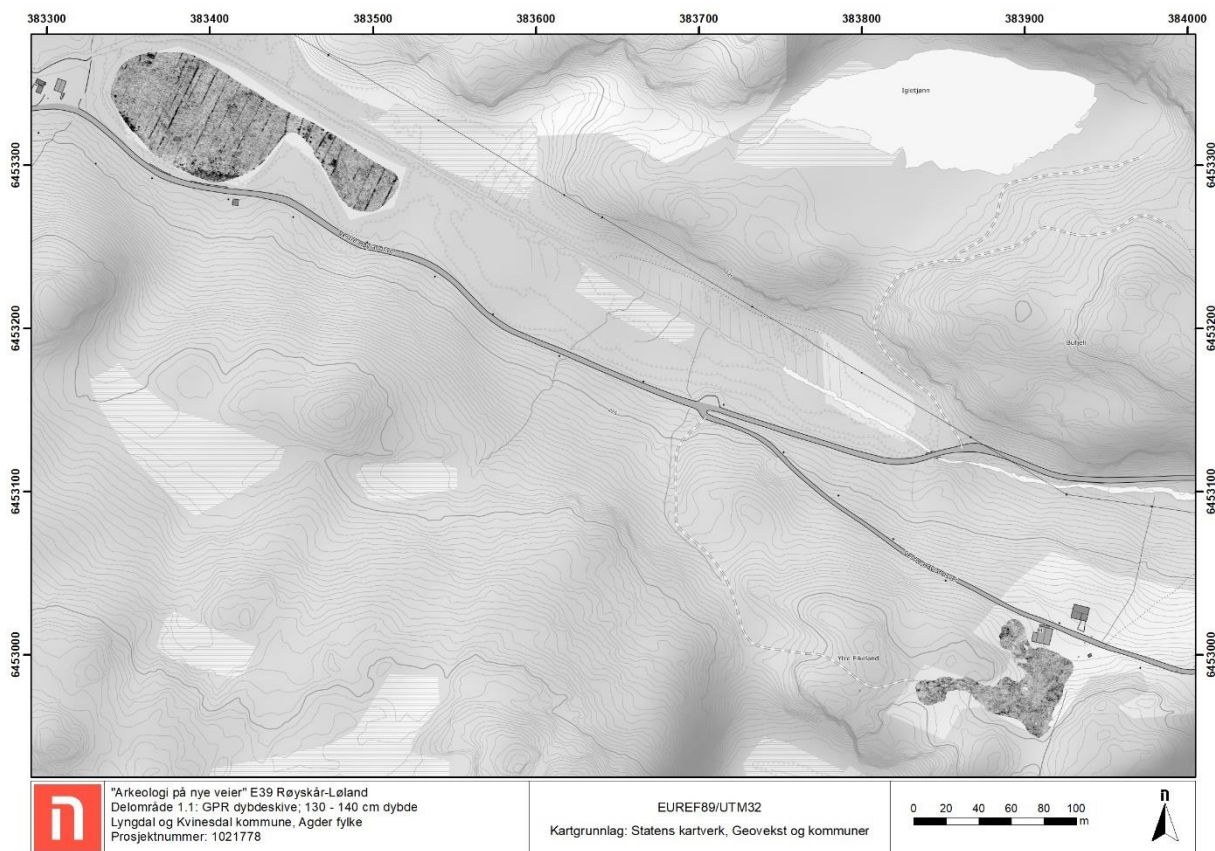
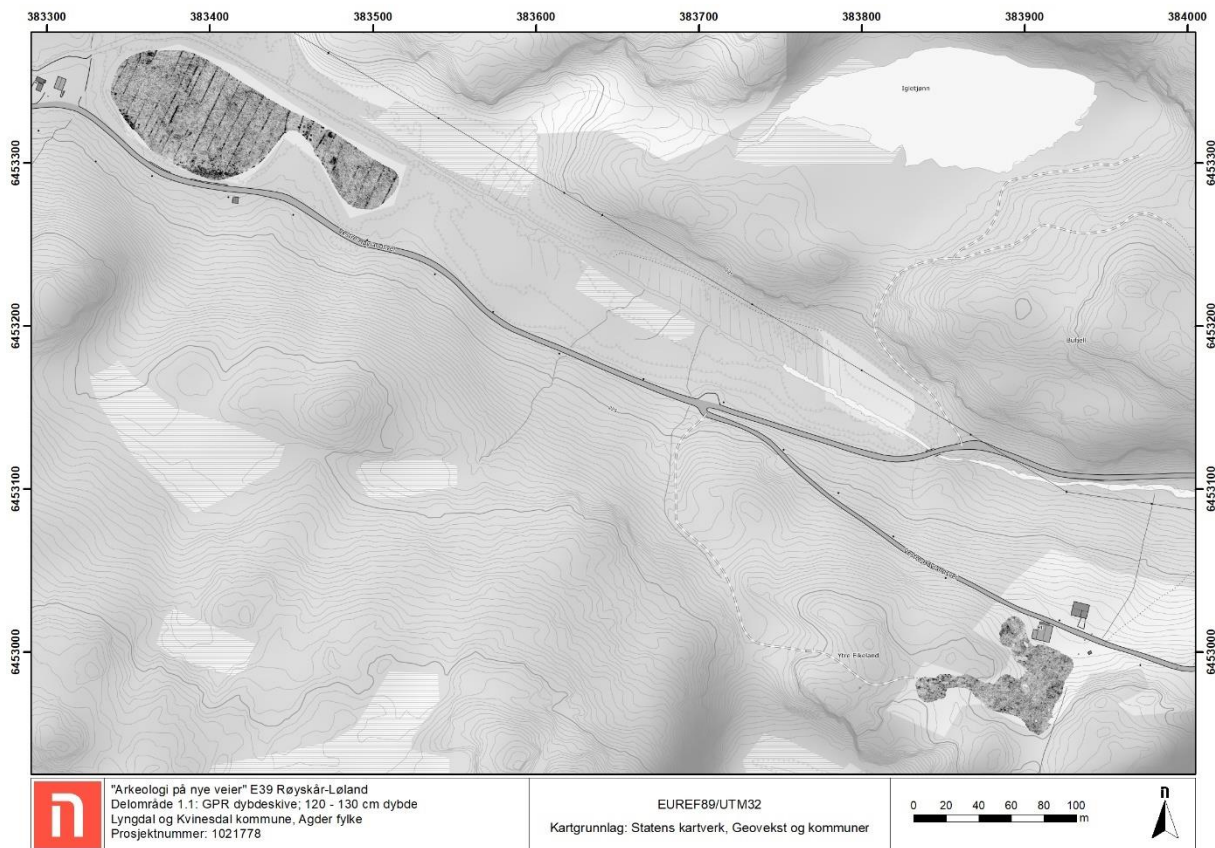
EUREF89/UTM32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner

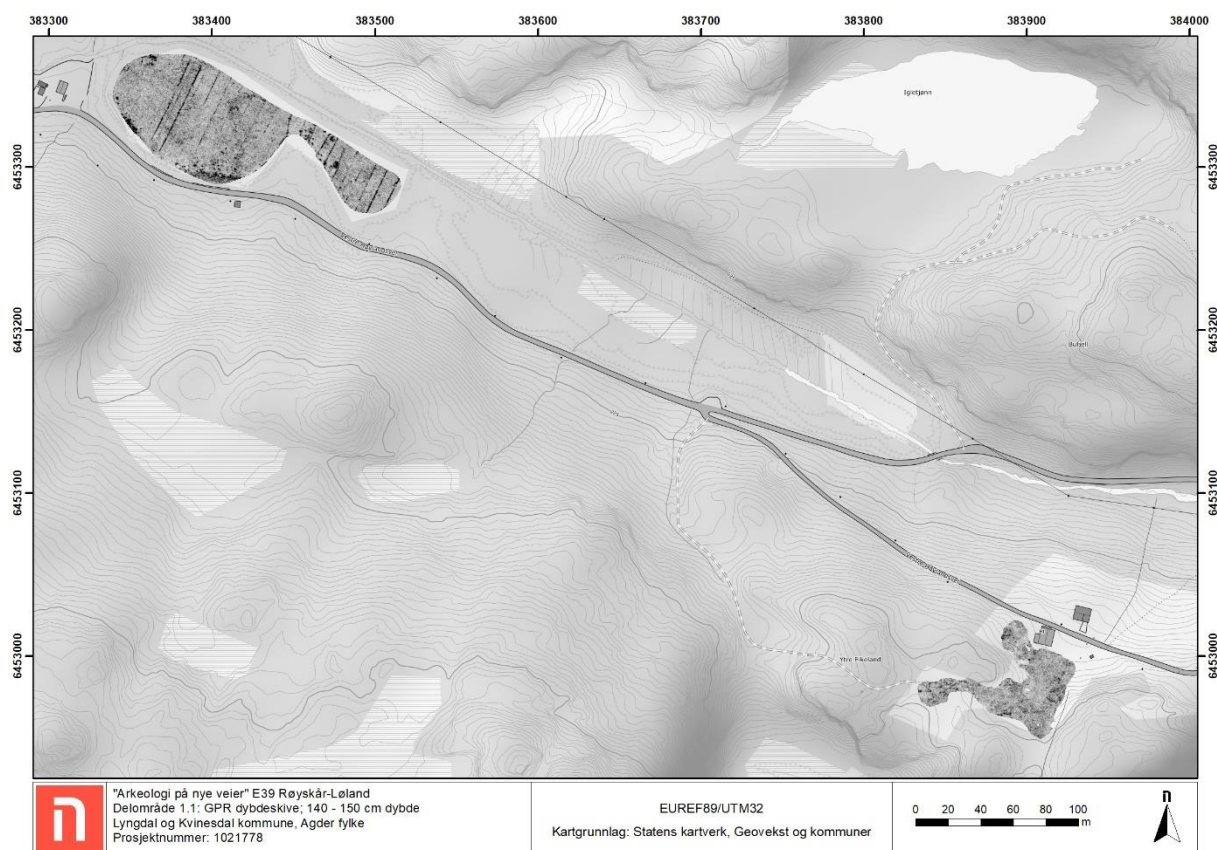


"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskär-Løland
 Delområde 1.1: GPR dybdeskive; 110 - 120 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778

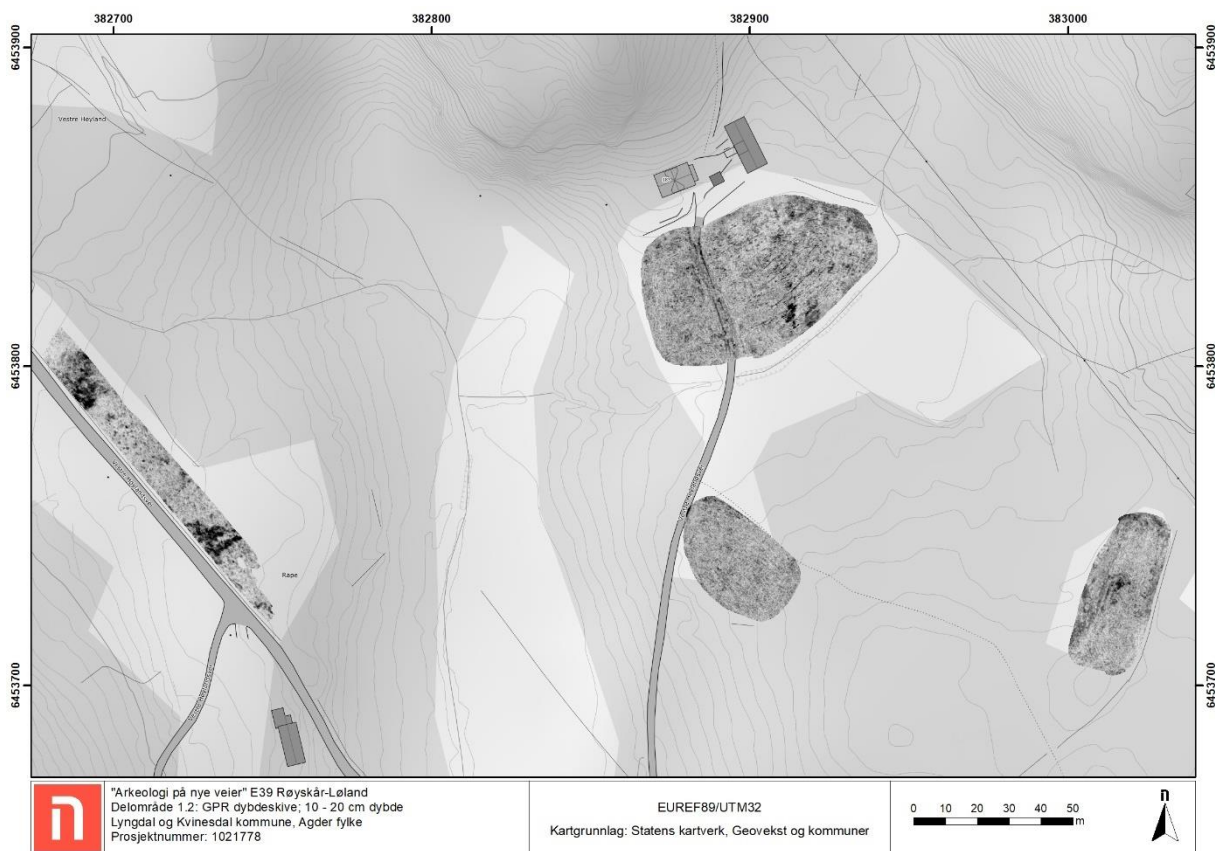
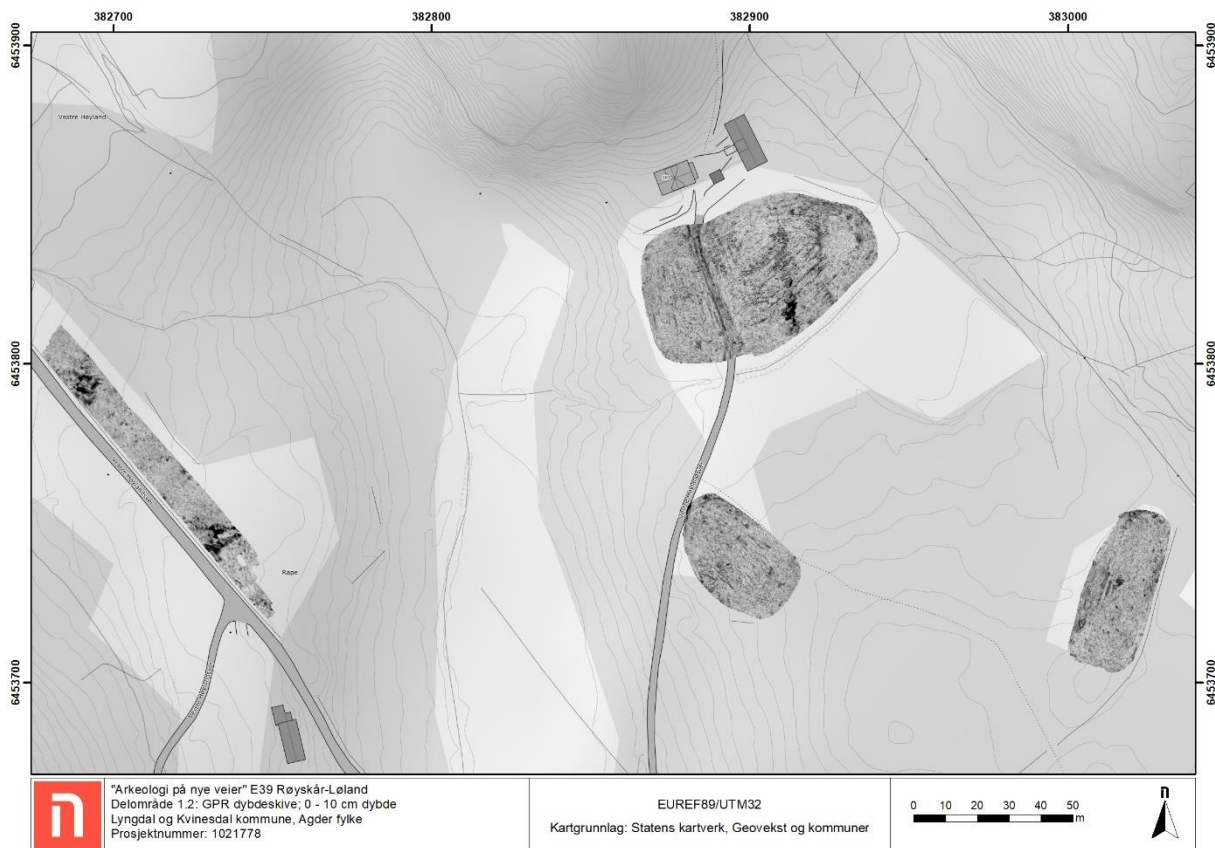
EUREF89/UTM32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner

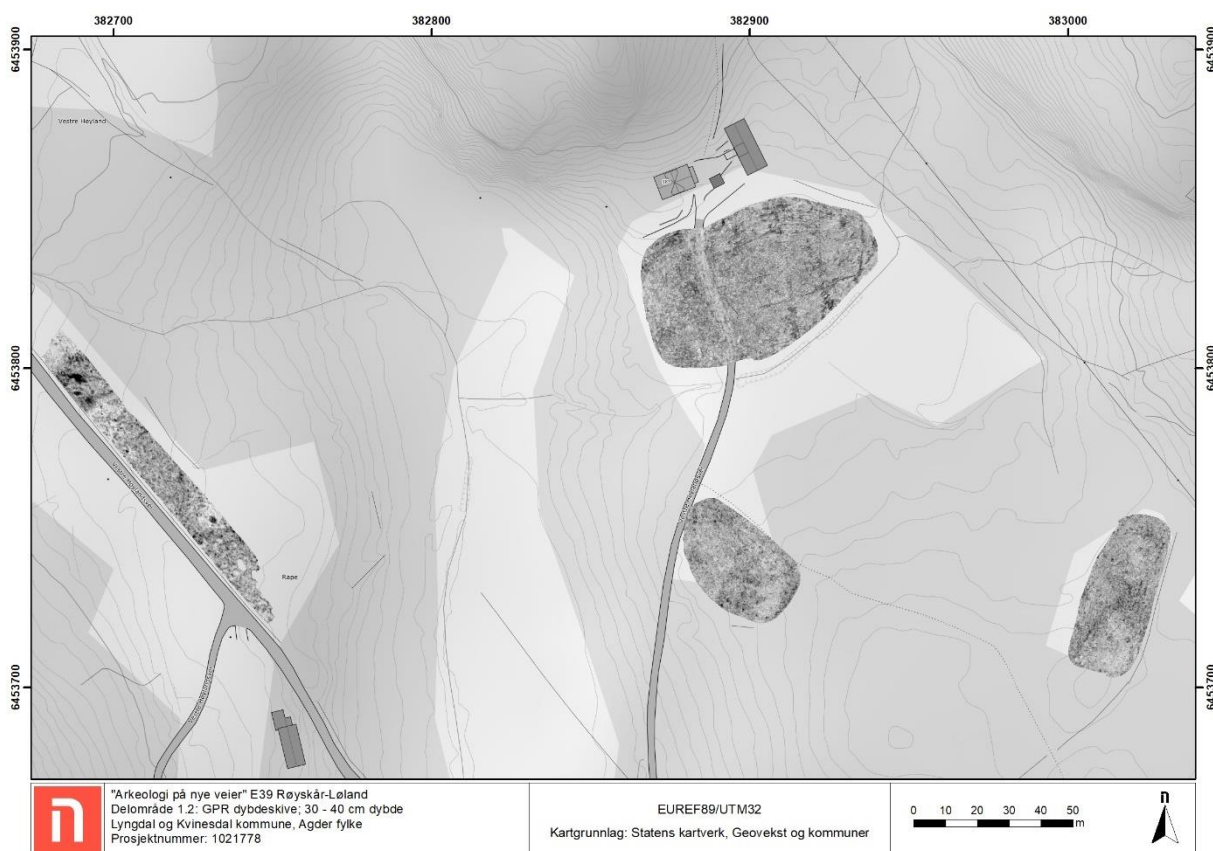
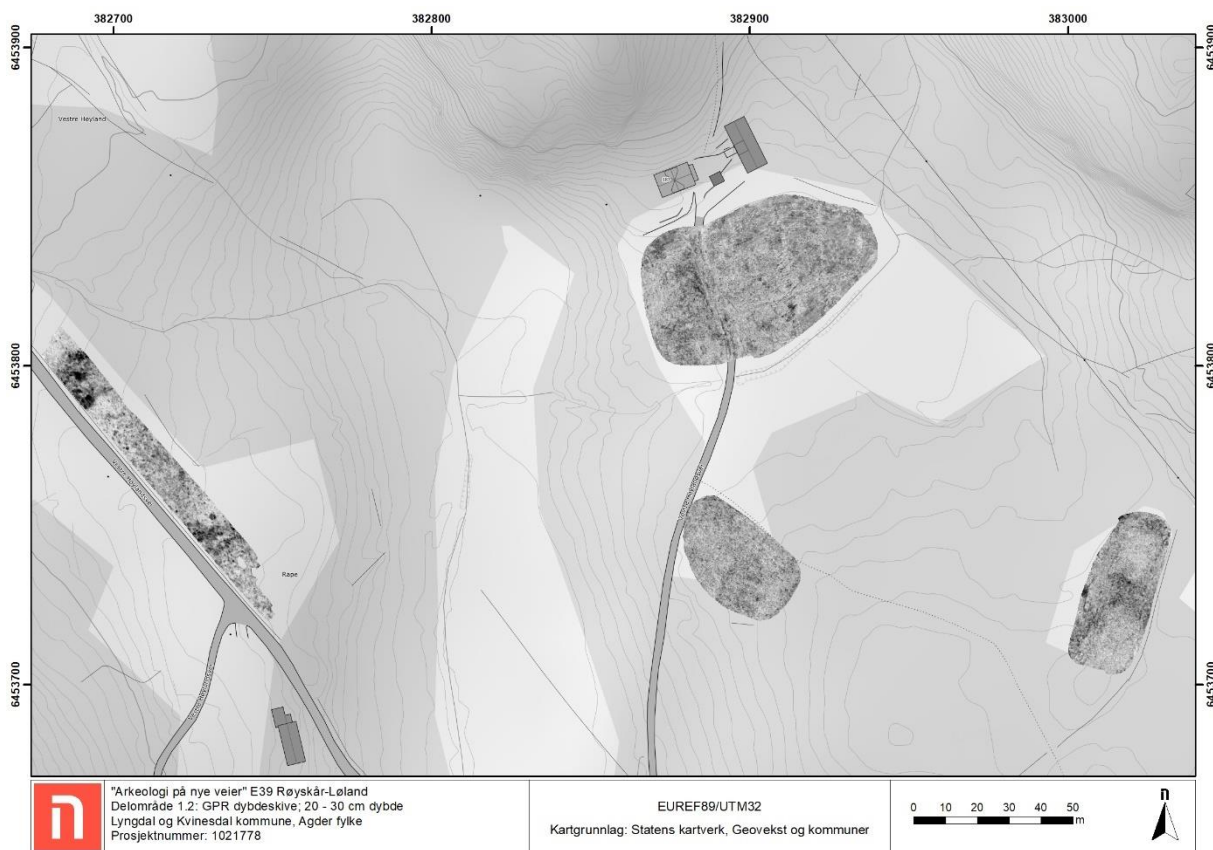


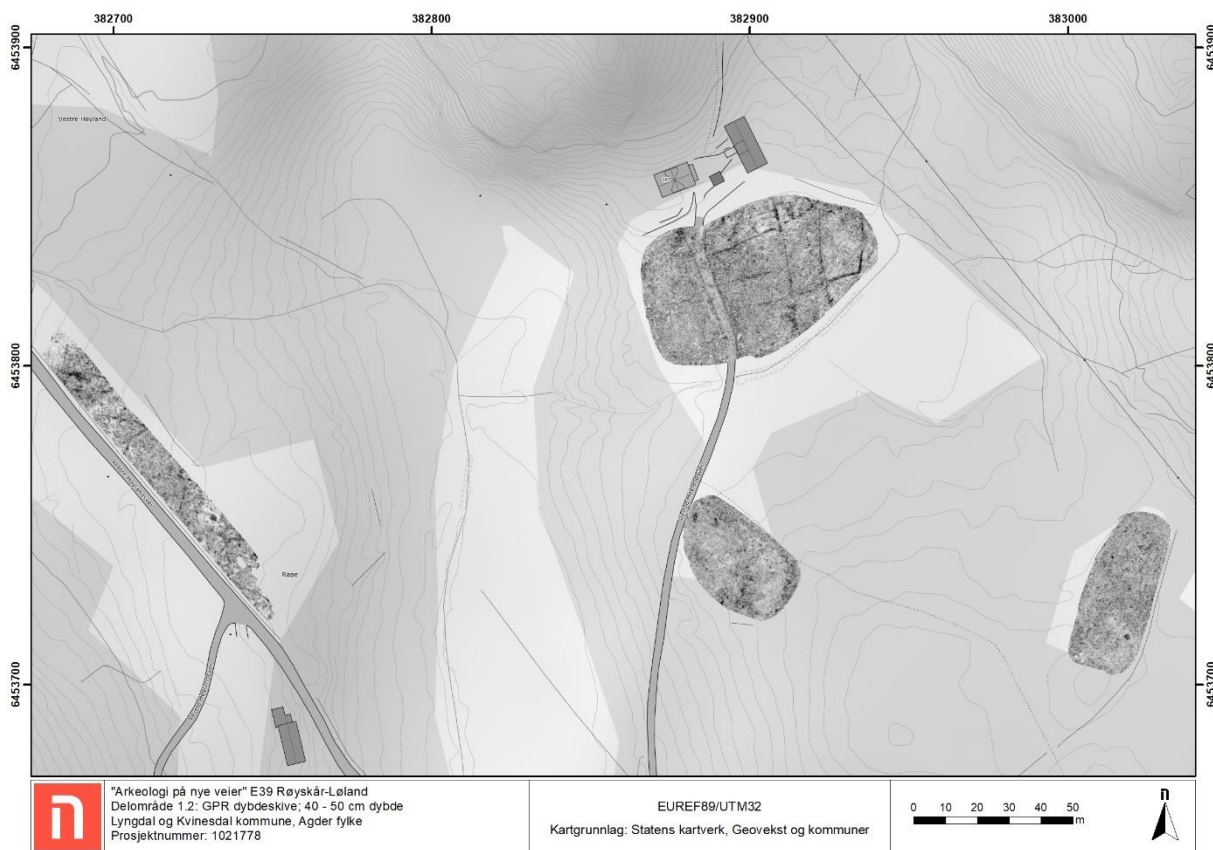


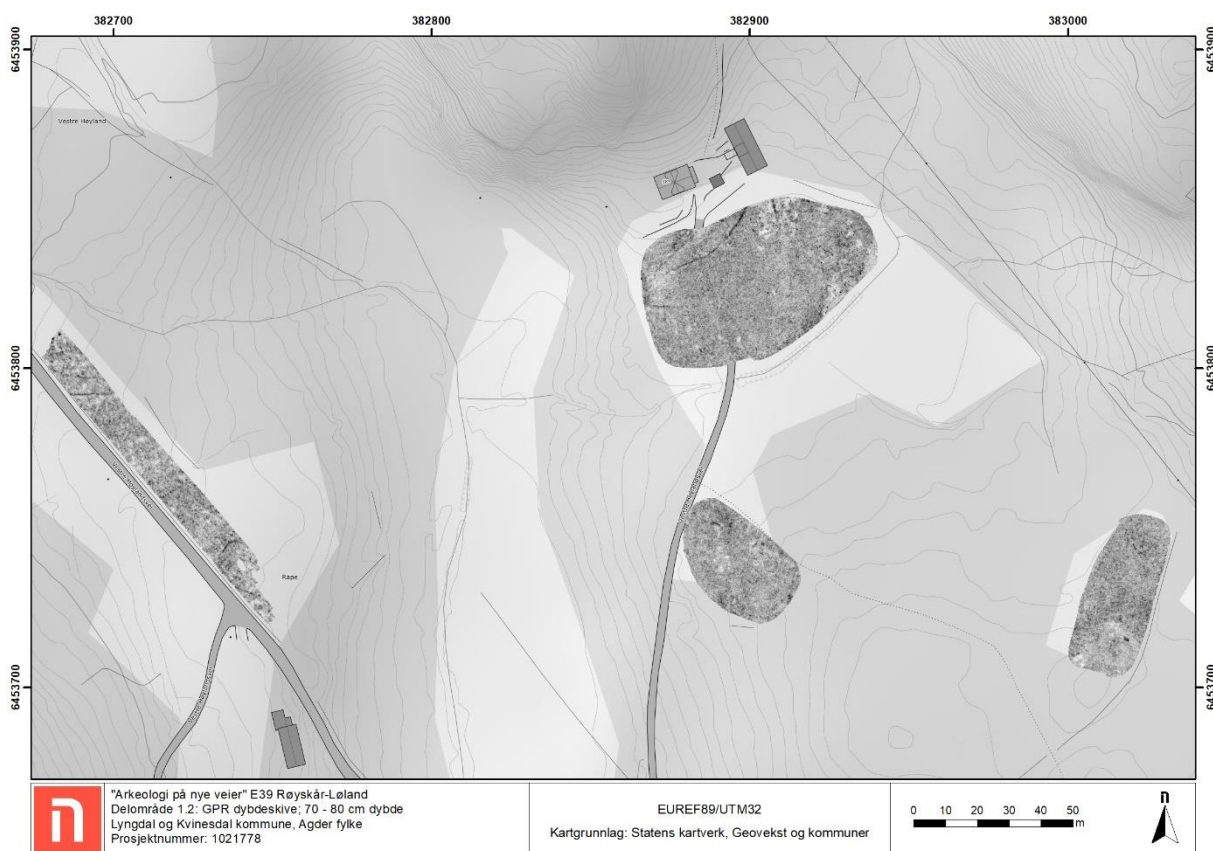
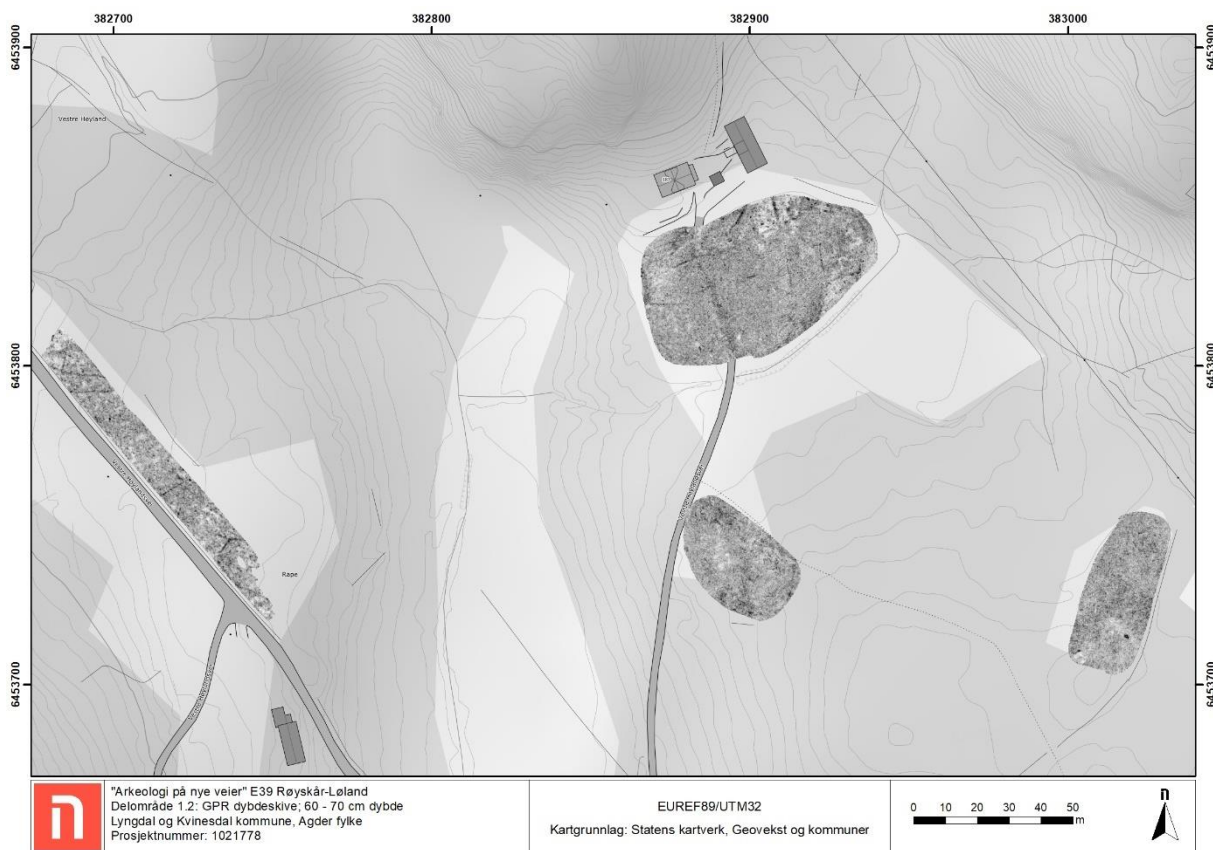


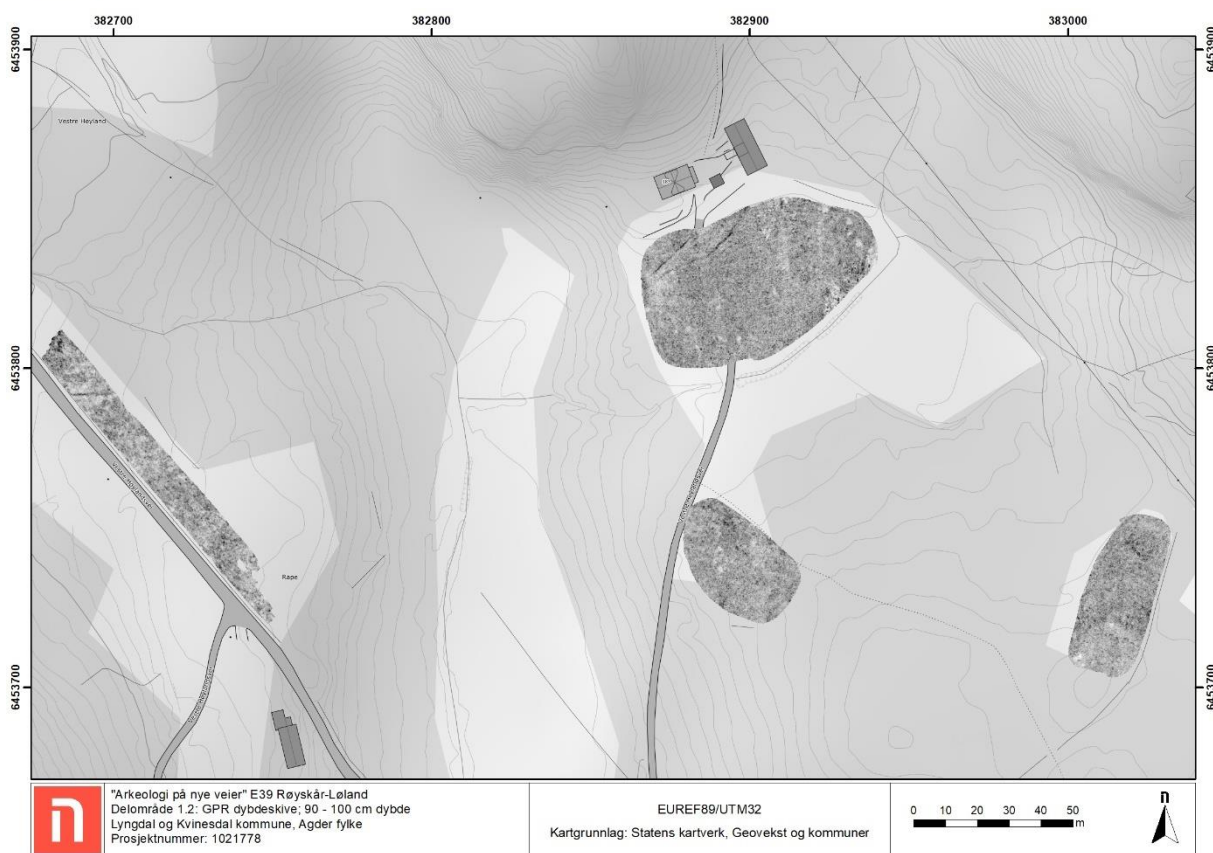
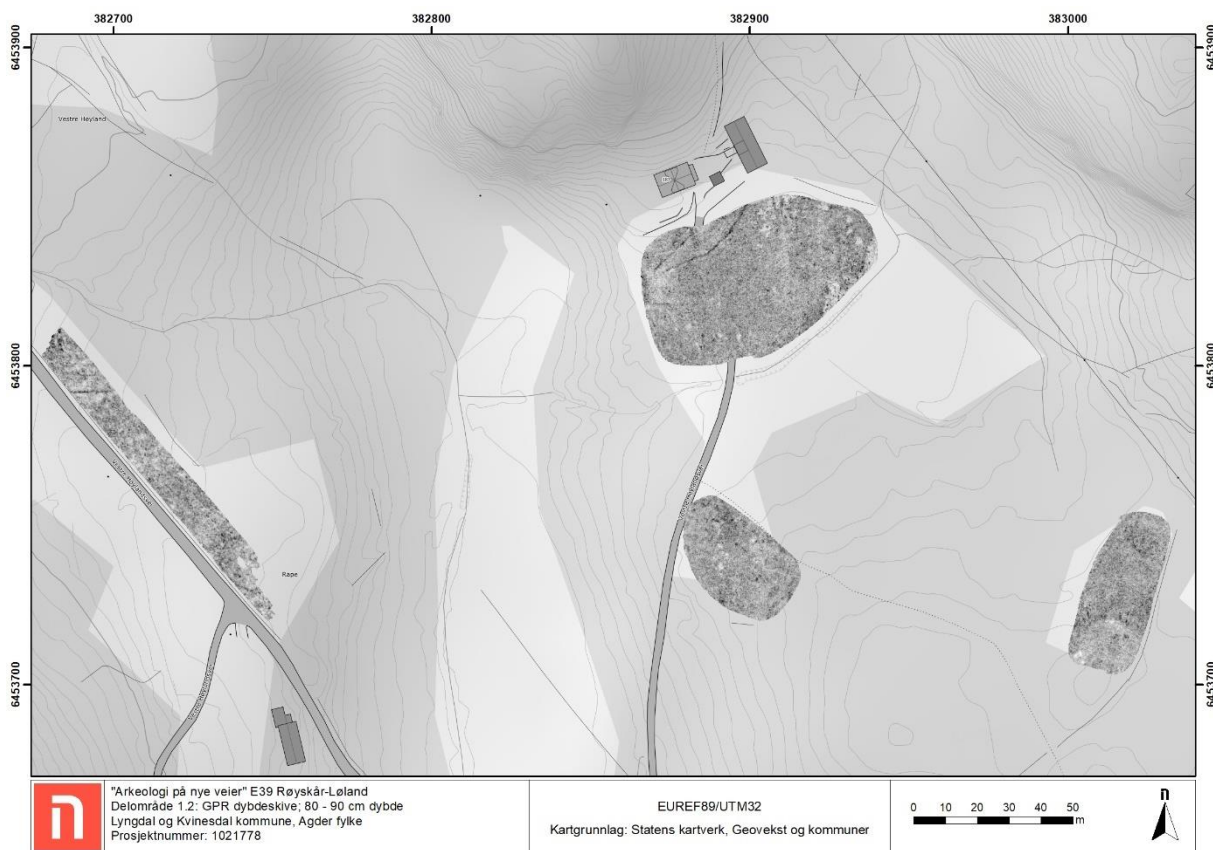
7.2 Delområde 1.2



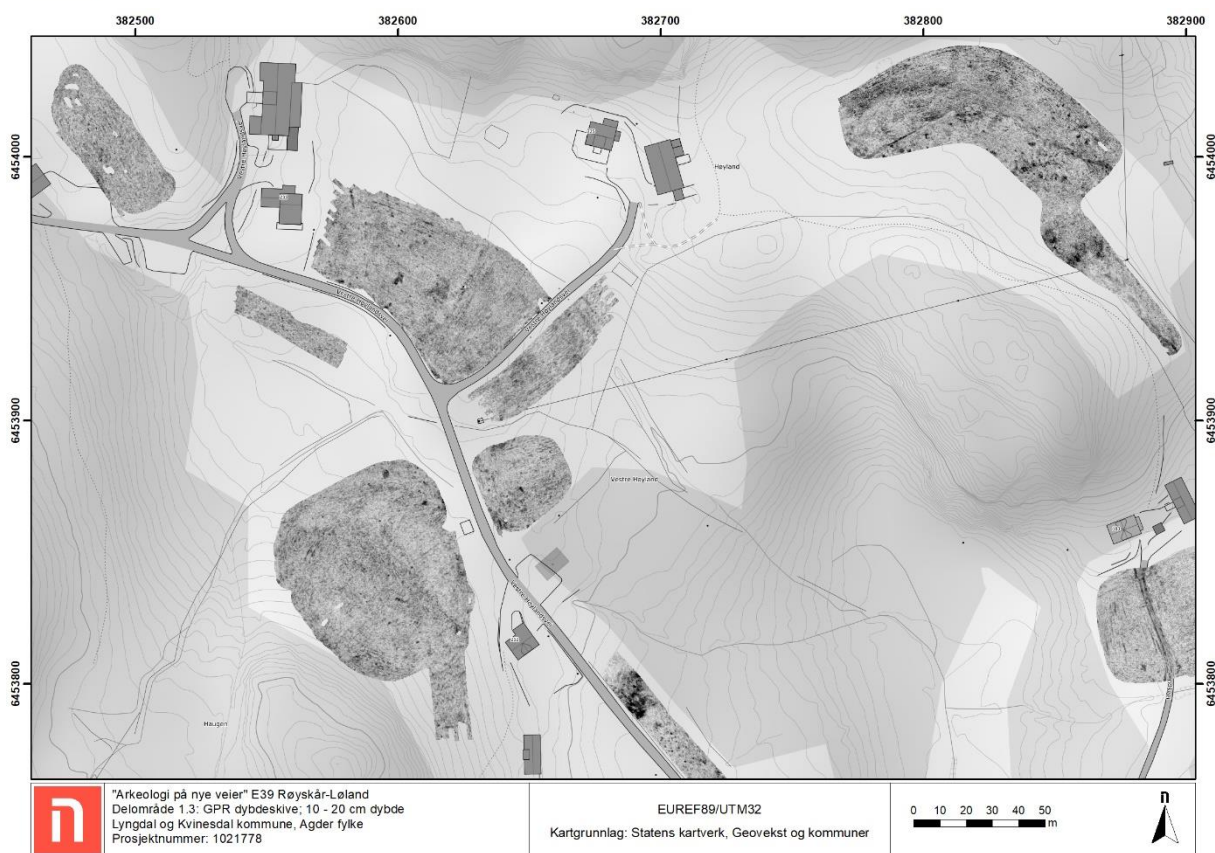
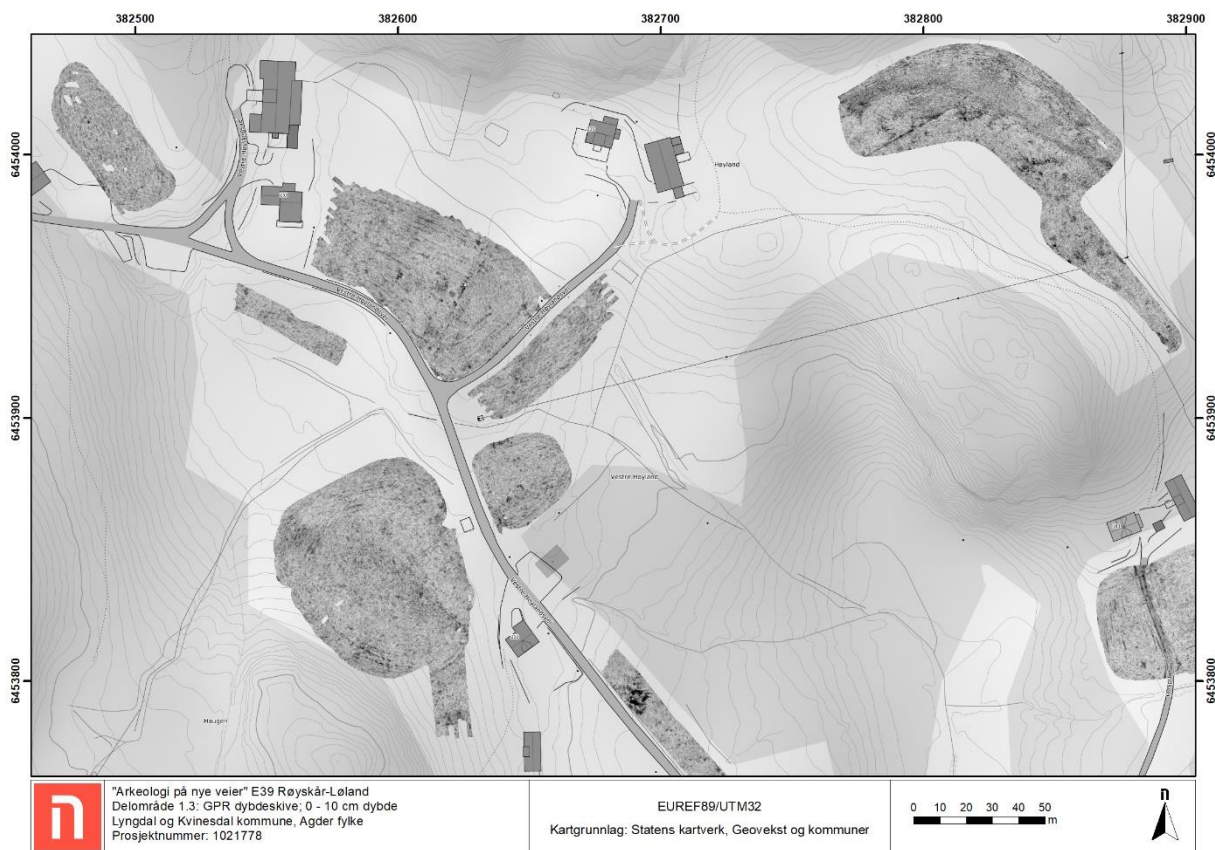


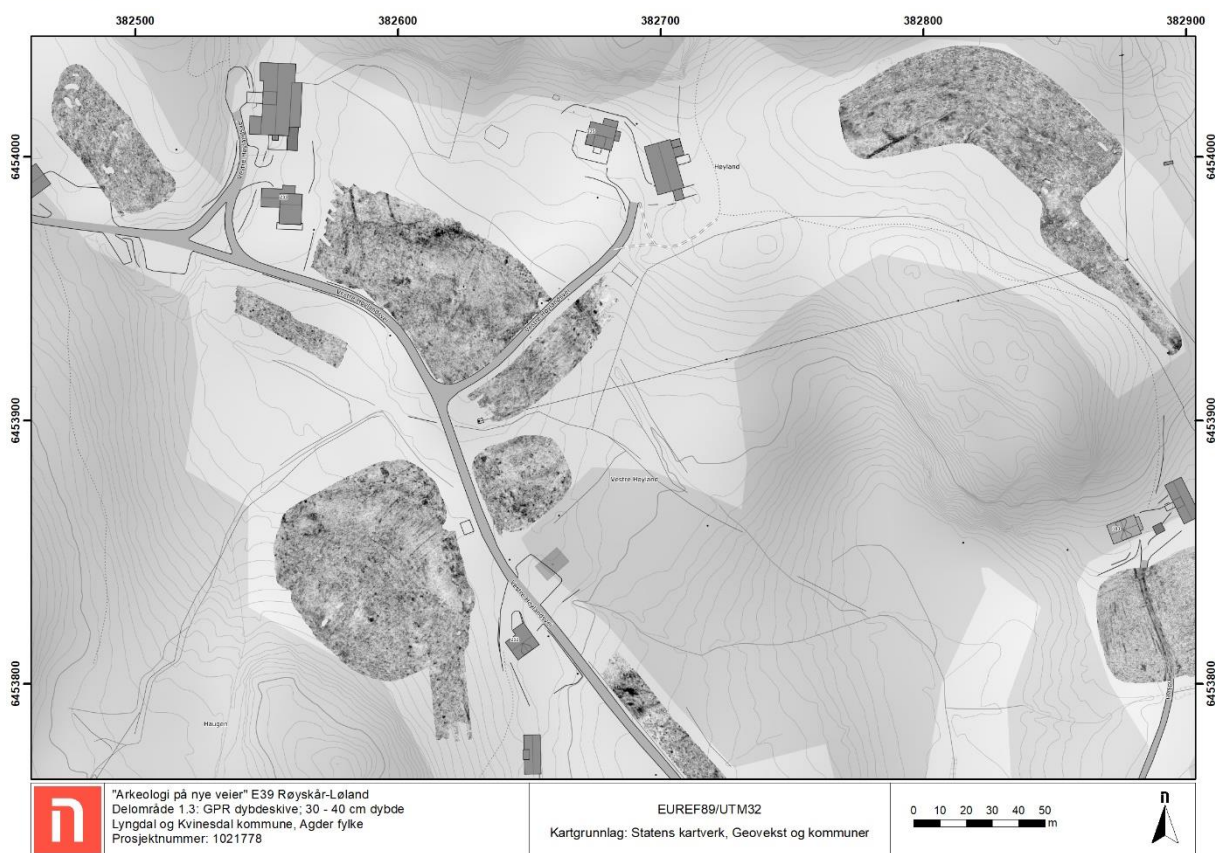
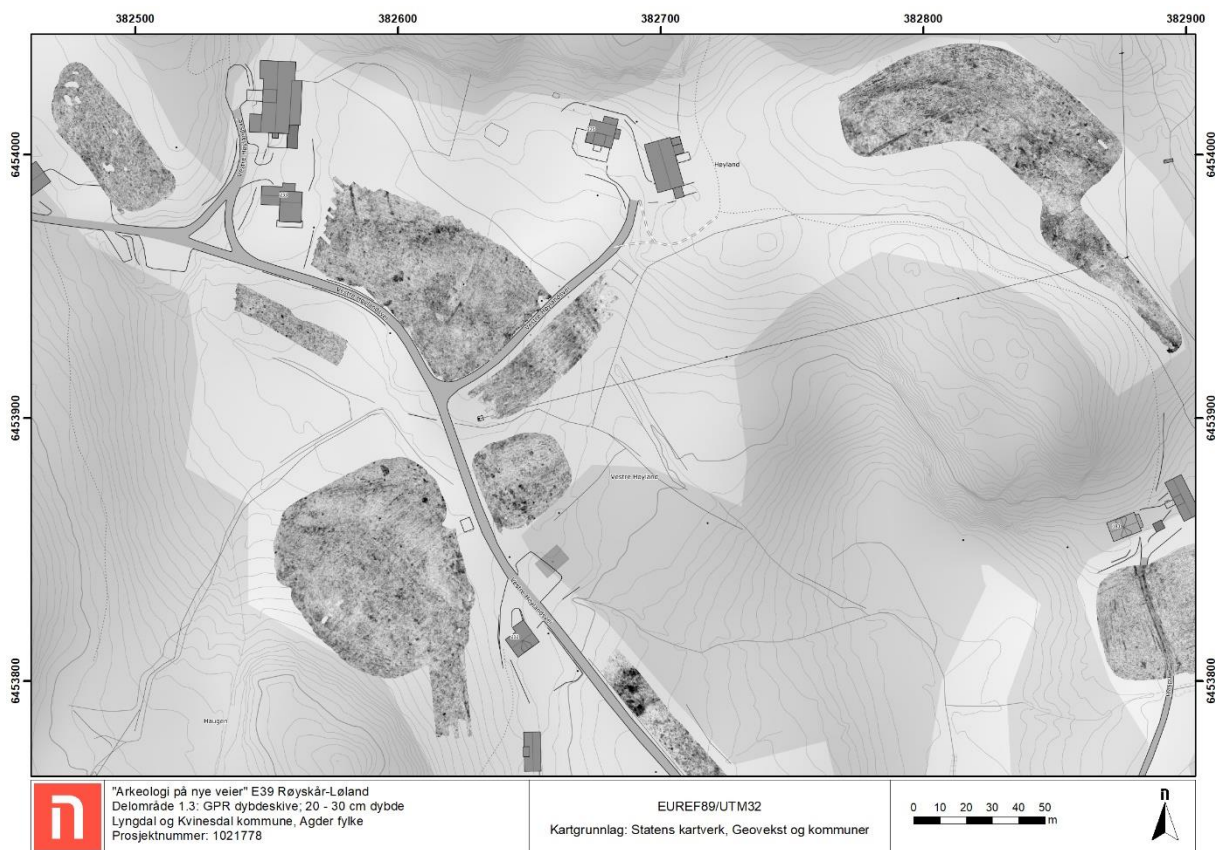


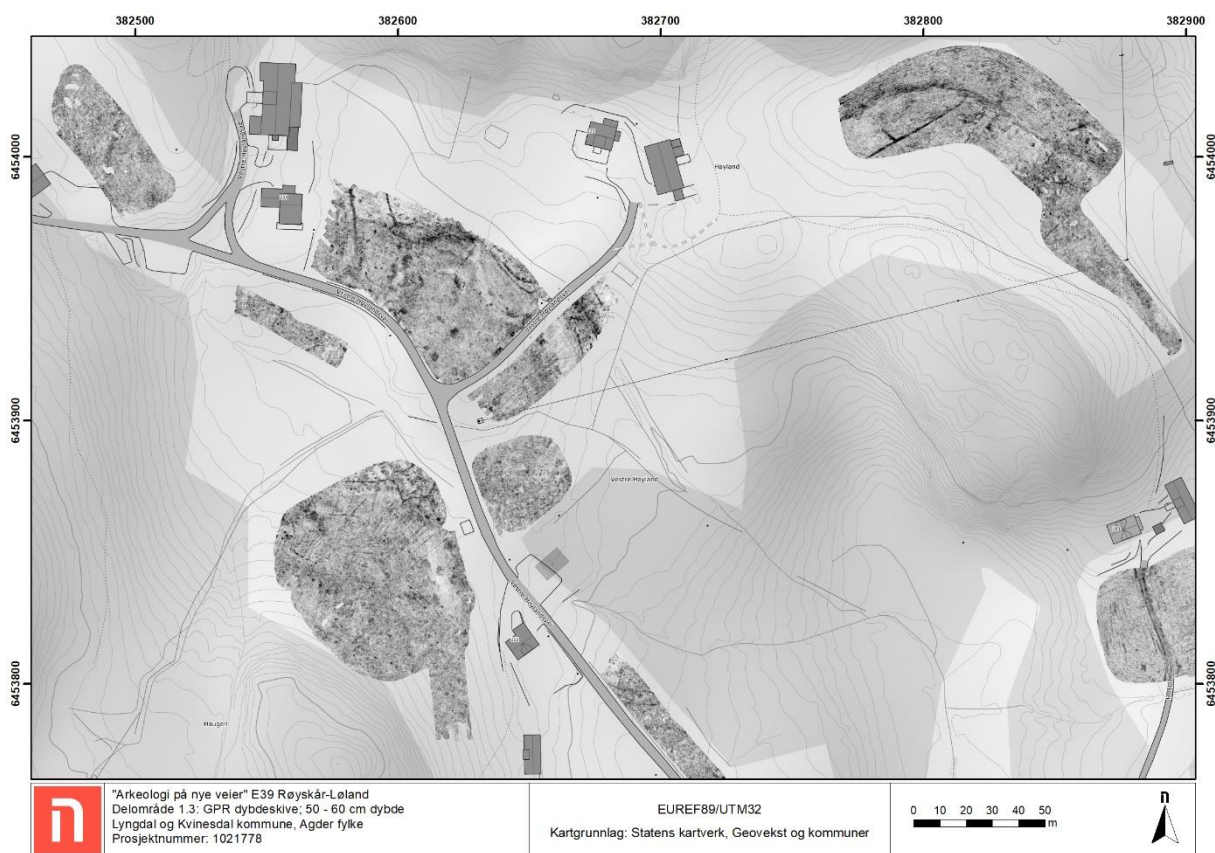
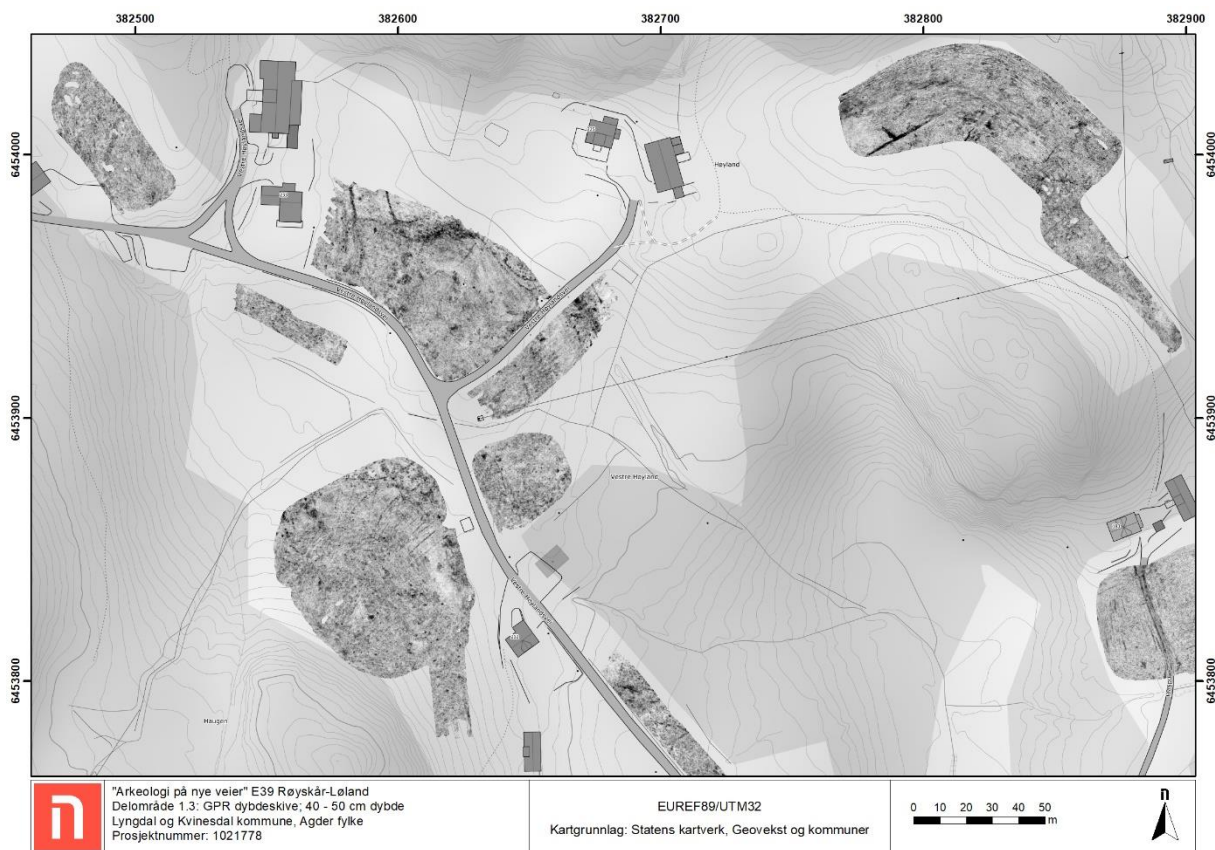


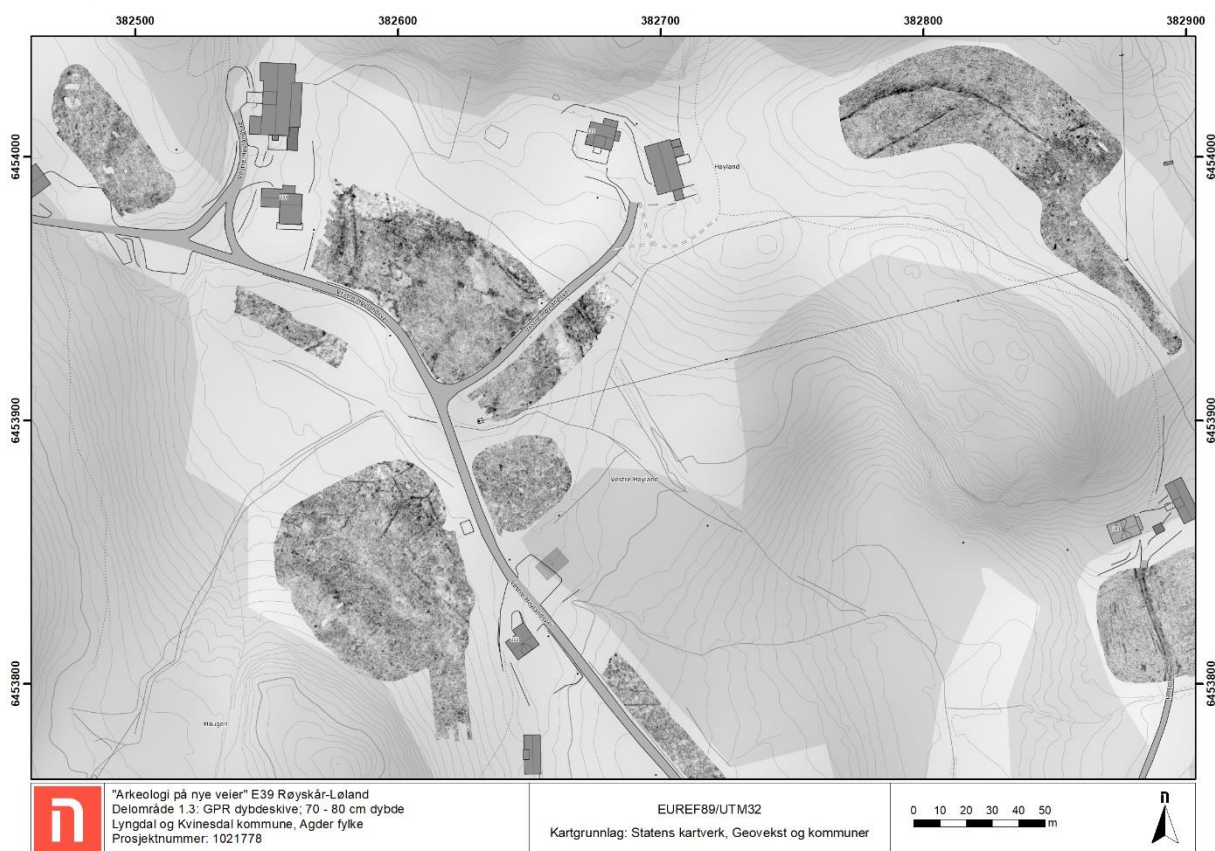
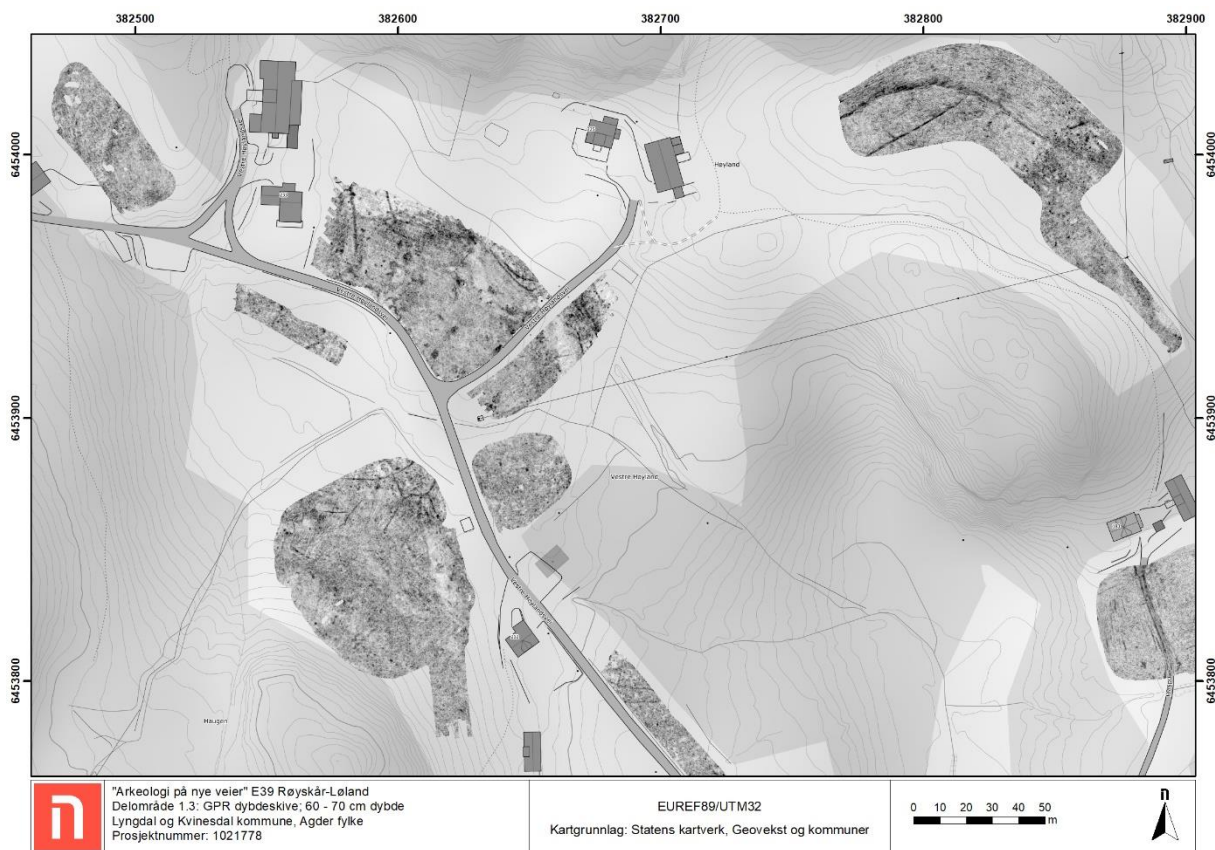


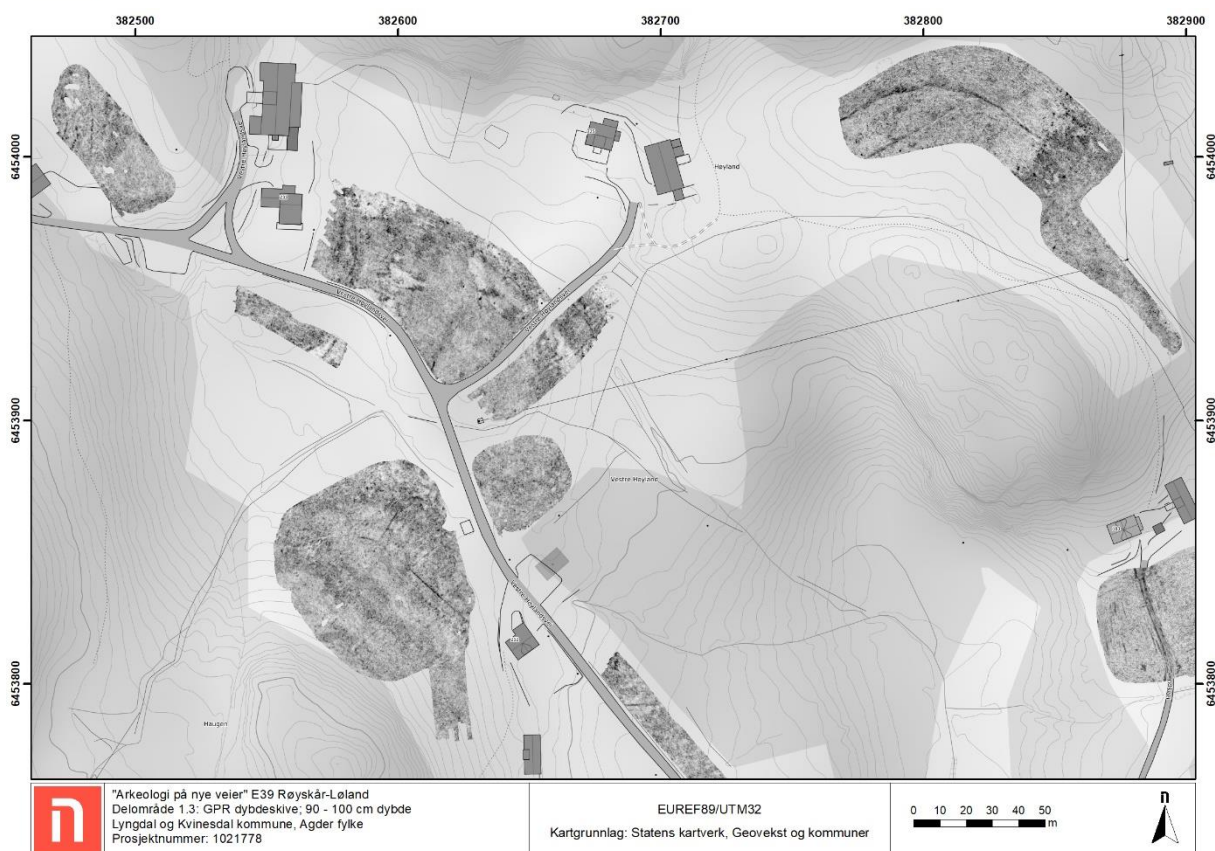
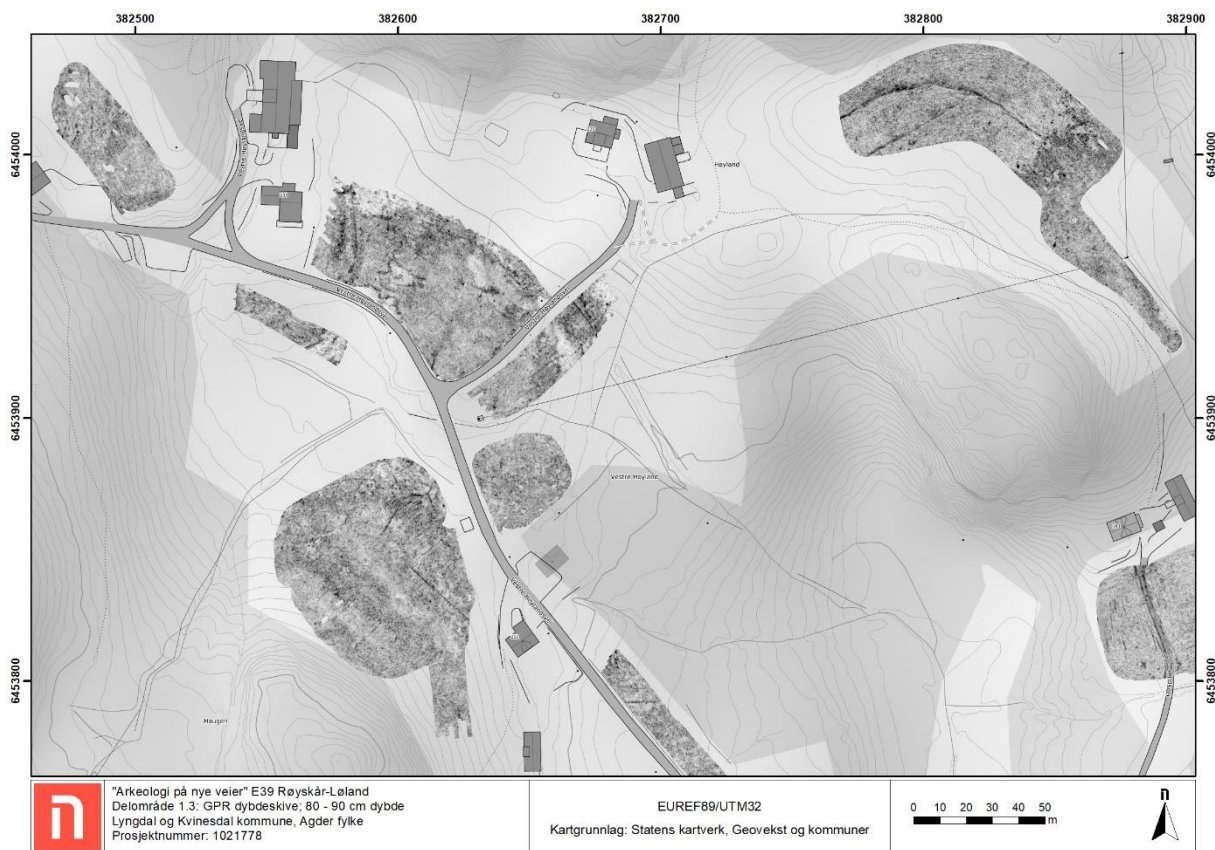
7.3 Delområde 1.3

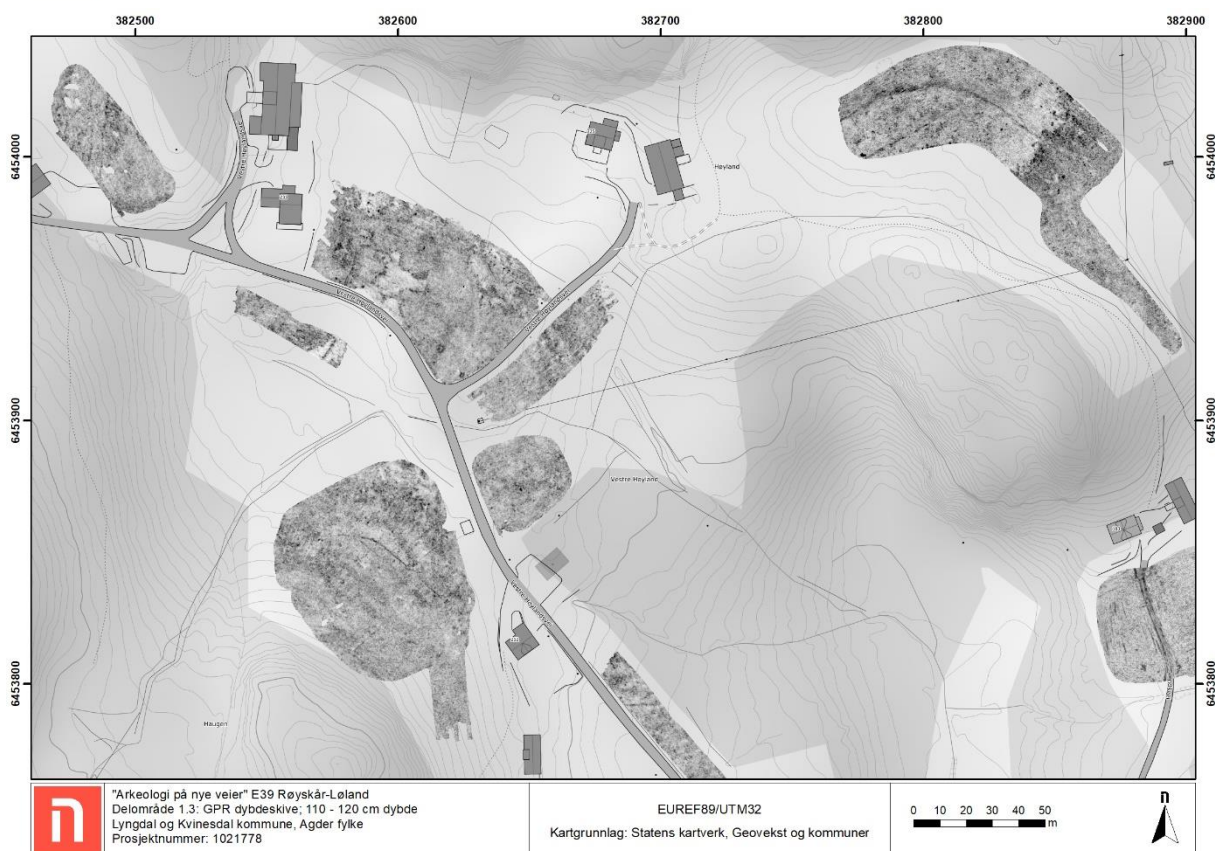
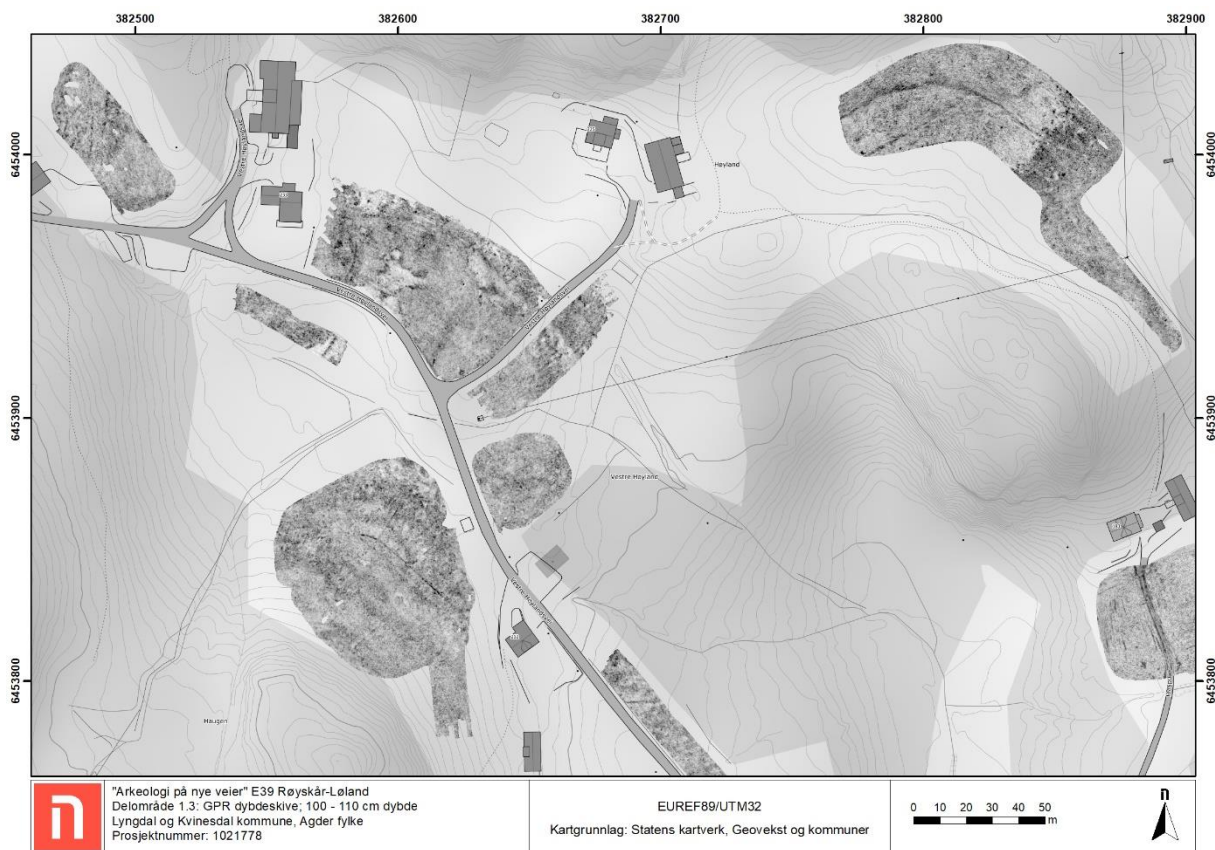


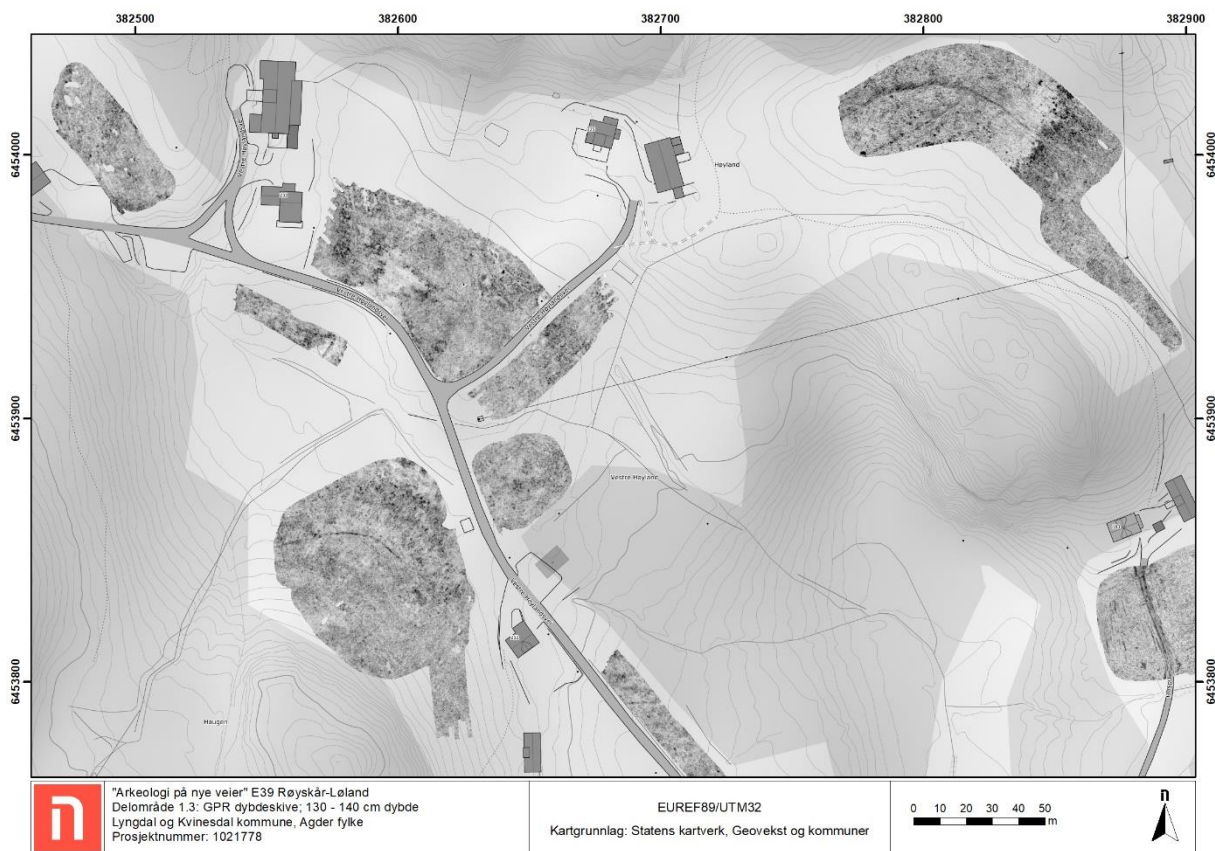
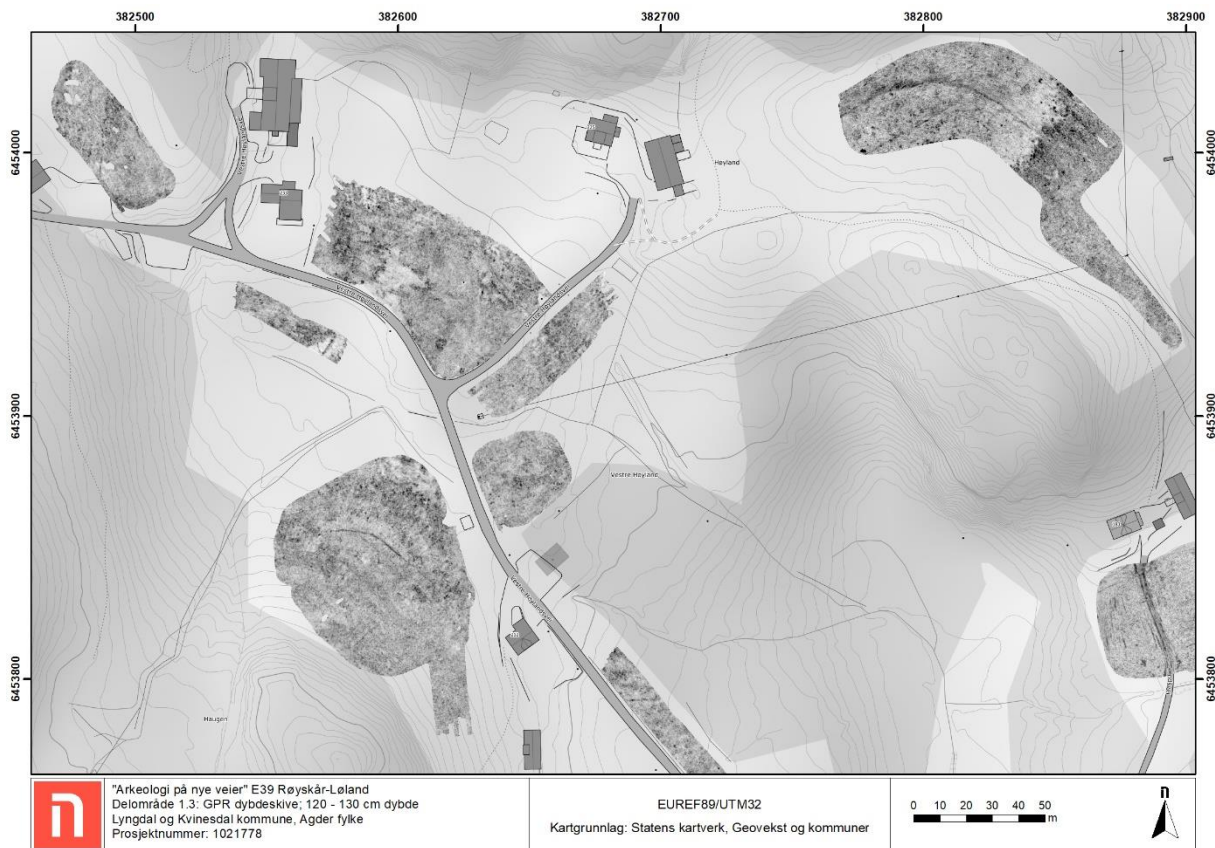


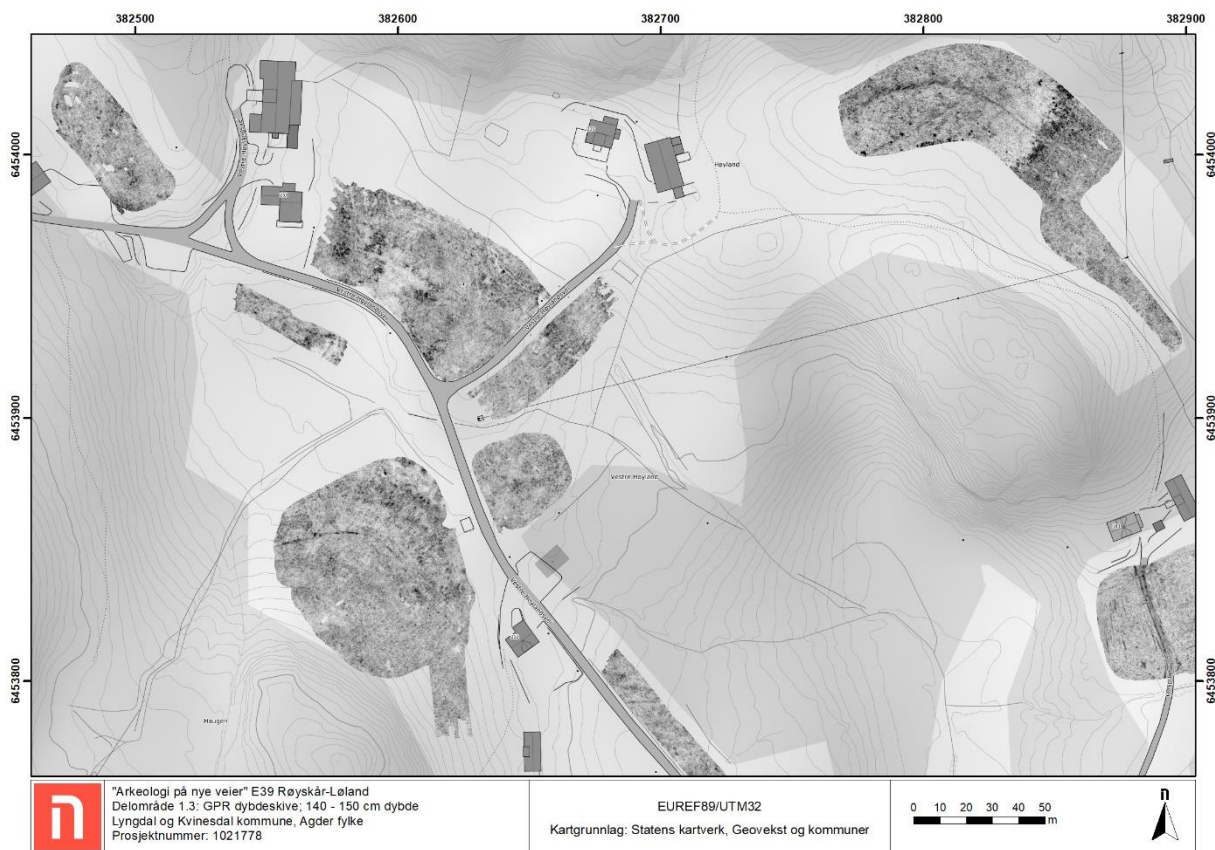




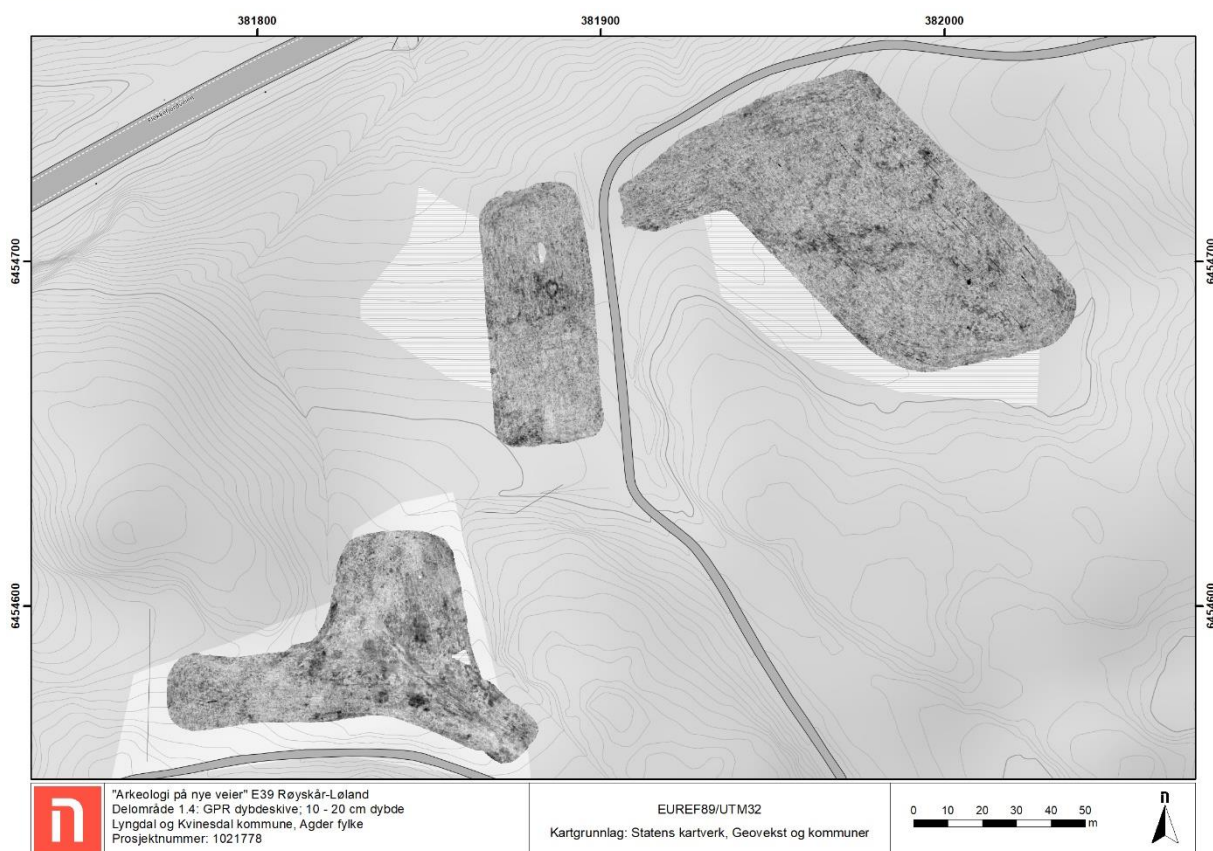


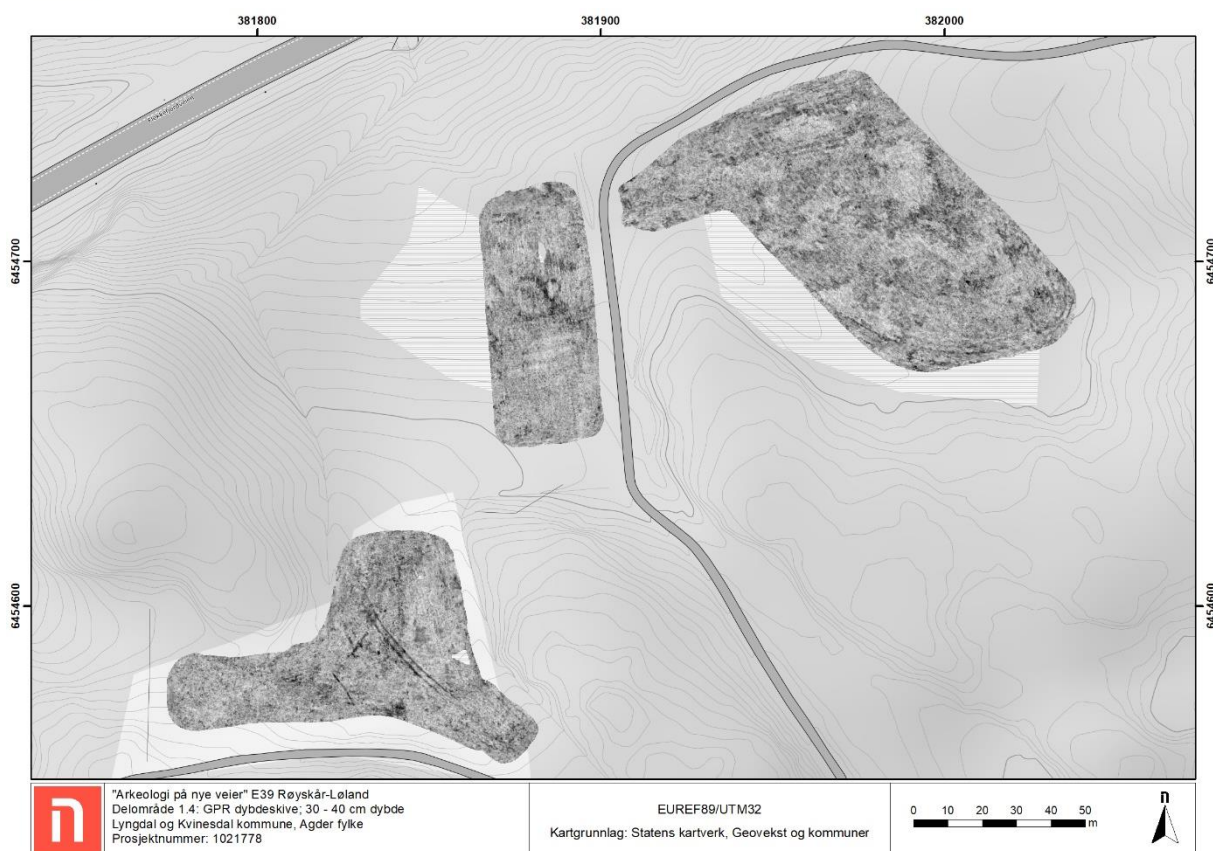
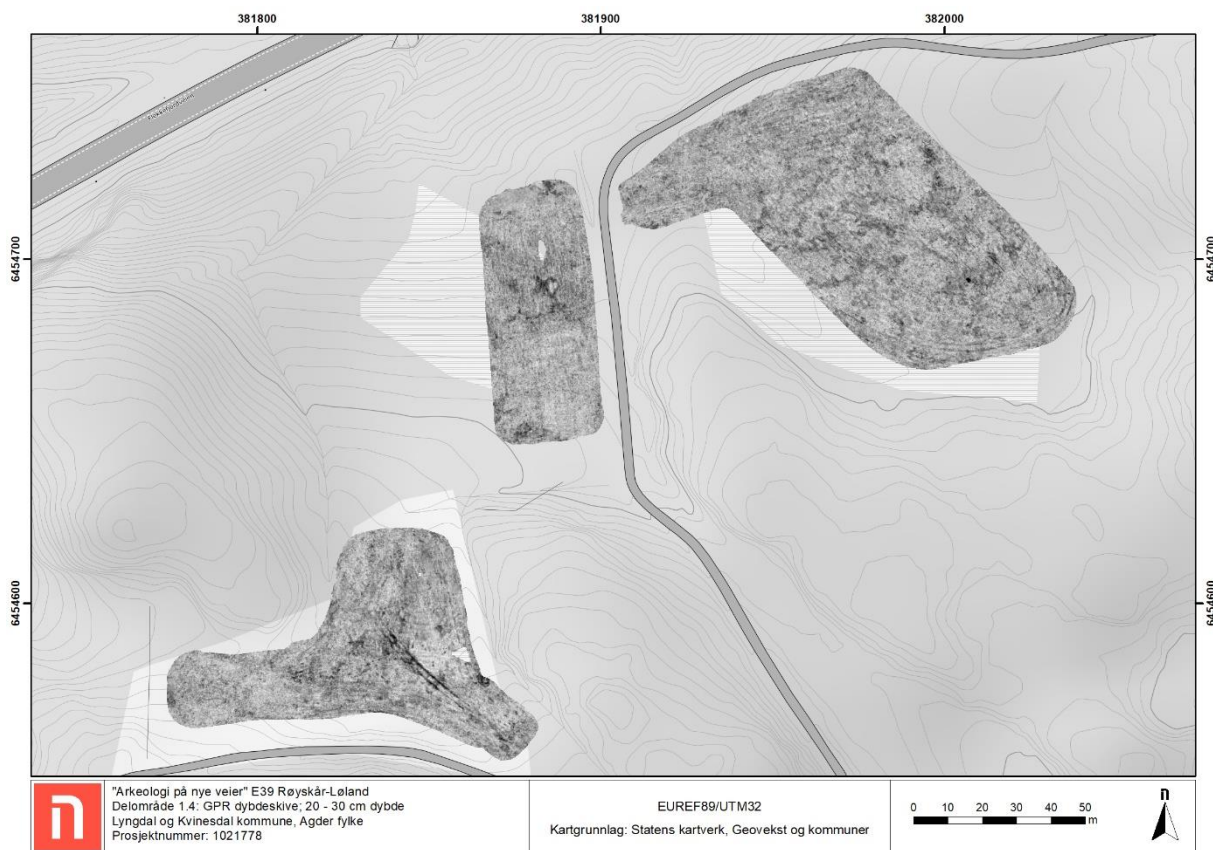


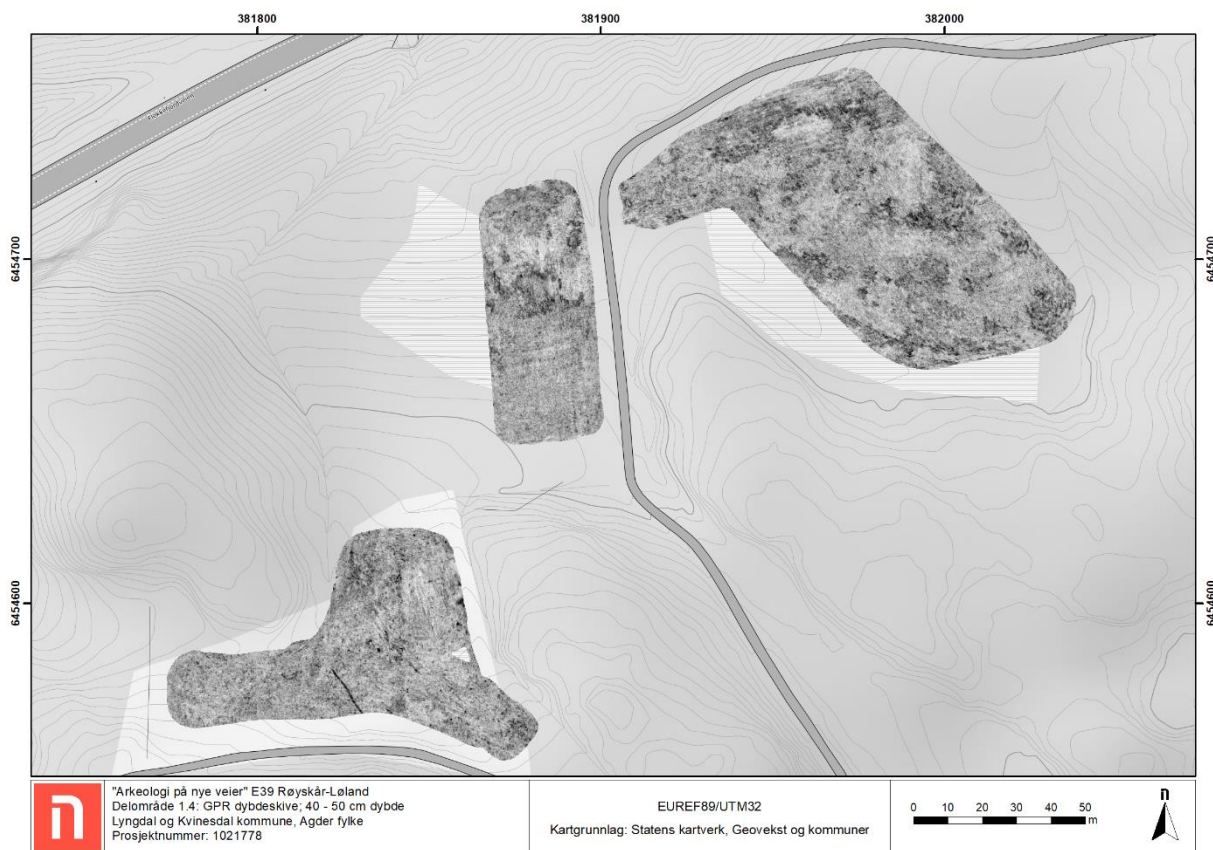


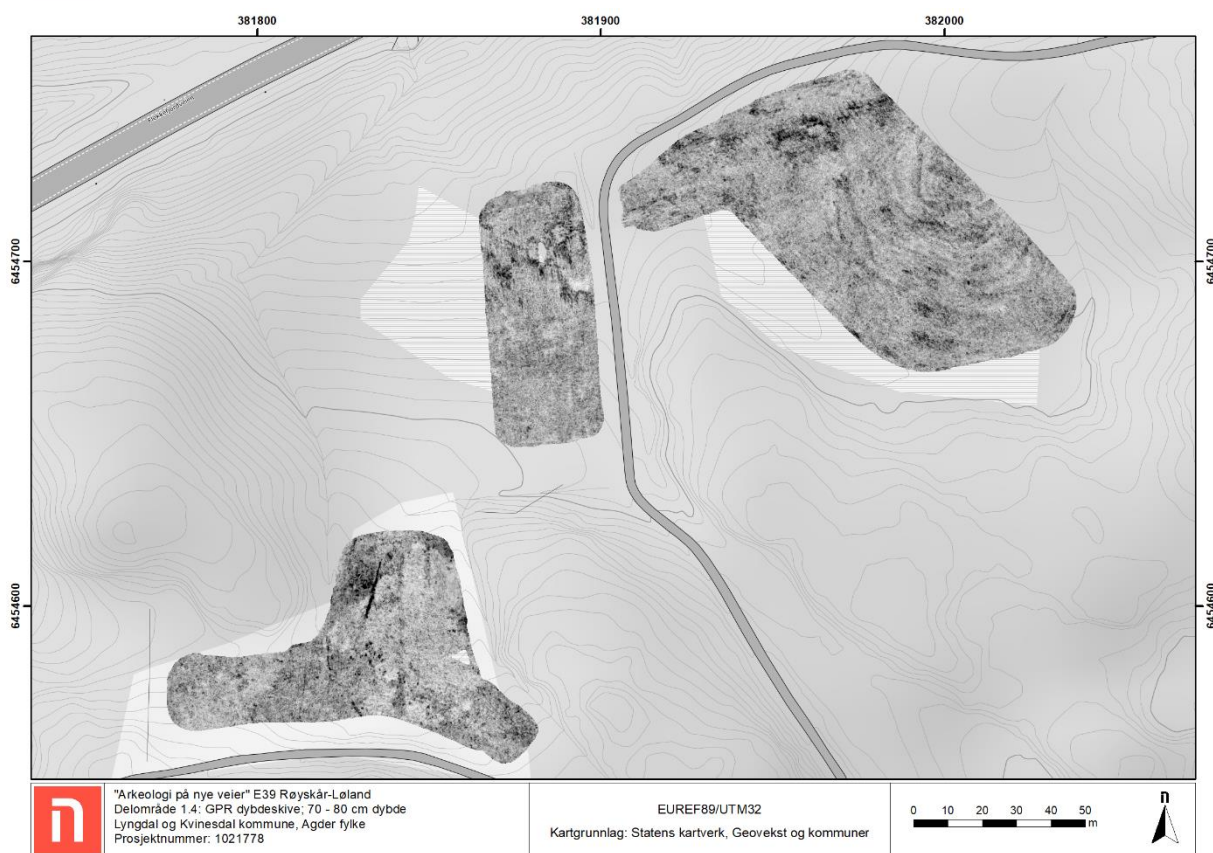
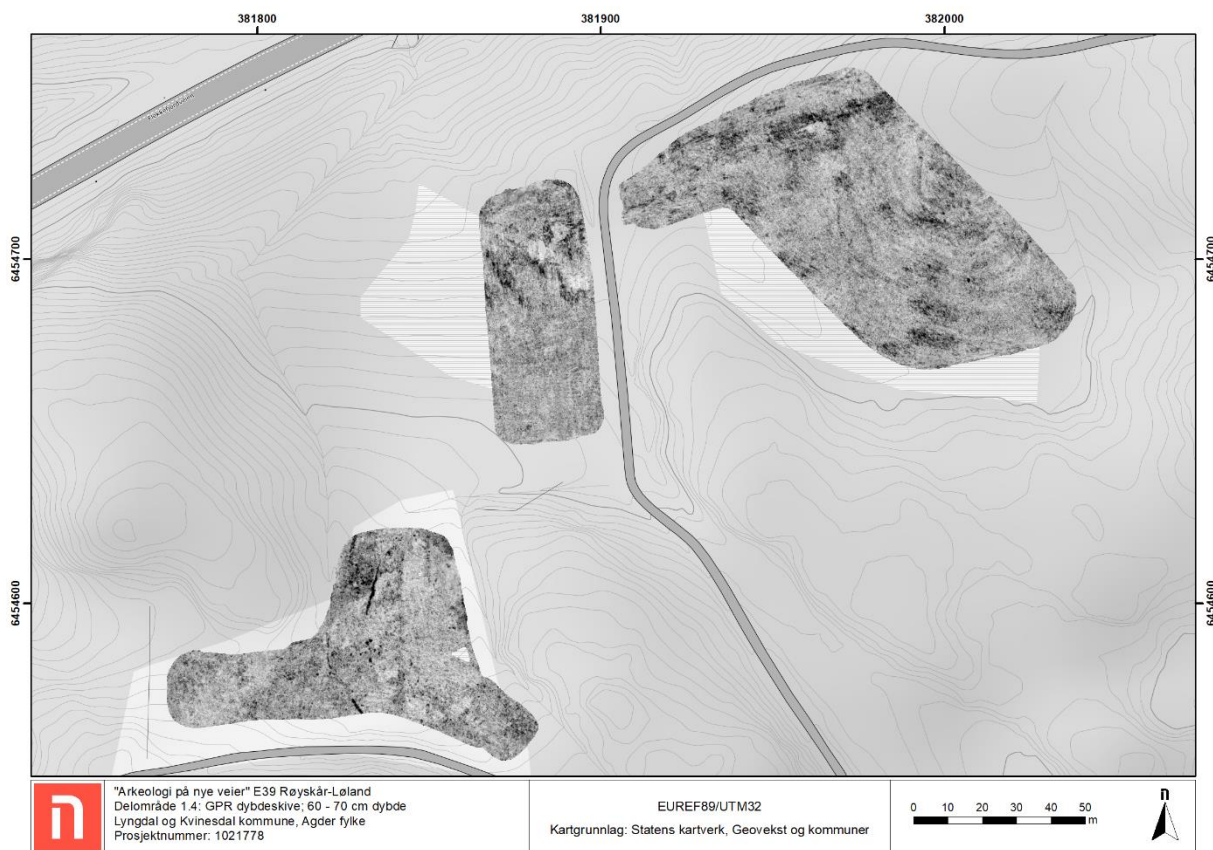


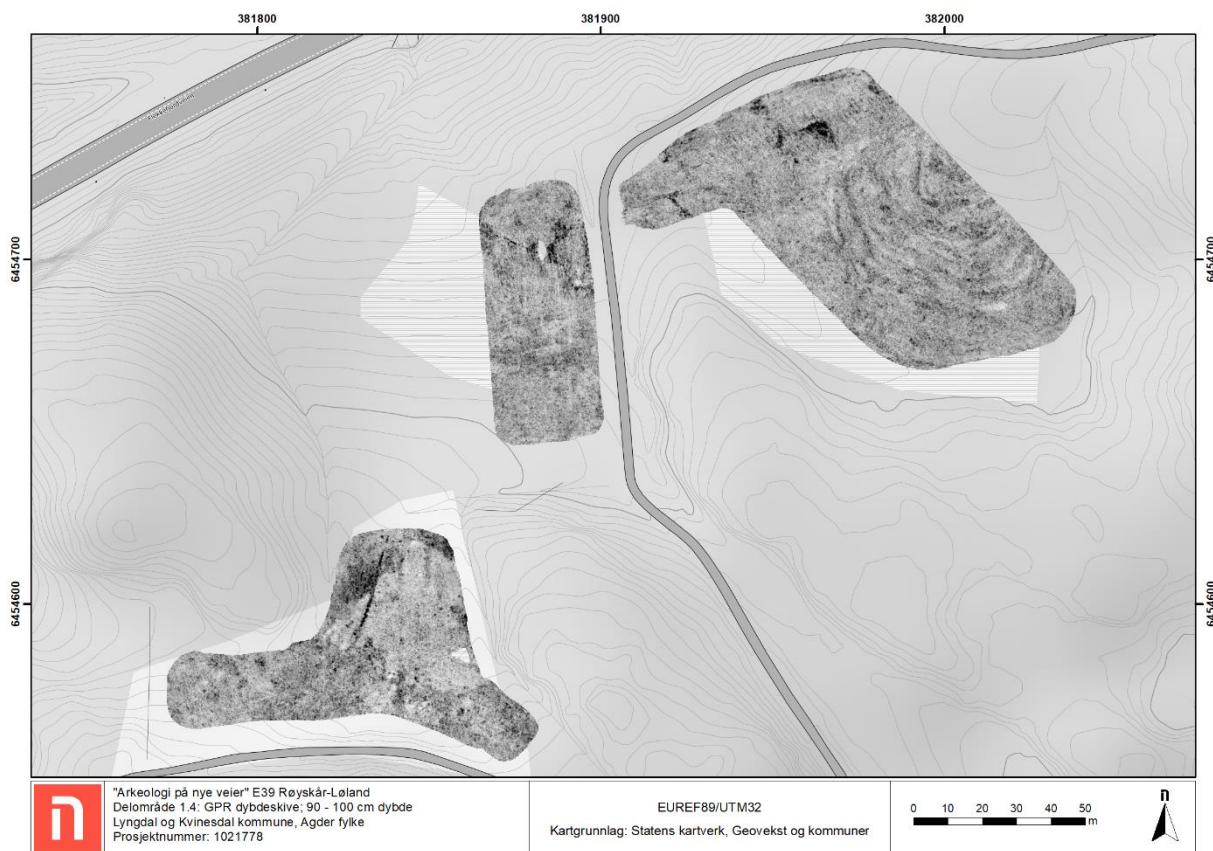
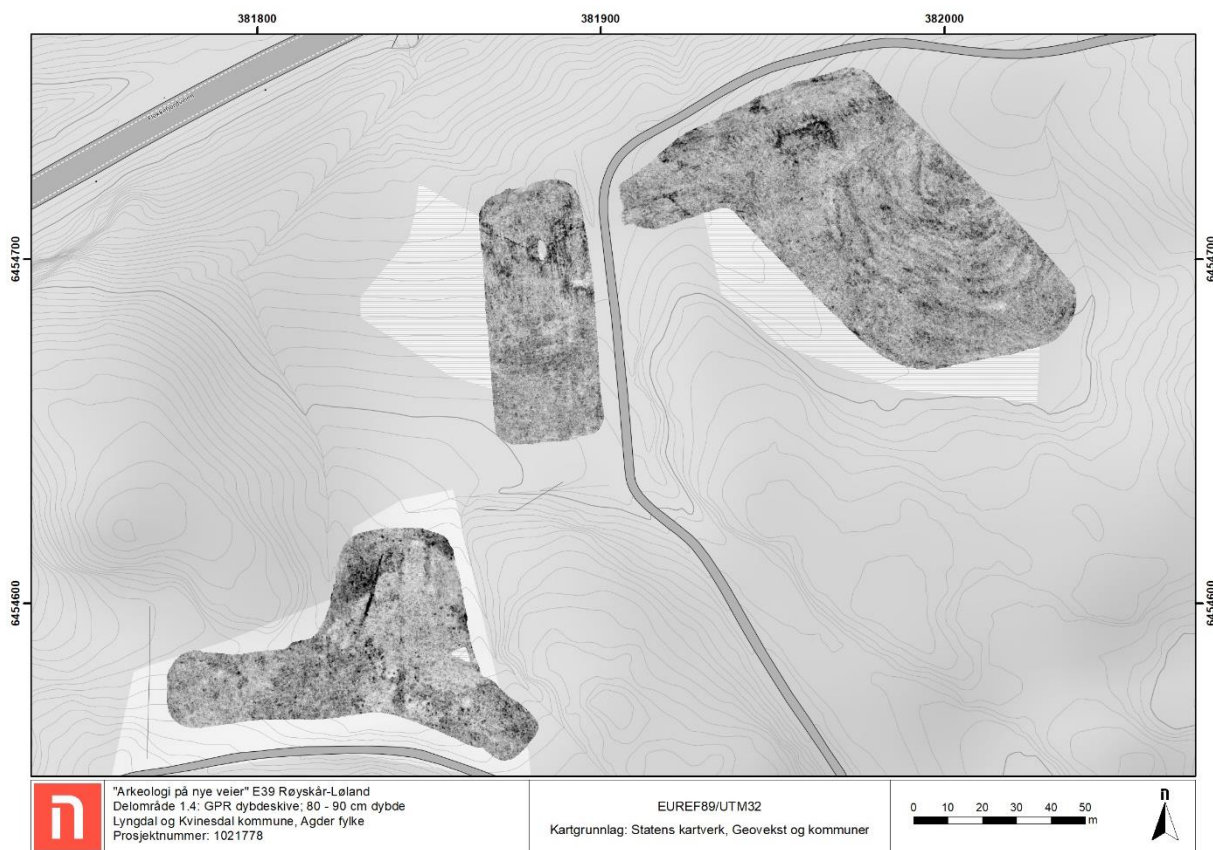
7.4 Delområde 1.4

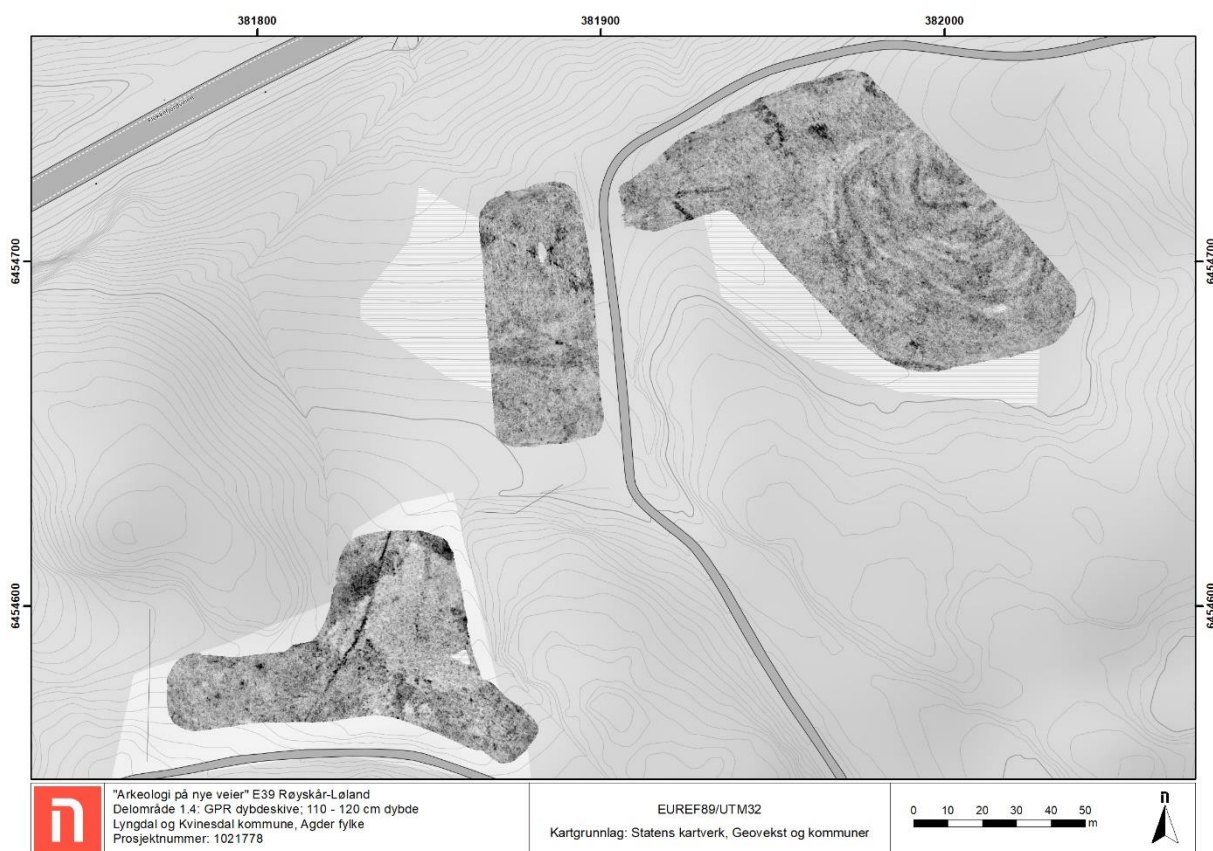
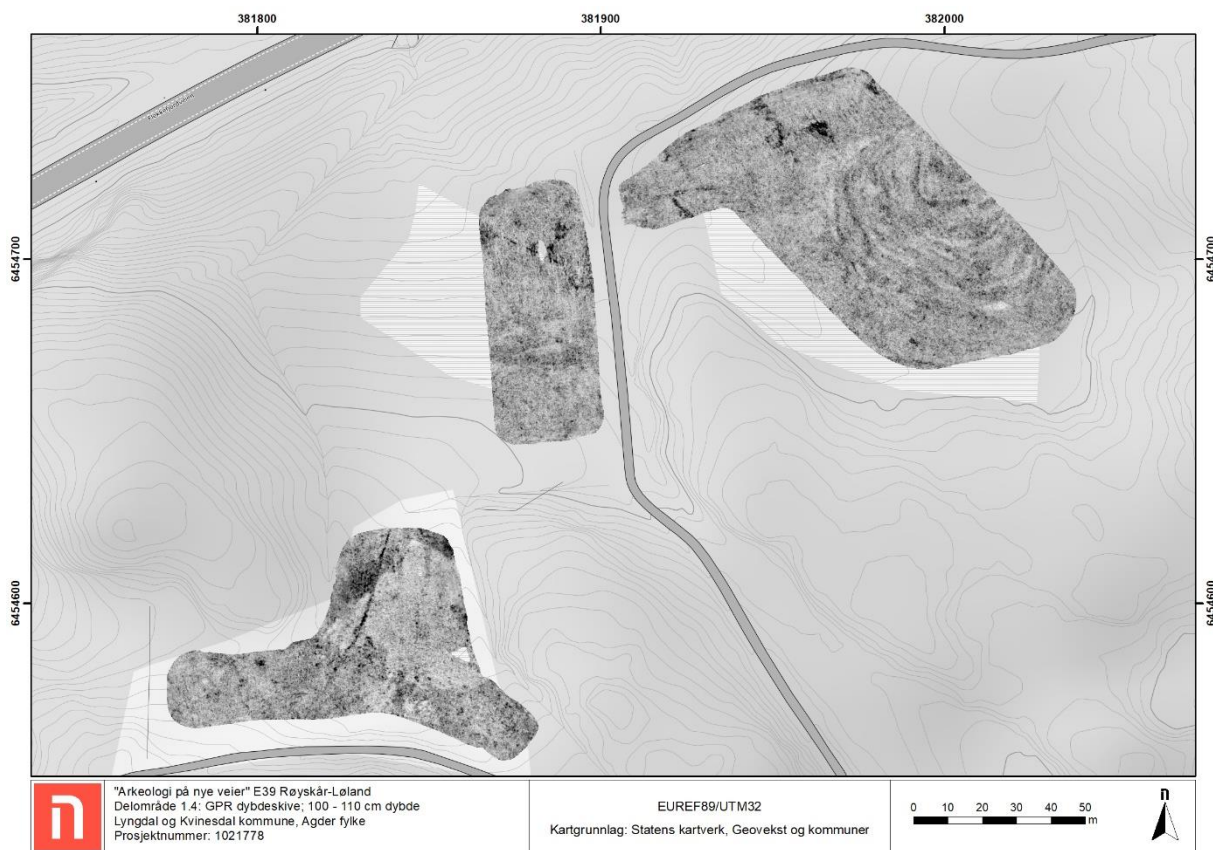


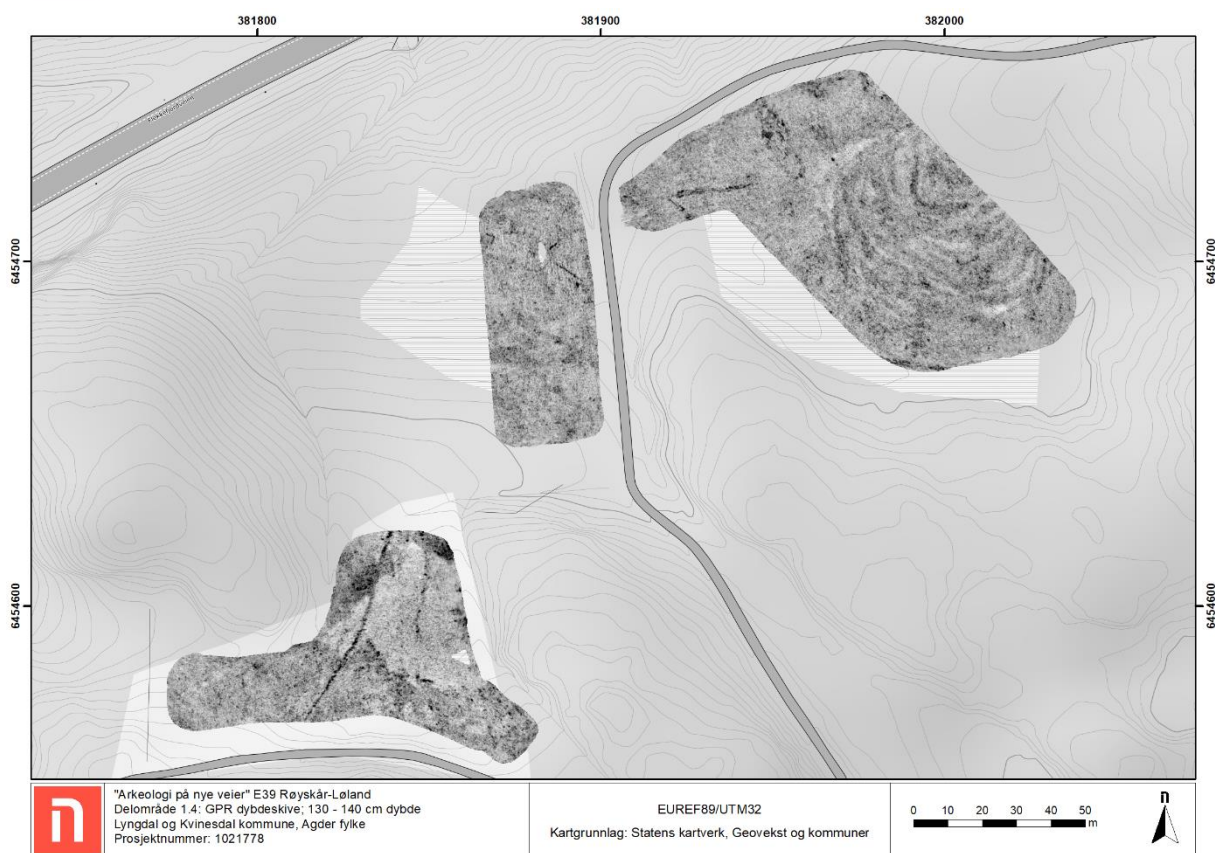
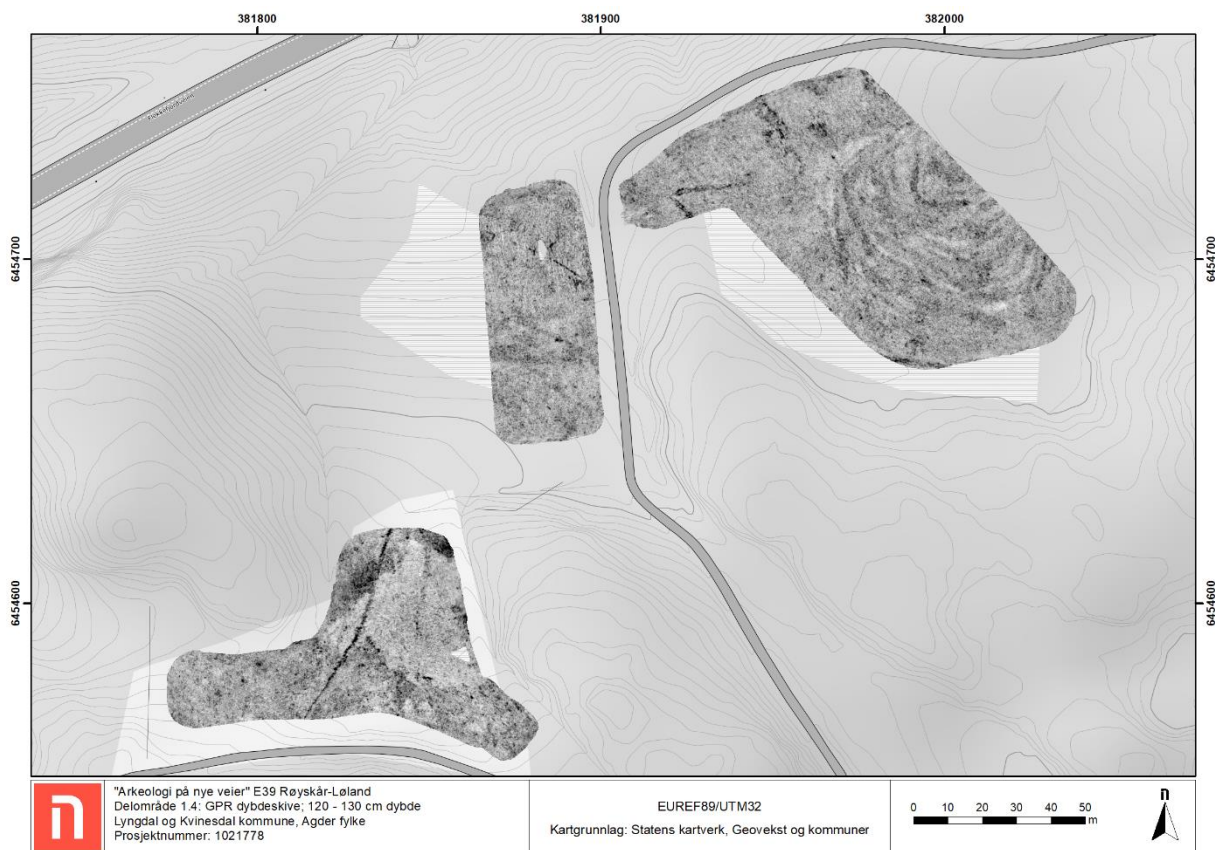


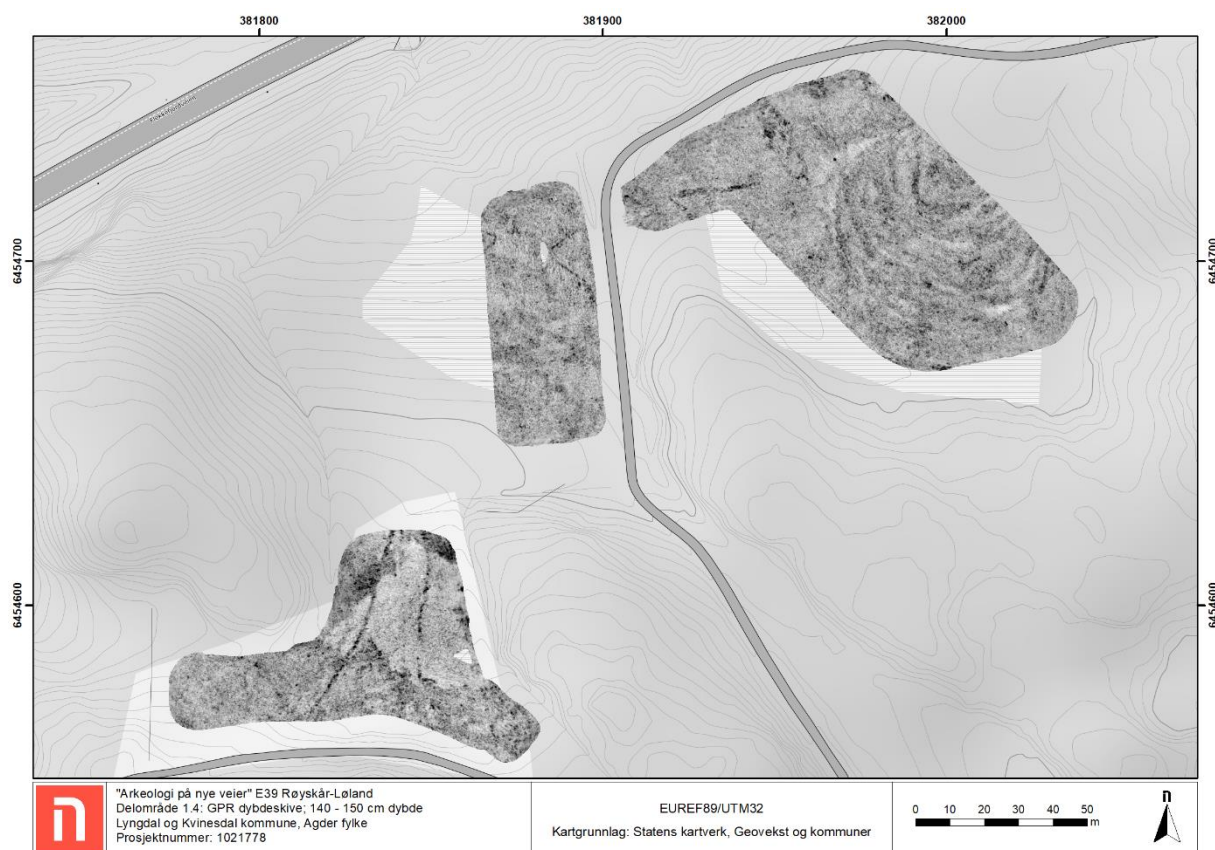




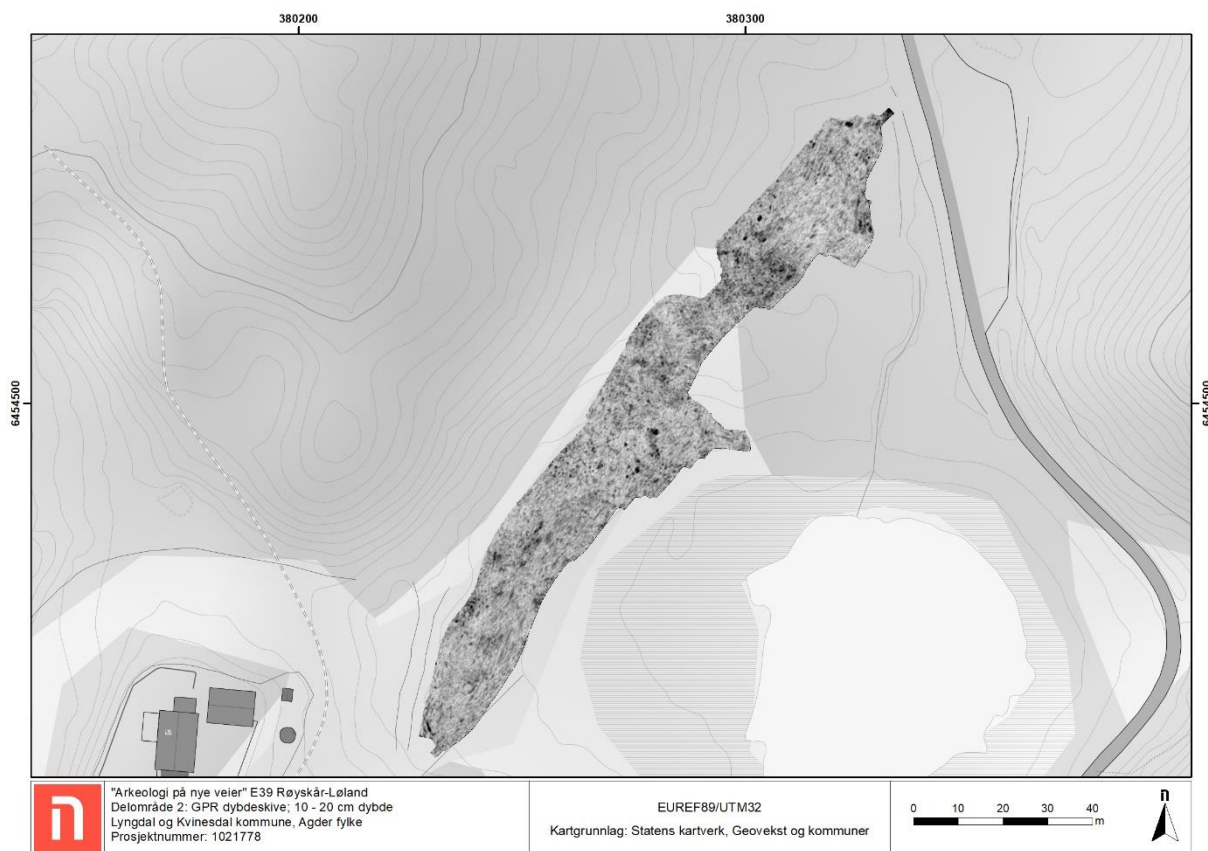
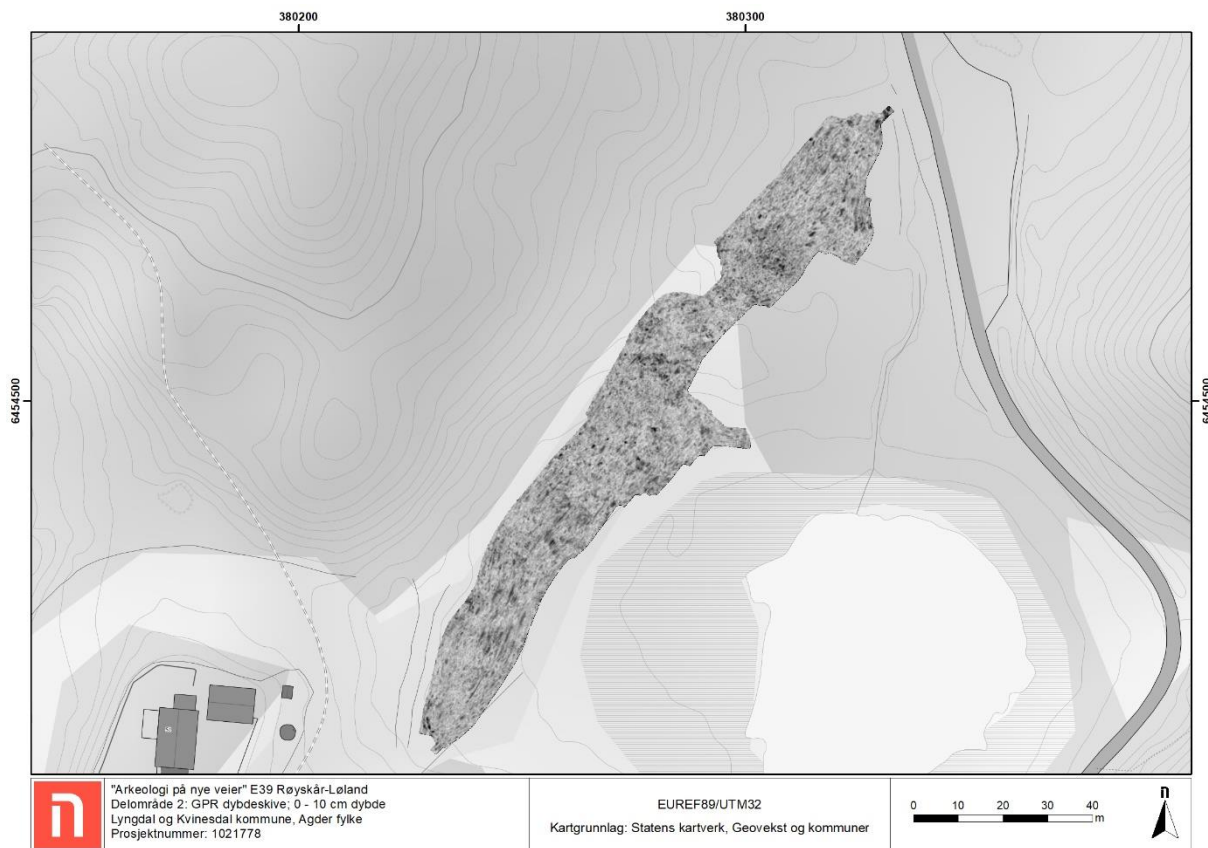


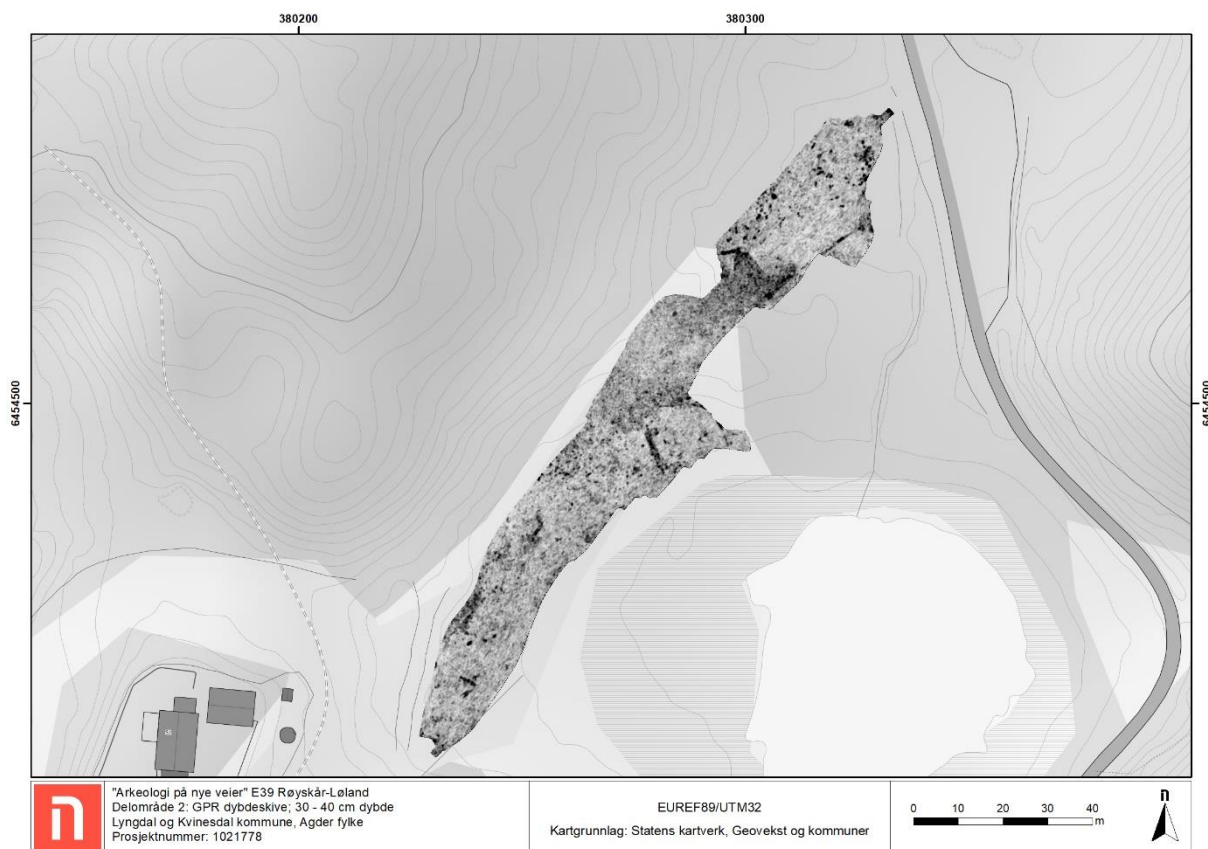
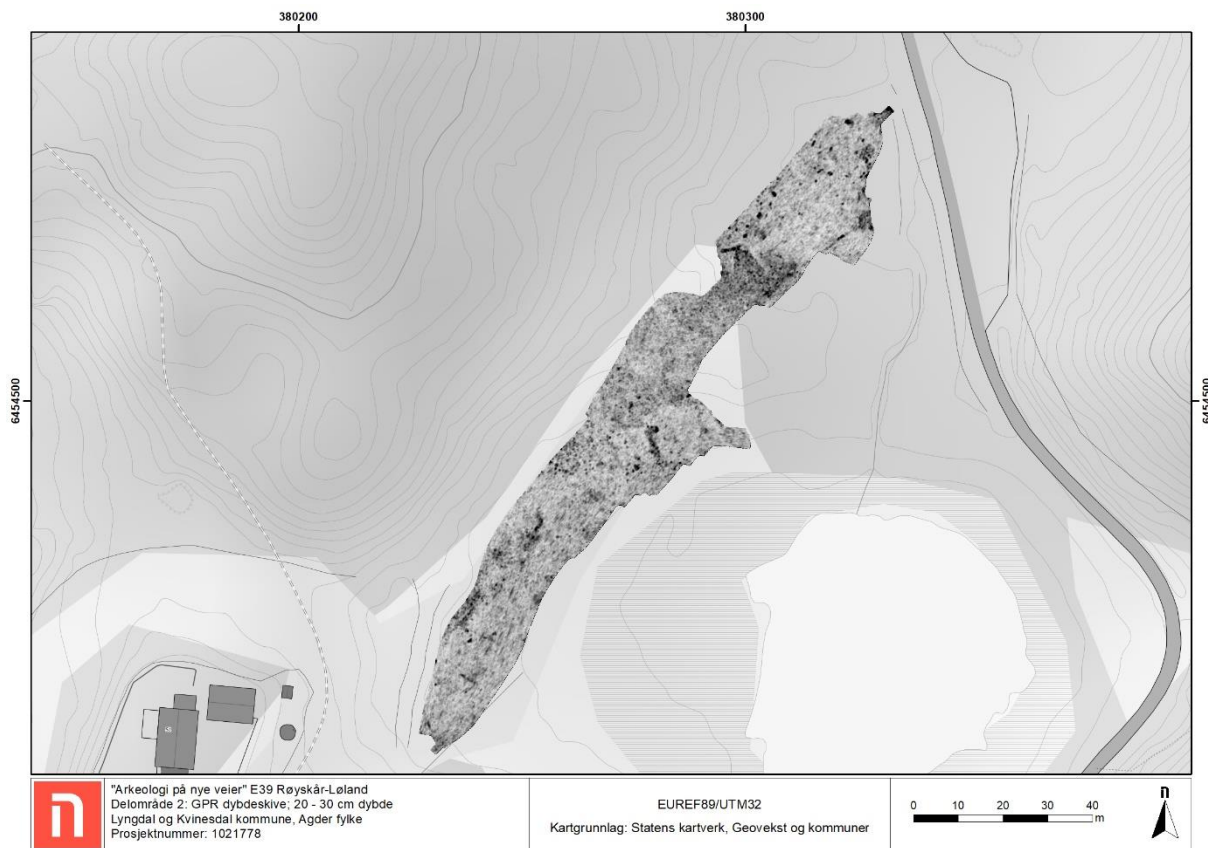


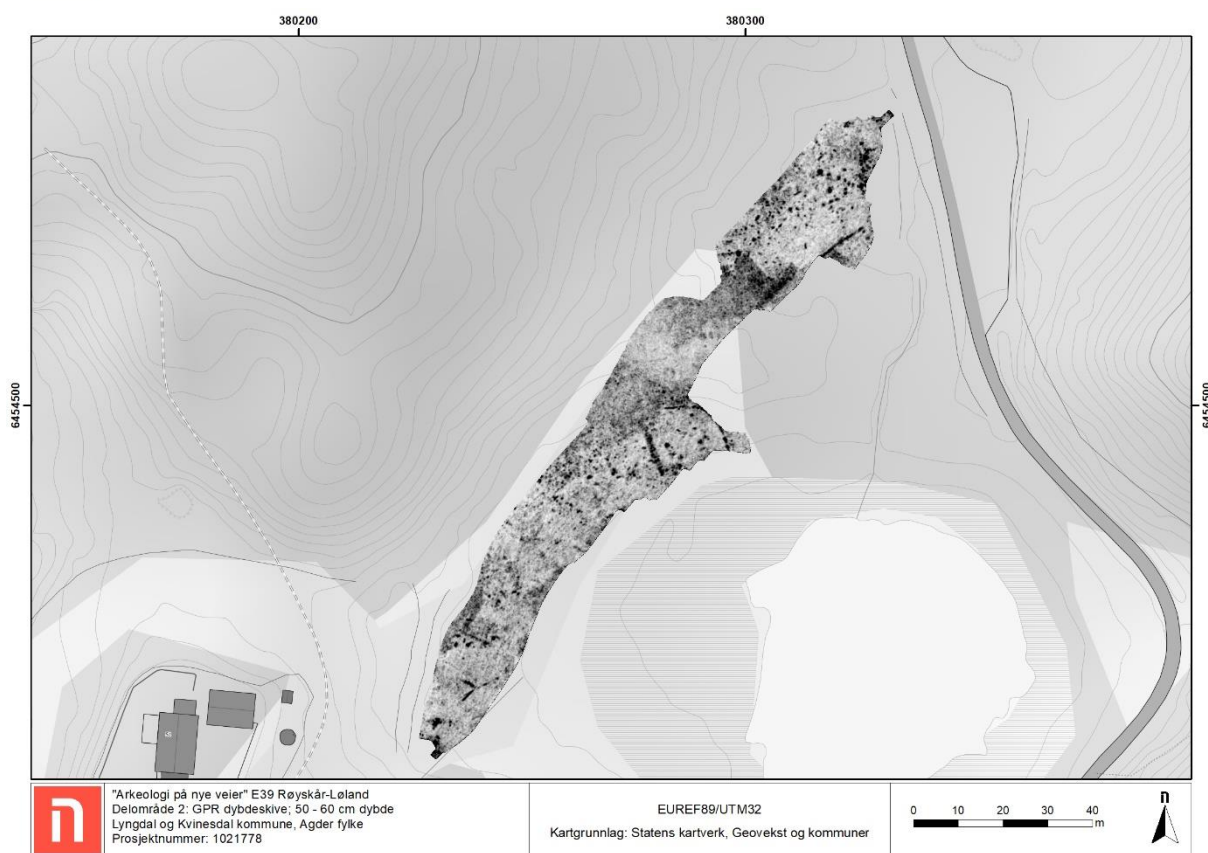
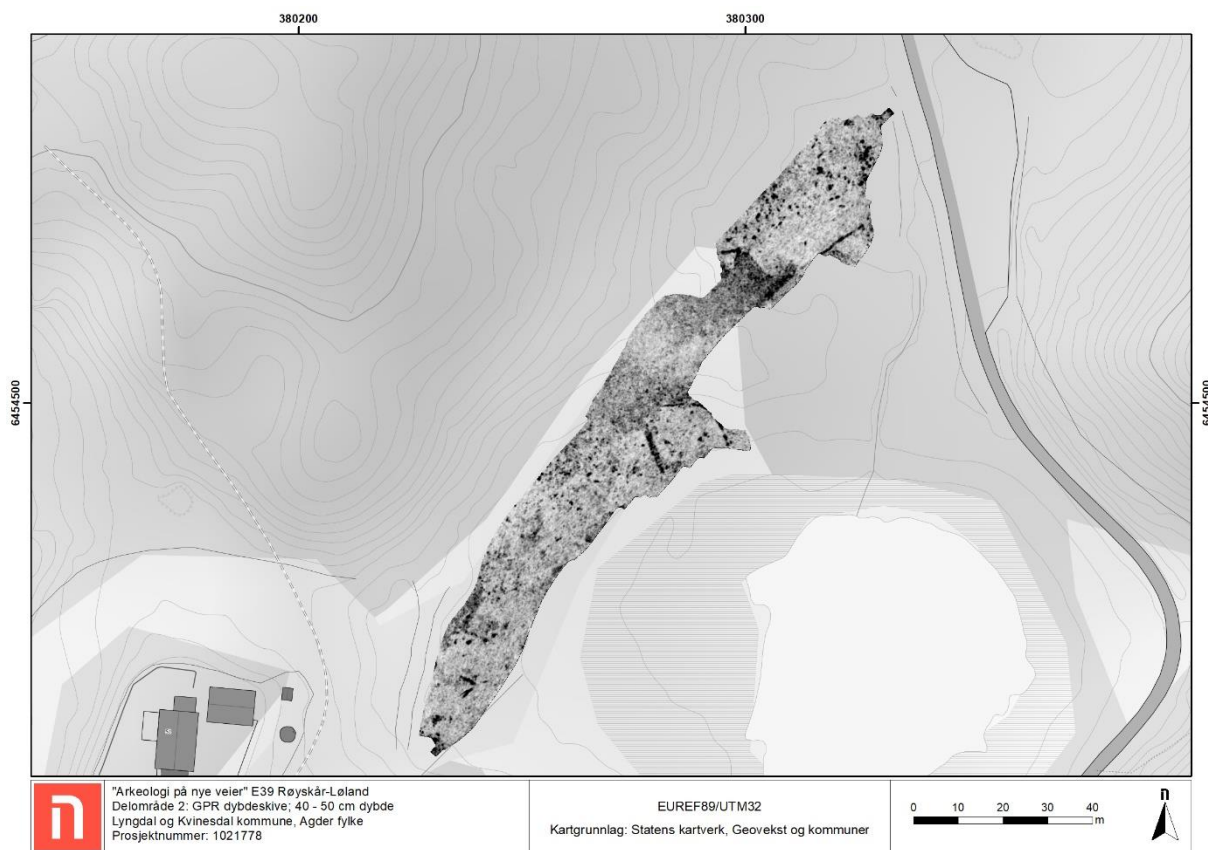


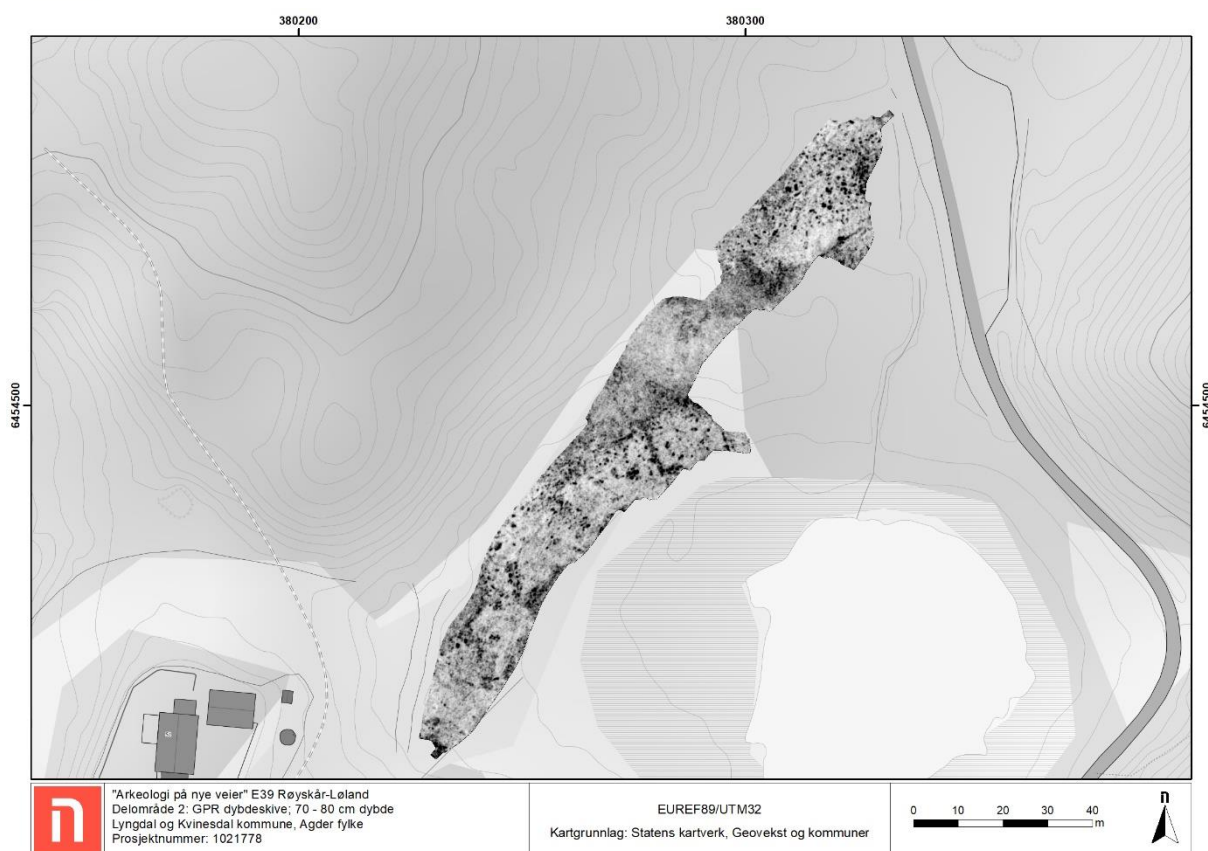
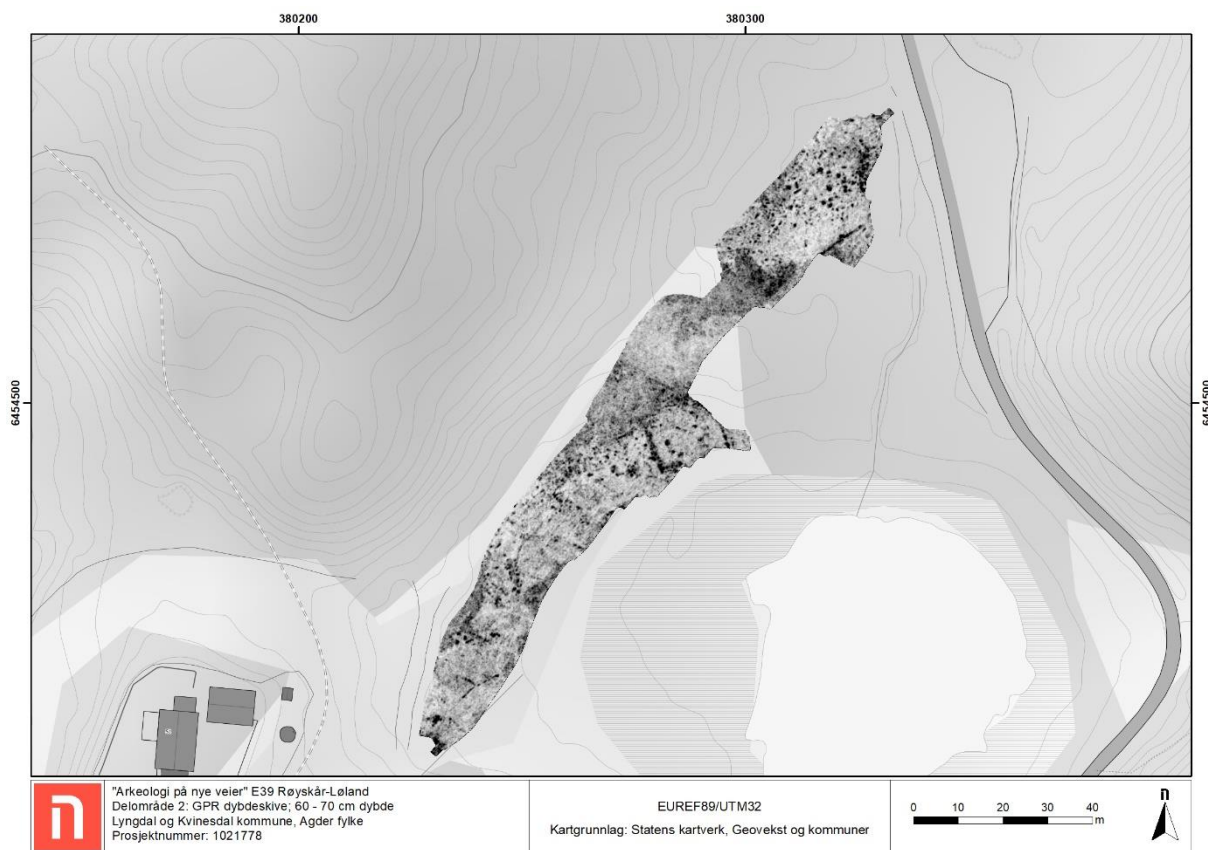


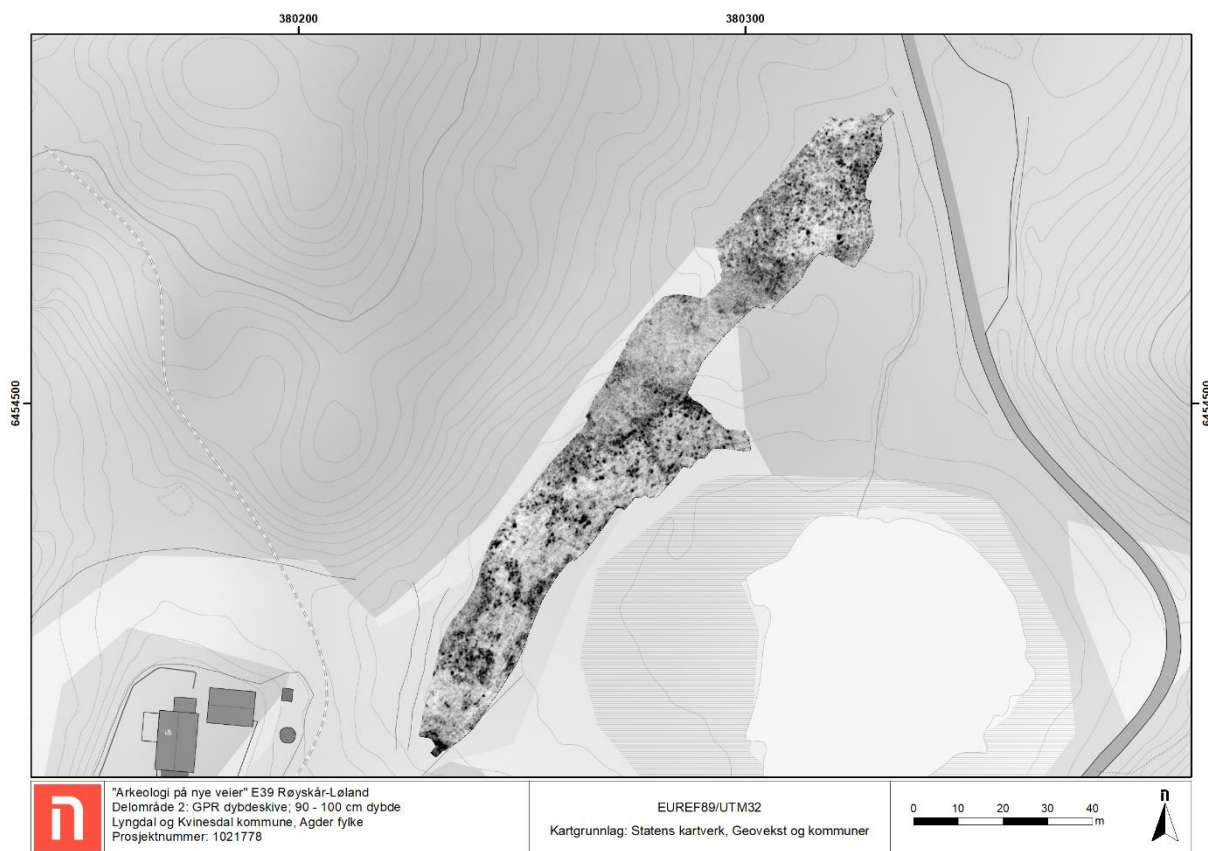
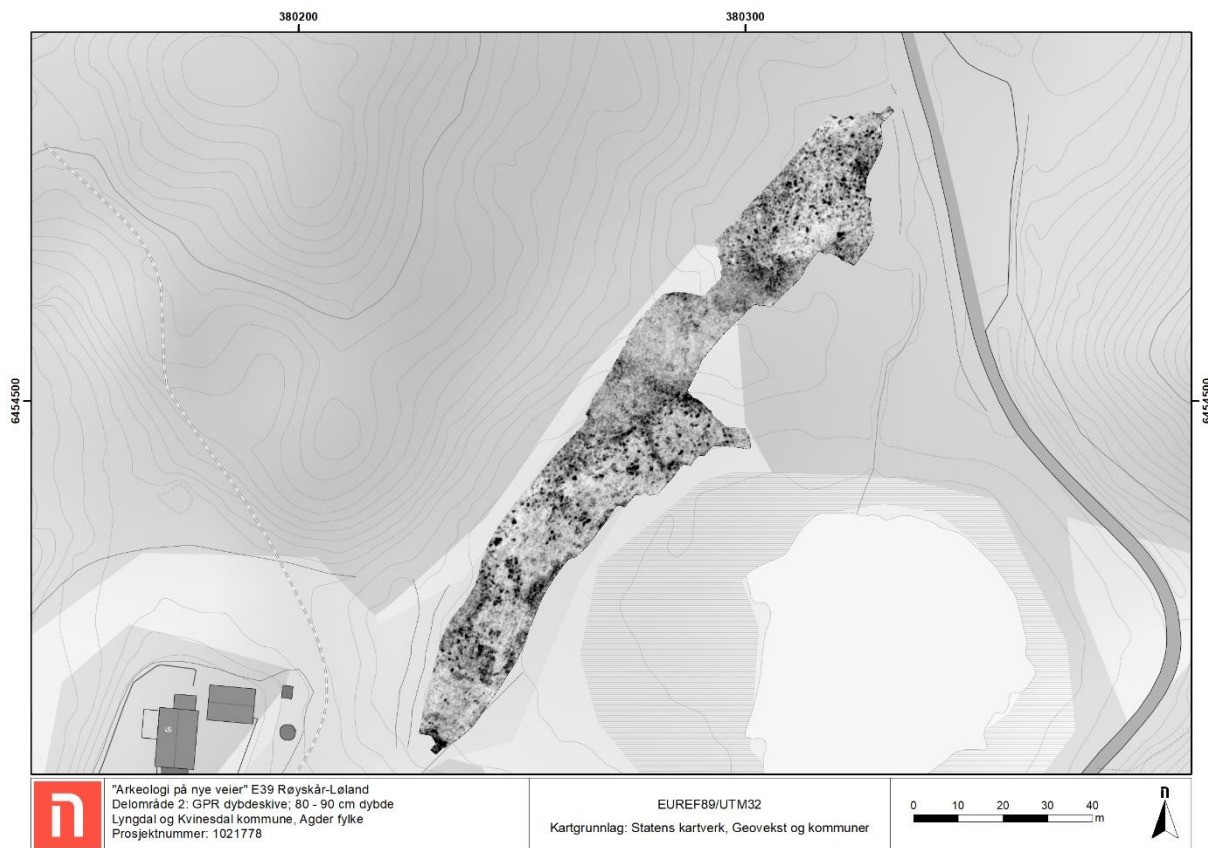
7.5 Delområde 2

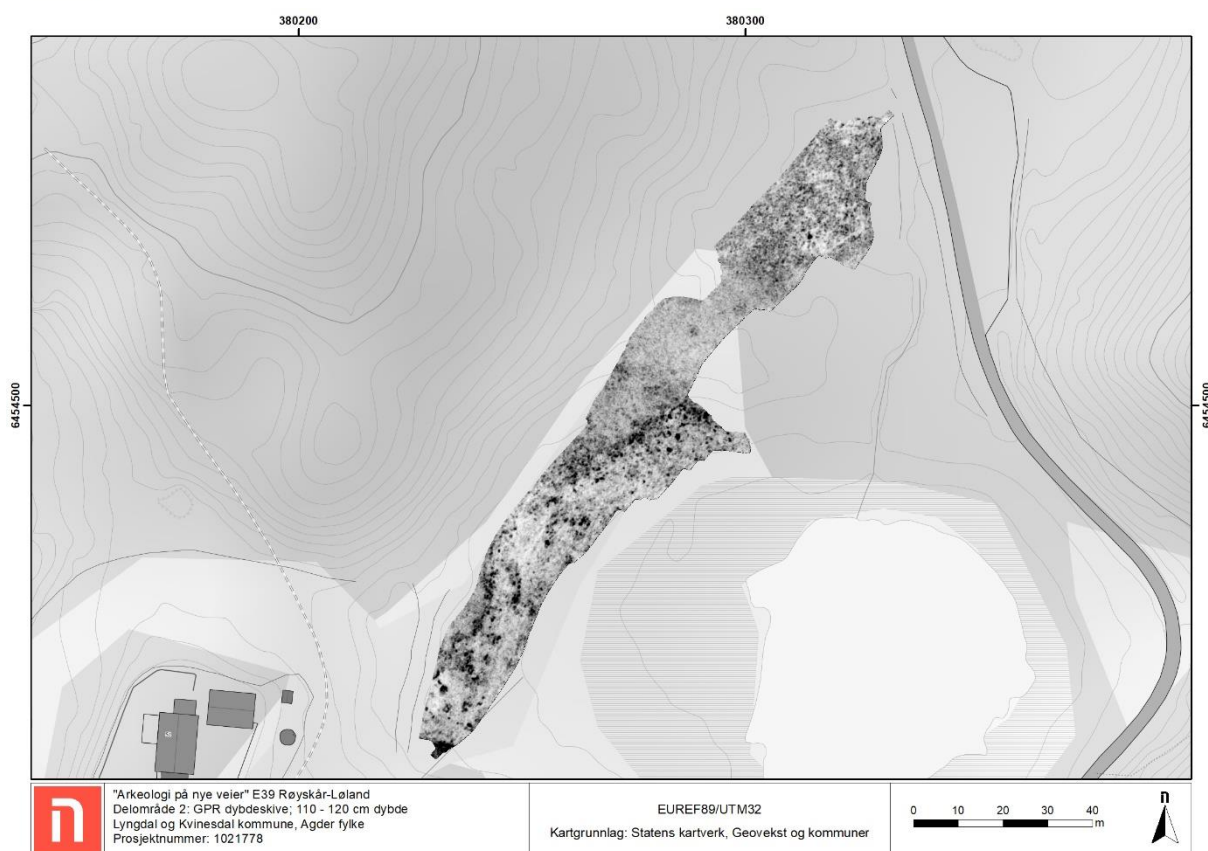
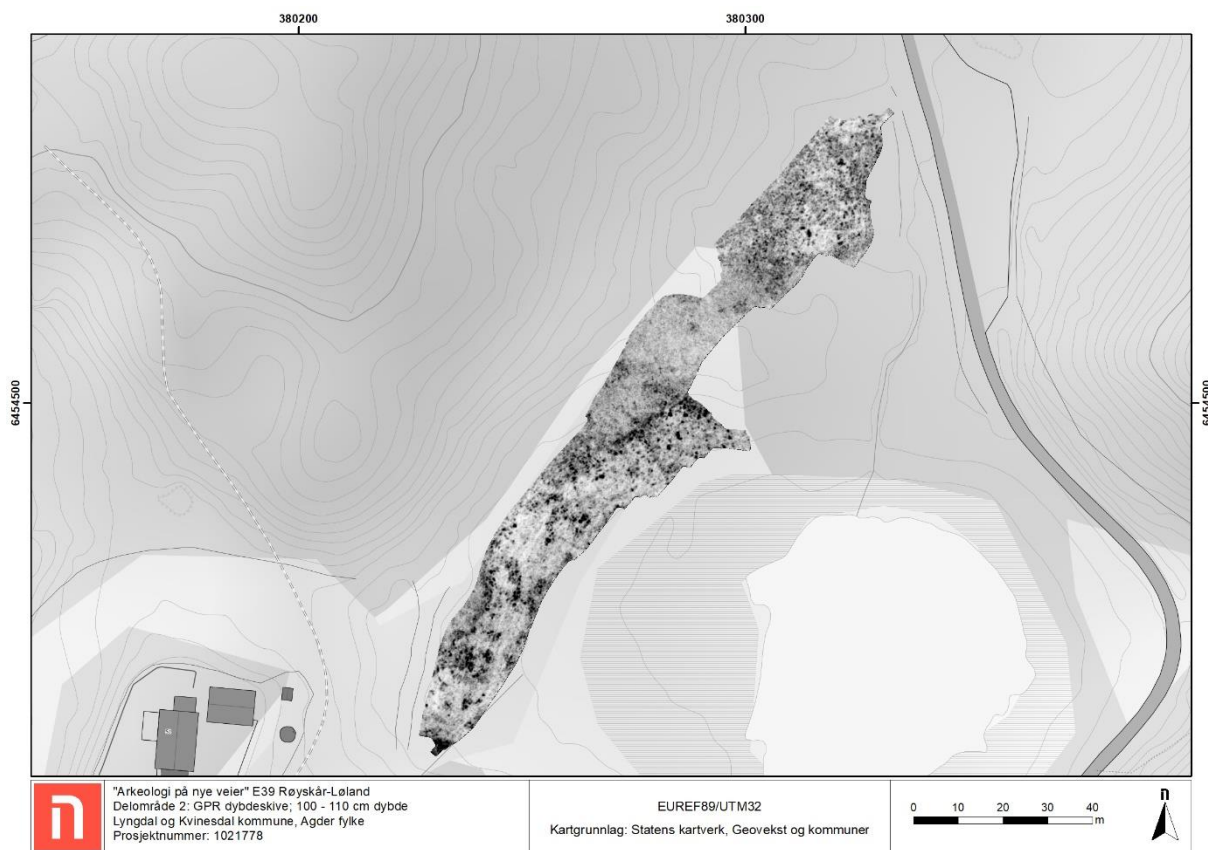


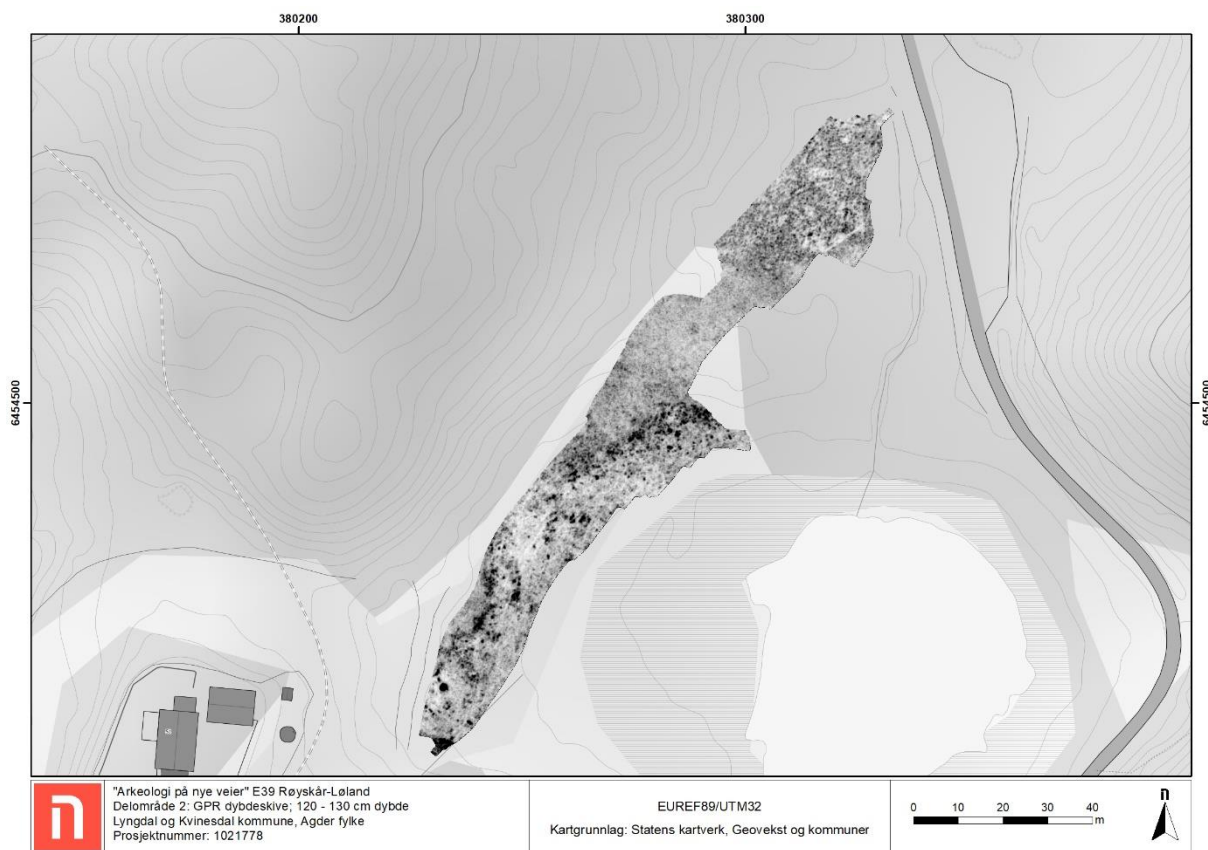


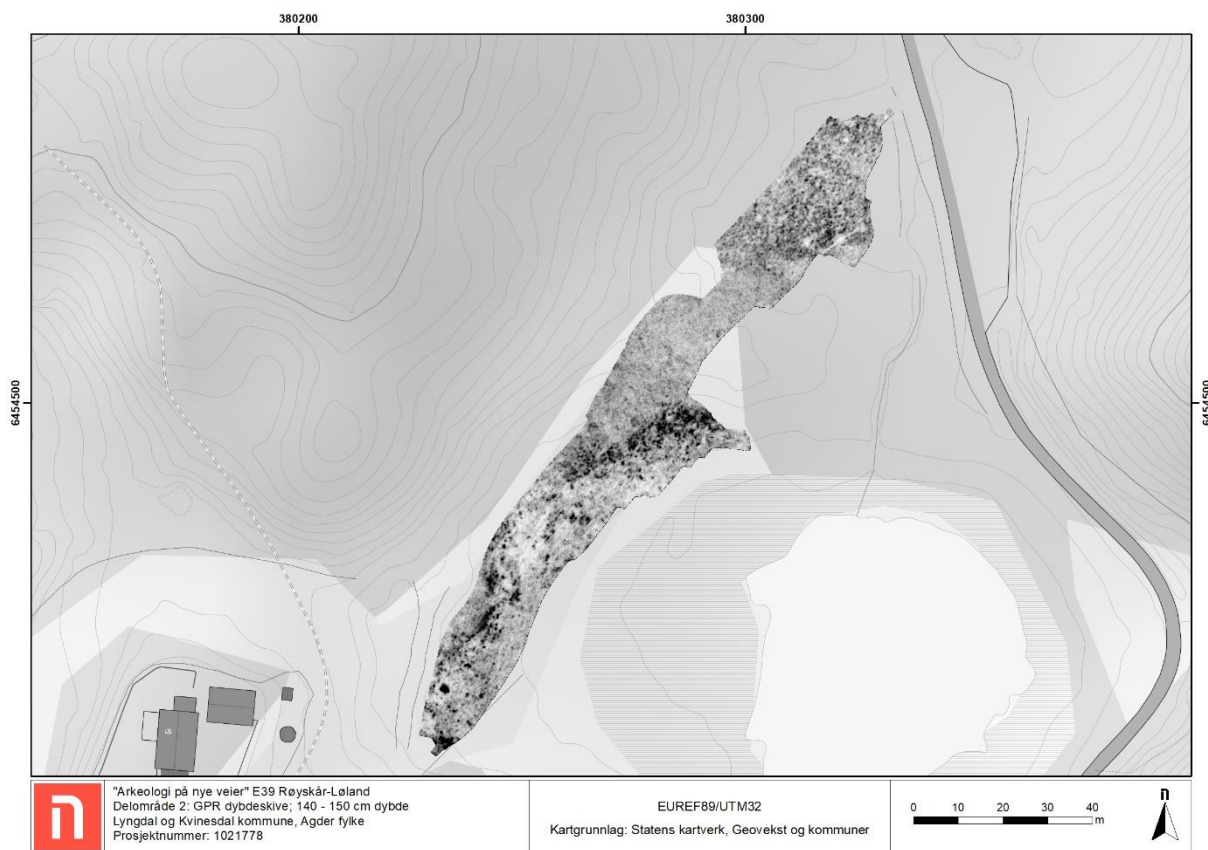




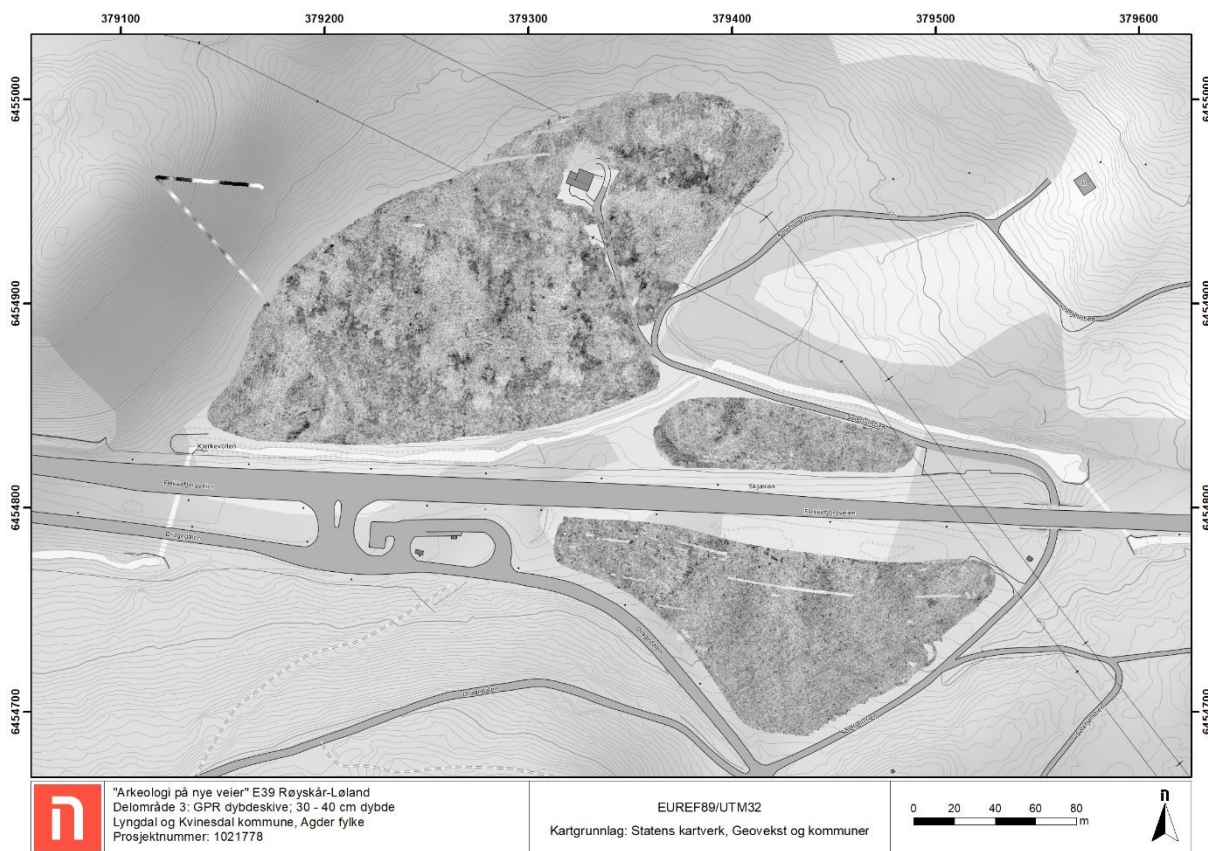
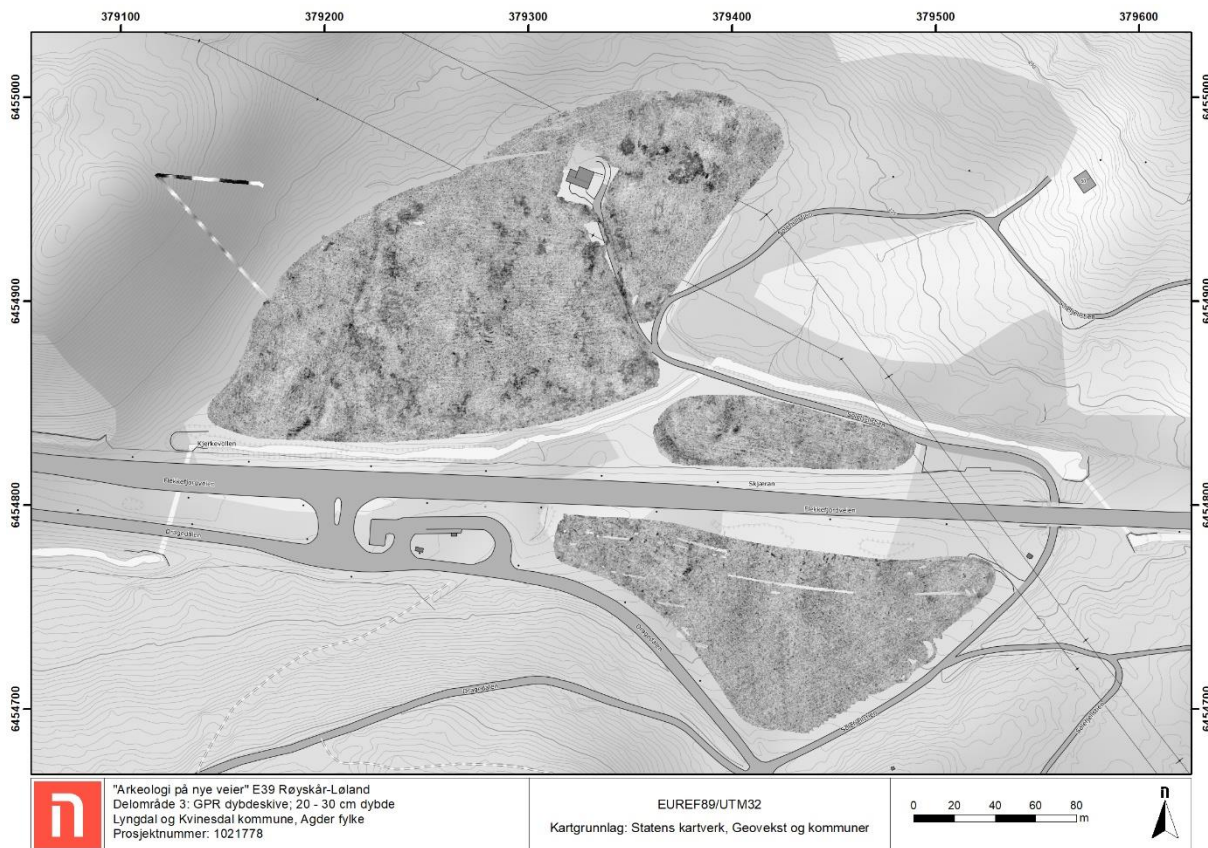


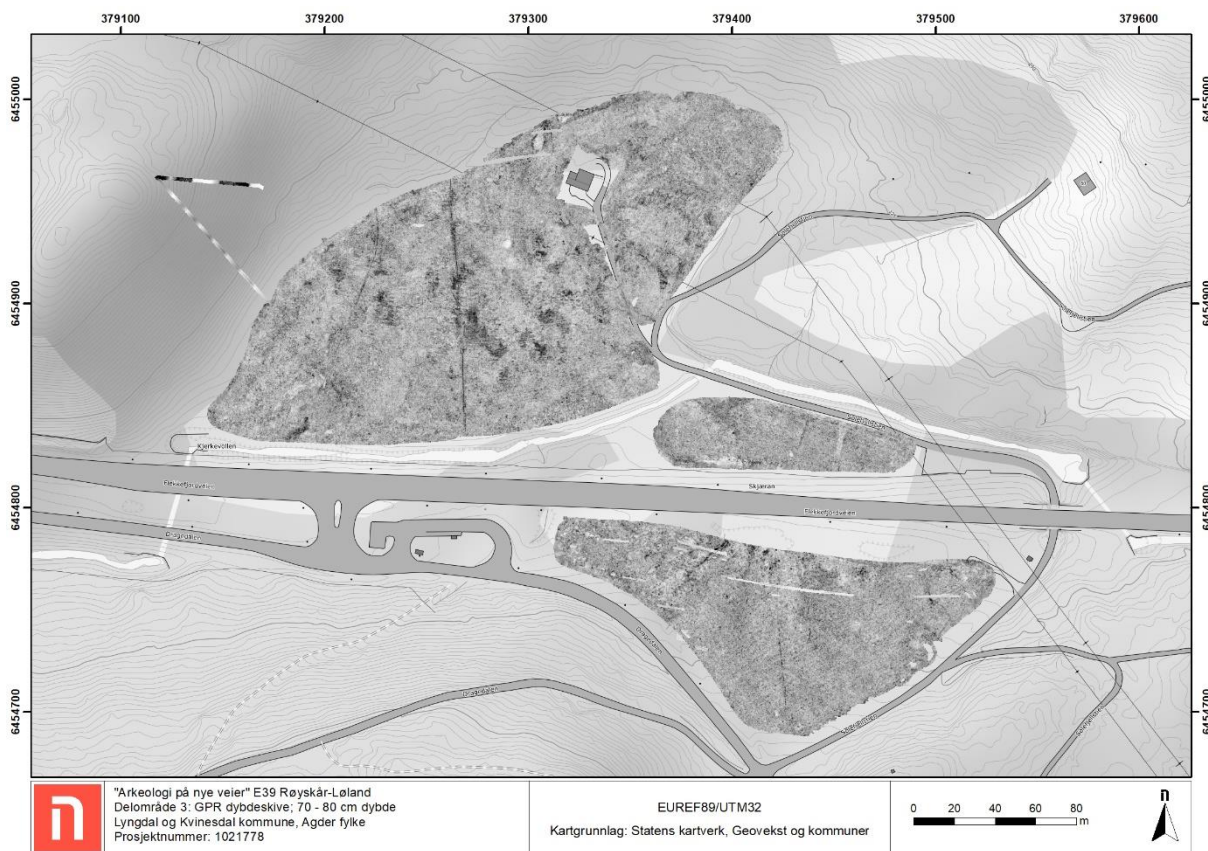
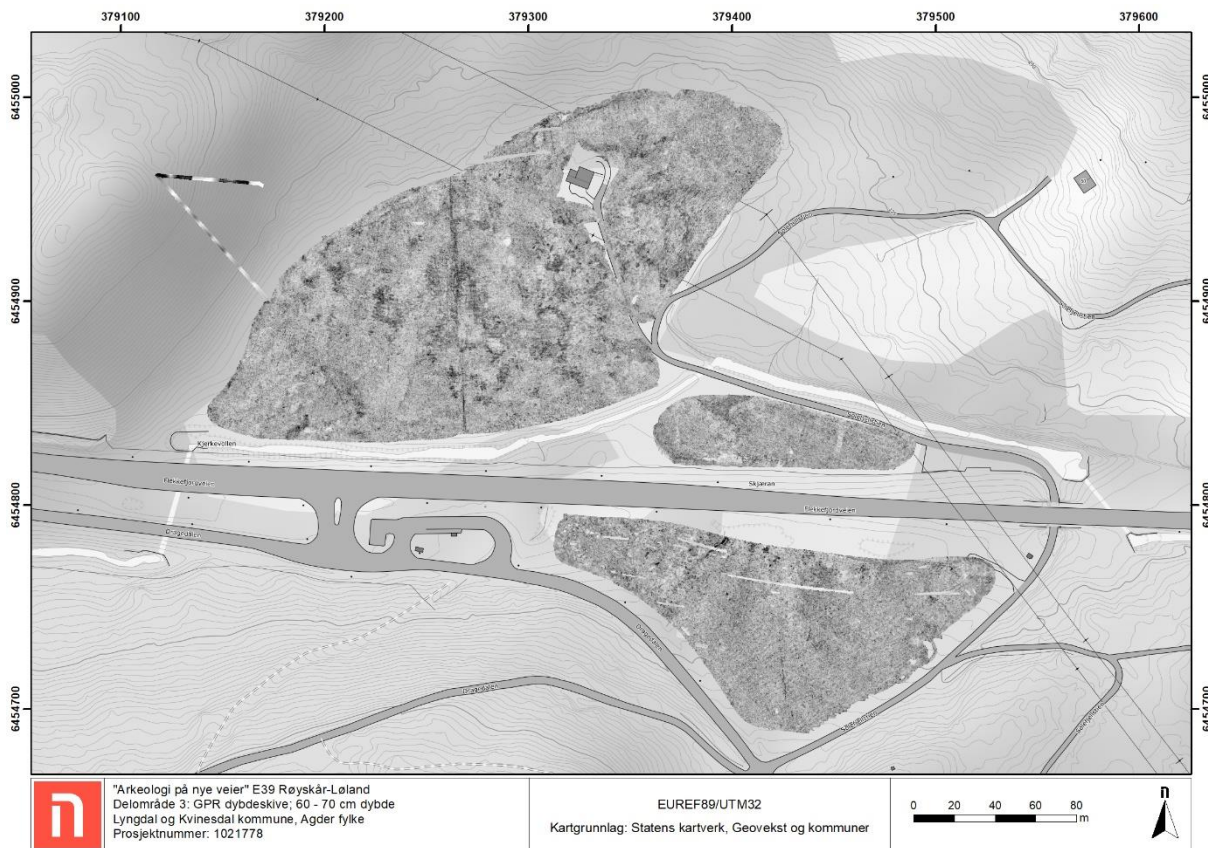


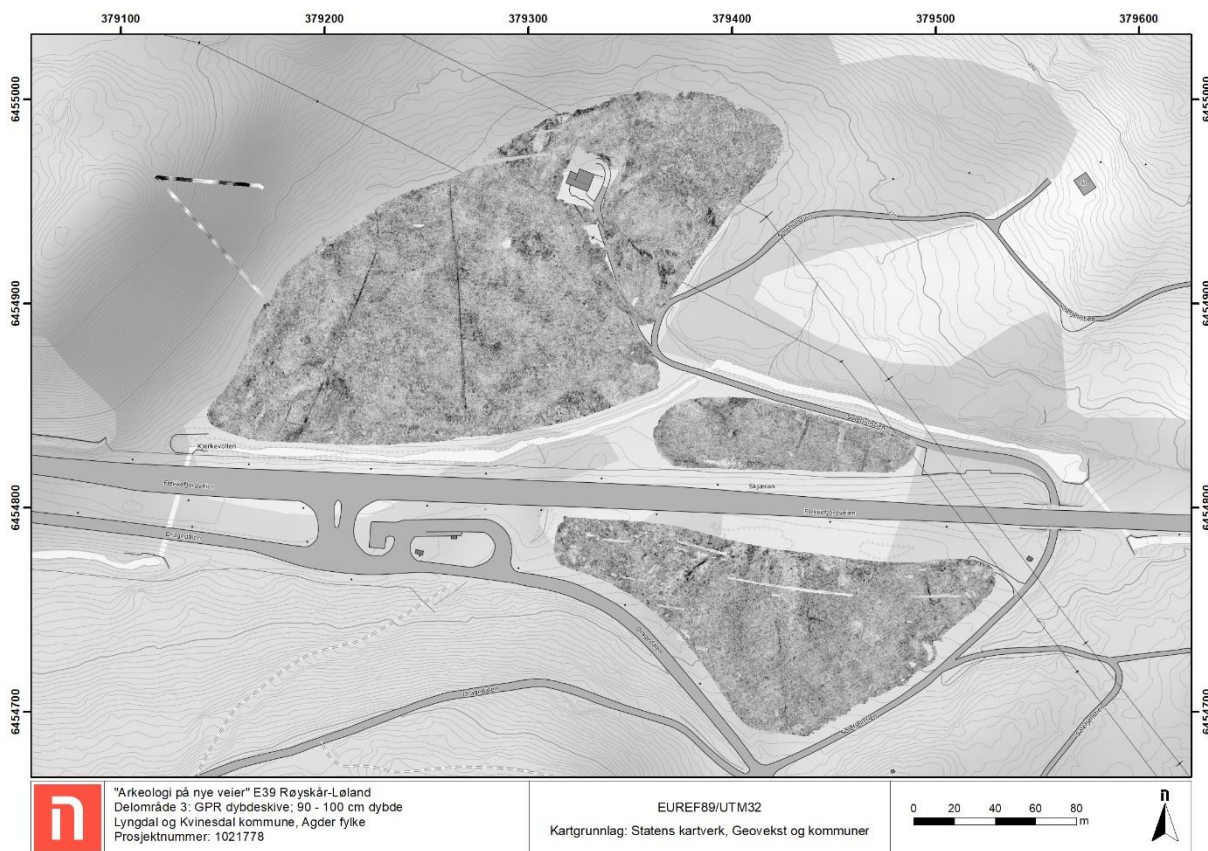
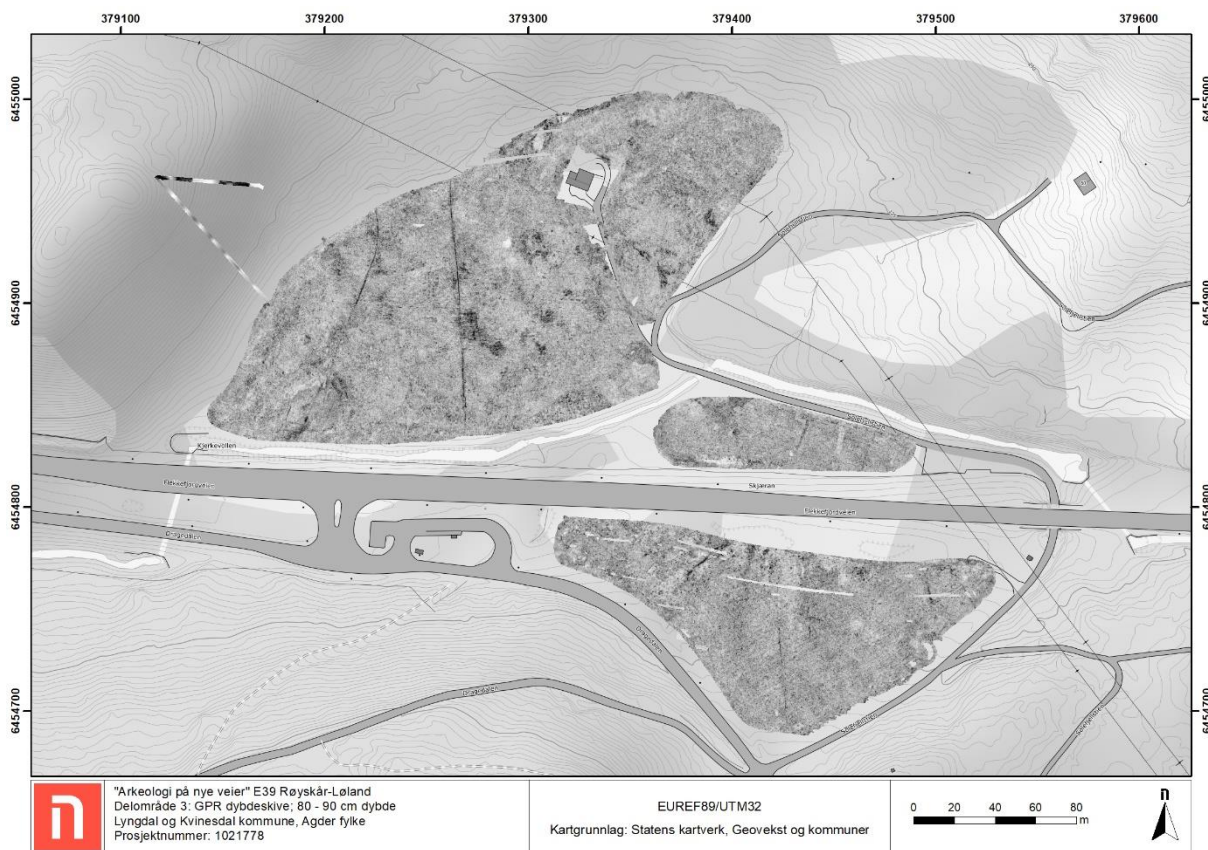


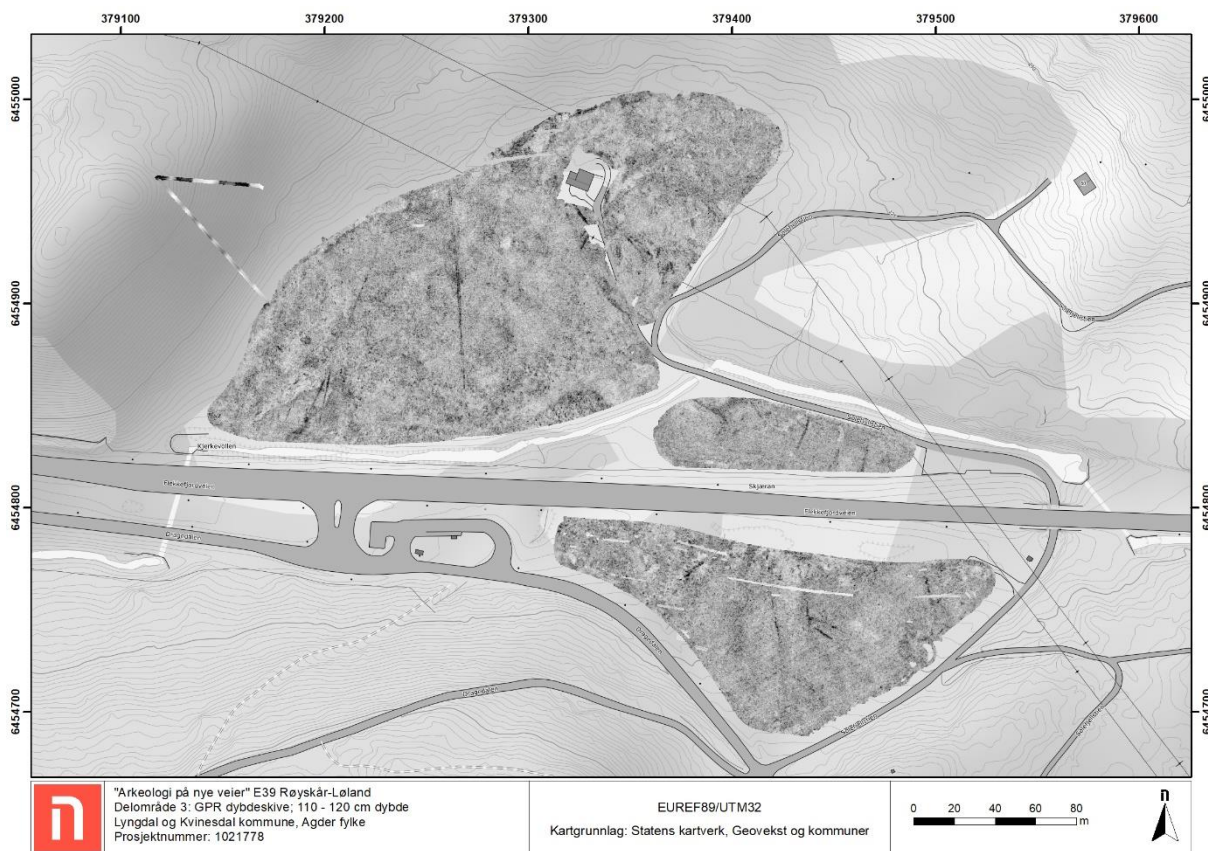
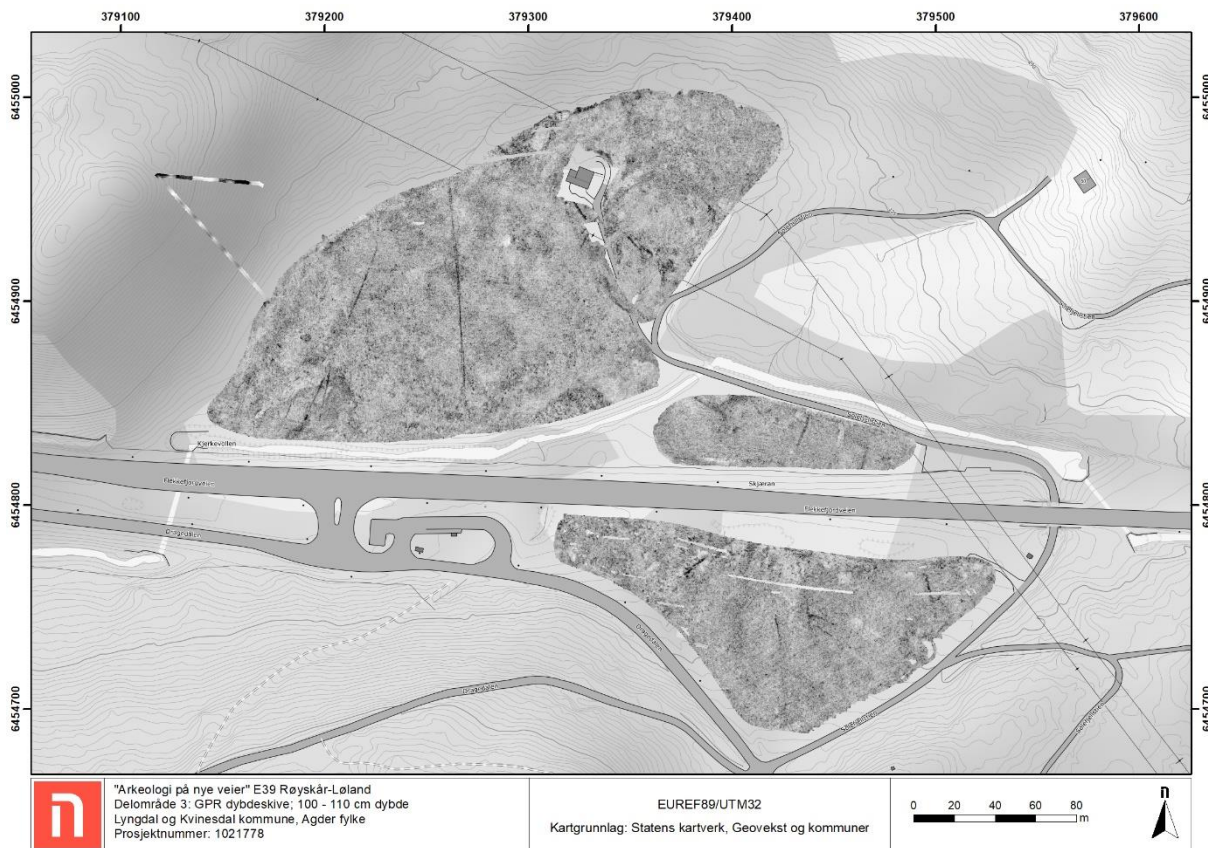


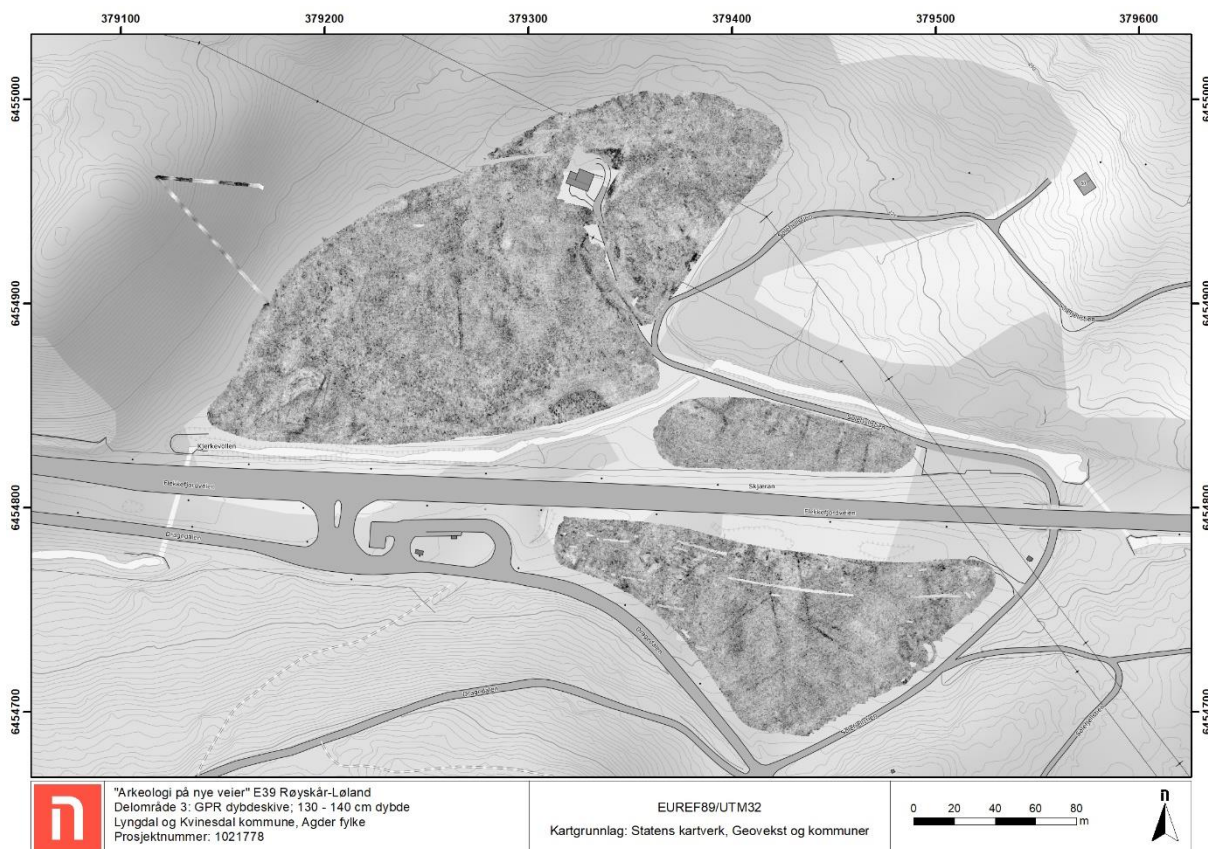
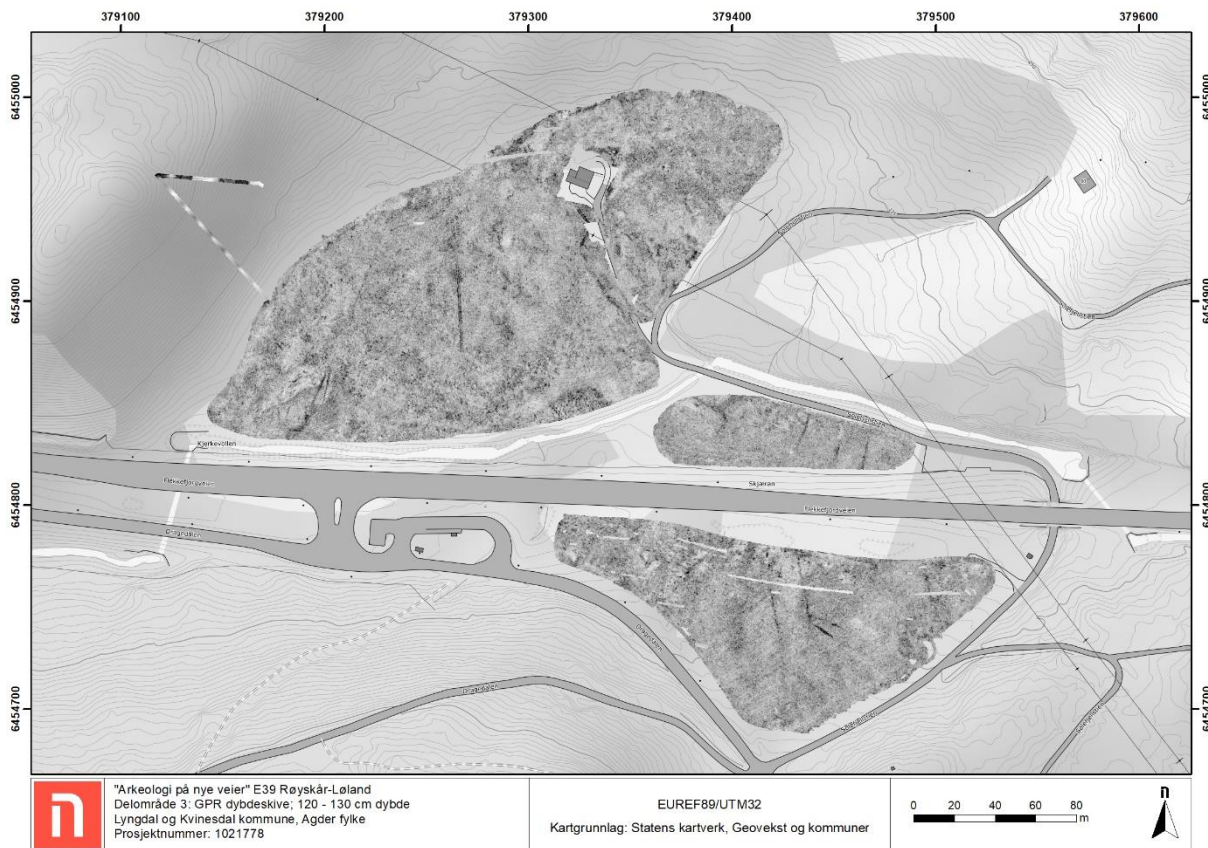
7.6 Delområde 3

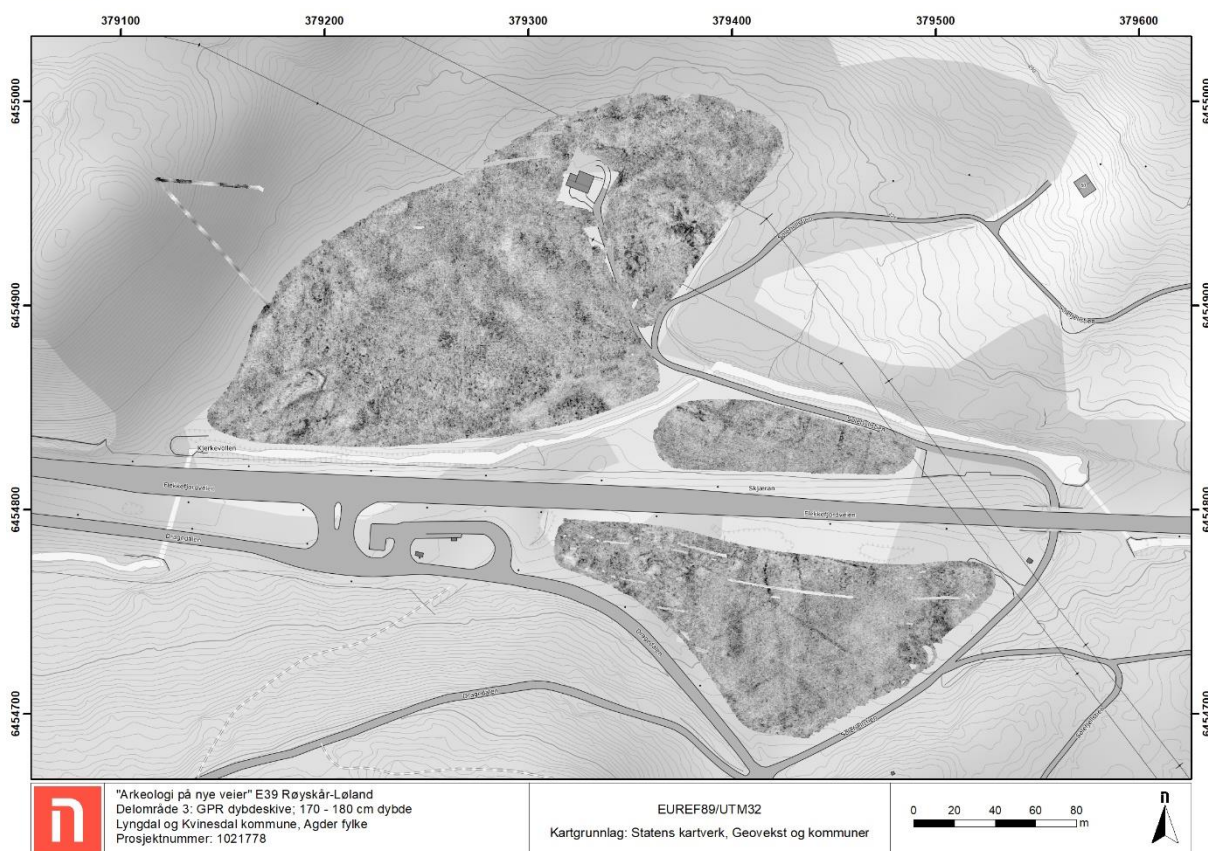
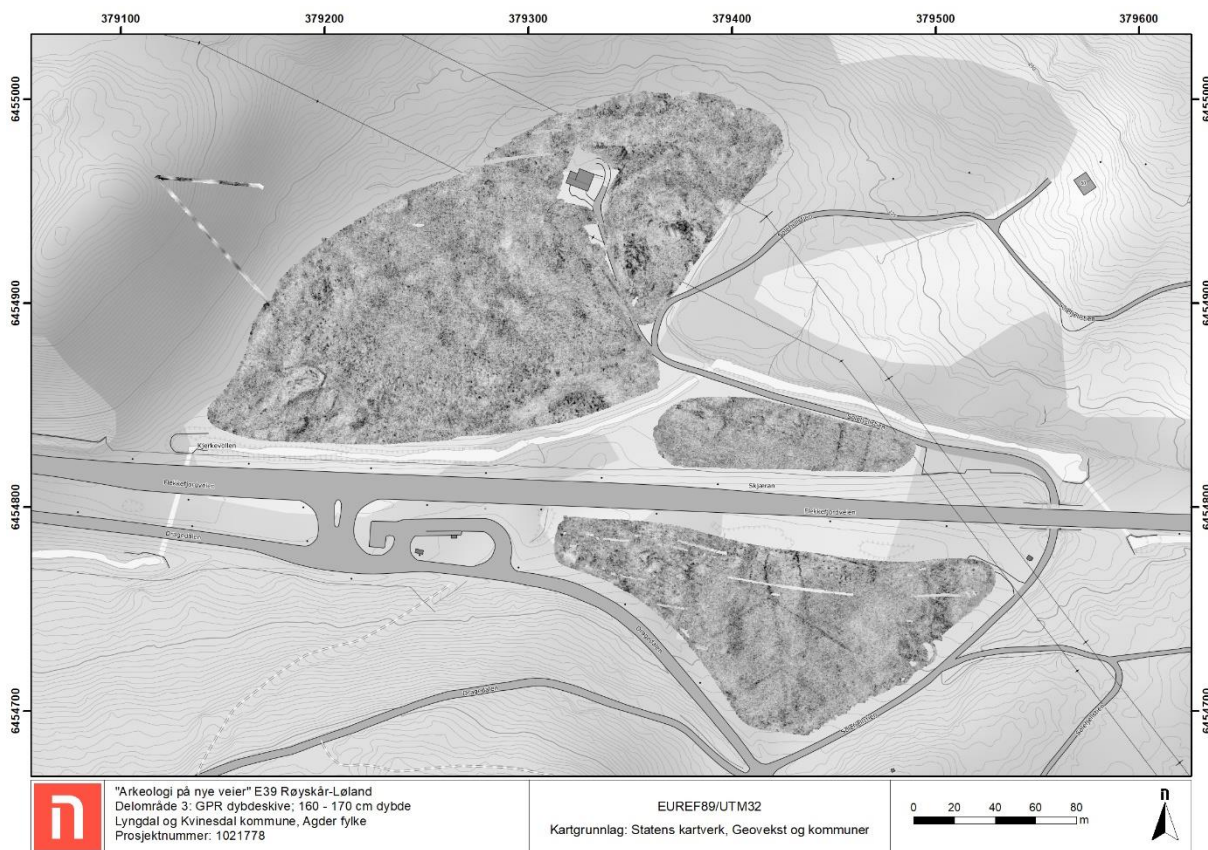


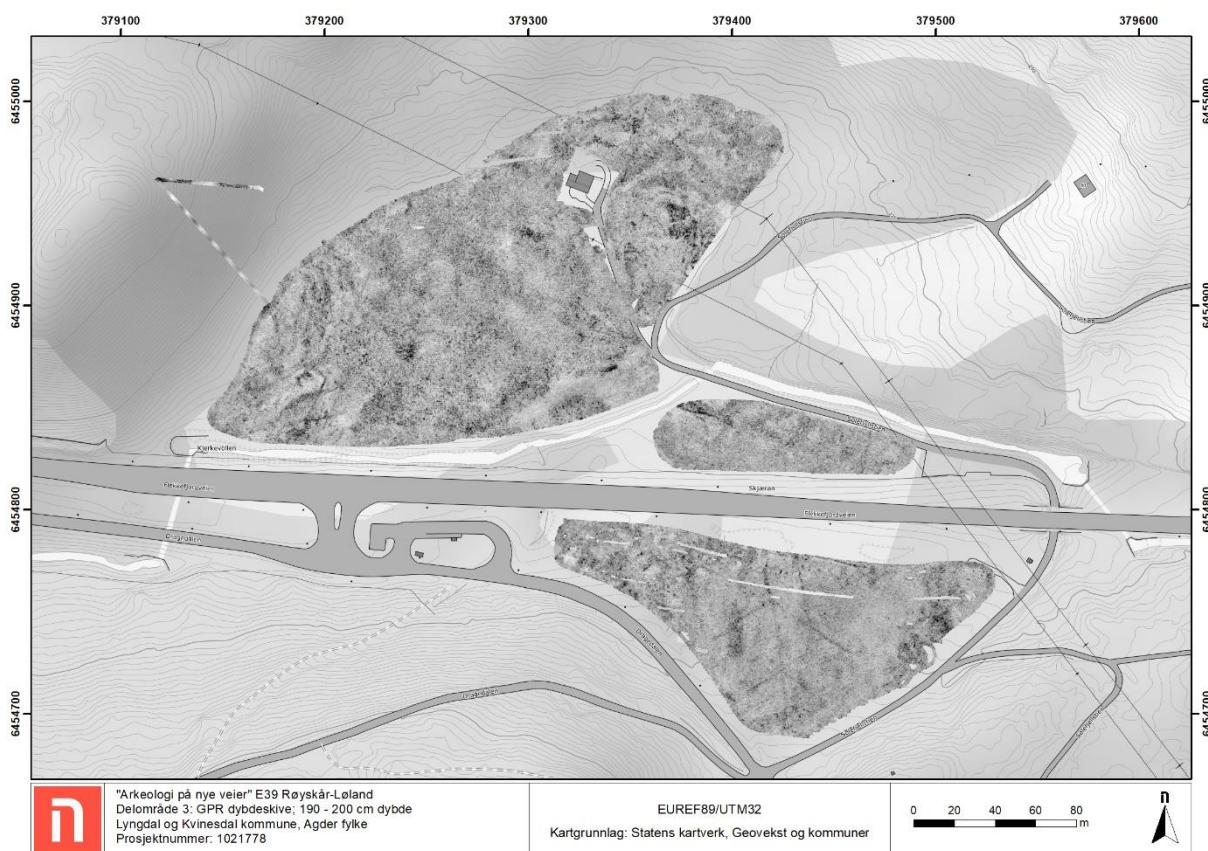
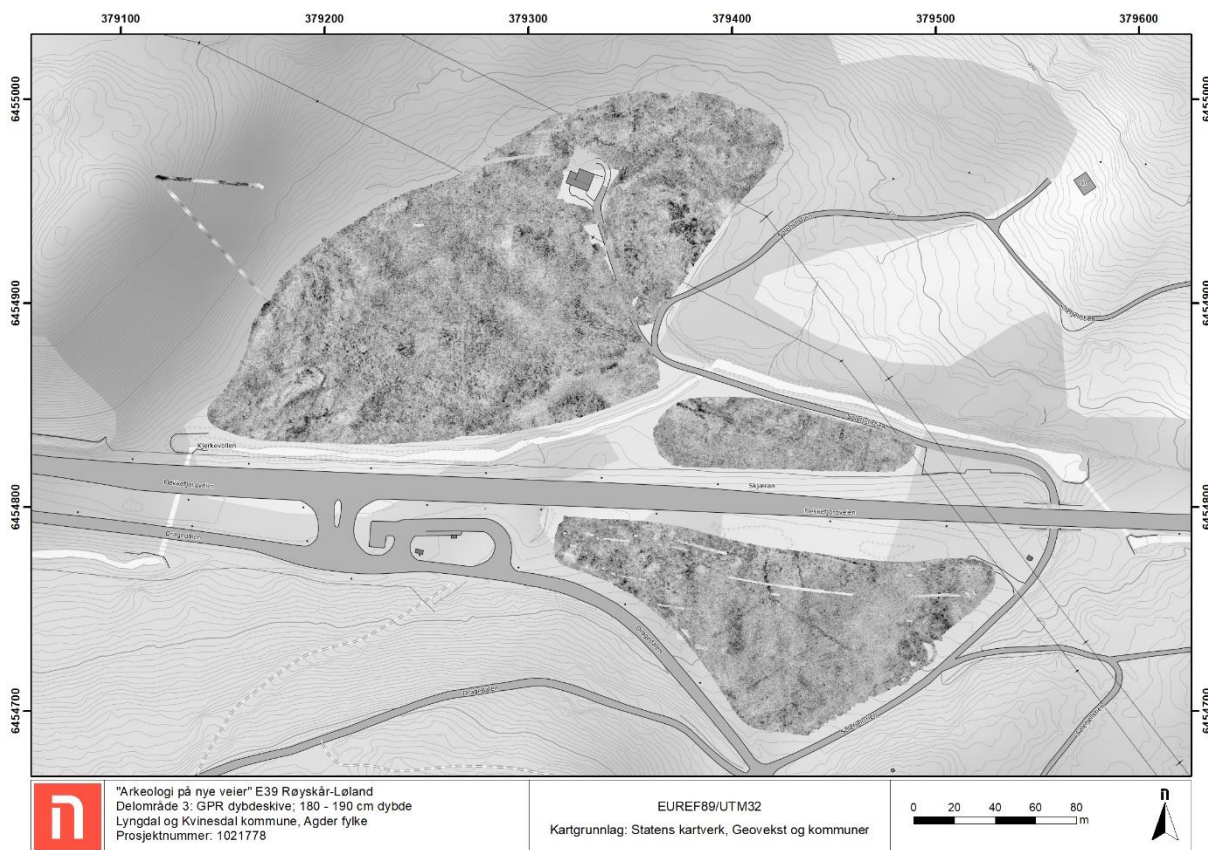












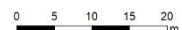
7.7 Delområde 4



"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskár-Løland
 Delområde 4: GPR dybdeskive; 0 - 10 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778

EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskár-Løland
 Delområde 4: GPR dybdeskive; 10 - 20 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778

EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner









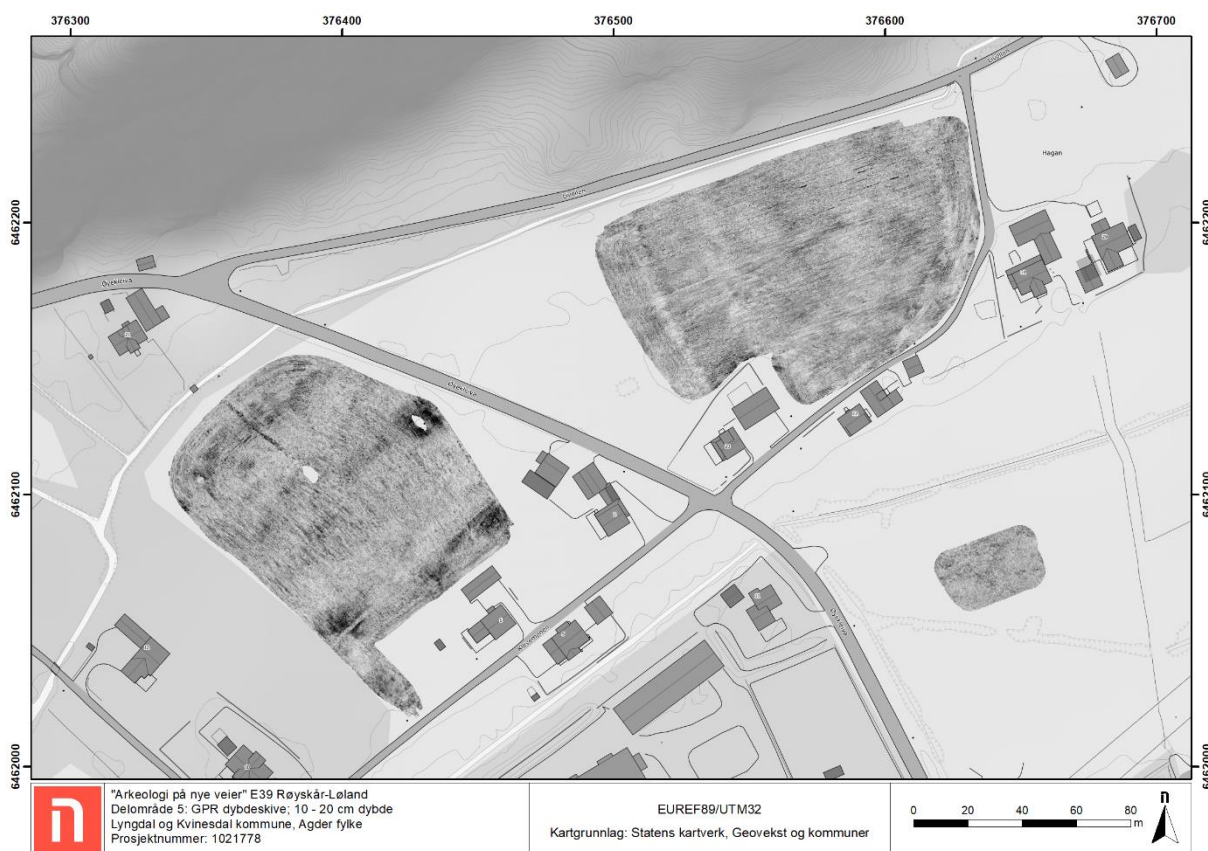
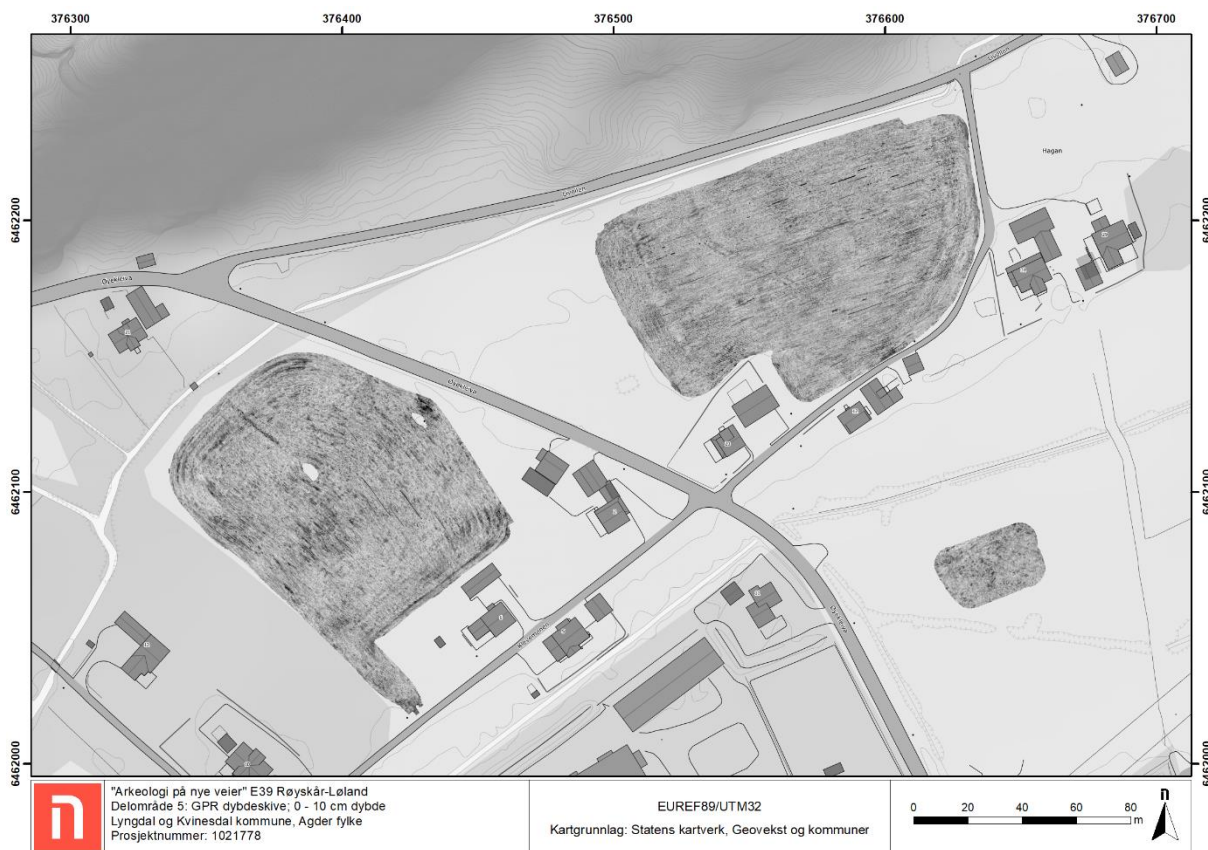


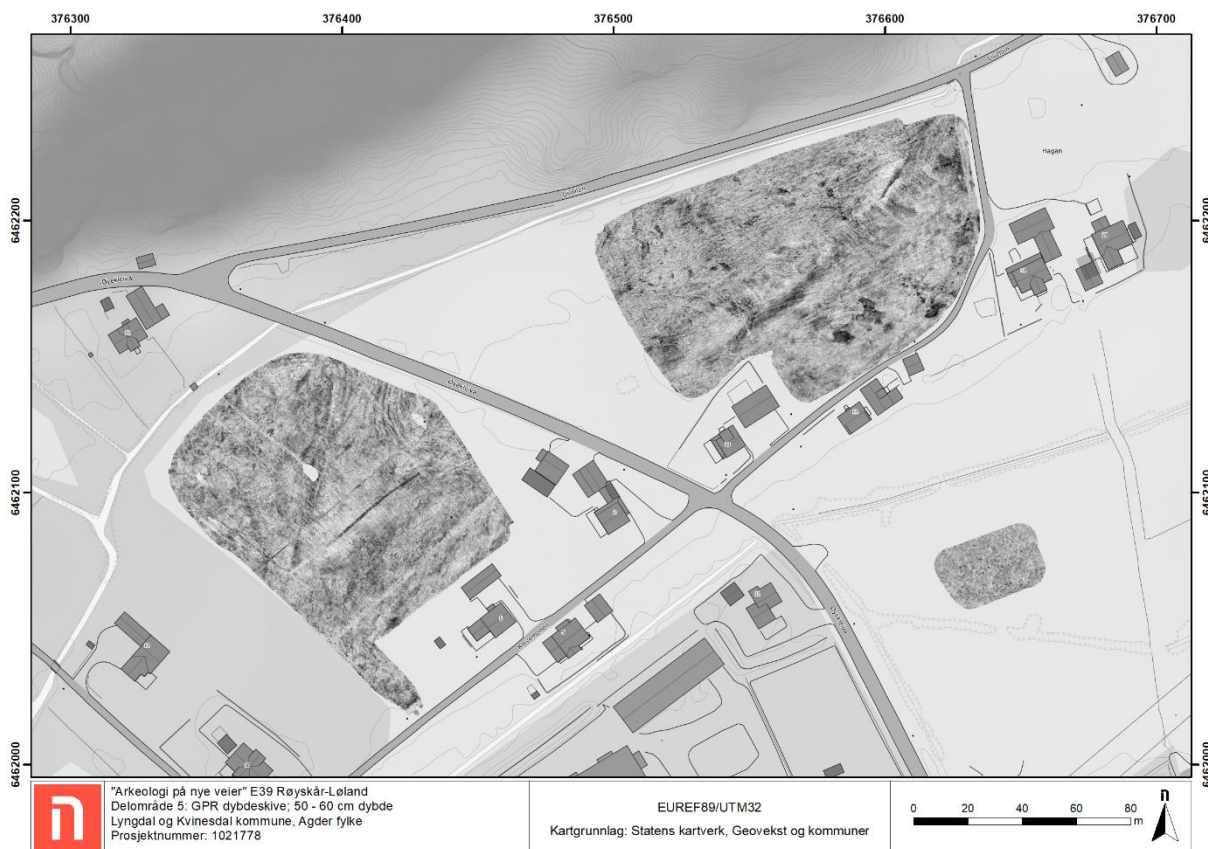
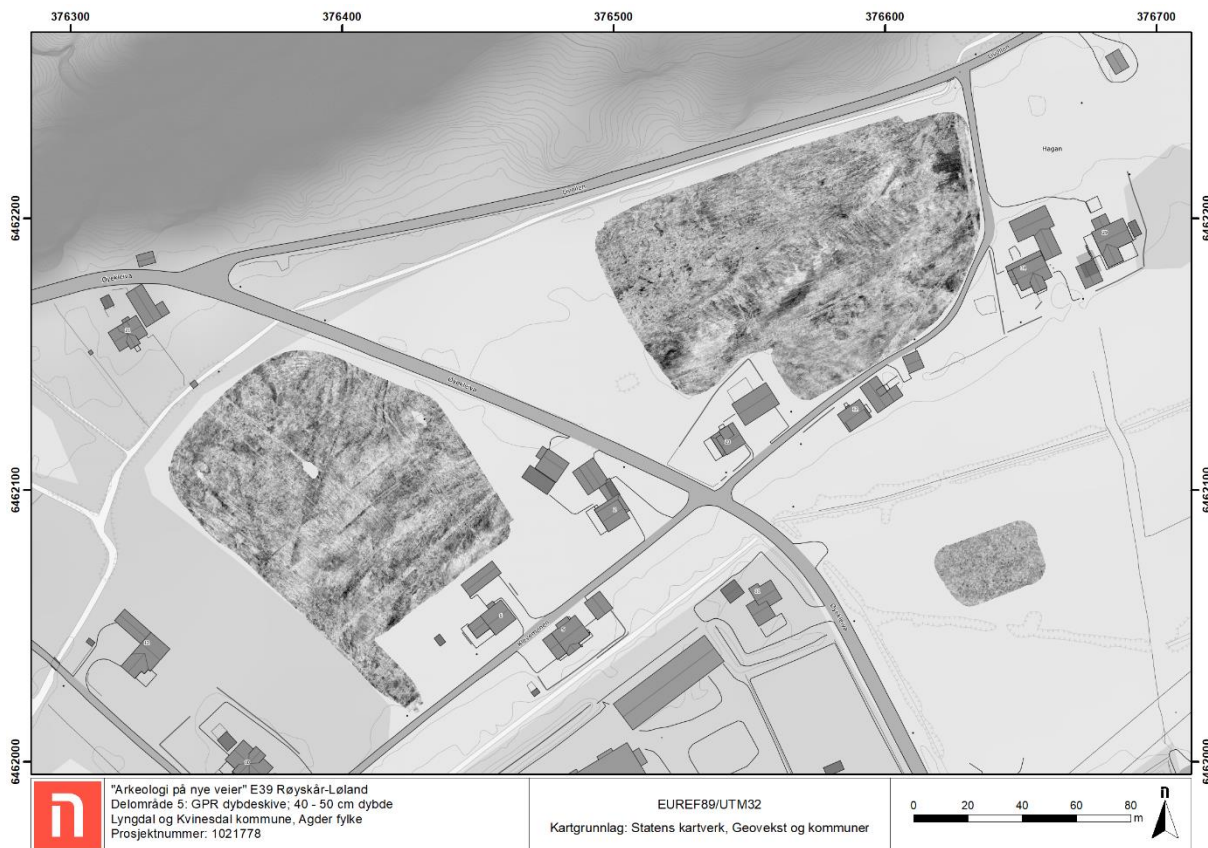


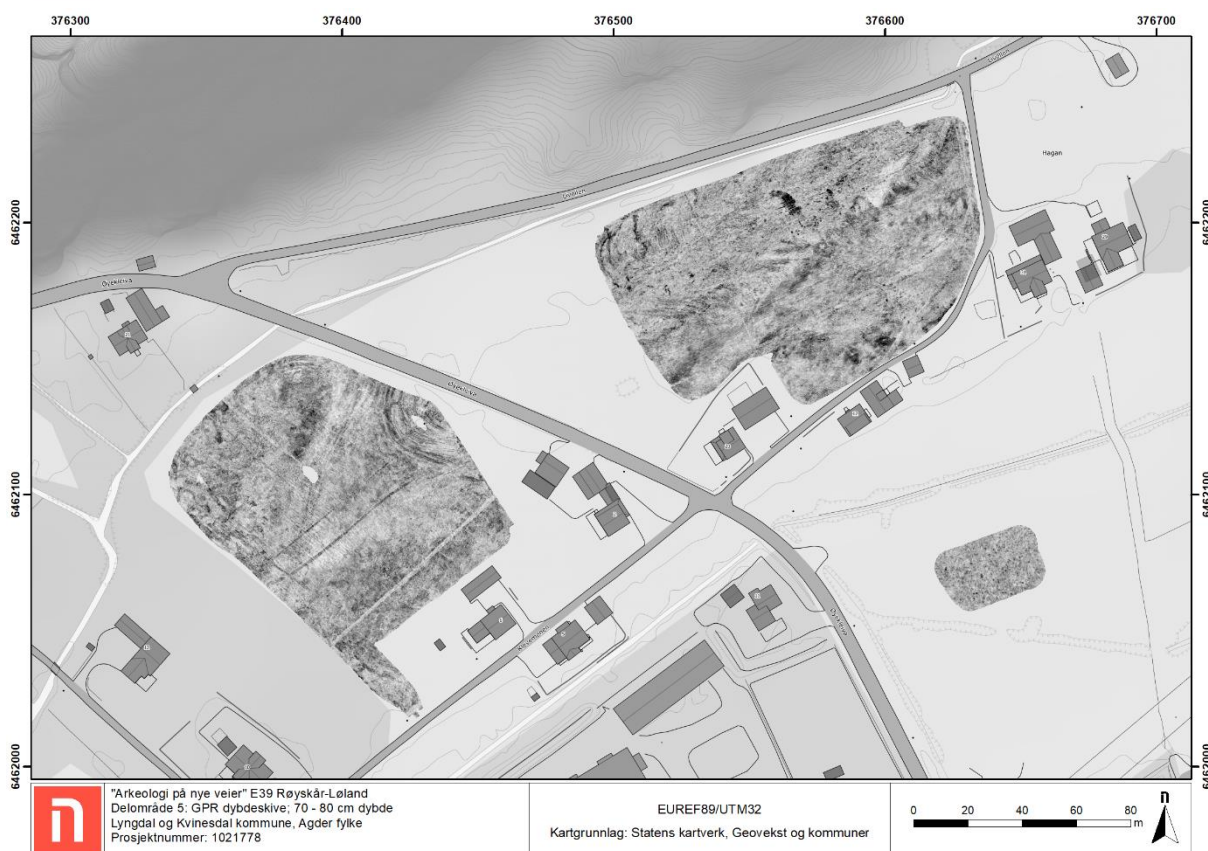
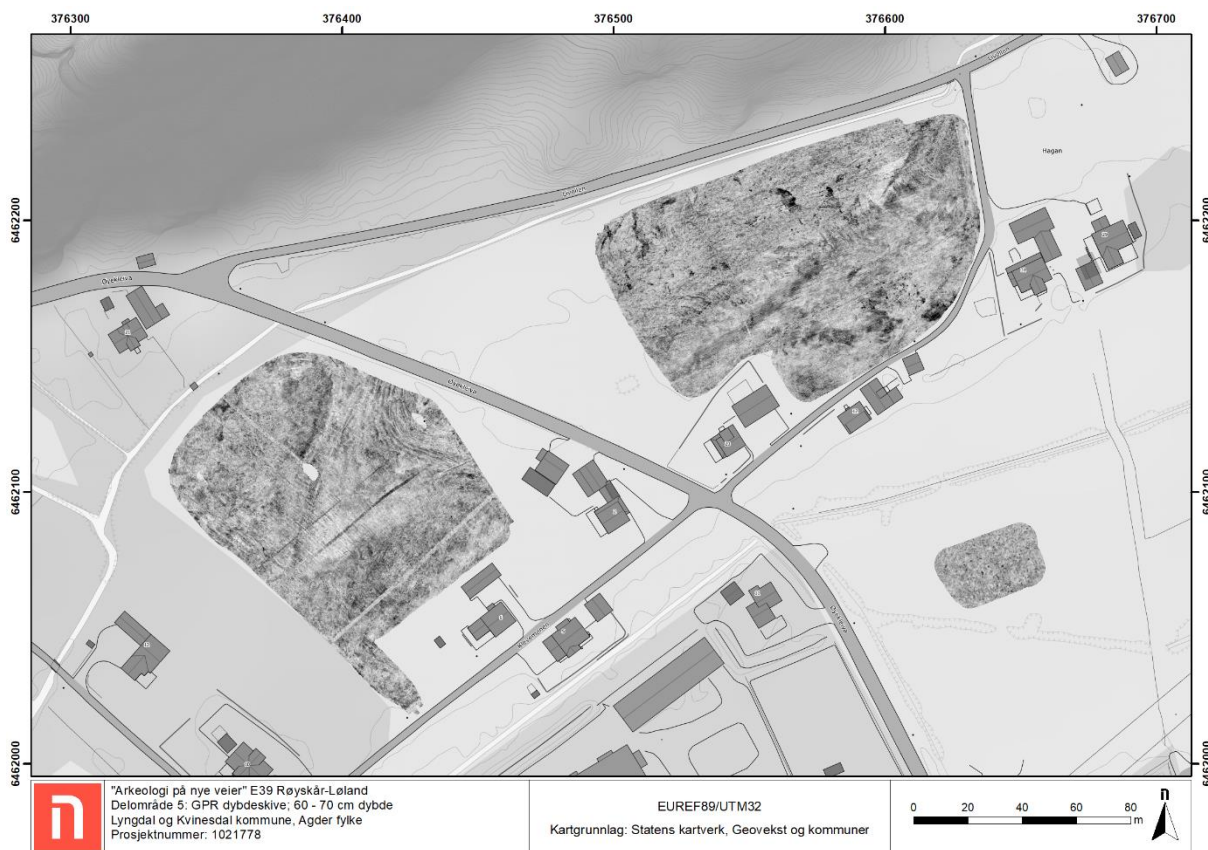


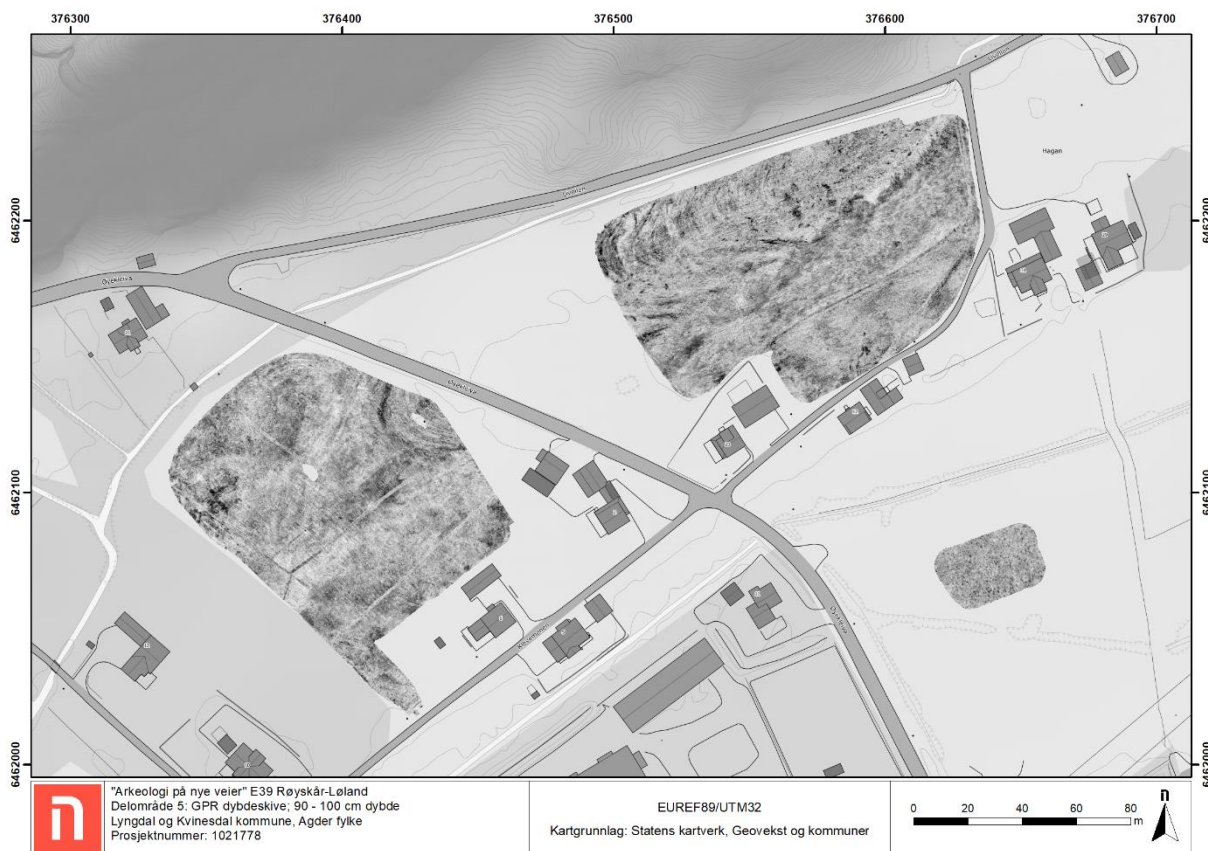
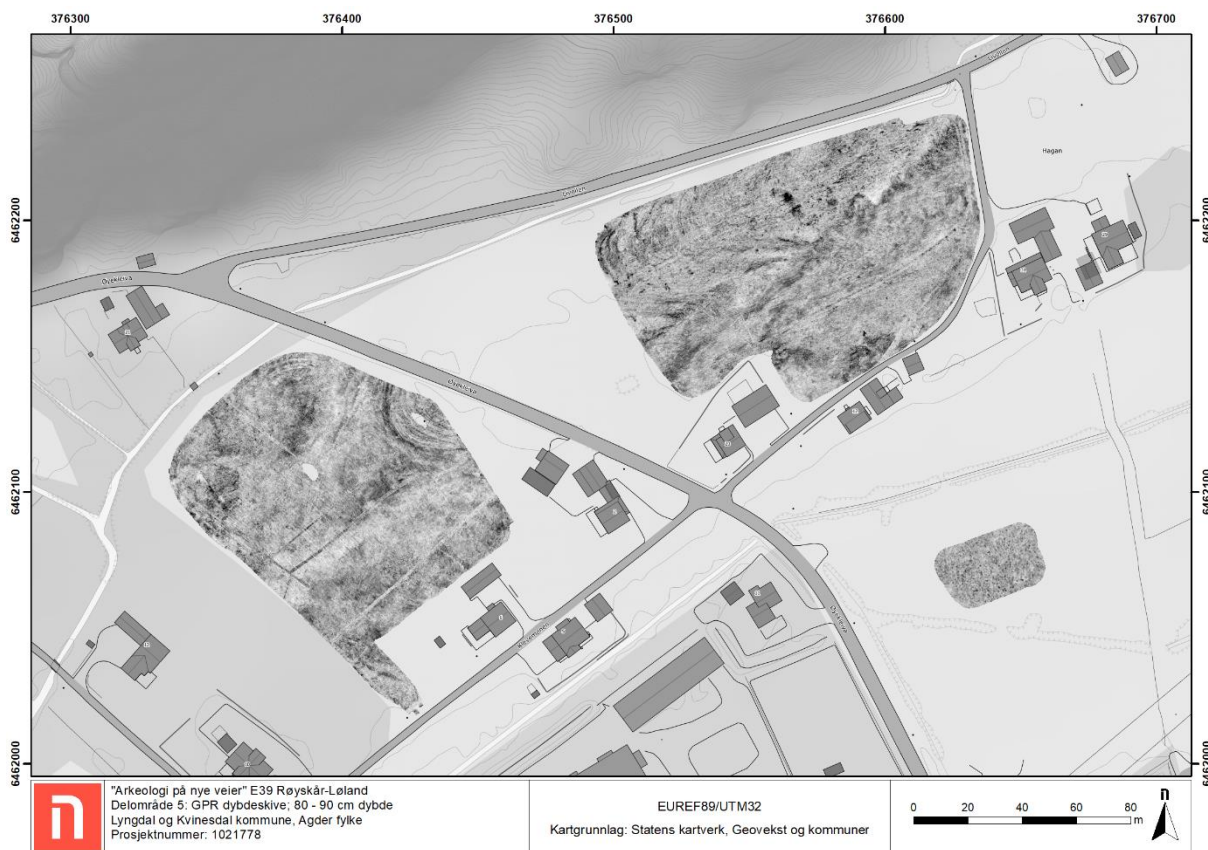


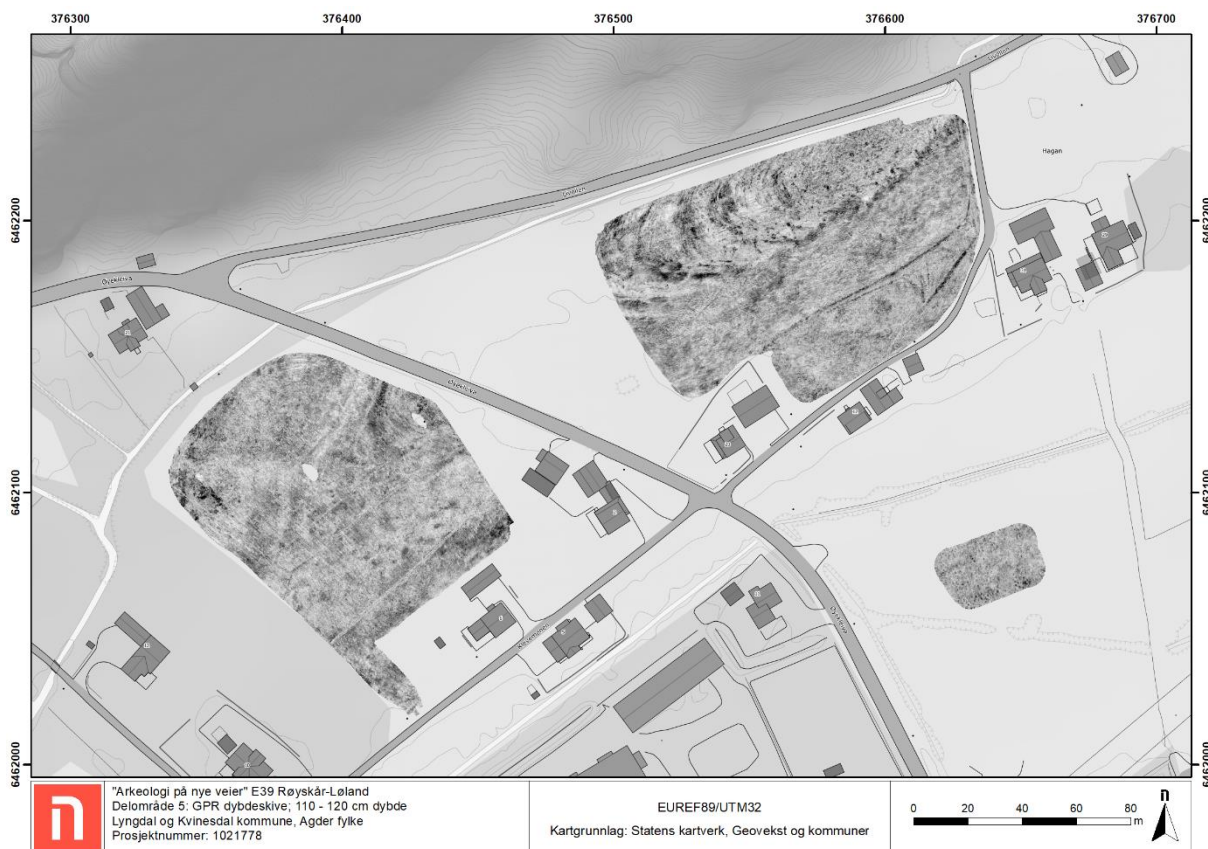
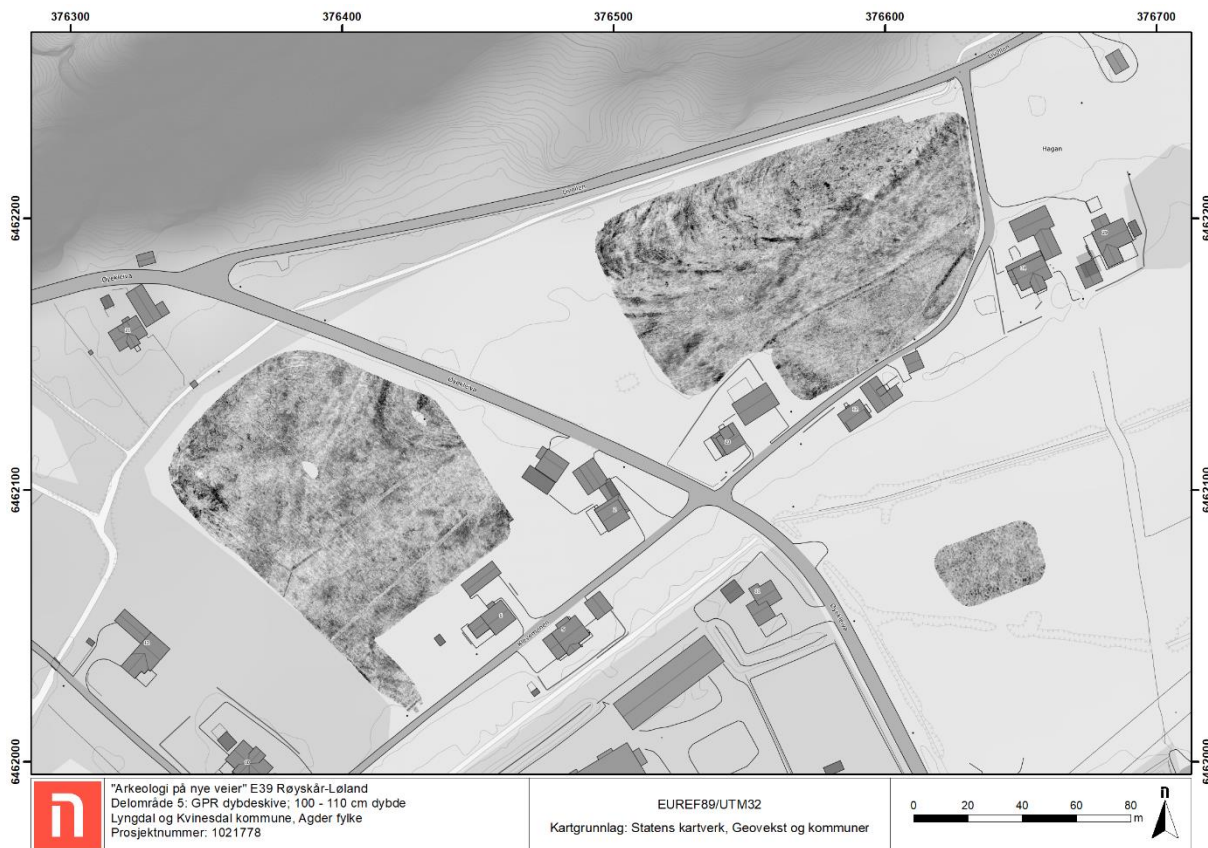
7.8 Delområde 5

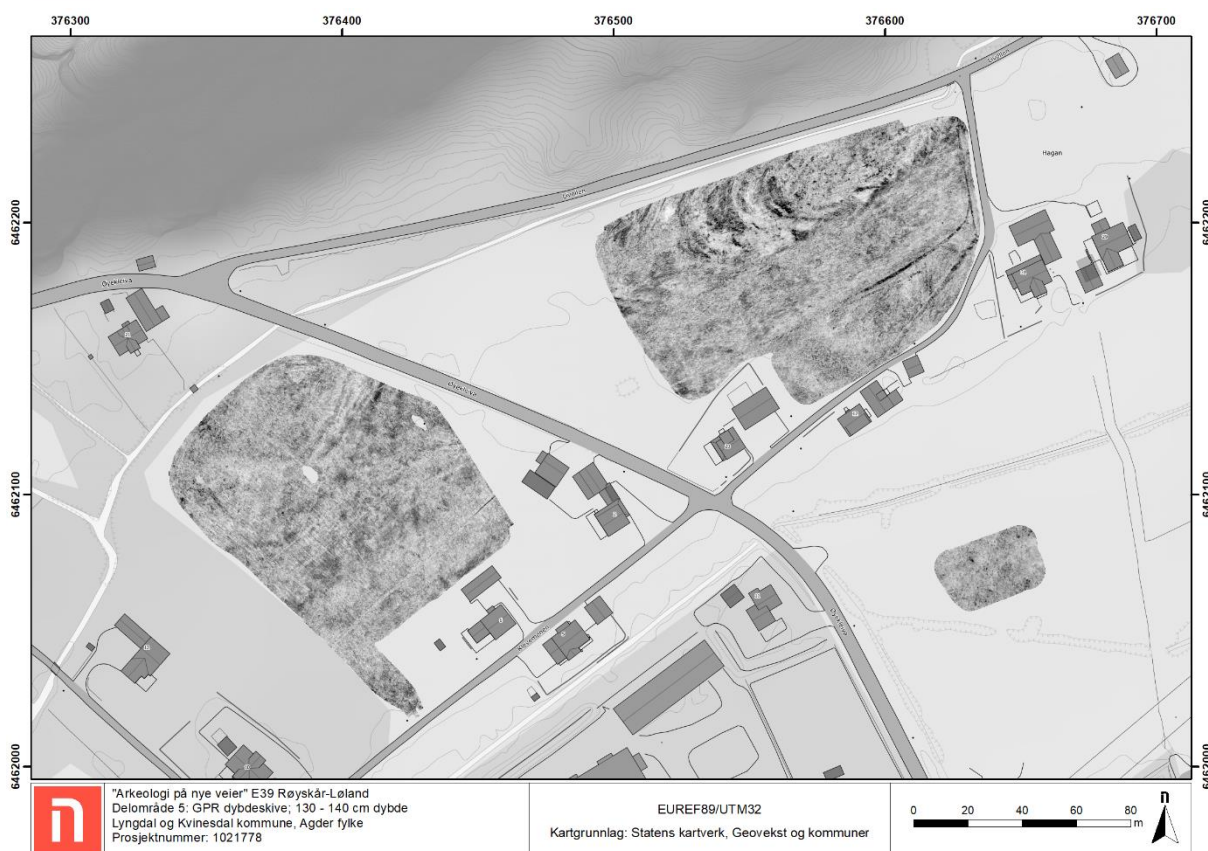
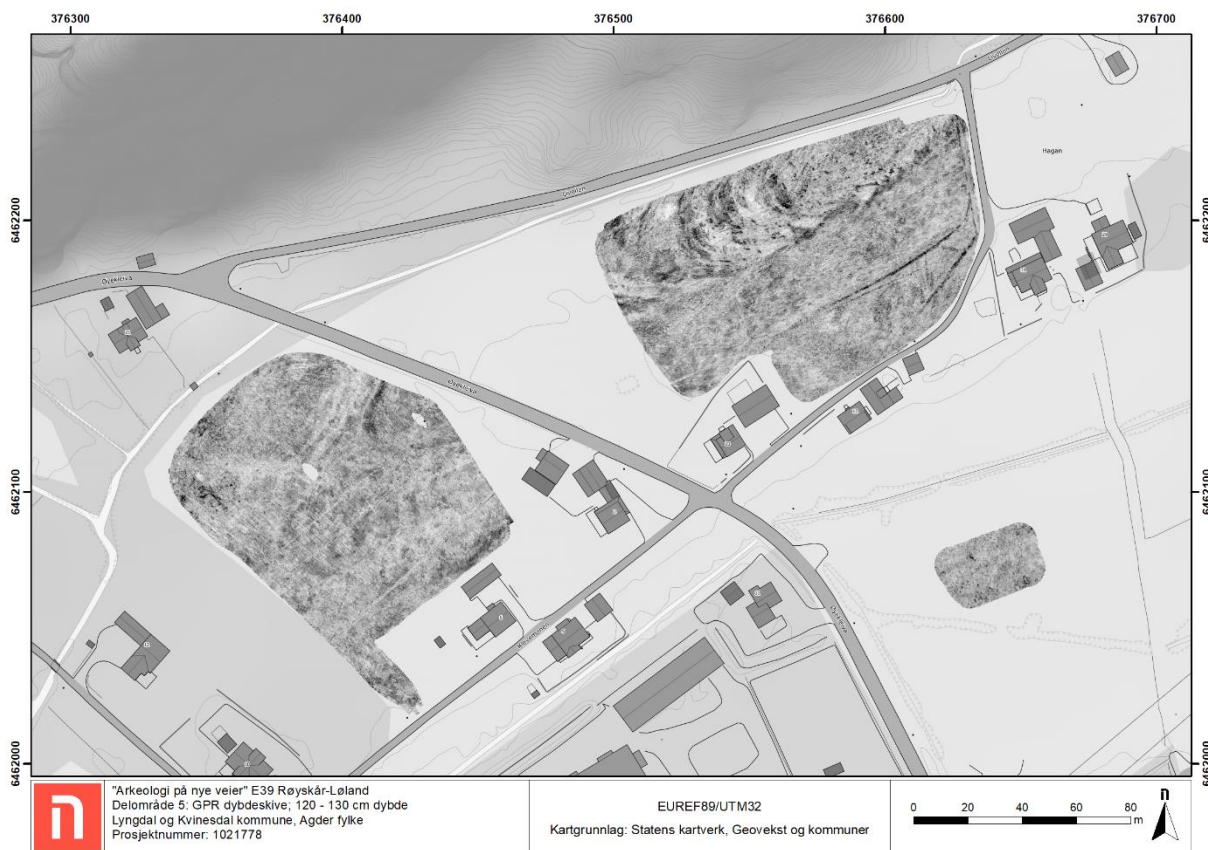


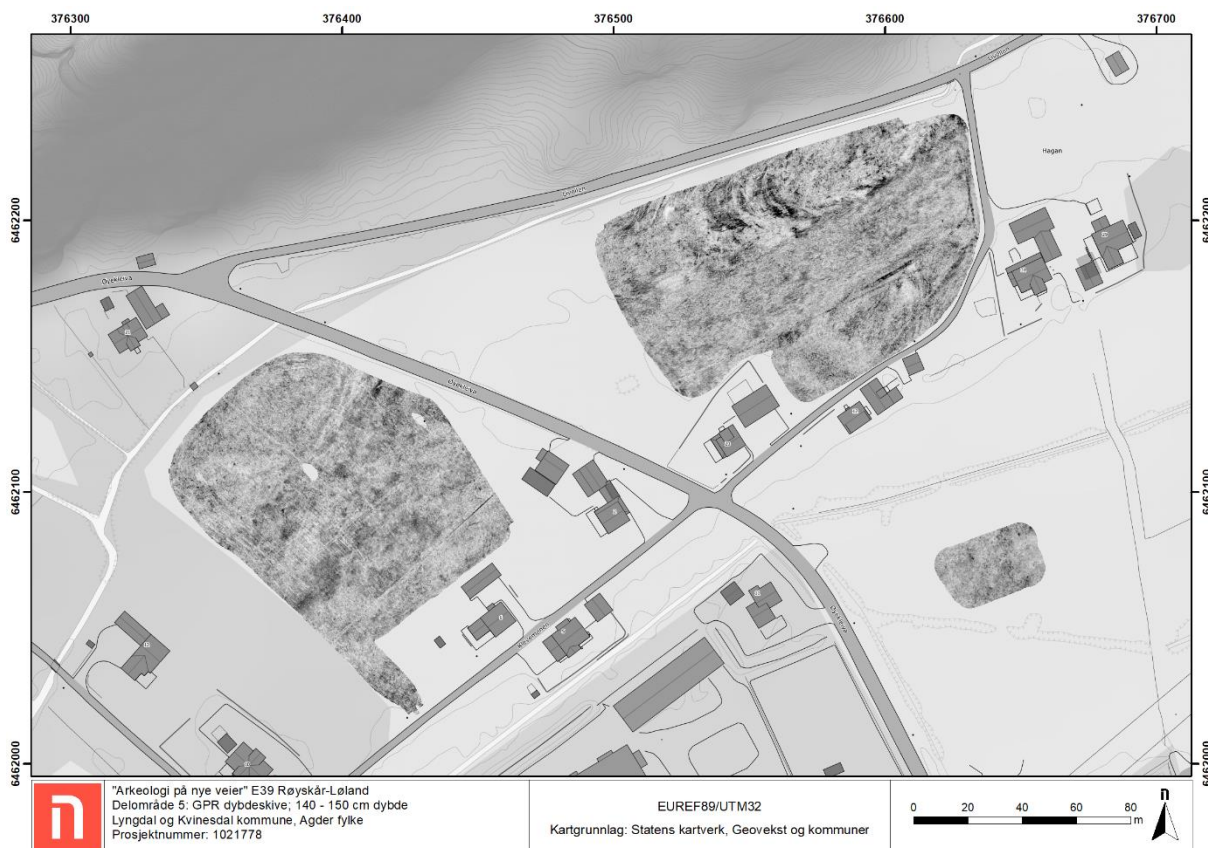




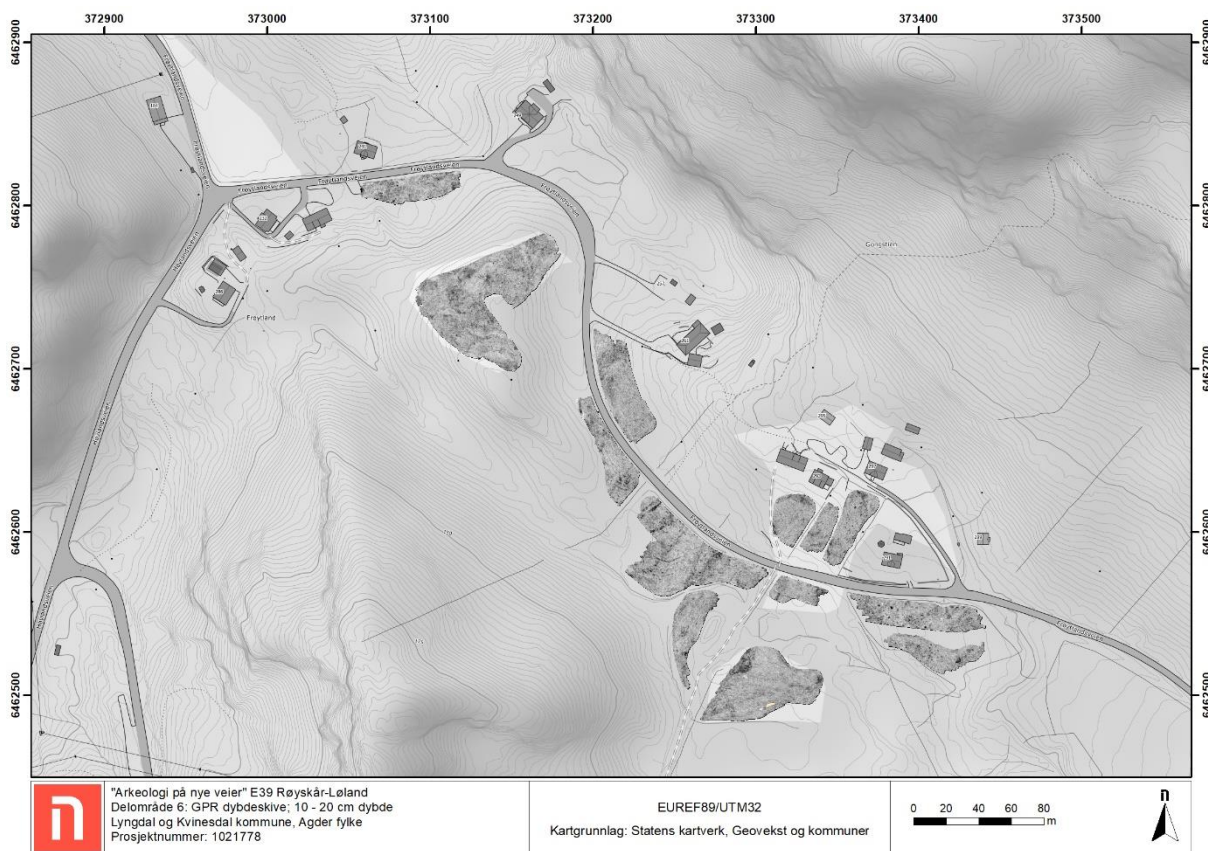
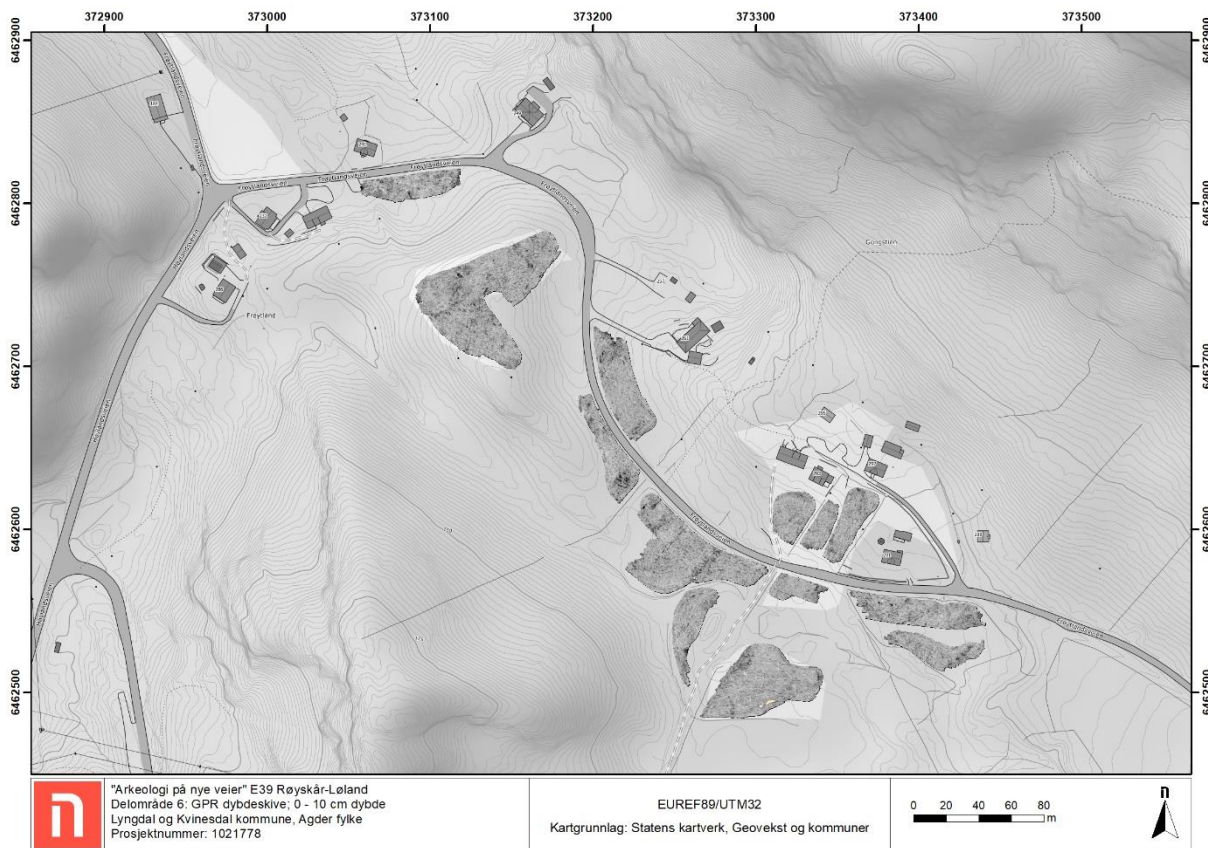


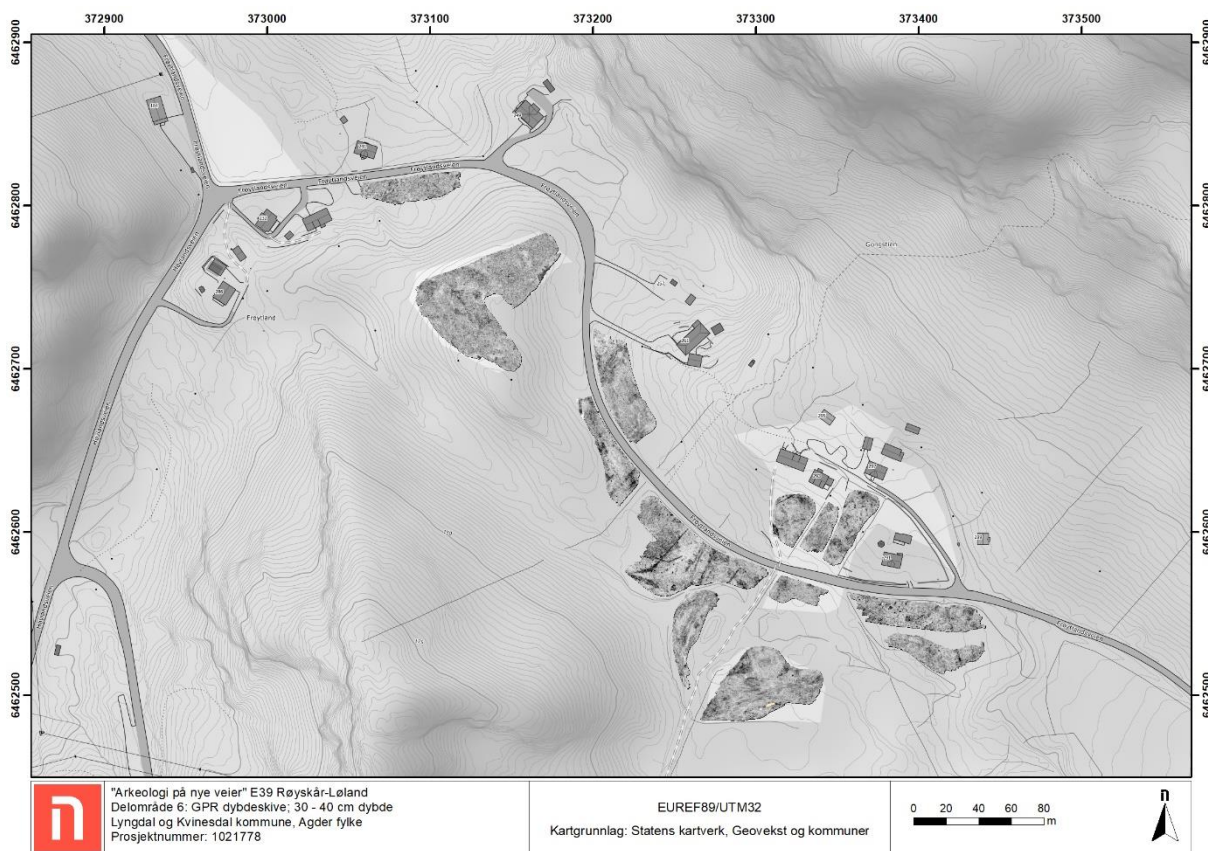
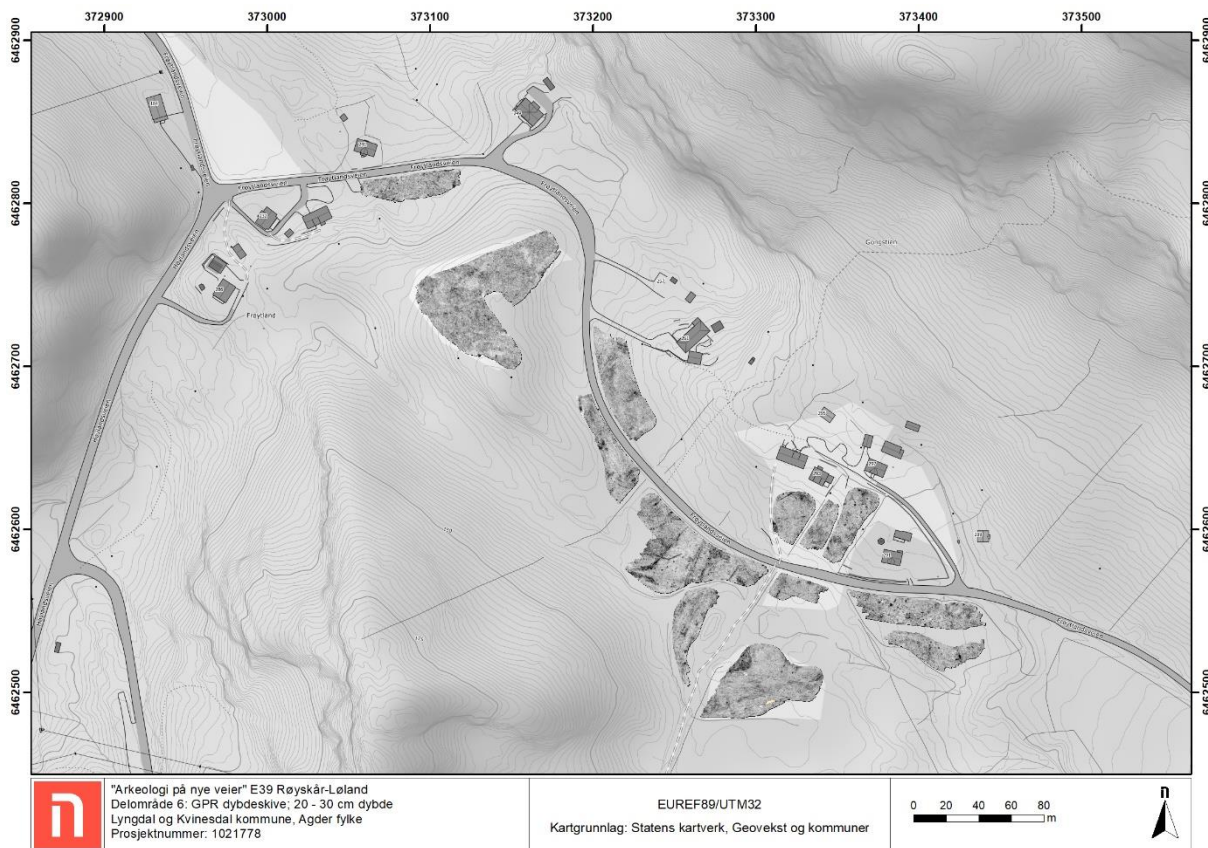


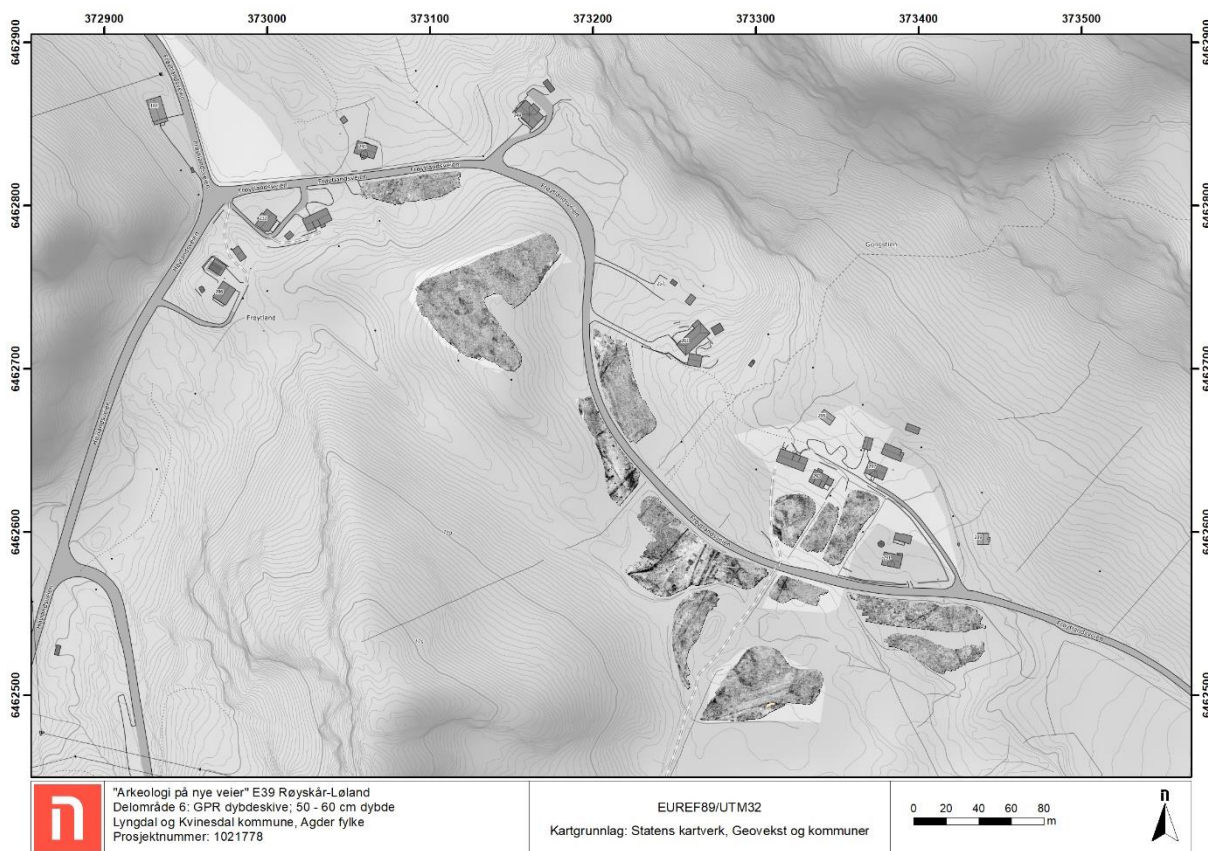
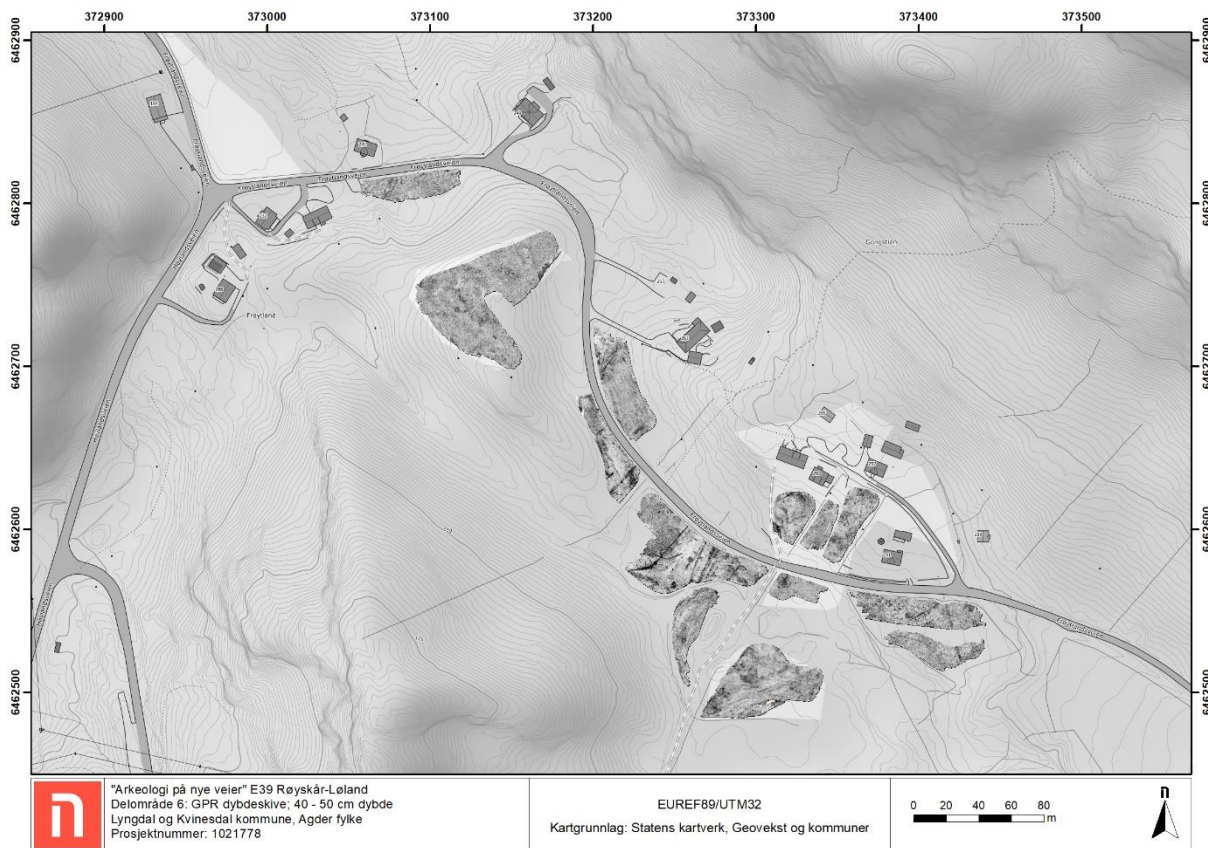


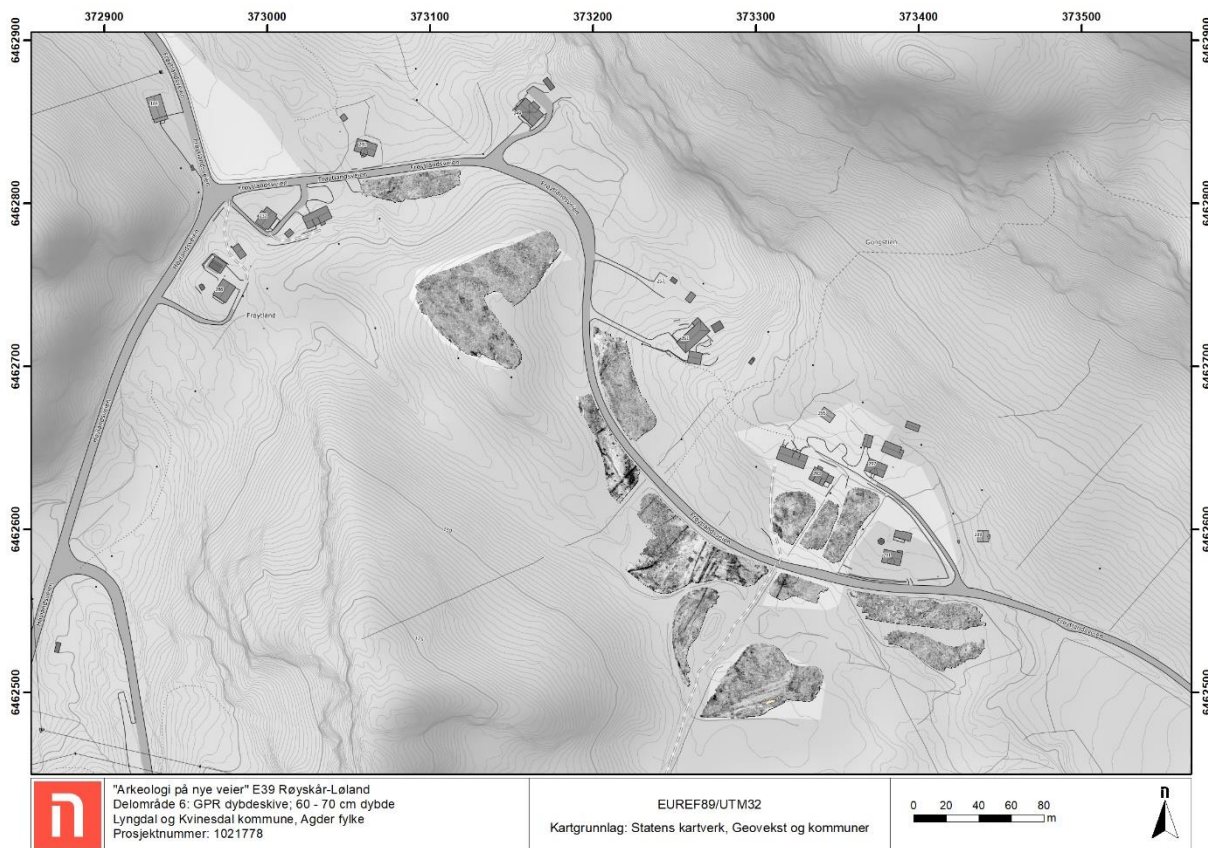


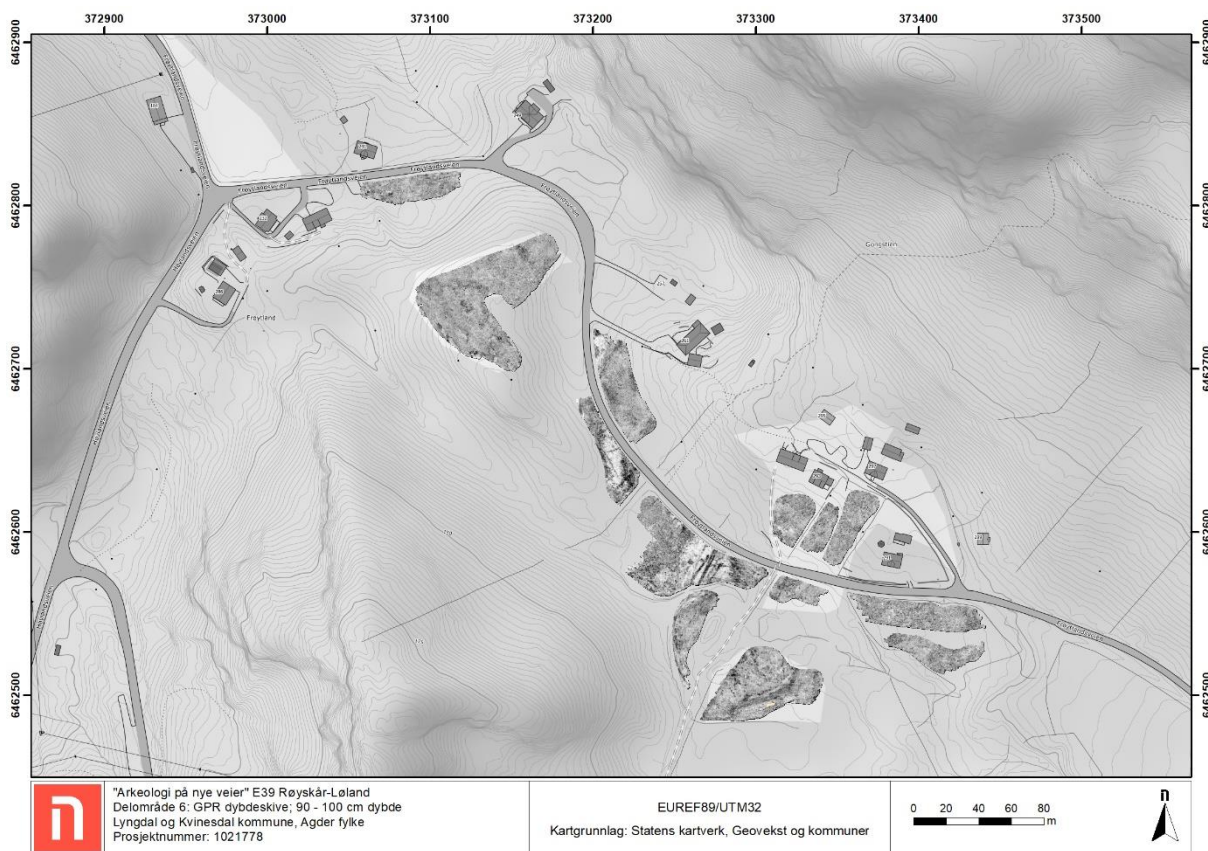
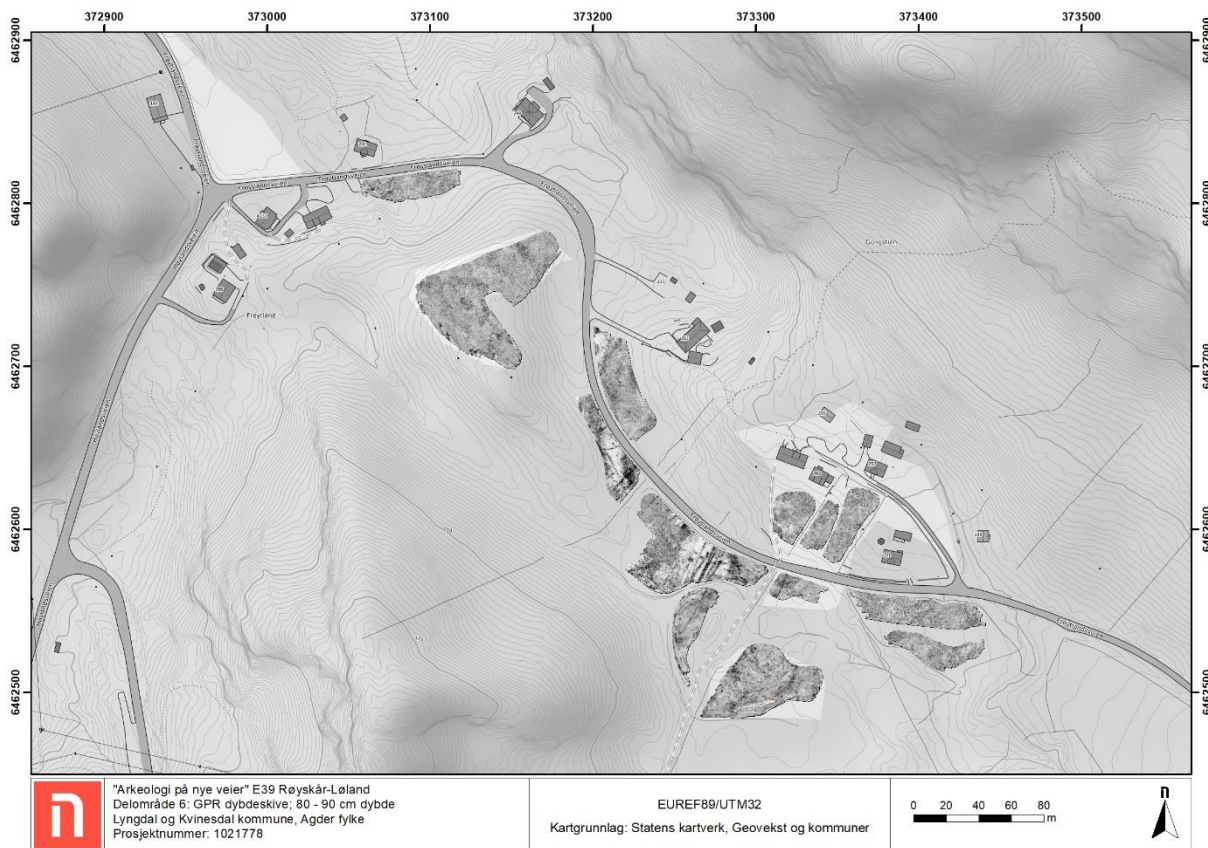
7.9 Delområde 6

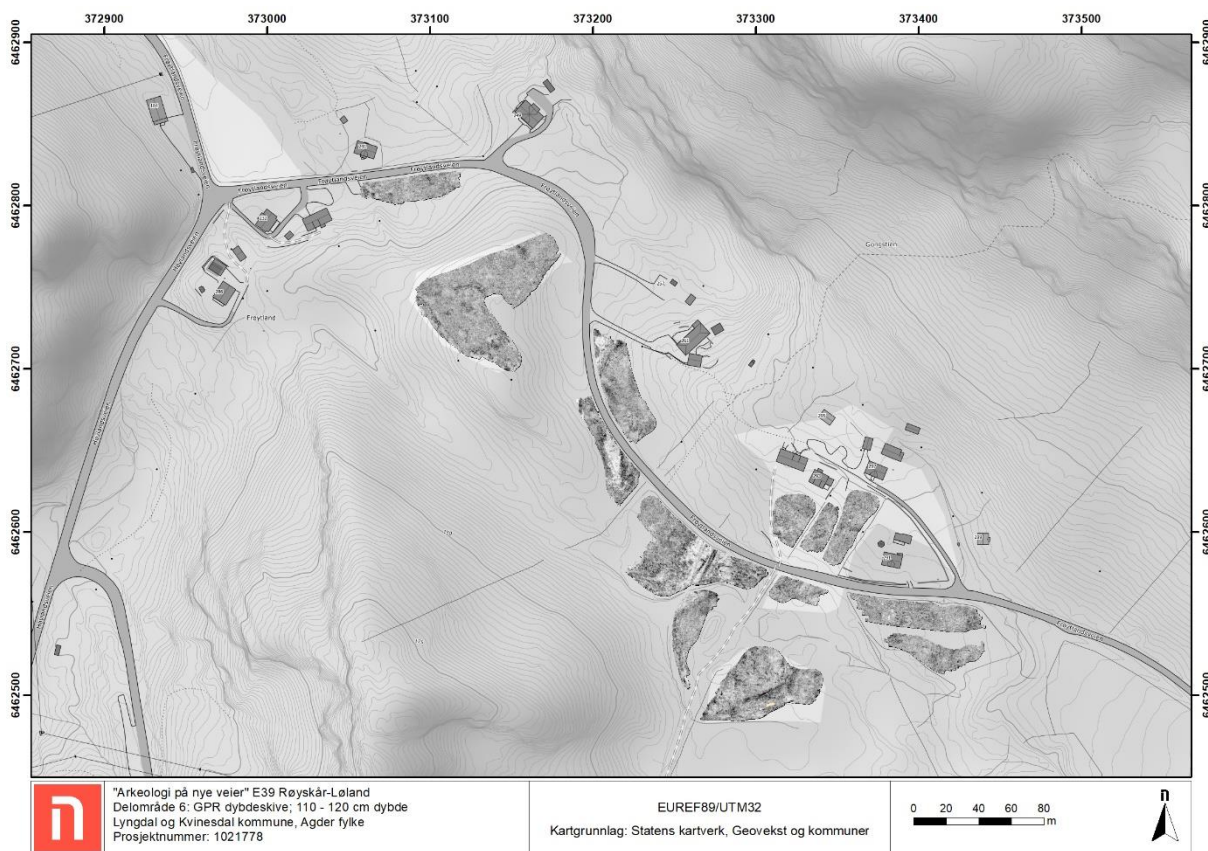
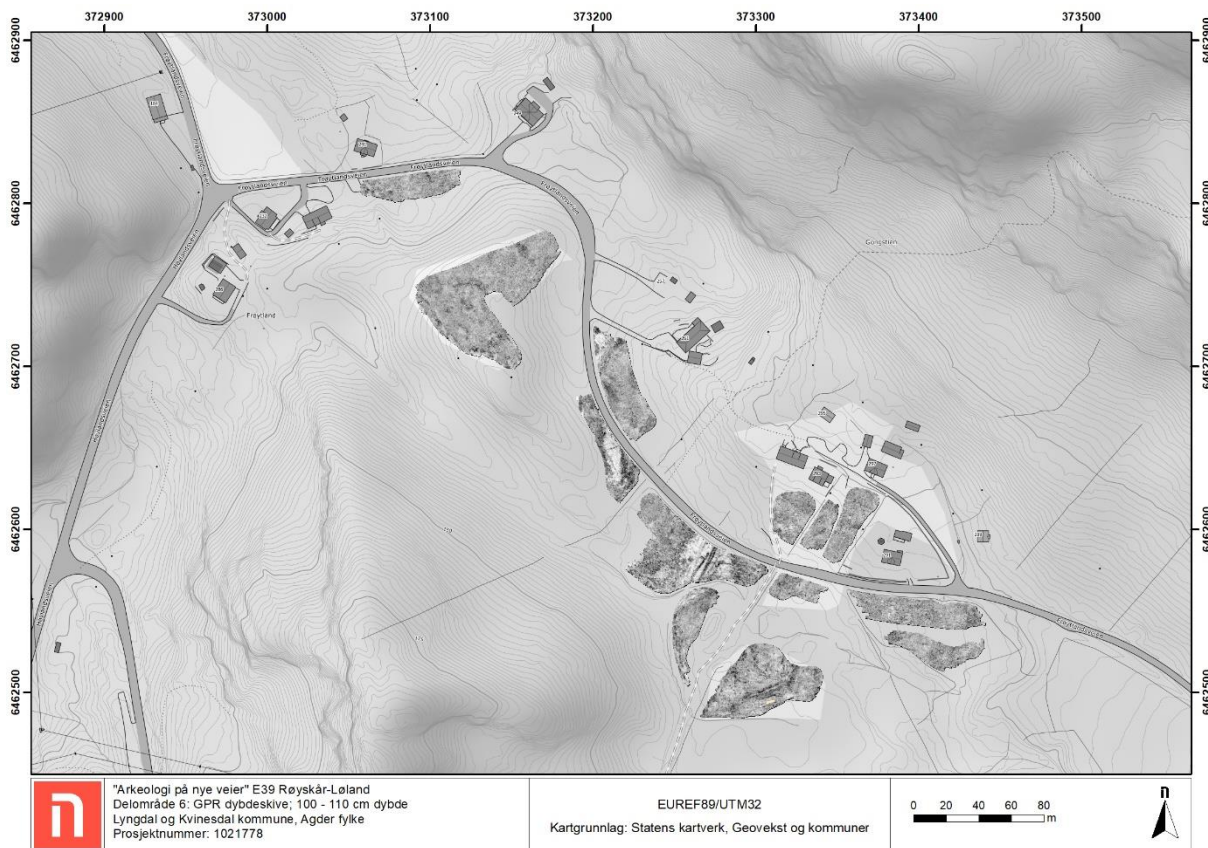


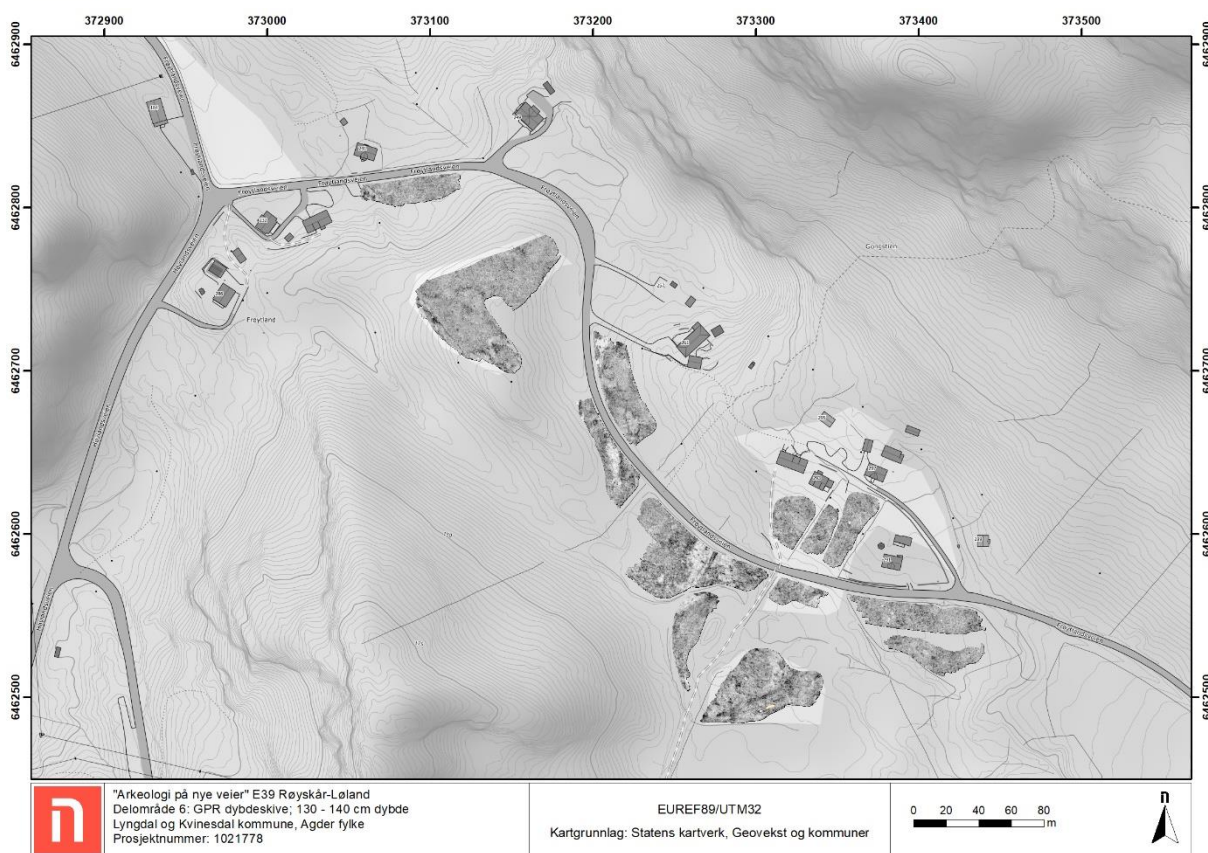
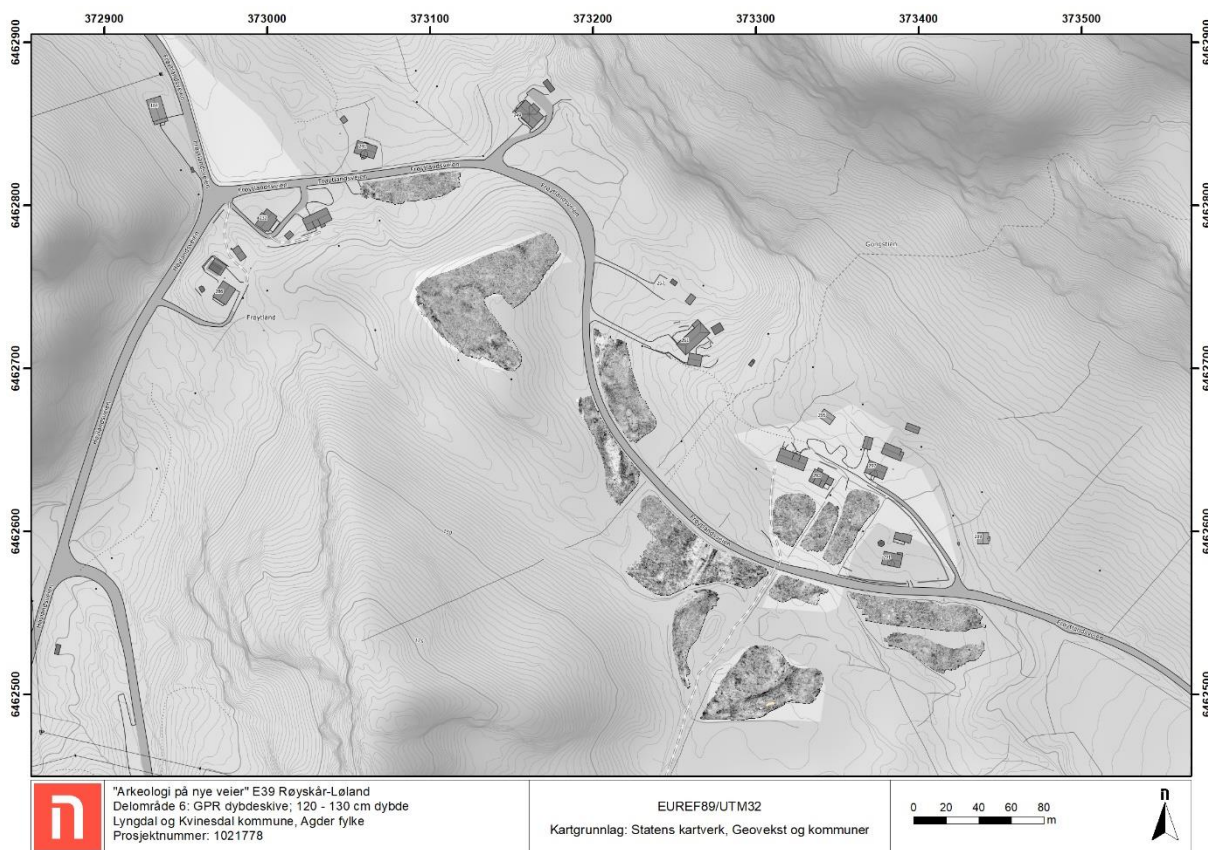


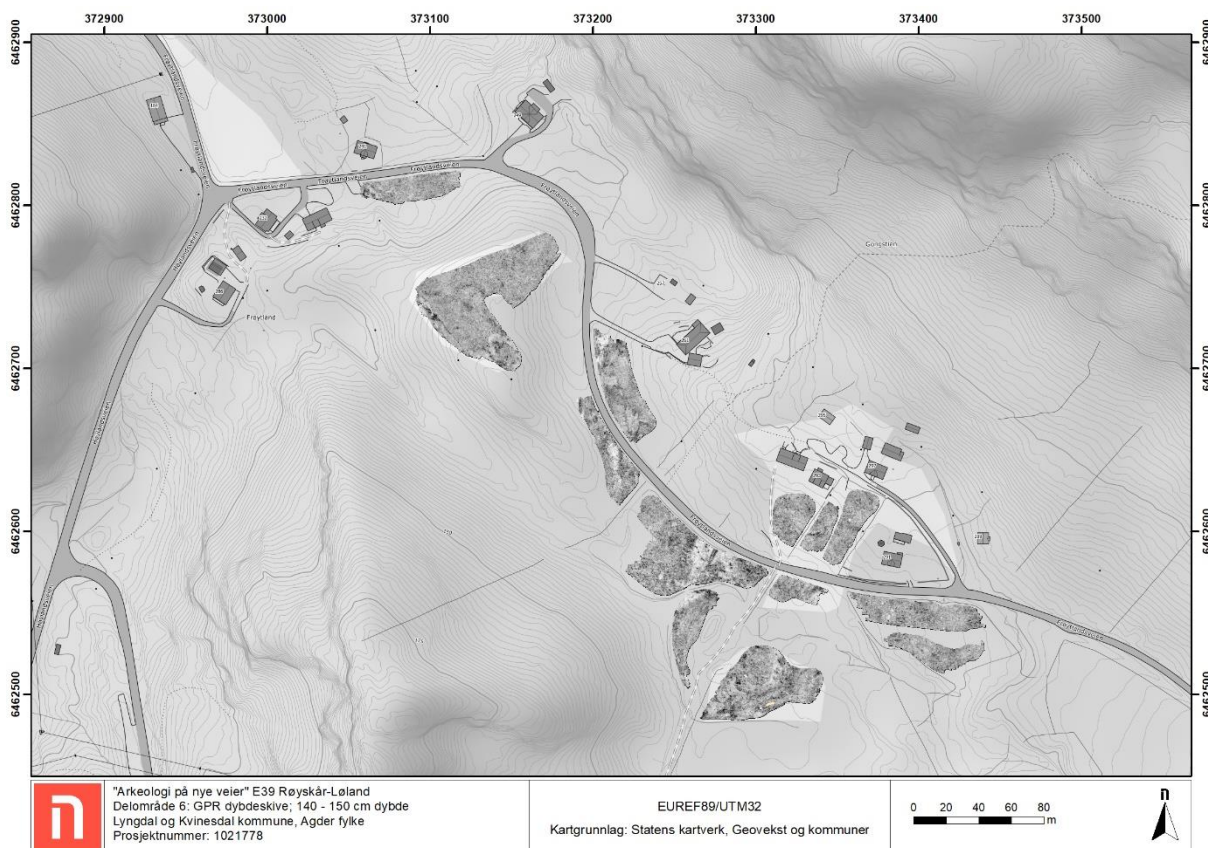












7.10 Delområde 7



"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 7: GPR dybdeskive; 0 - 10 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778

0 50 100 150 m

EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 7: GPR dybdeskive; 10 - 20 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778

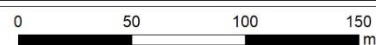


EUREF89/UTM32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 7: GPR dybdeskive; 20 - 30 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 7: GPR dybdeskive; 30 - 40 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 7: GPR dybdeskive; 40 - 50 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 7: GPR dybdeskive; 50 - 60 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778

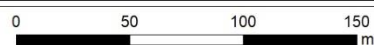


EUREF89/UTM32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 7: GPR dybdeskive; 60 - 70 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



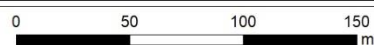
EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 7: GPR dybdeskive; 70 - 80 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 7: GPR dybdeskive; 80 - 90 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 7: GPR dybdeskive; 90 - 100 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 7: GPR dybdeskive; 100 - 110 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 7: GPR dybdeskive; 110 - 120 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 7: GPR dybdeskive; 120 - 130 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



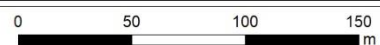
EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 7: GPR dybdeskive; 130 - 140 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



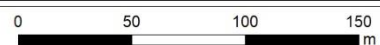
EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 7: GPR dybdeskive; 140 - 150 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



7.11 Delområde 8.1







"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 8.1: GPR dybdeskive; 20 - 30 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner







"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 8.1: GPR dybdeskive; 40 - 50 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 8.1: GPR dybdeskive; 70 - 80 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 8.1: GPR dybdeskive; 80 - 90 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner







"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 8.1: GPR dybdeskive; 130 - 140 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 8.1: GPR dybdeskive; 140 - 150 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



7.12 Delområde 8.2



"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 8.2: GPR dybdeskive; 0 - 10 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 8.2: GPR dybdeskive; 10 - 20 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 8.2: GPR dybdeskive; 20 - 30 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 8.2: GPR dybdeskive; 30 - 40 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 8.2: GPR dybdeskive; 40 - 50 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 8.2: GPR dybdeskive; 50 - 60 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 8.2: GPR dybdeskive; 60 - 70 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





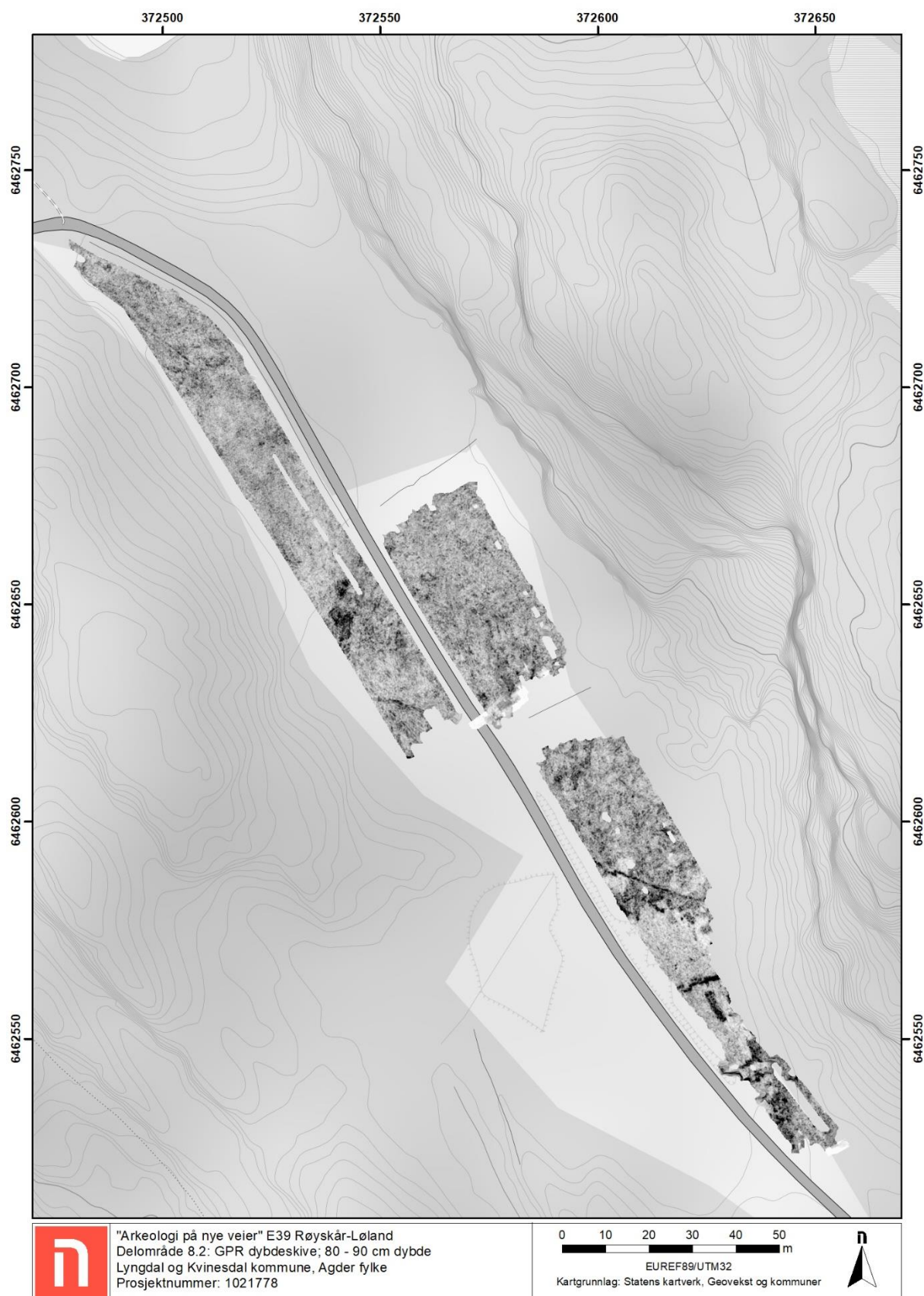
"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 8.2: GPR dybdeskive; 70 - 80 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner







"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 8.2: GPR dybdeskive; 90 - 100 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





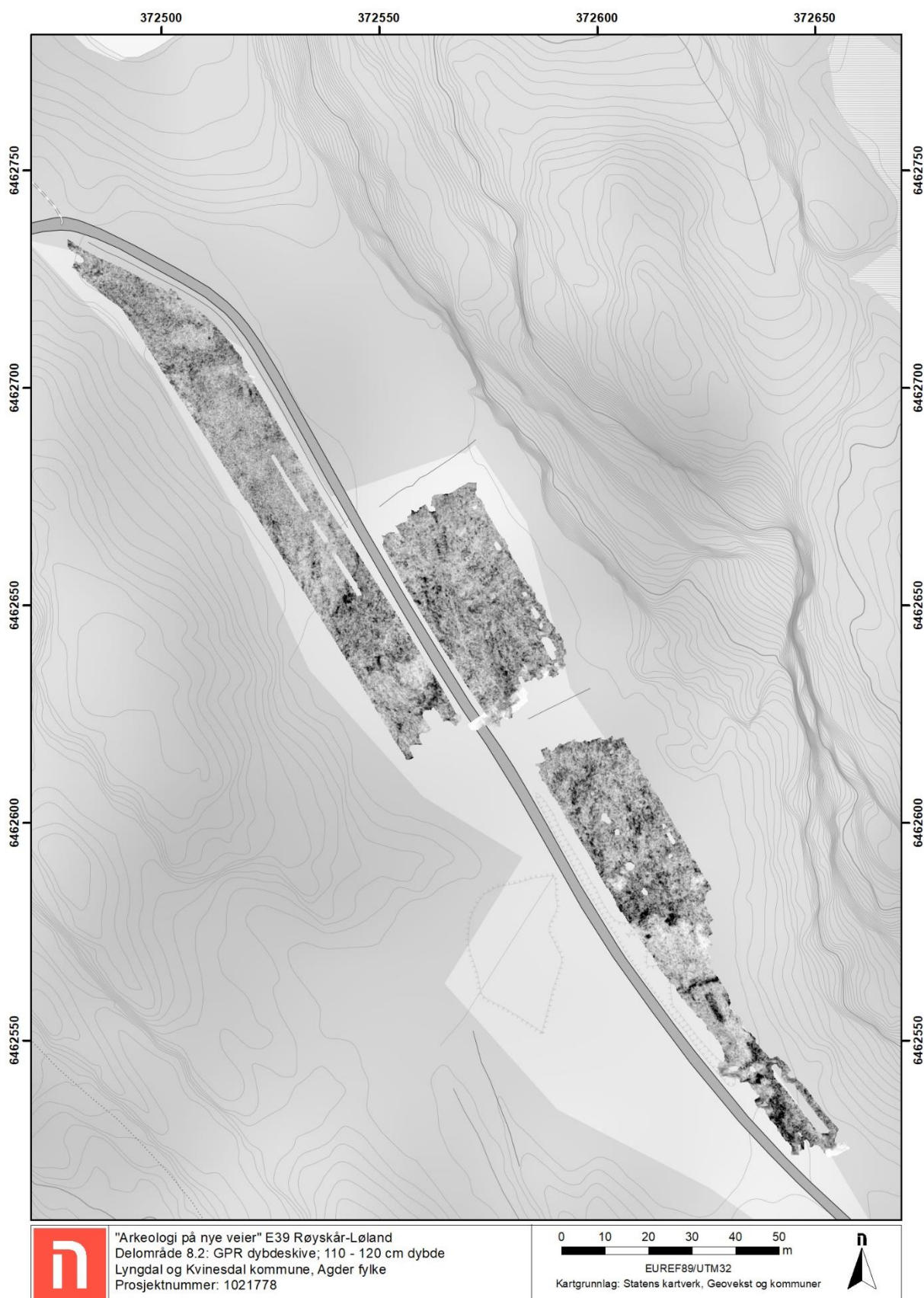
"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 8.2: GPR dybdeskive; 100 - 110 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner







"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 8.2: GPR dybdeskive; 120 - 130 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 8.2: GPR dybdeskive; 130 - 140 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 8.2: GPR dybdeskive; 140 - 150 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778

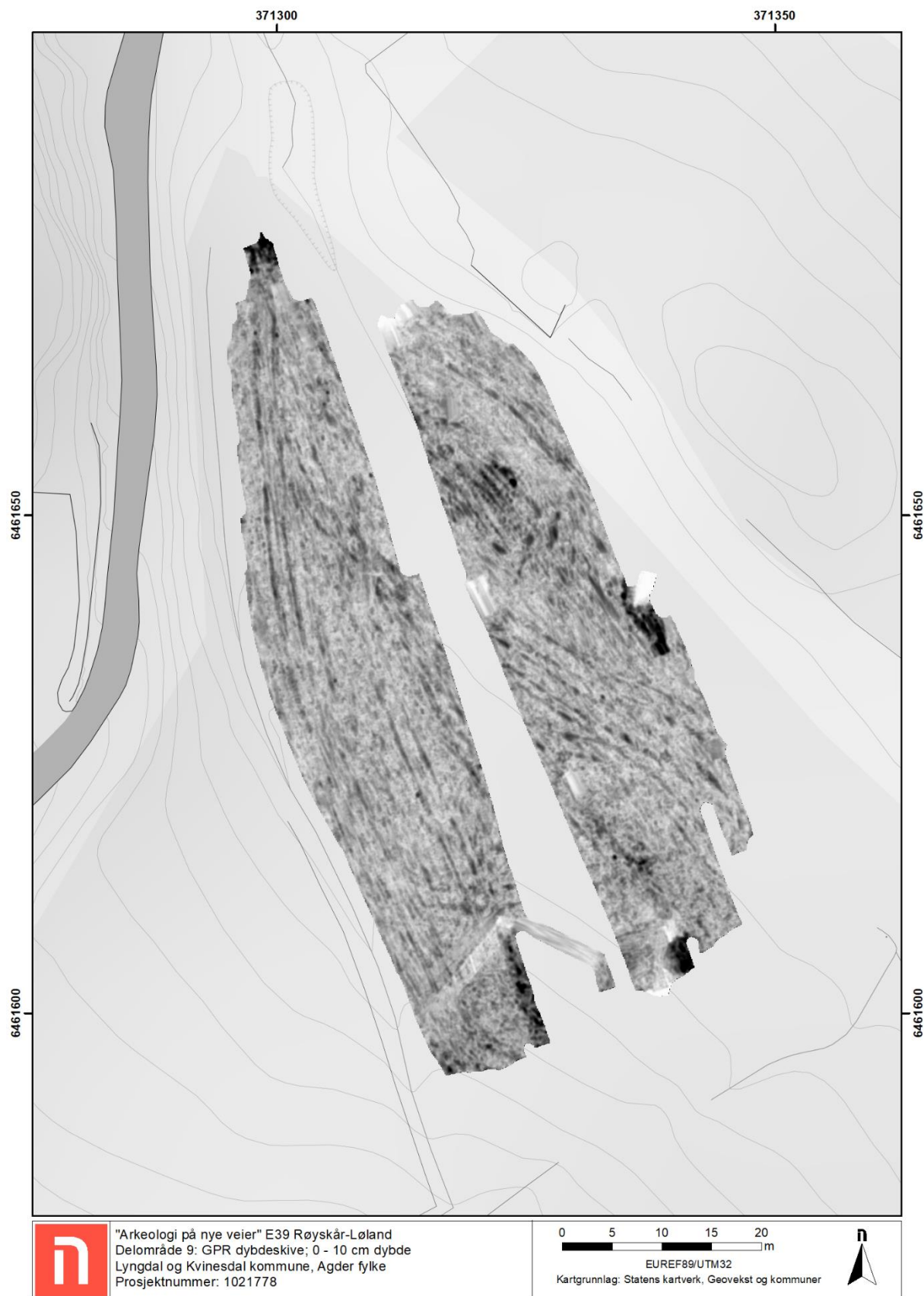


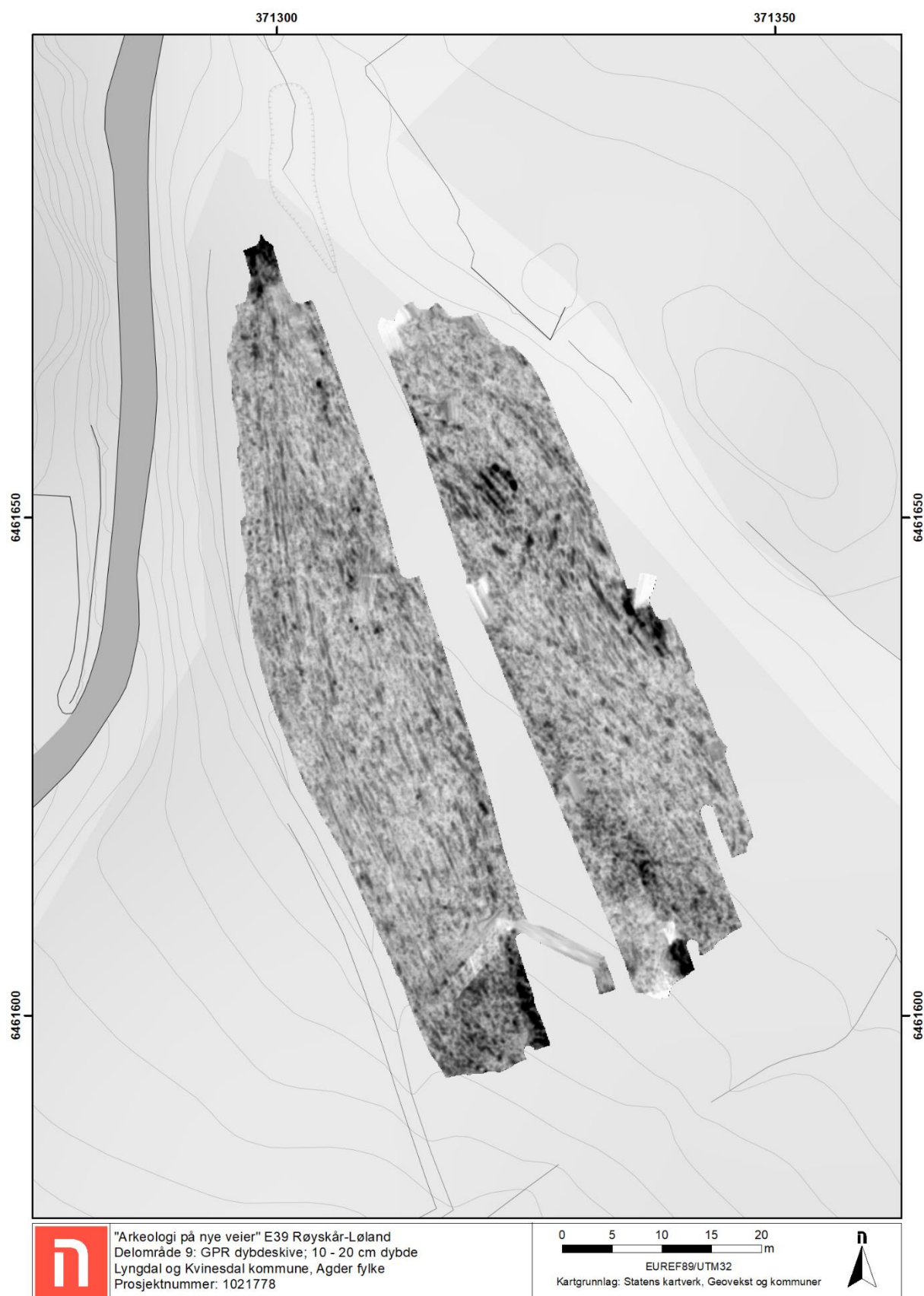
EUREF89/UTM32

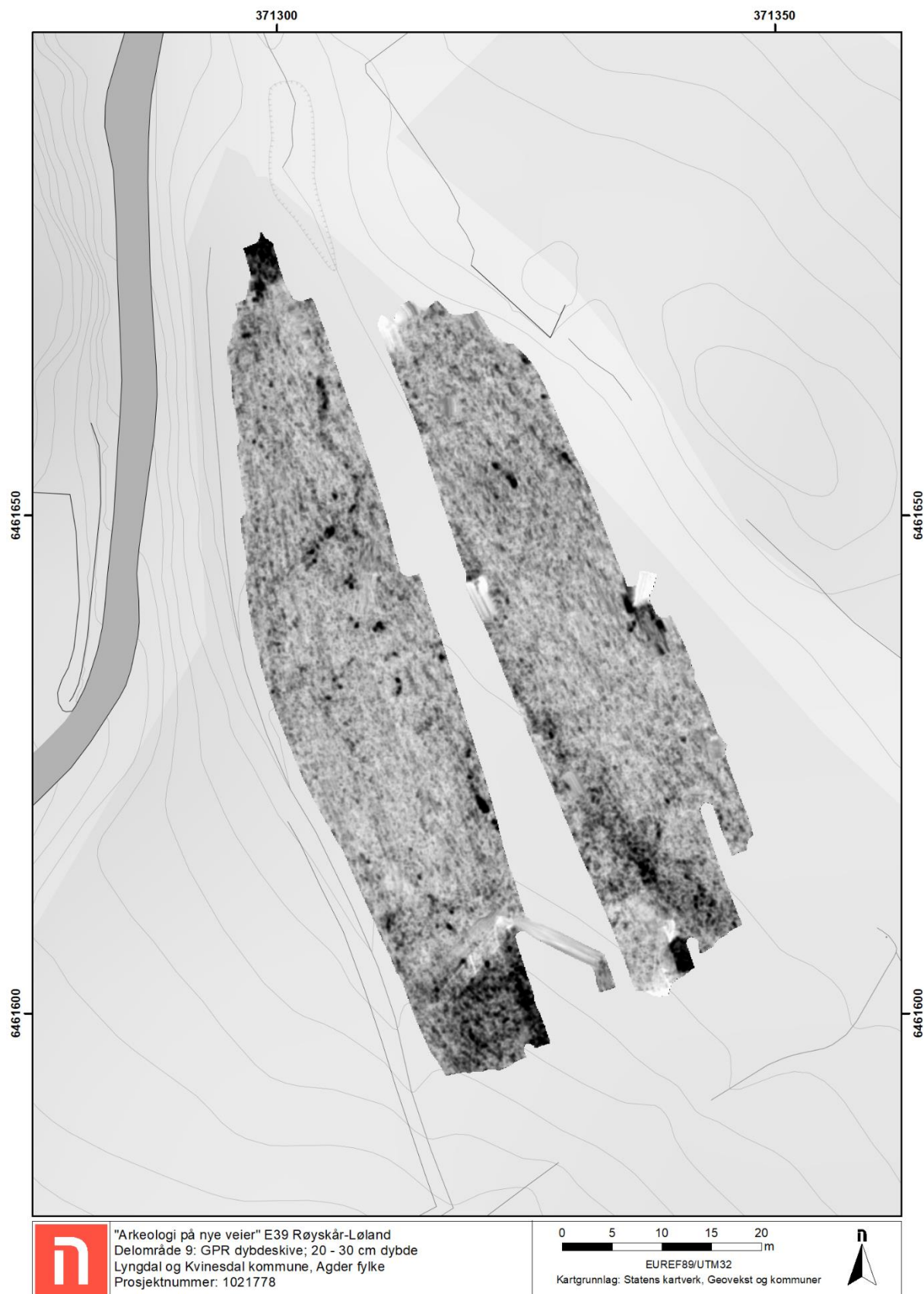
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner

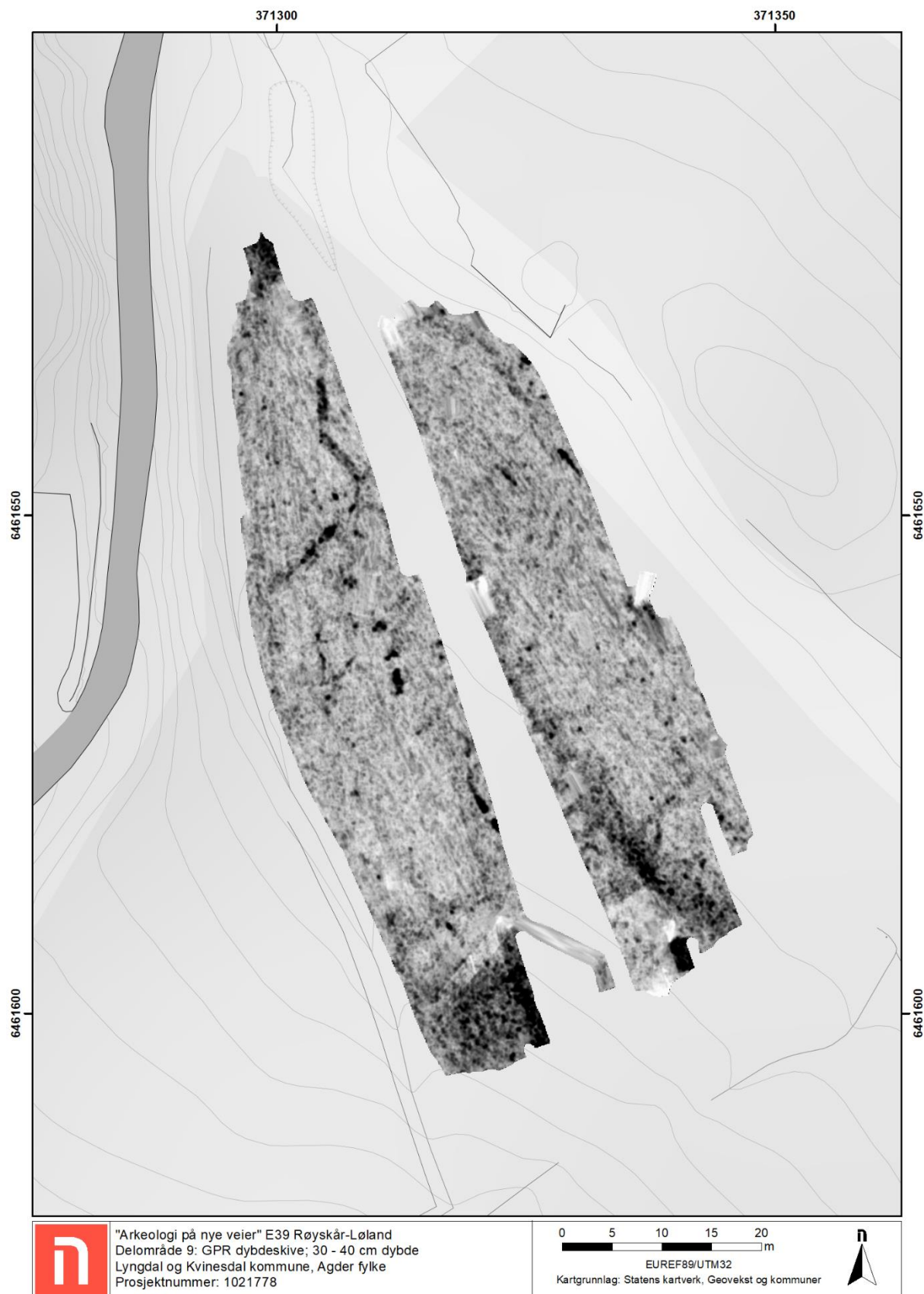


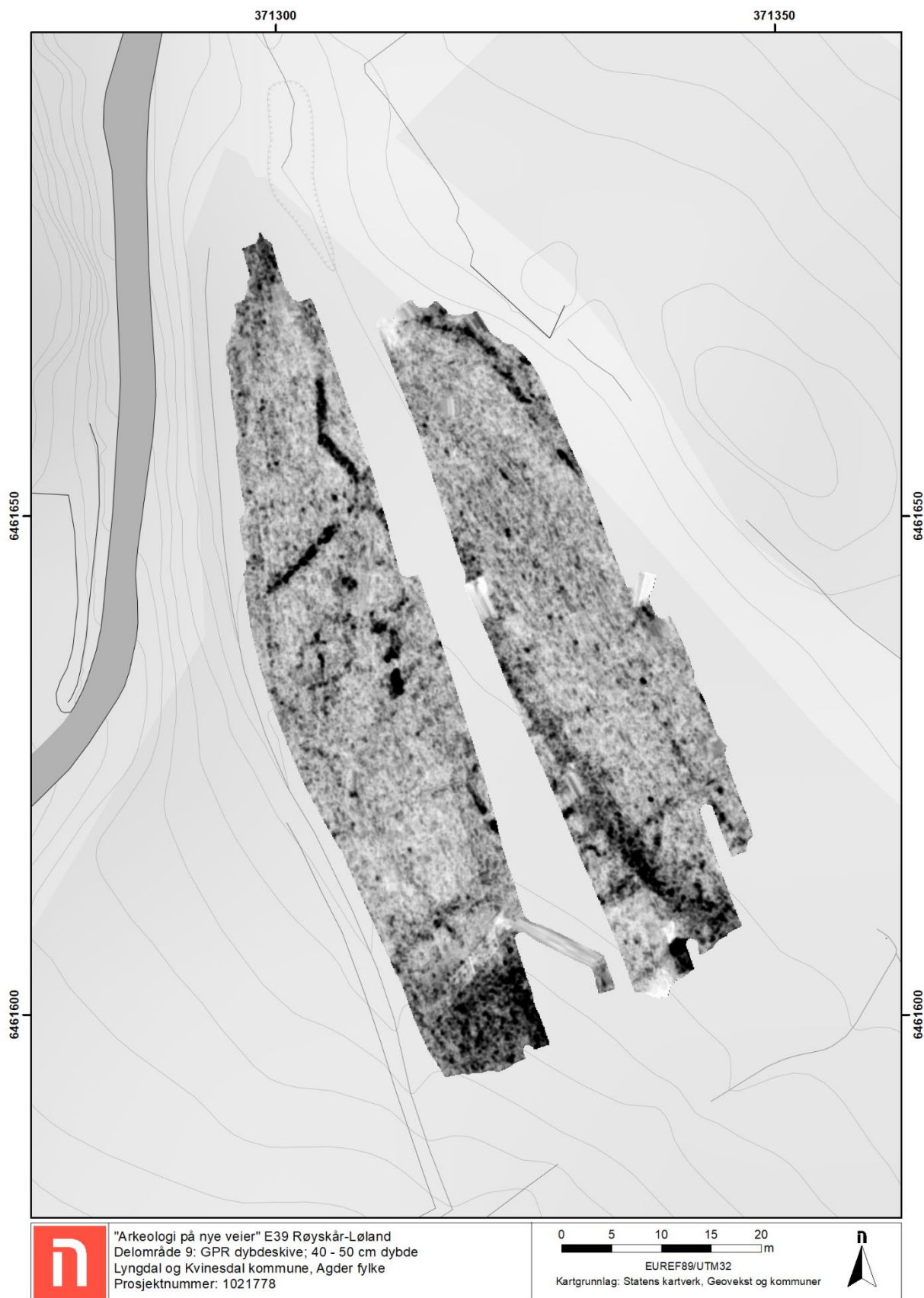
7.13 Delområde 9

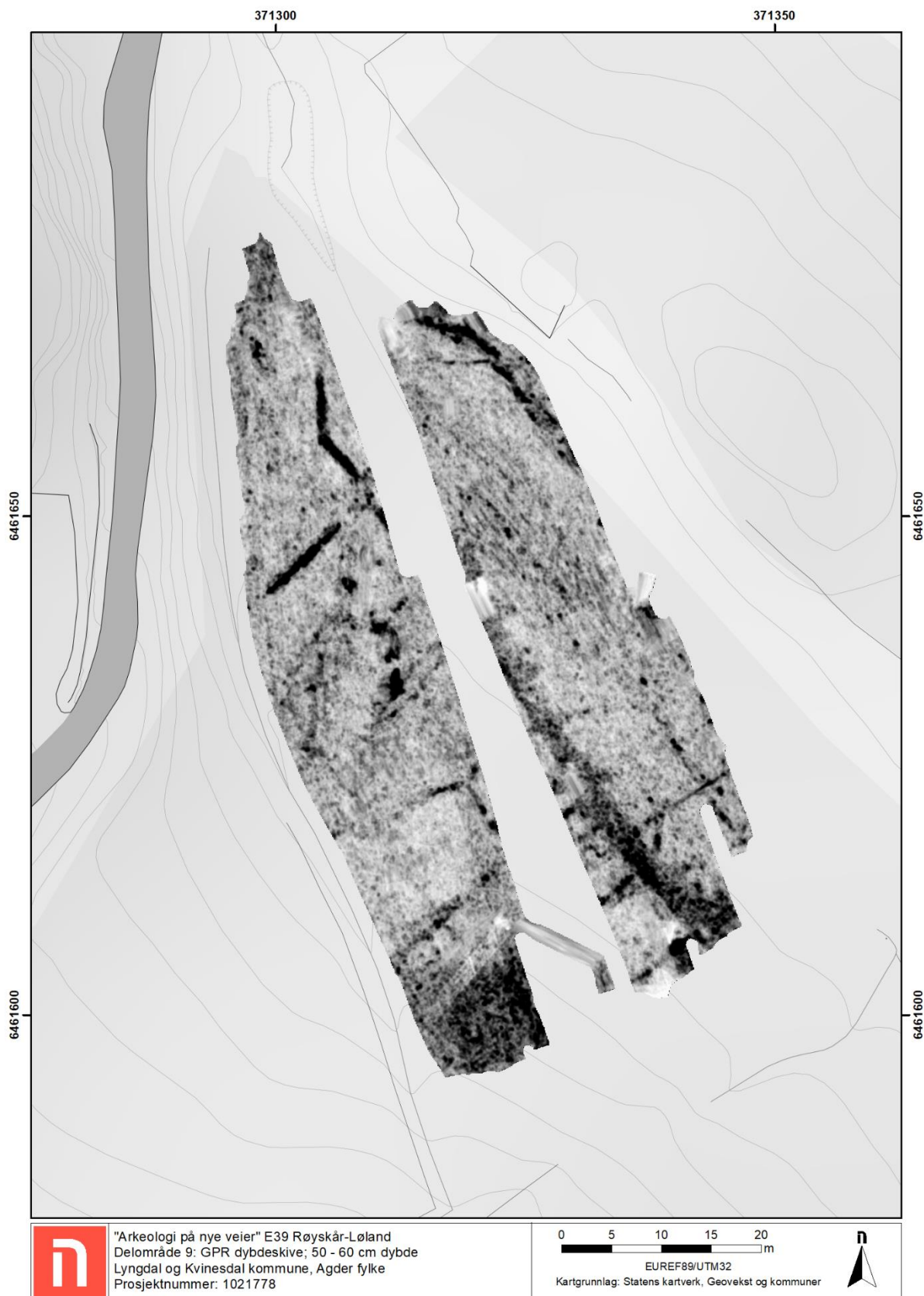


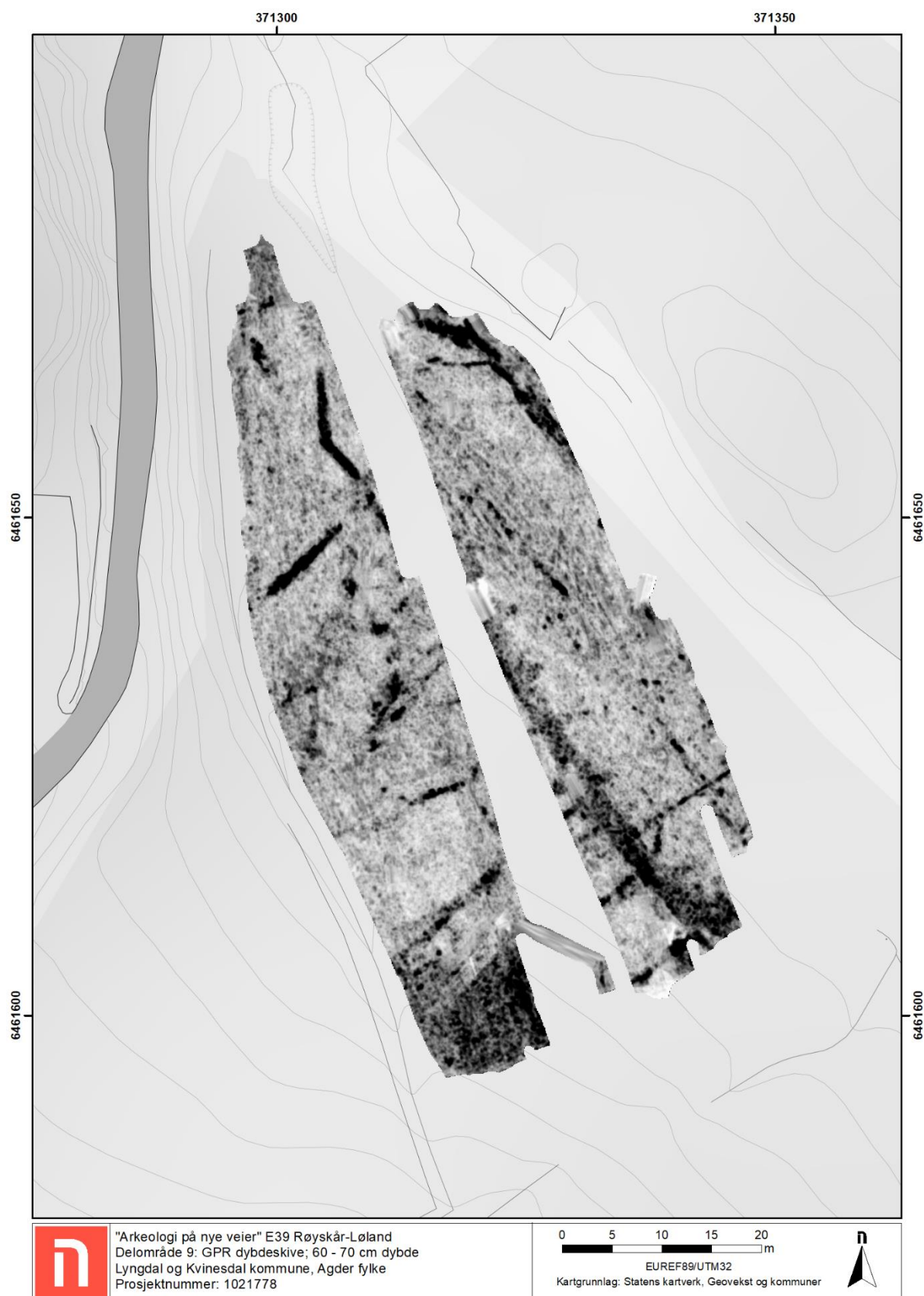


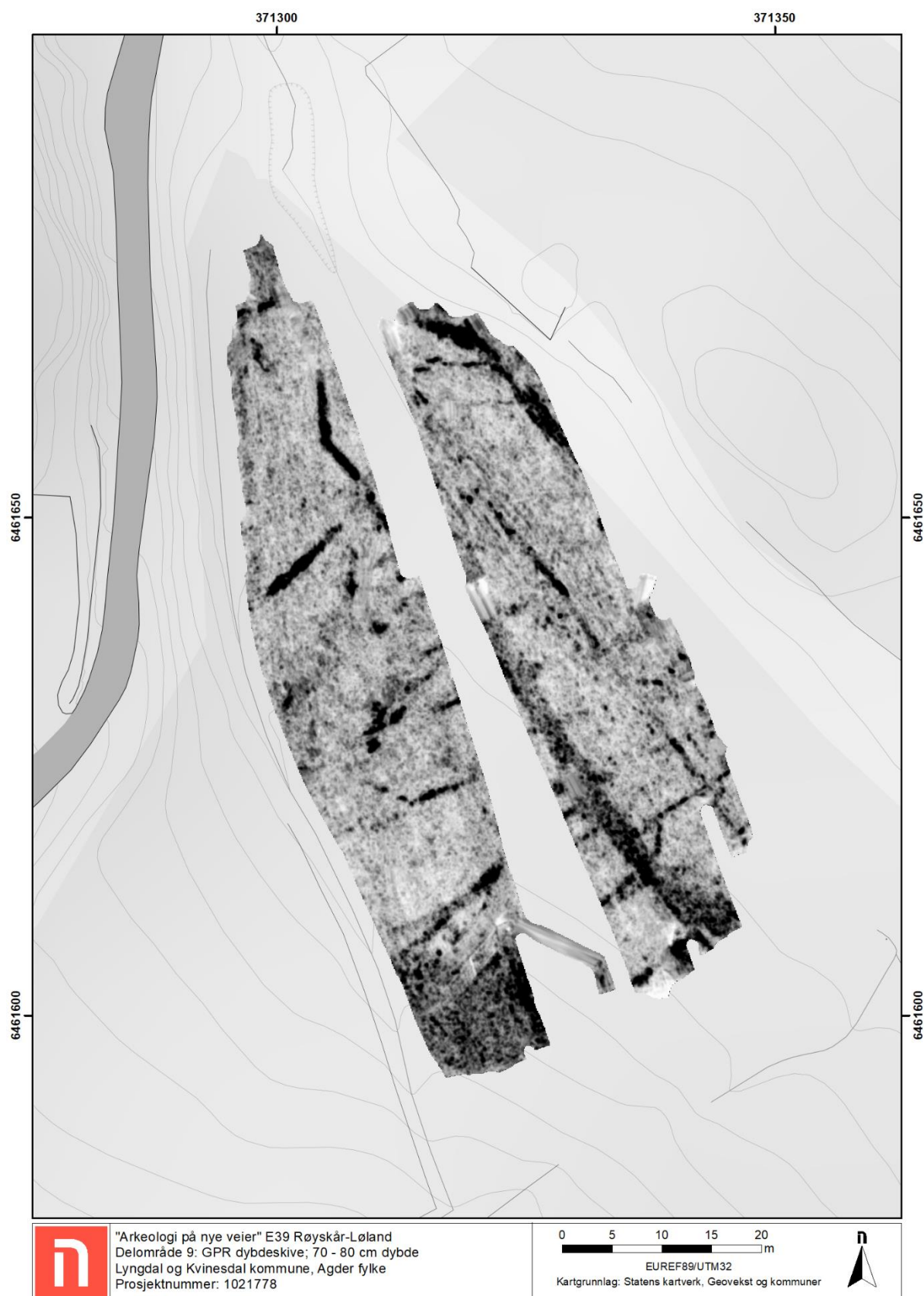


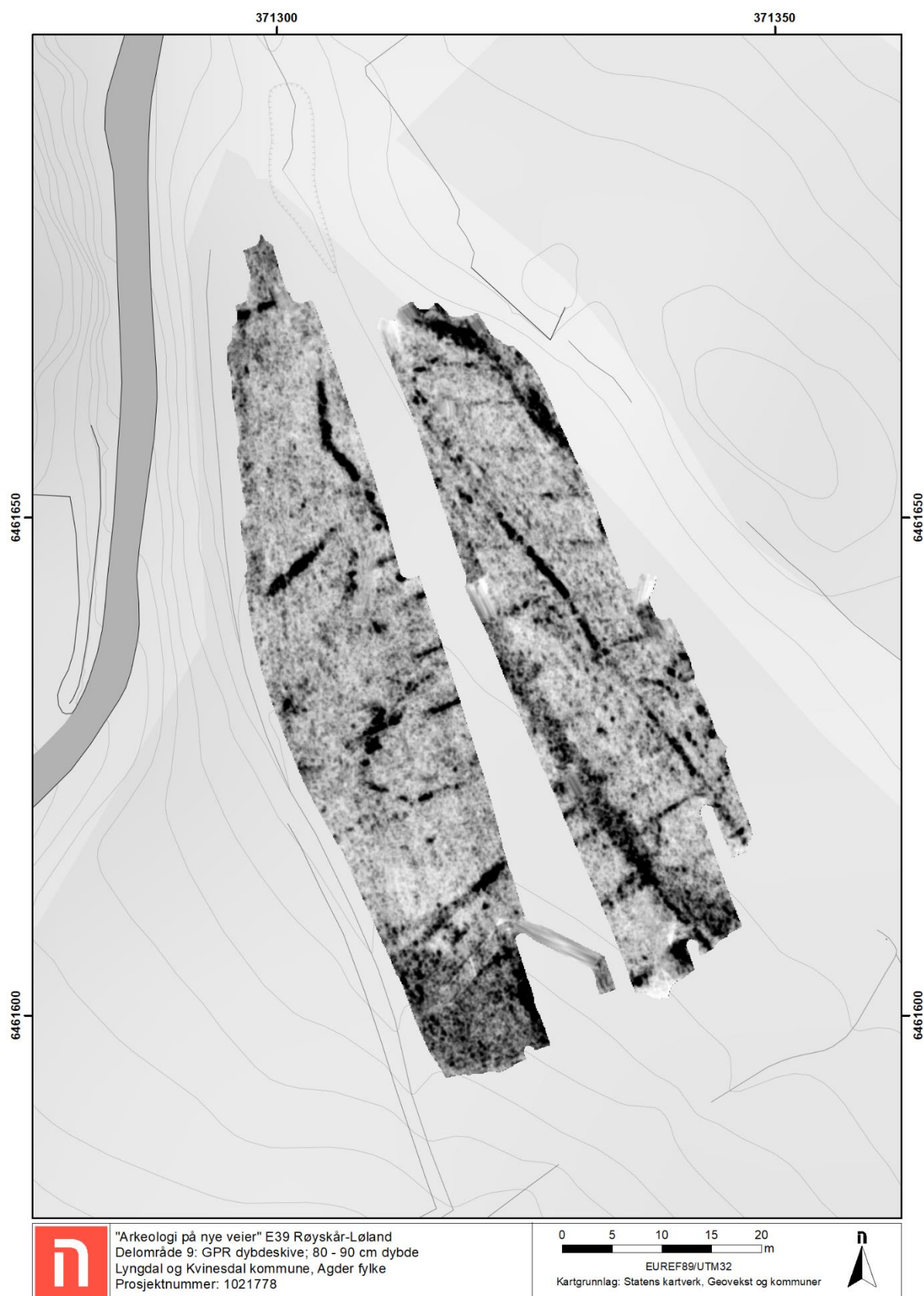


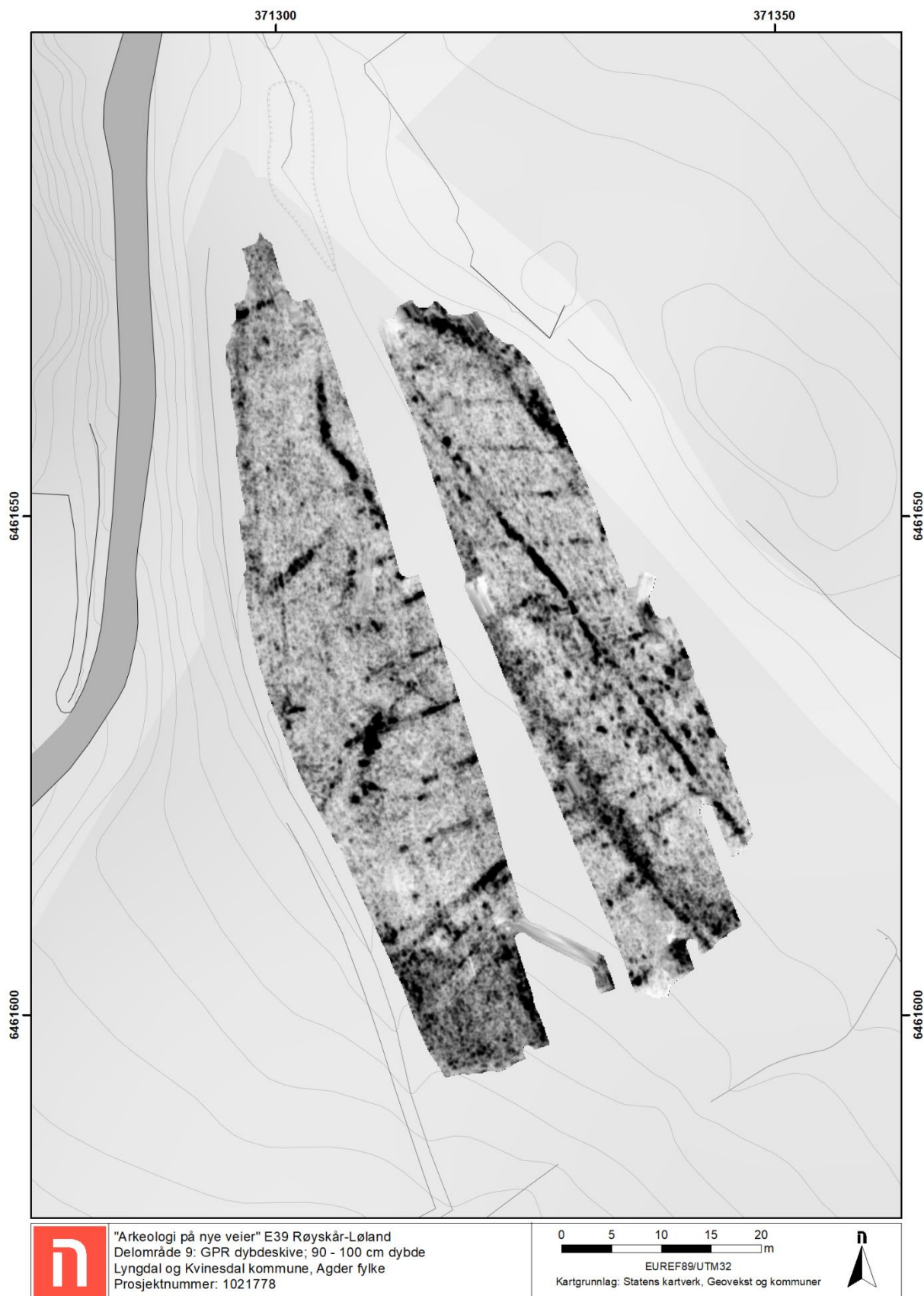


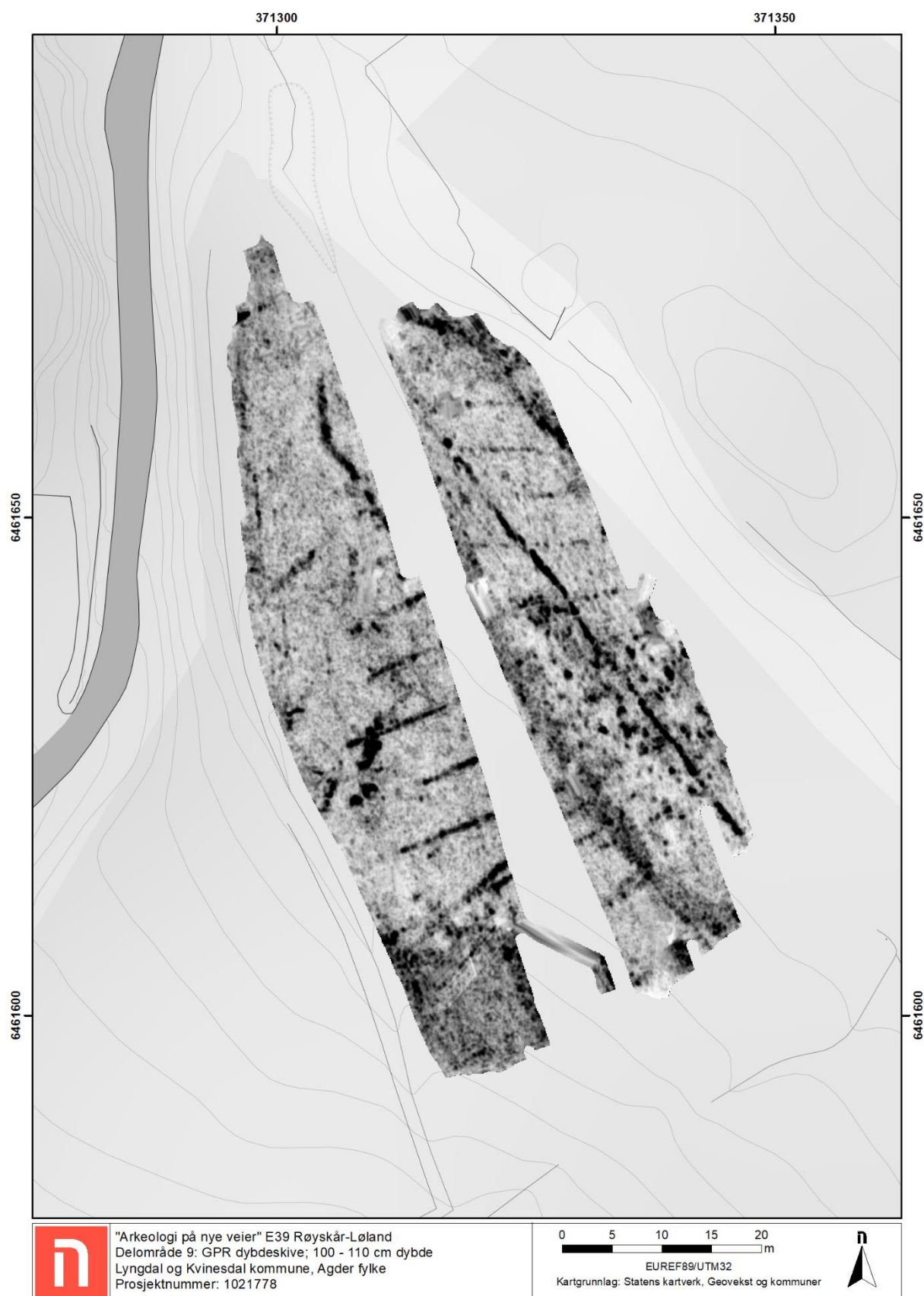


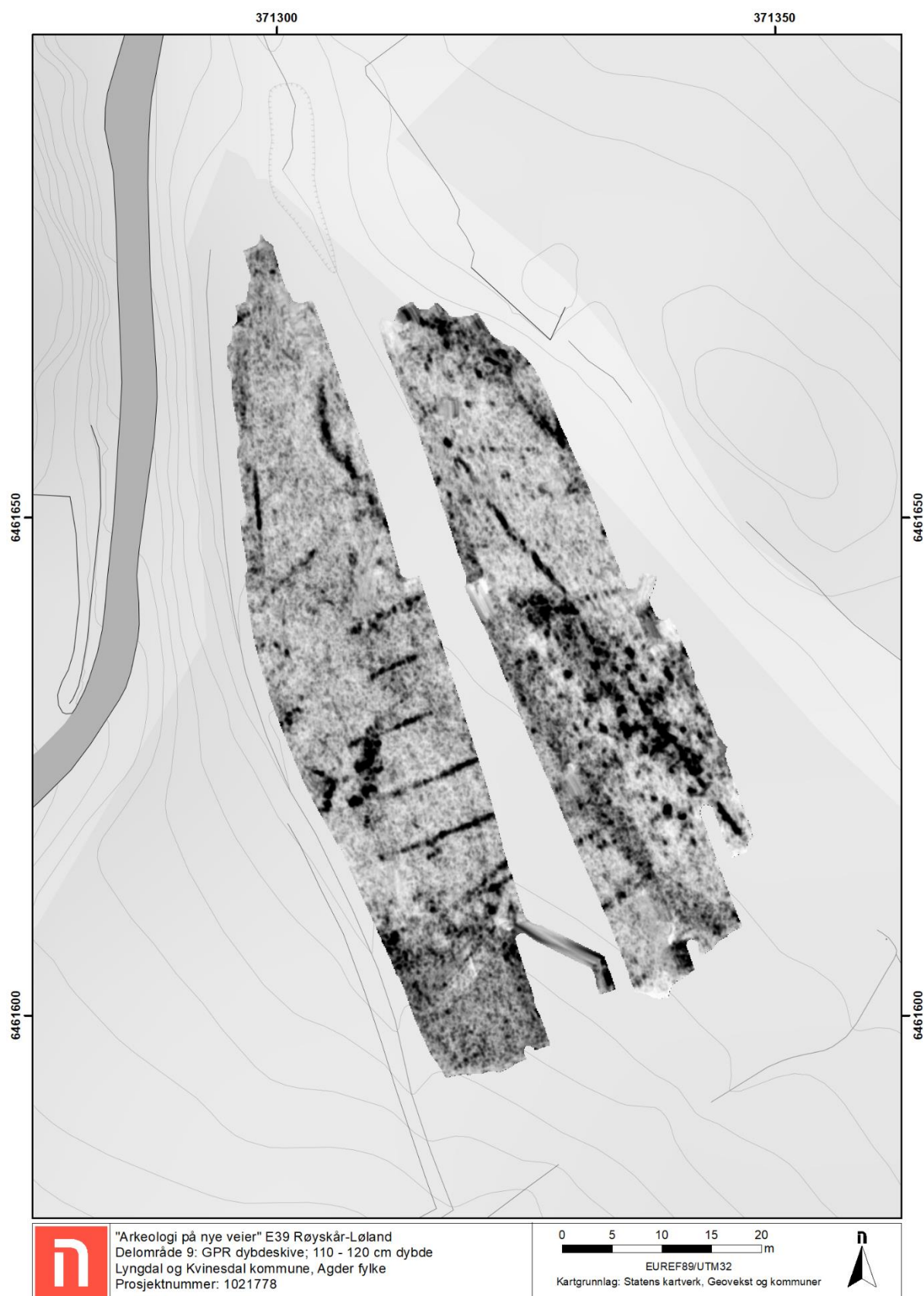


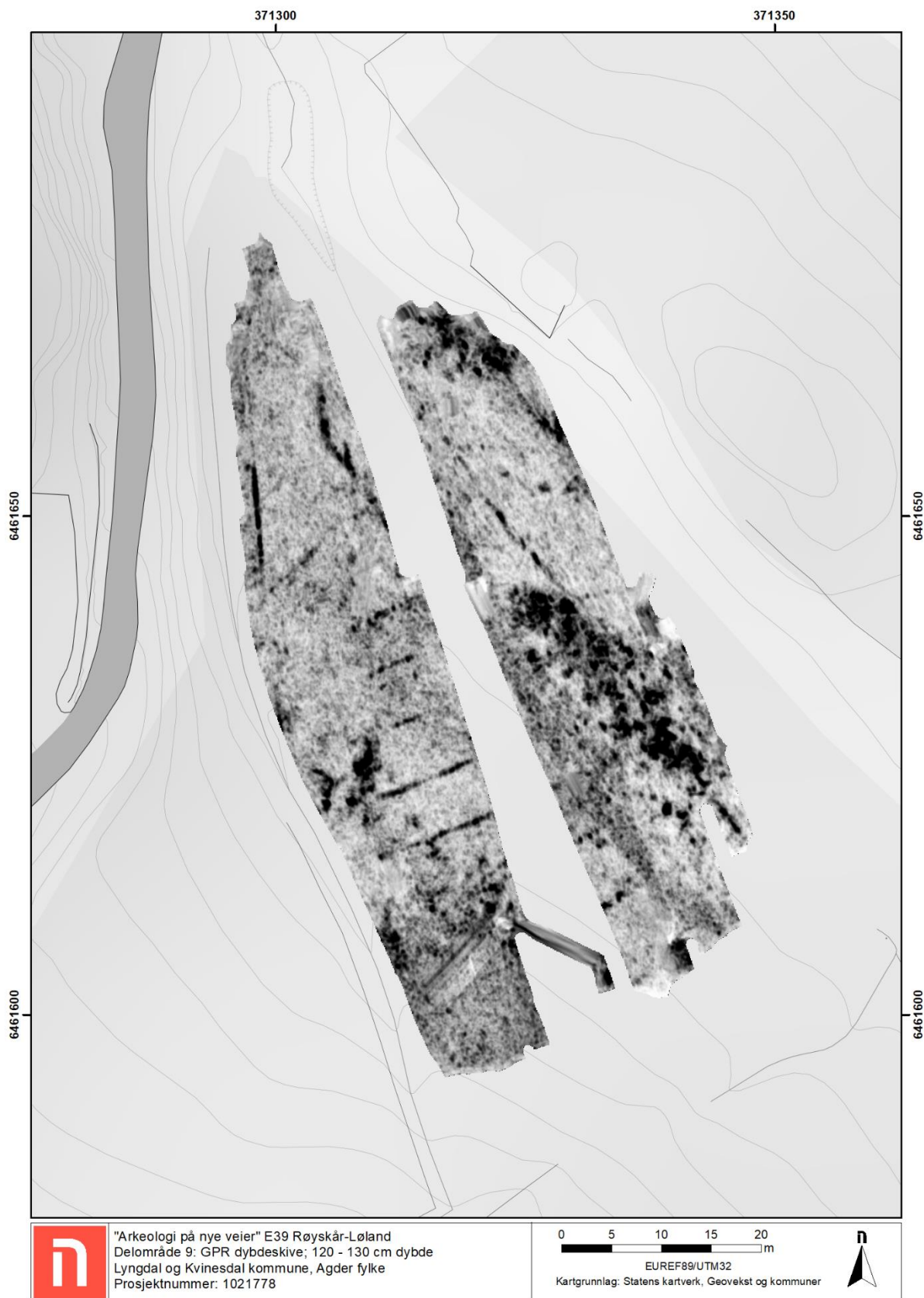


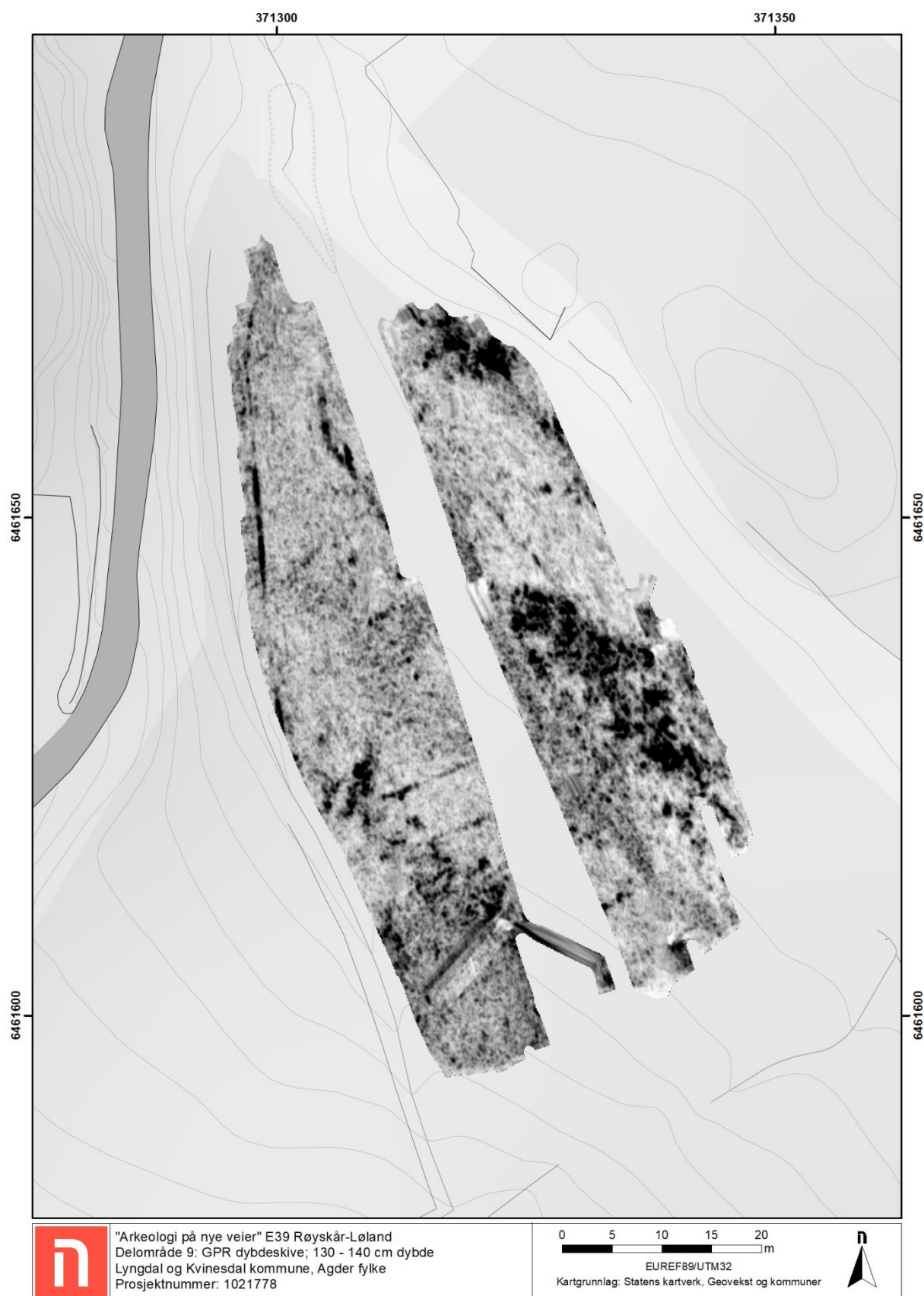


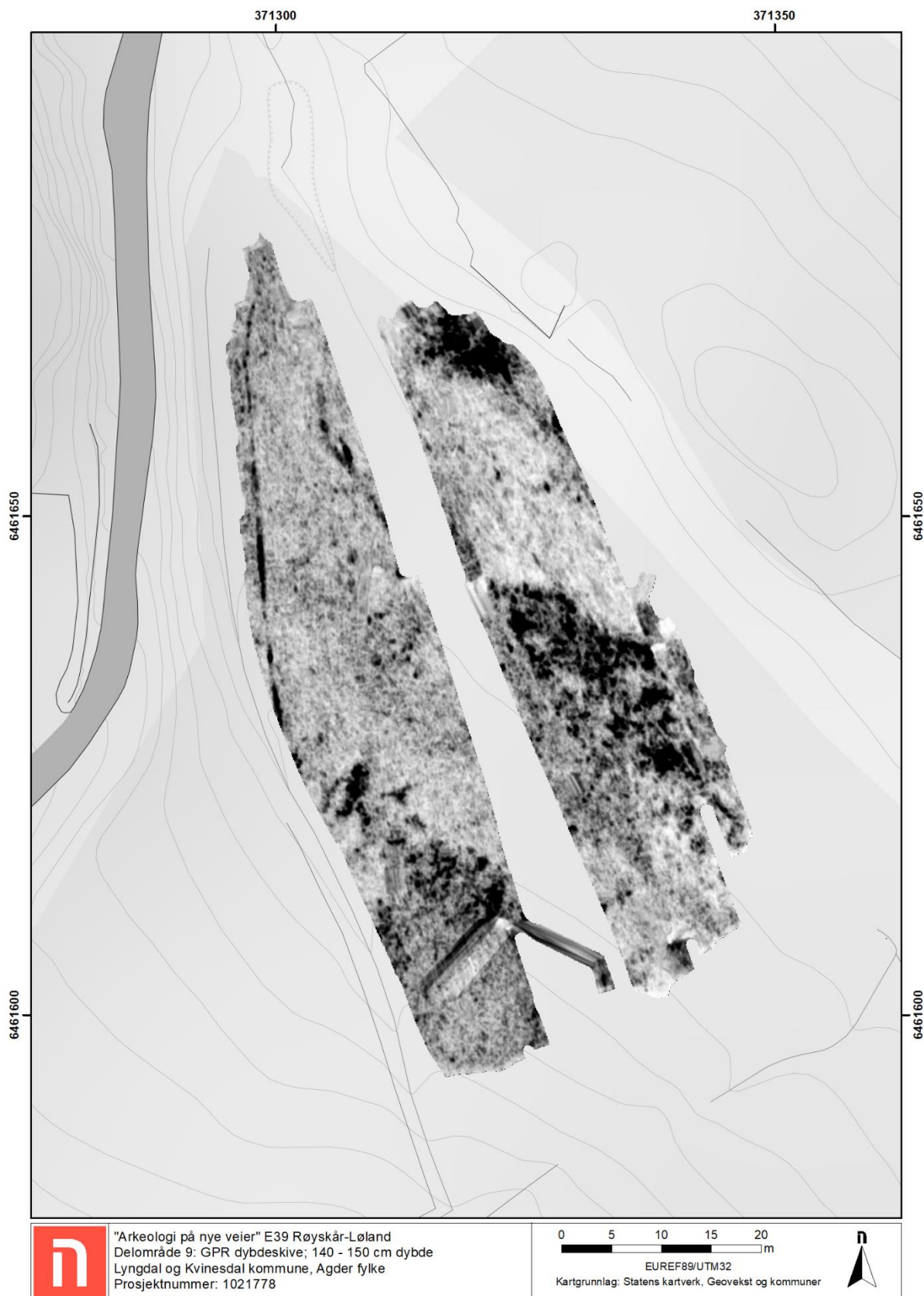




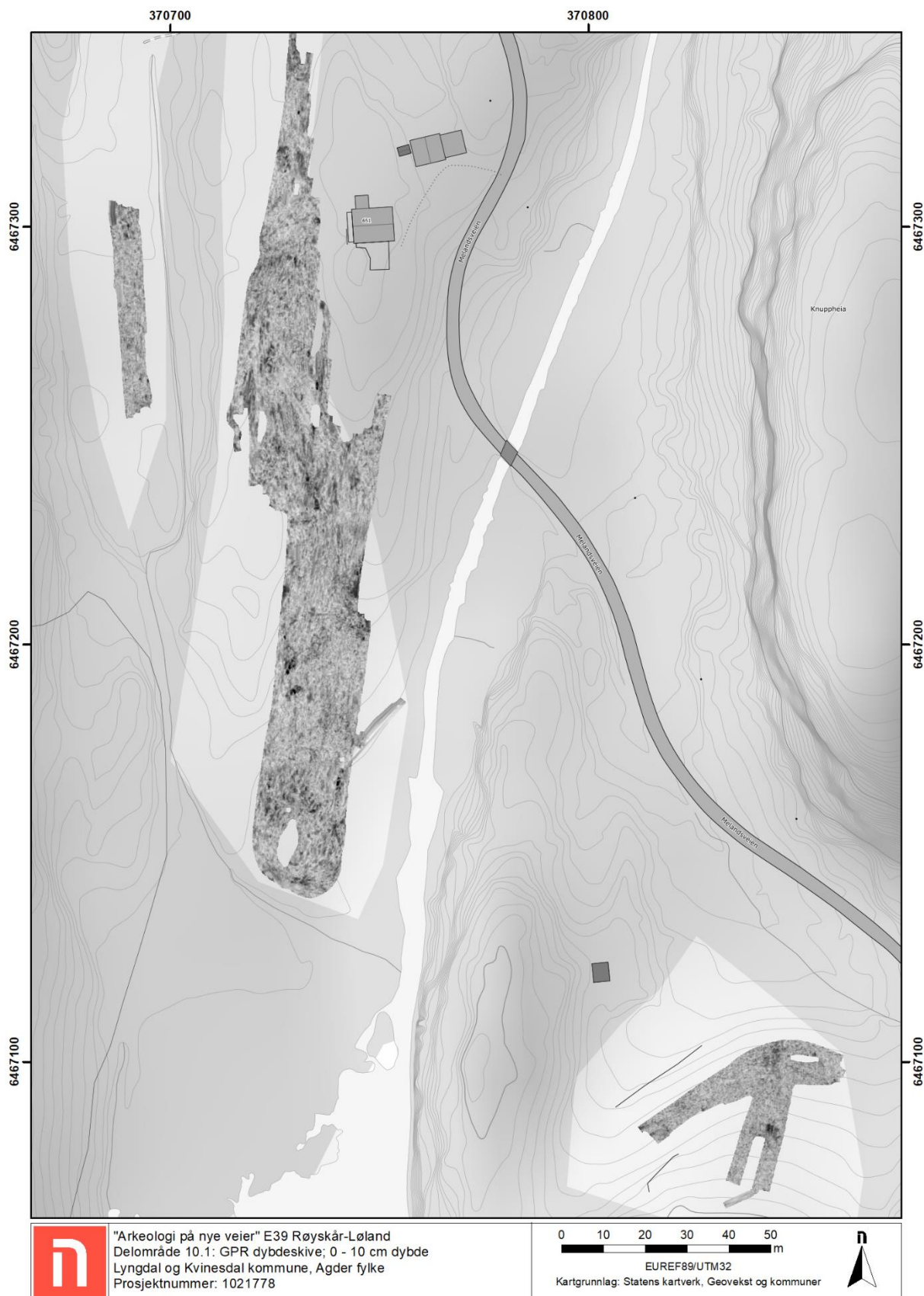




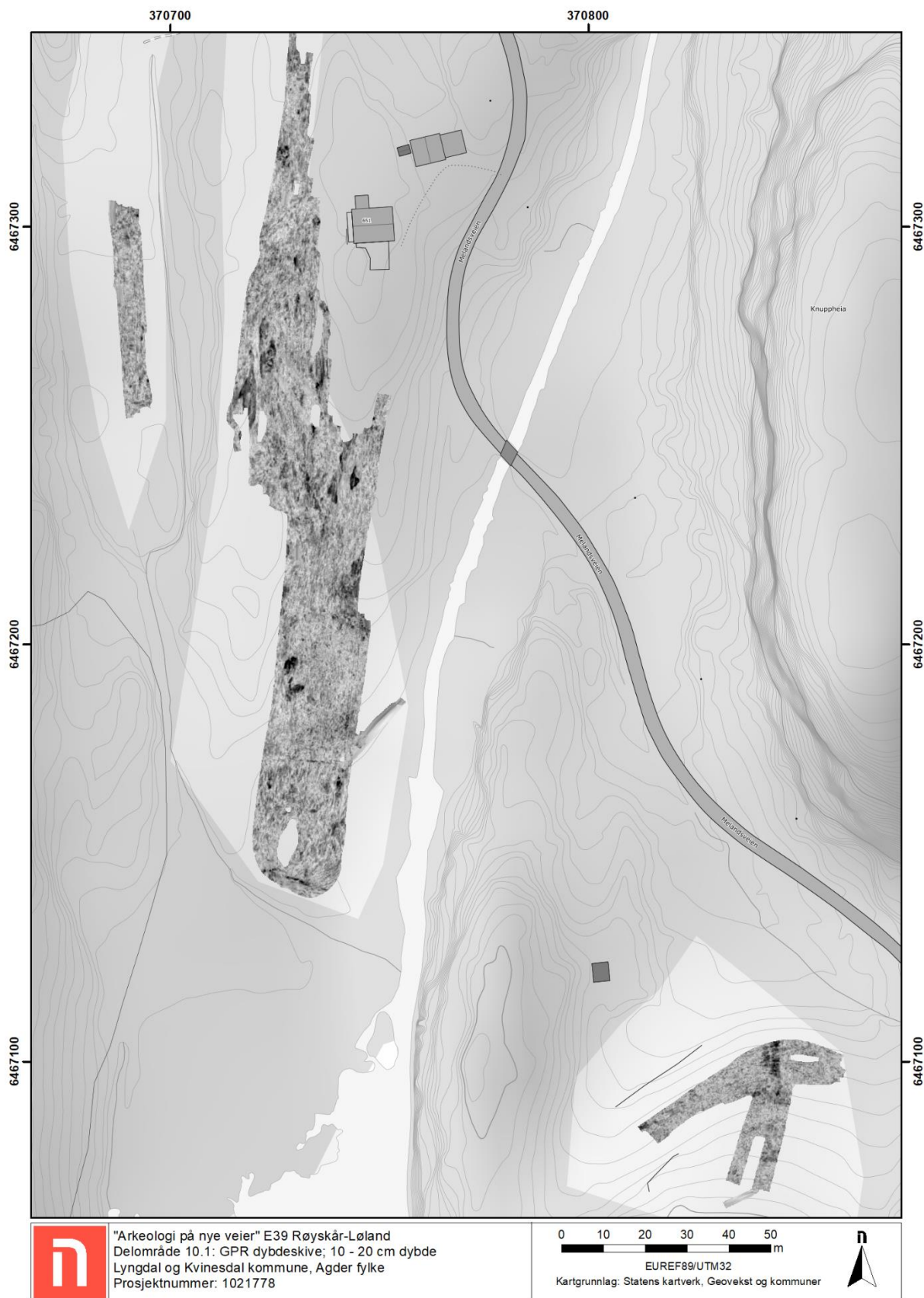




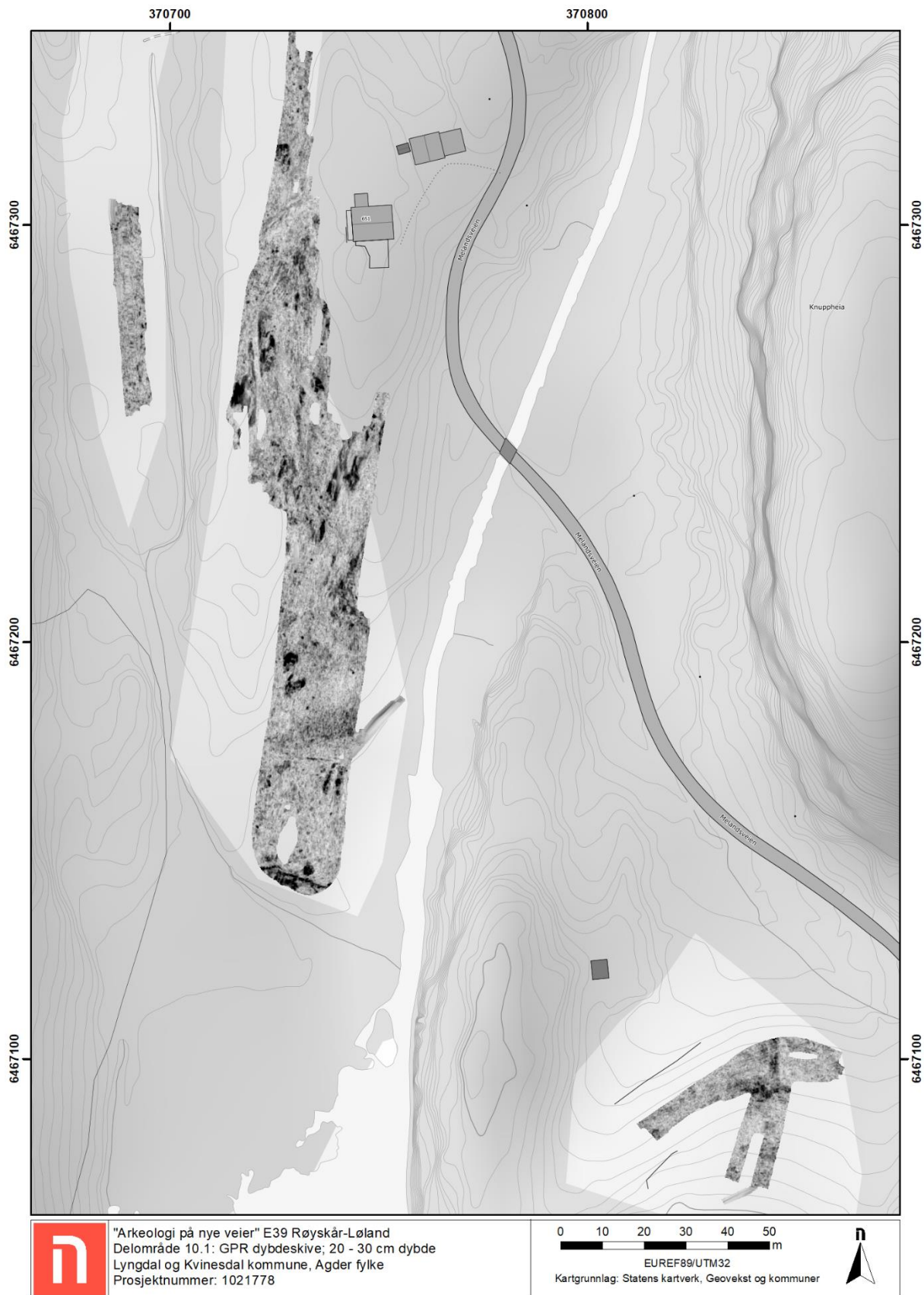
7.14 Delområde 10.1



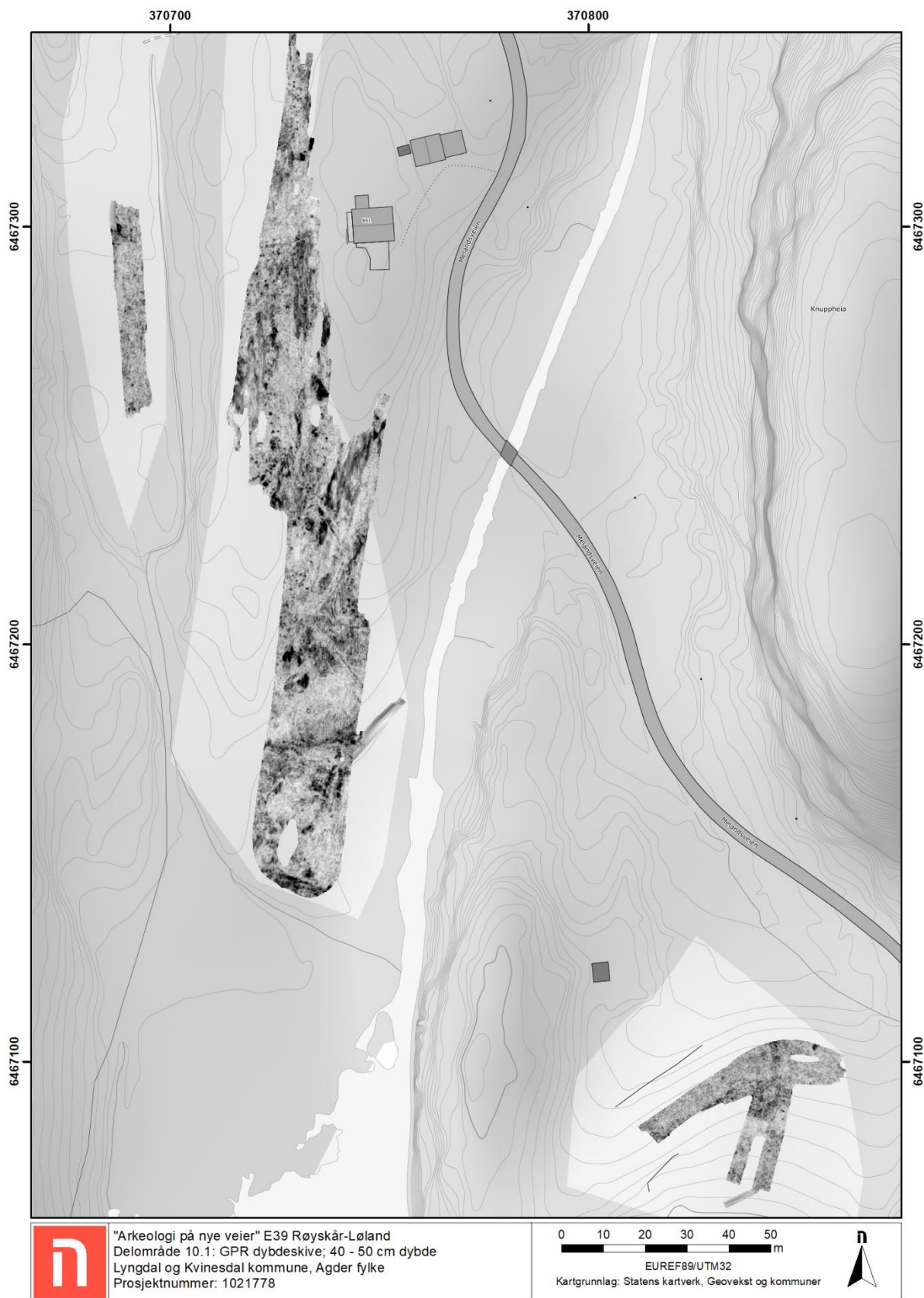
"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 10.1: GPR dybdeskive; 0 - 10 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



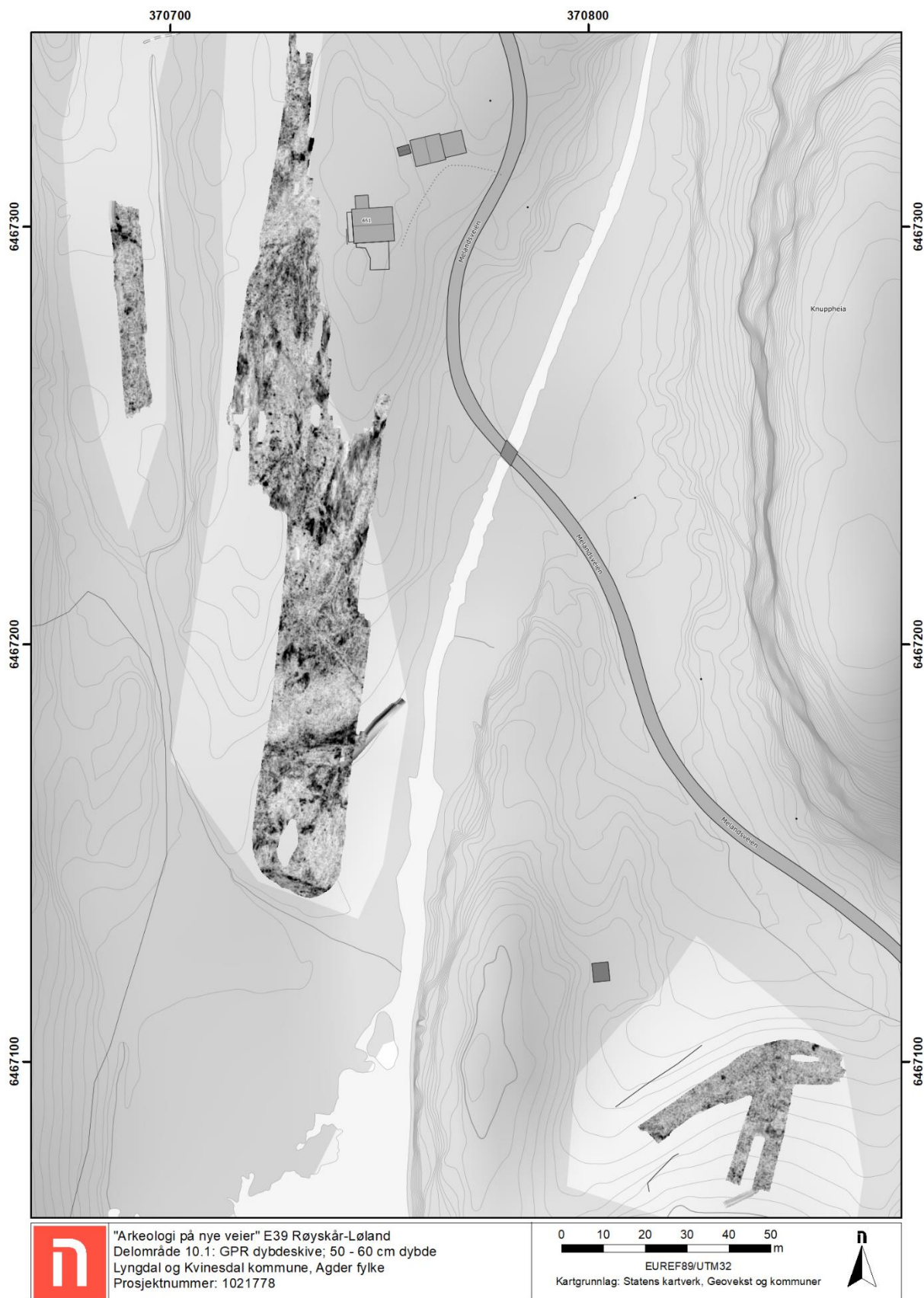
"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 10.1: GPR dybdeskive; 10 - 20 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



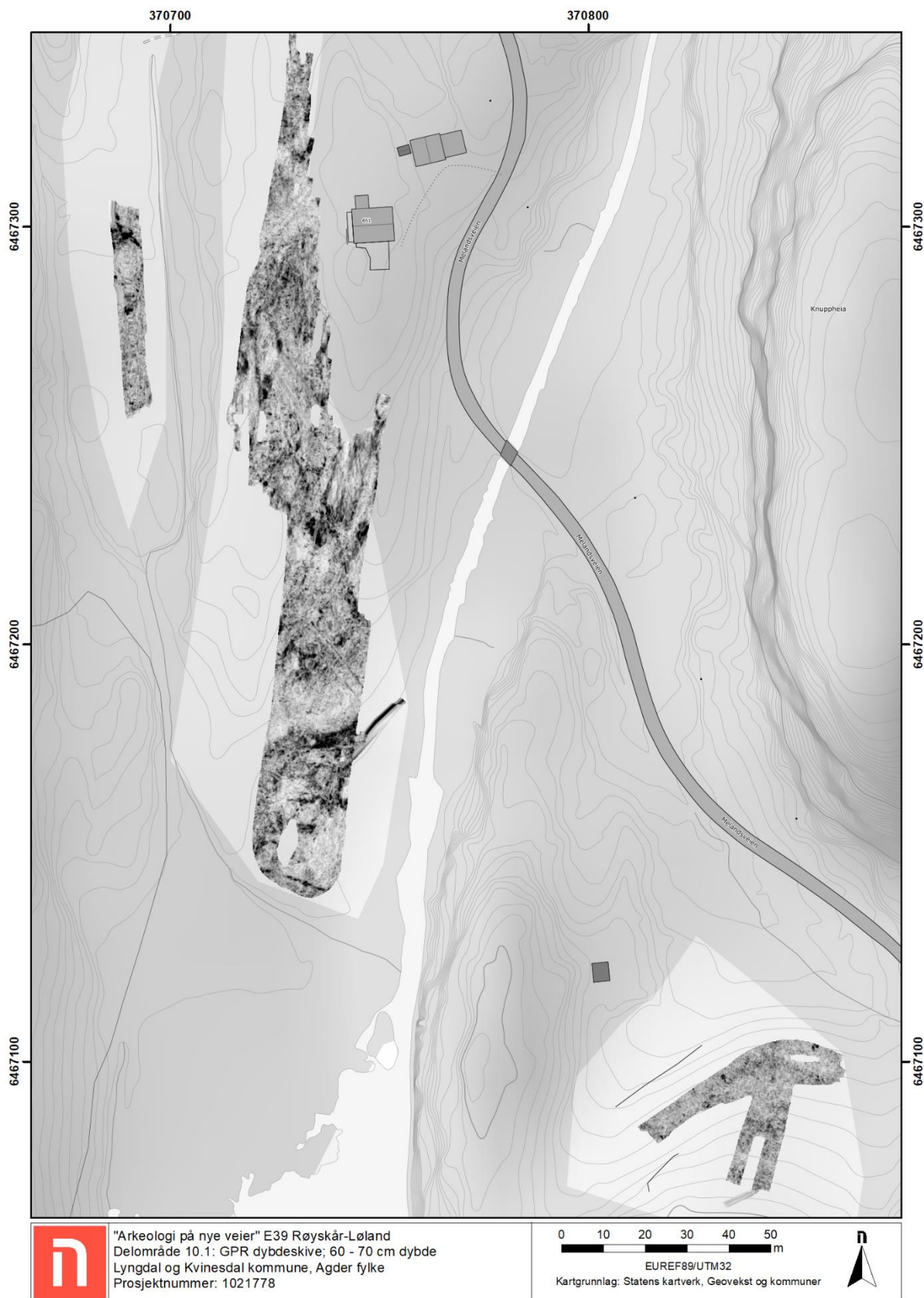
"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskár-Løland
 Delområde 10.1: GPR dybdeskive; 20 - 30 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



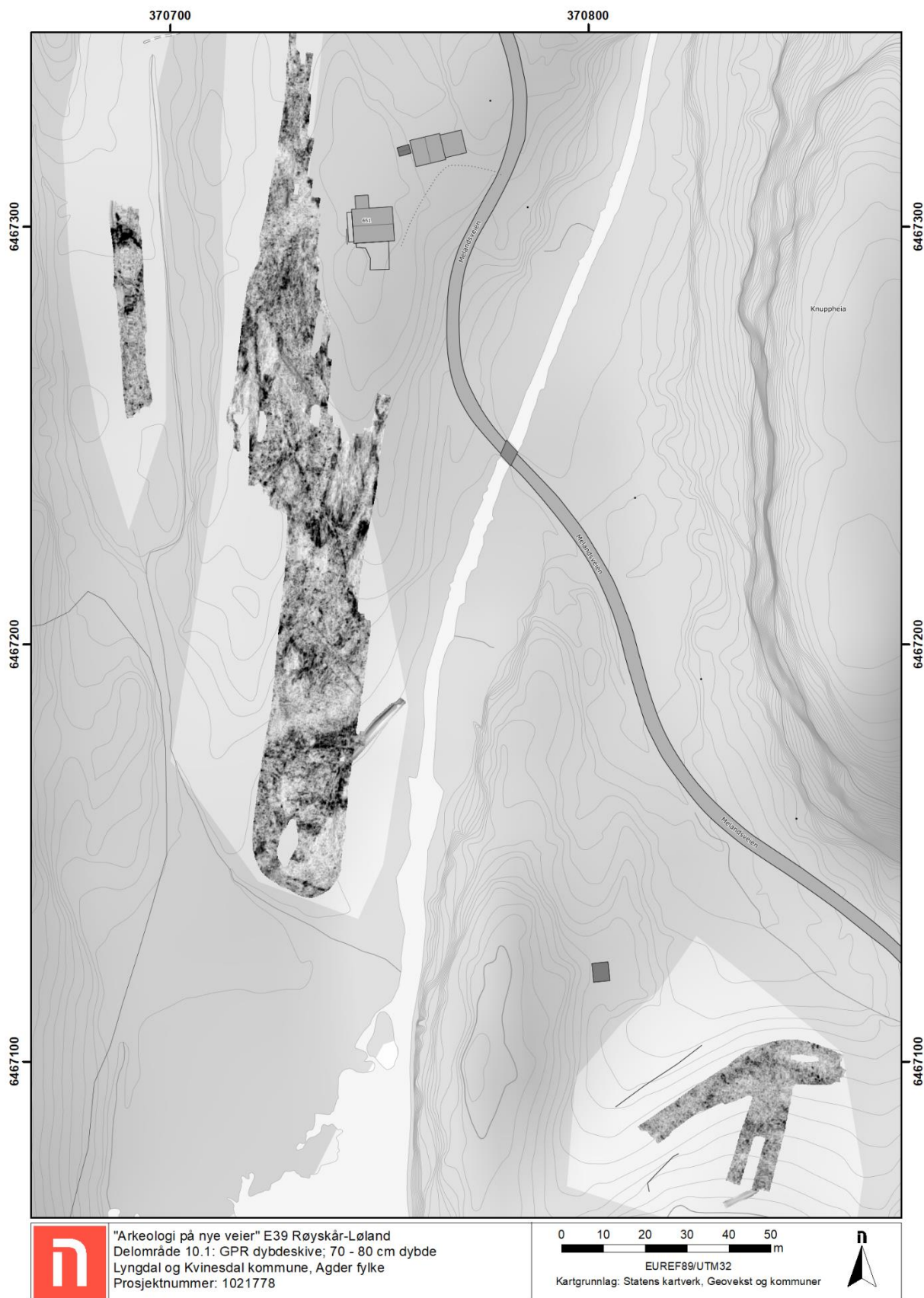
"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 10.1: GPR dybdeskive; 40 - 50 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



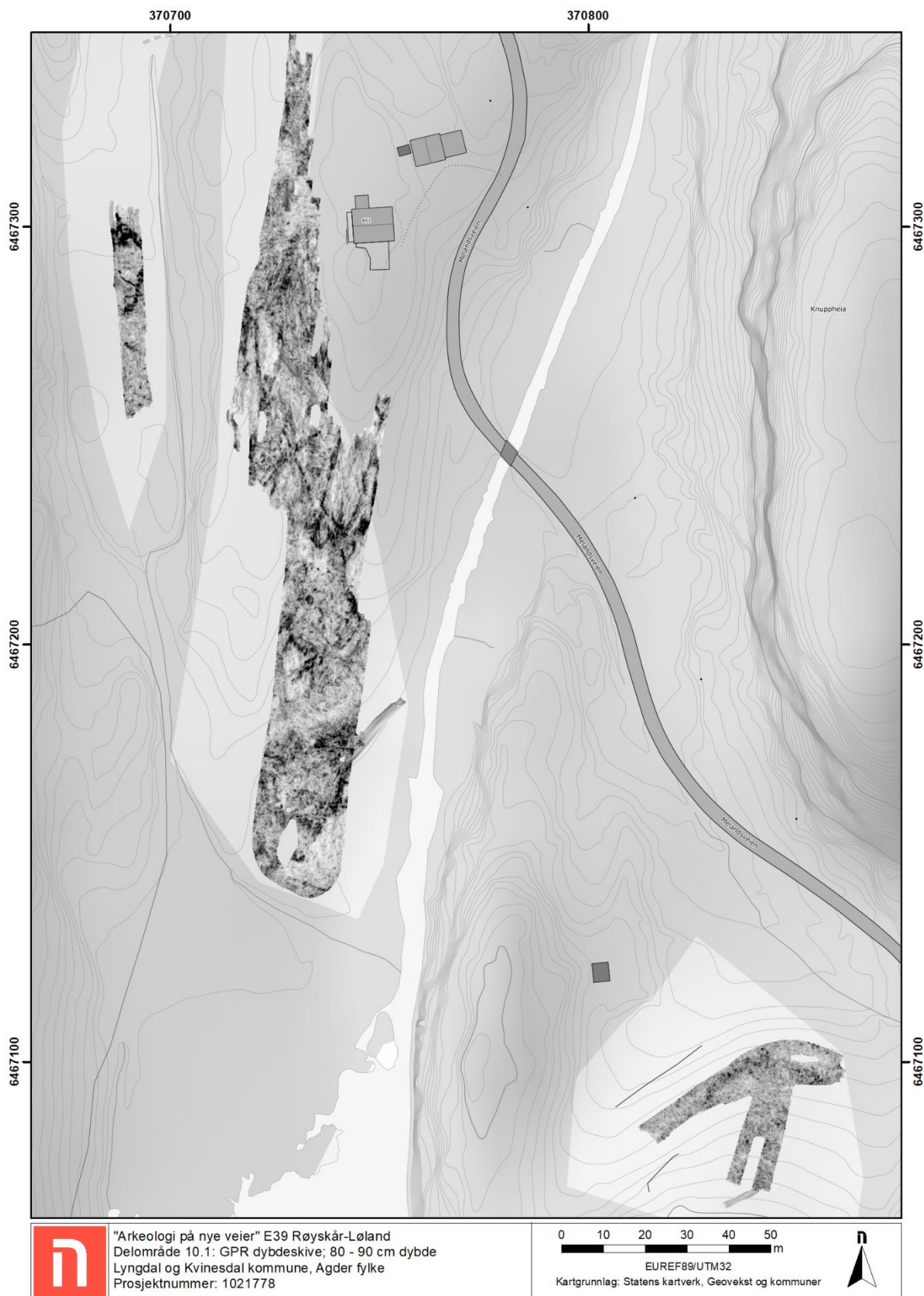
"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskár-Løland
 Delområde 10.1: GPR dybdeskive; 50 - 60 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



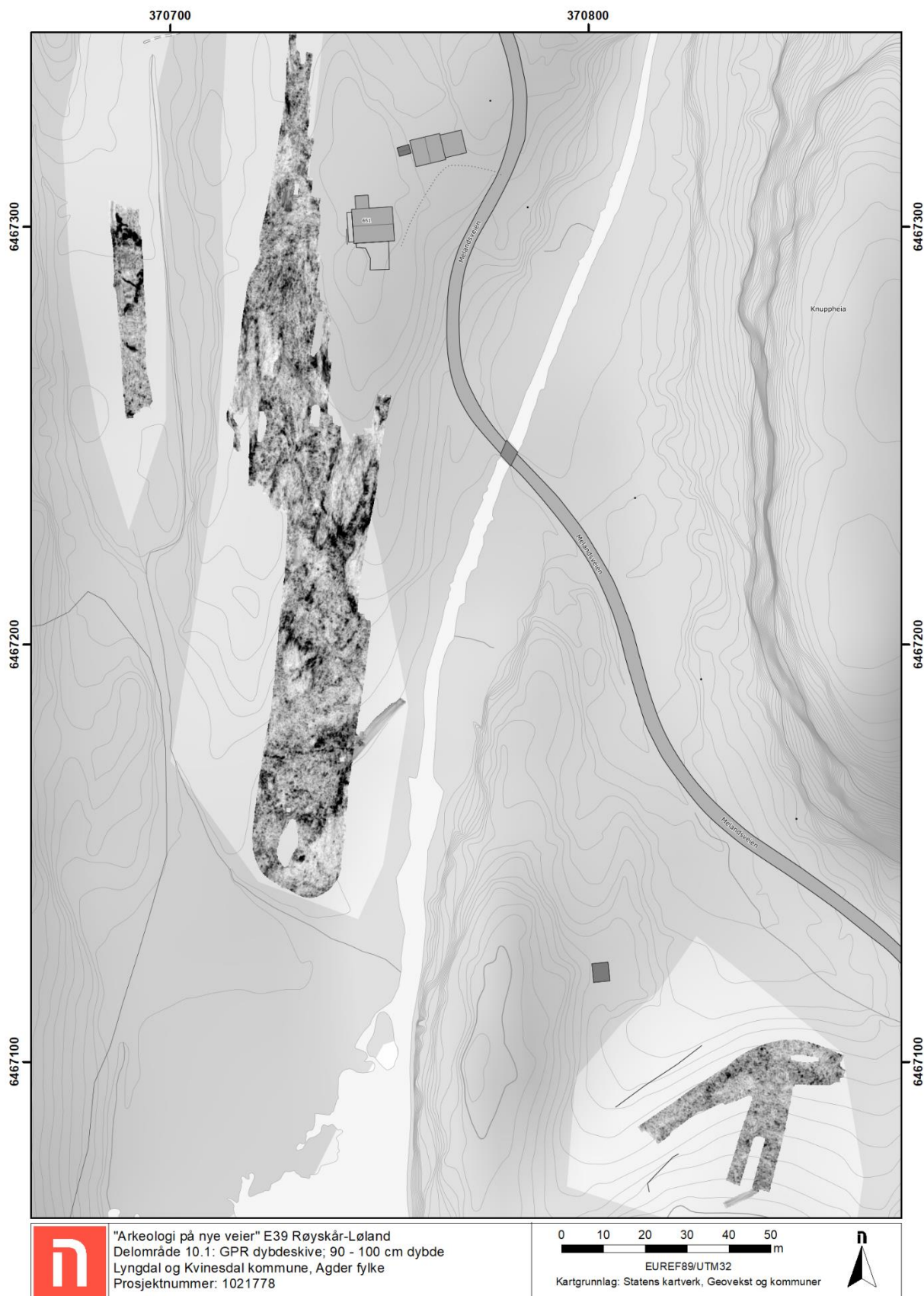
"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskár-Løland
 Delområde 10.1: GPR dybdeskive; 60 - 70 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



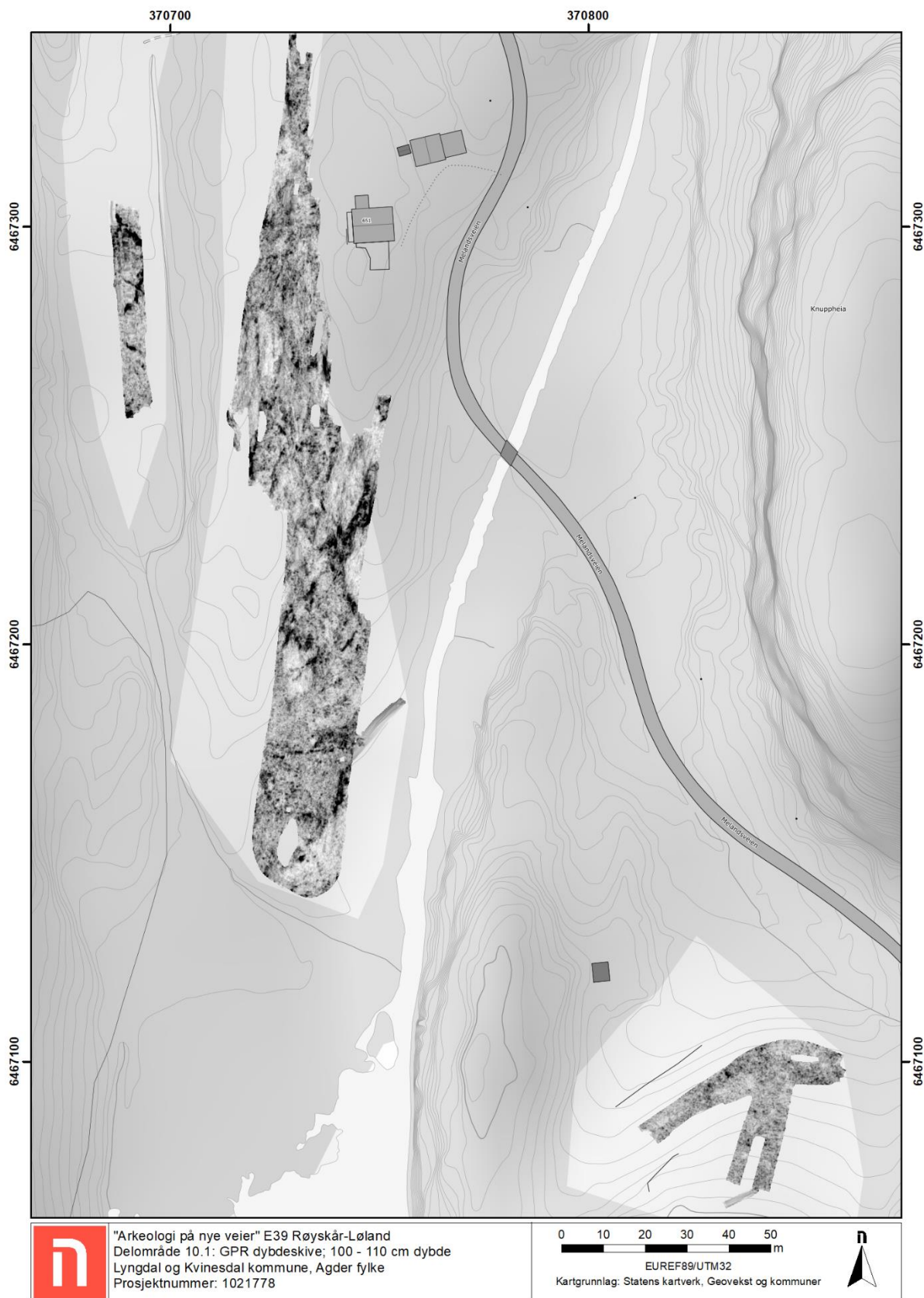
"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 10.1: GPR dybdeskive; 70 - 80 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



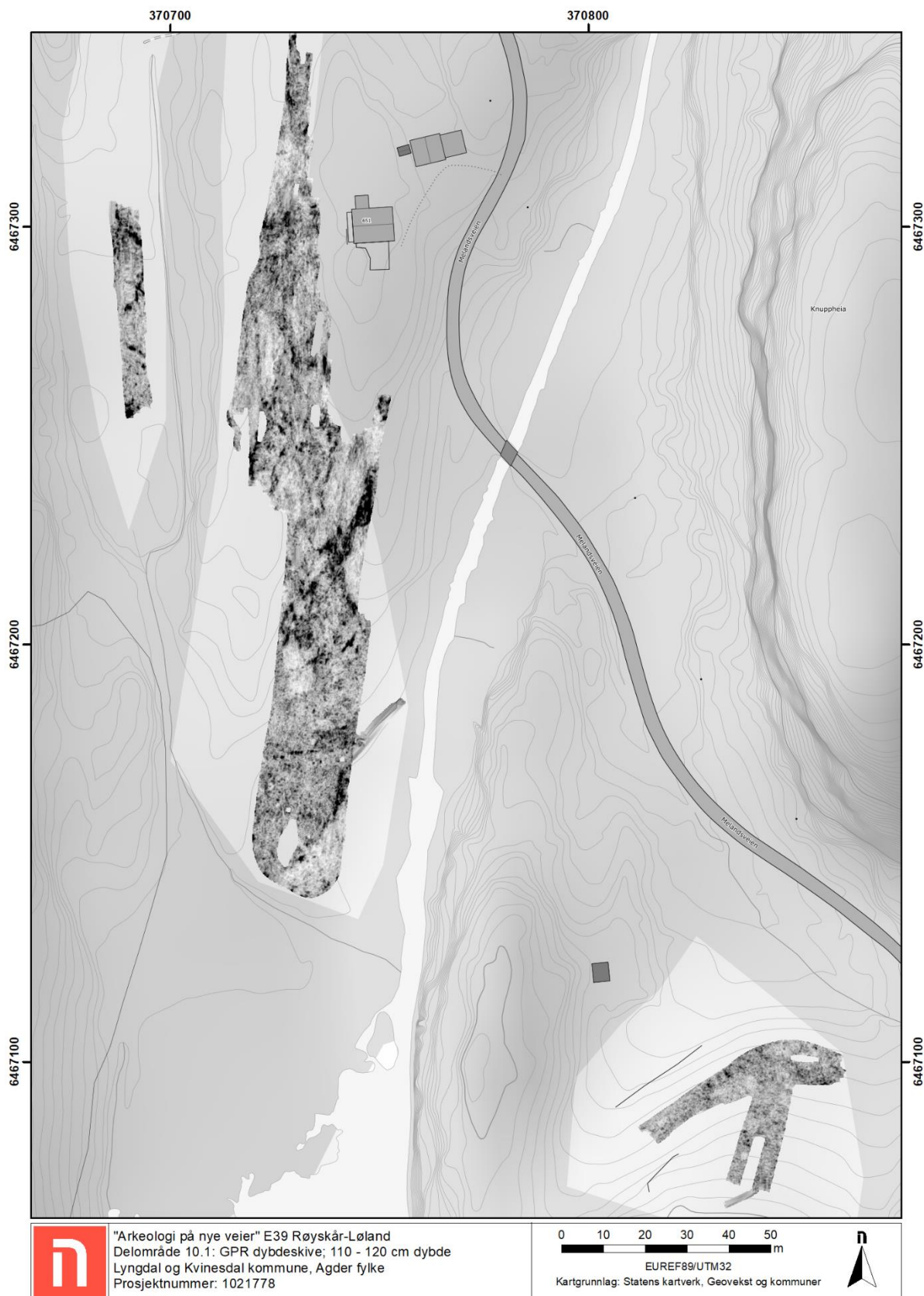
"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskár-Løland
 Delområde 10.1: GPR dybdeskive; 80 - 90 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



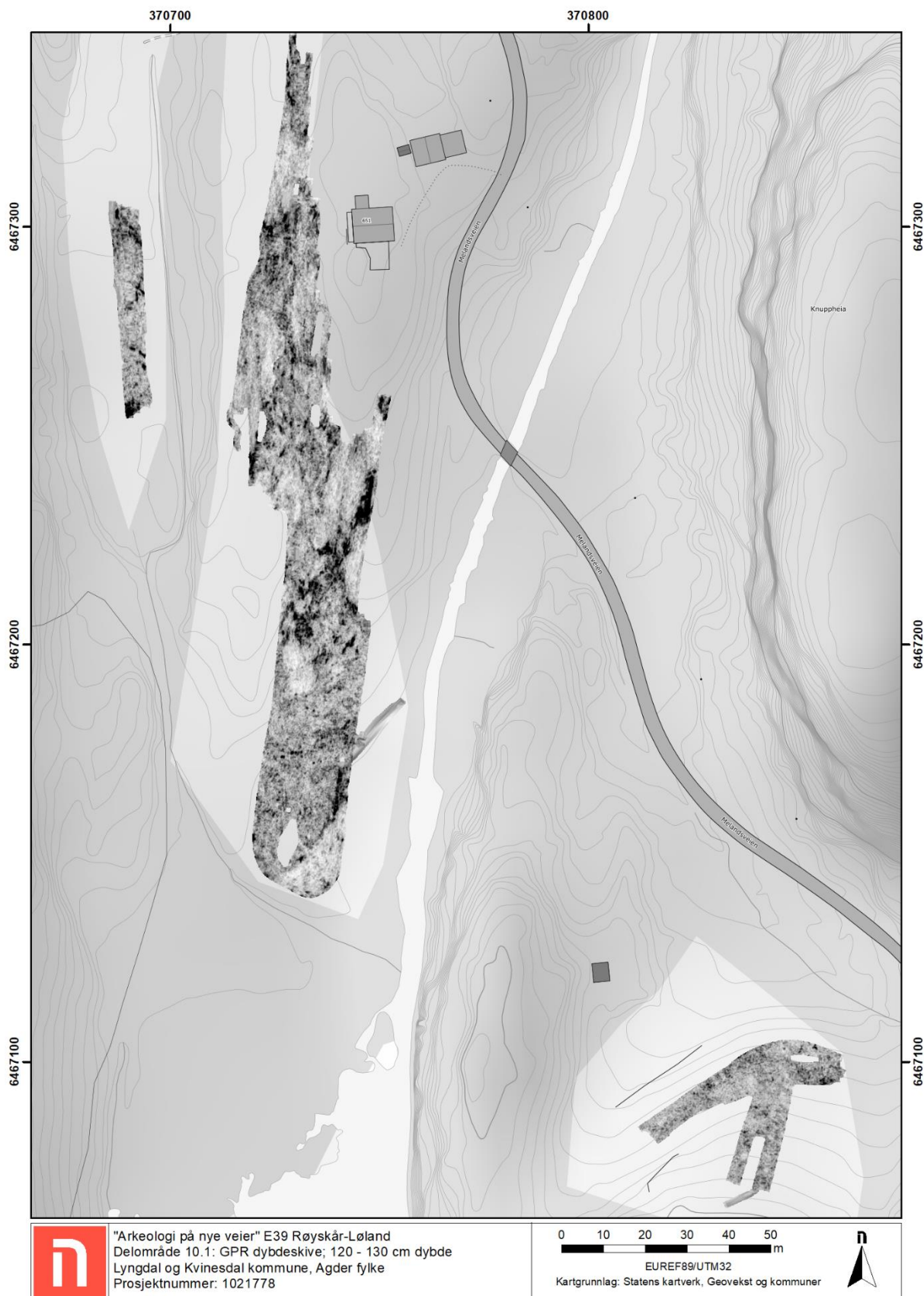
"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 10.1: GPR dybdeskive; 90 - 100 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



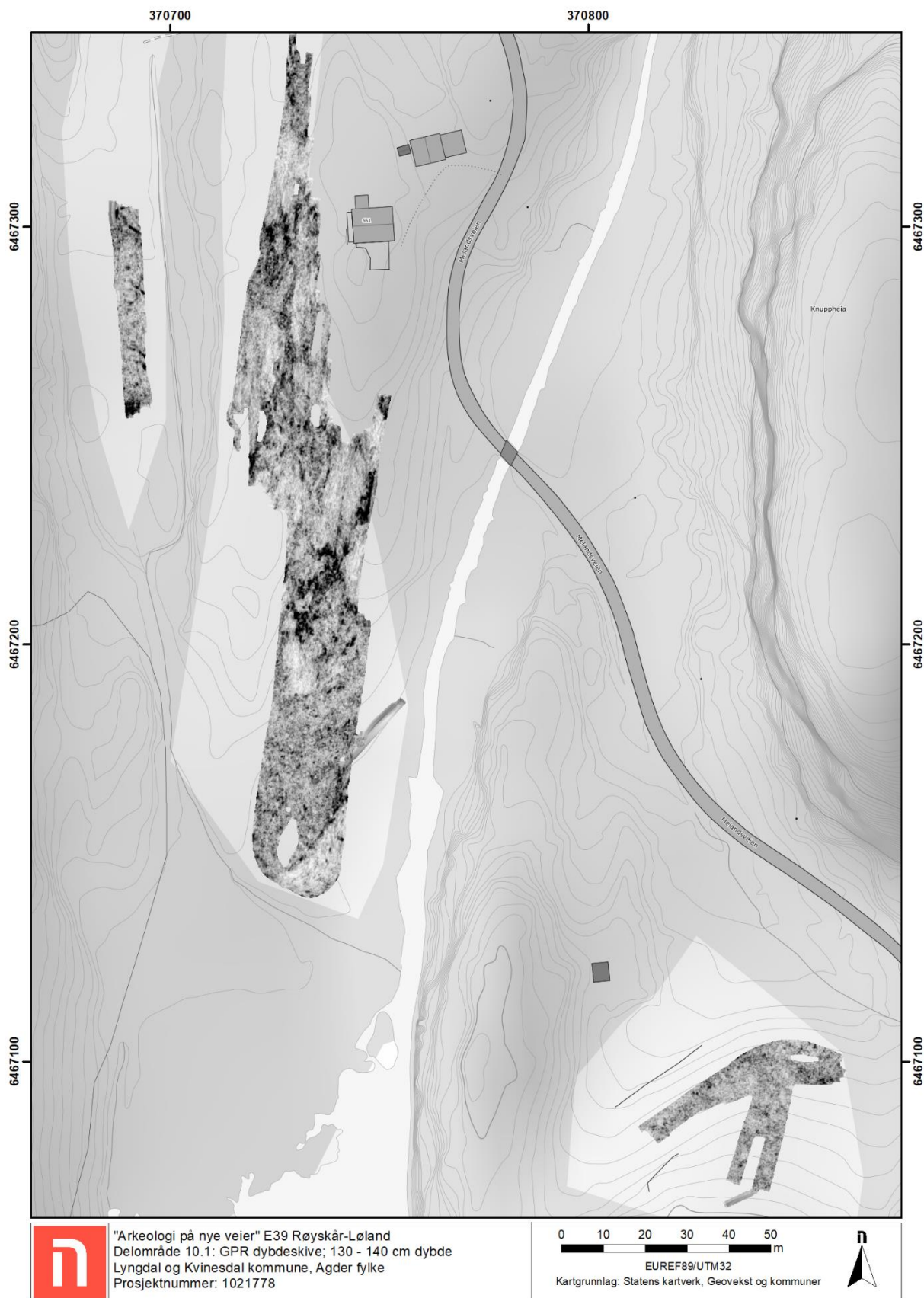
"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 10.1: GPR dybdeskive; 100 - 110 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



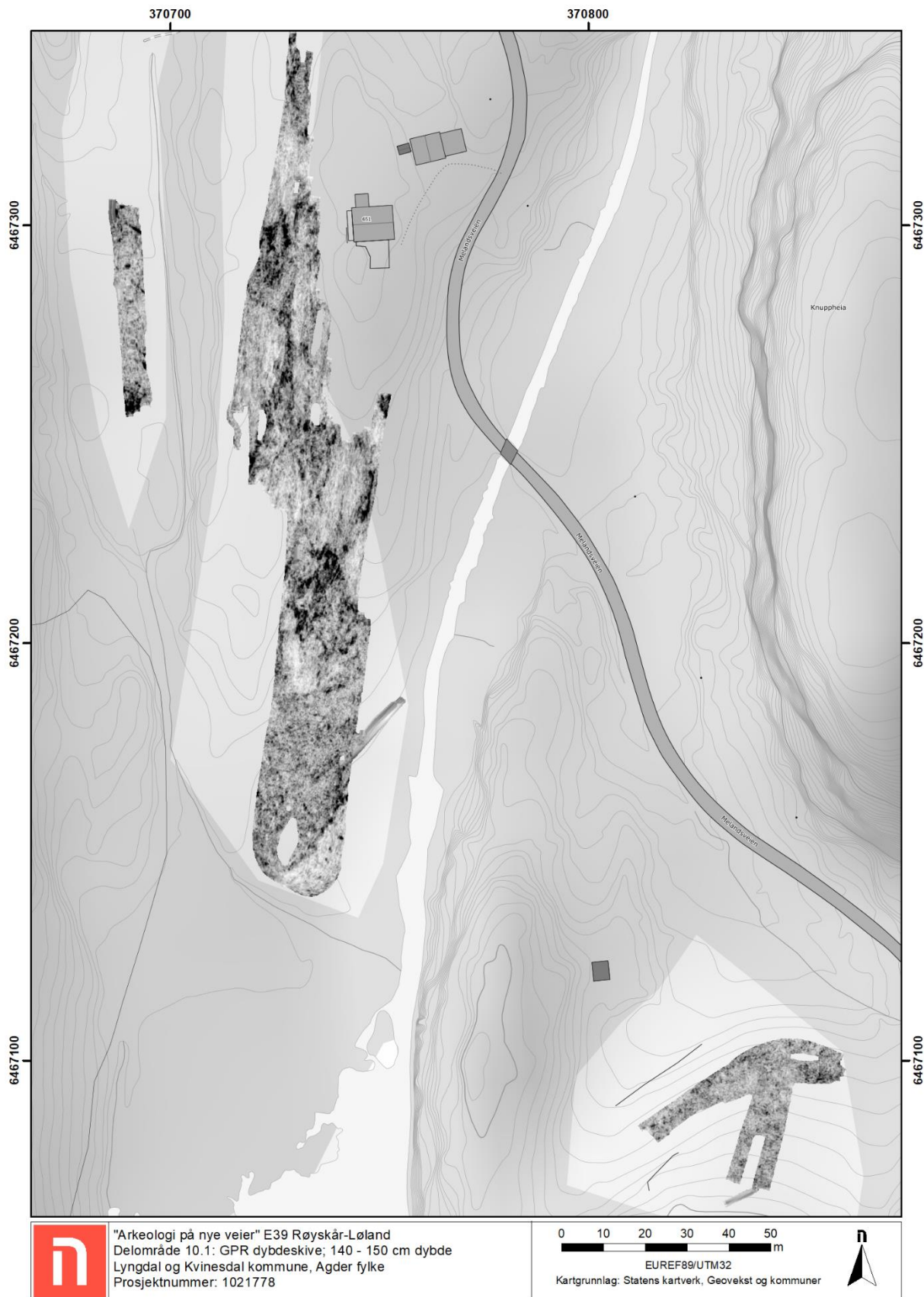
"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 10.1: GPR dybdeskive; 110 - 120 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 10.1: GPR dybdeskive; 120 - 130 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778

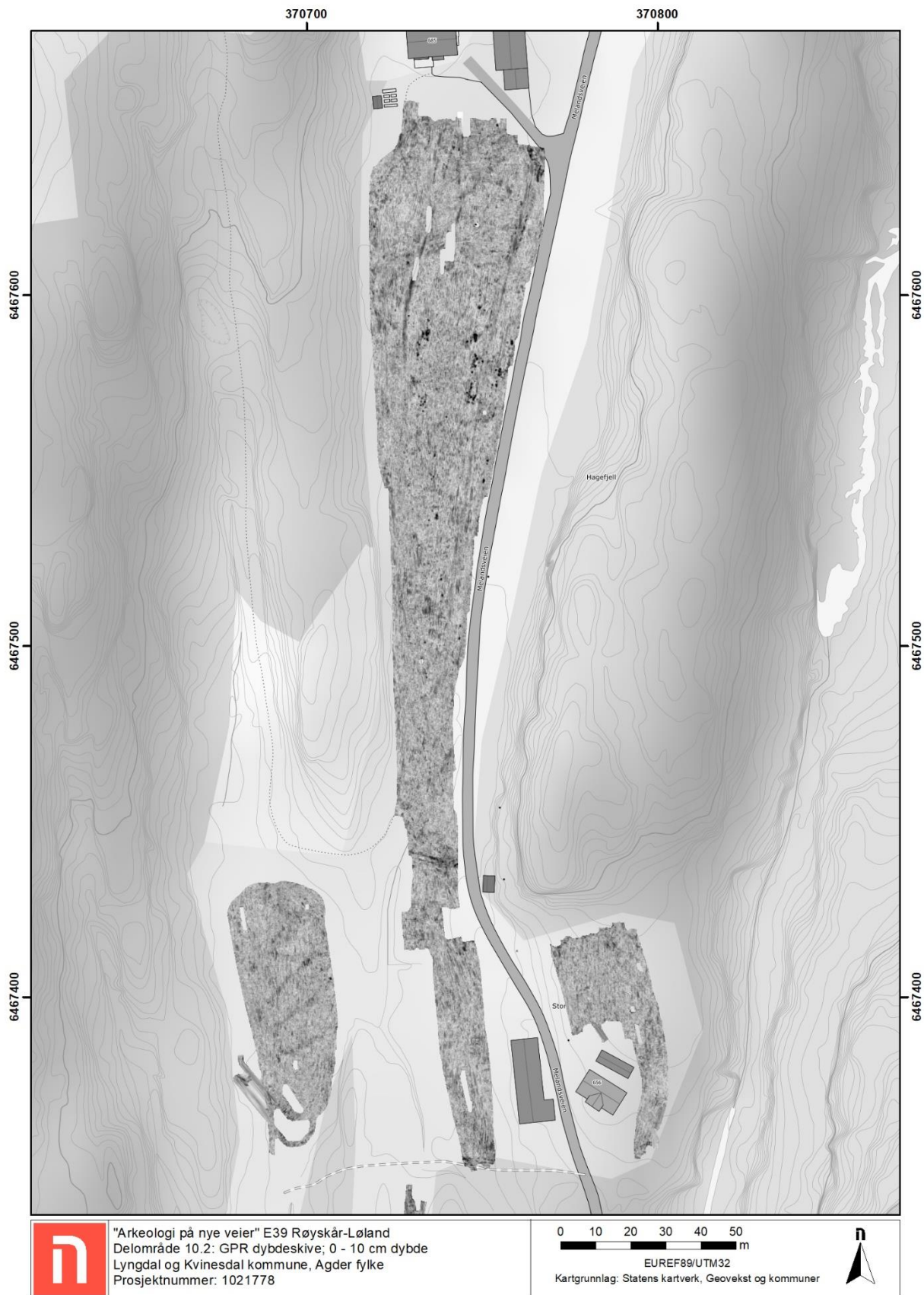


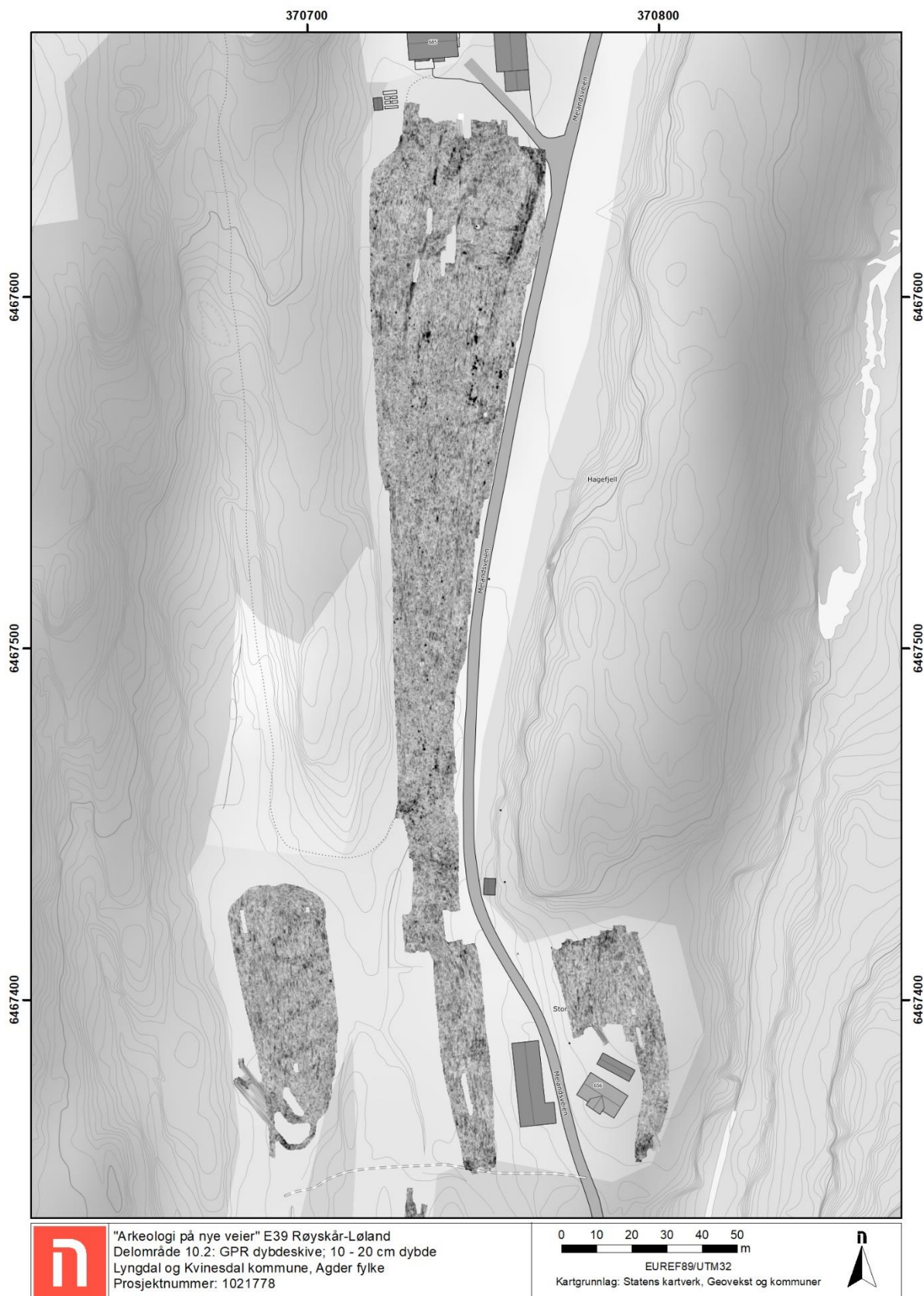
"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 10.1: GPR dybdeskive; 130 - 140 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778

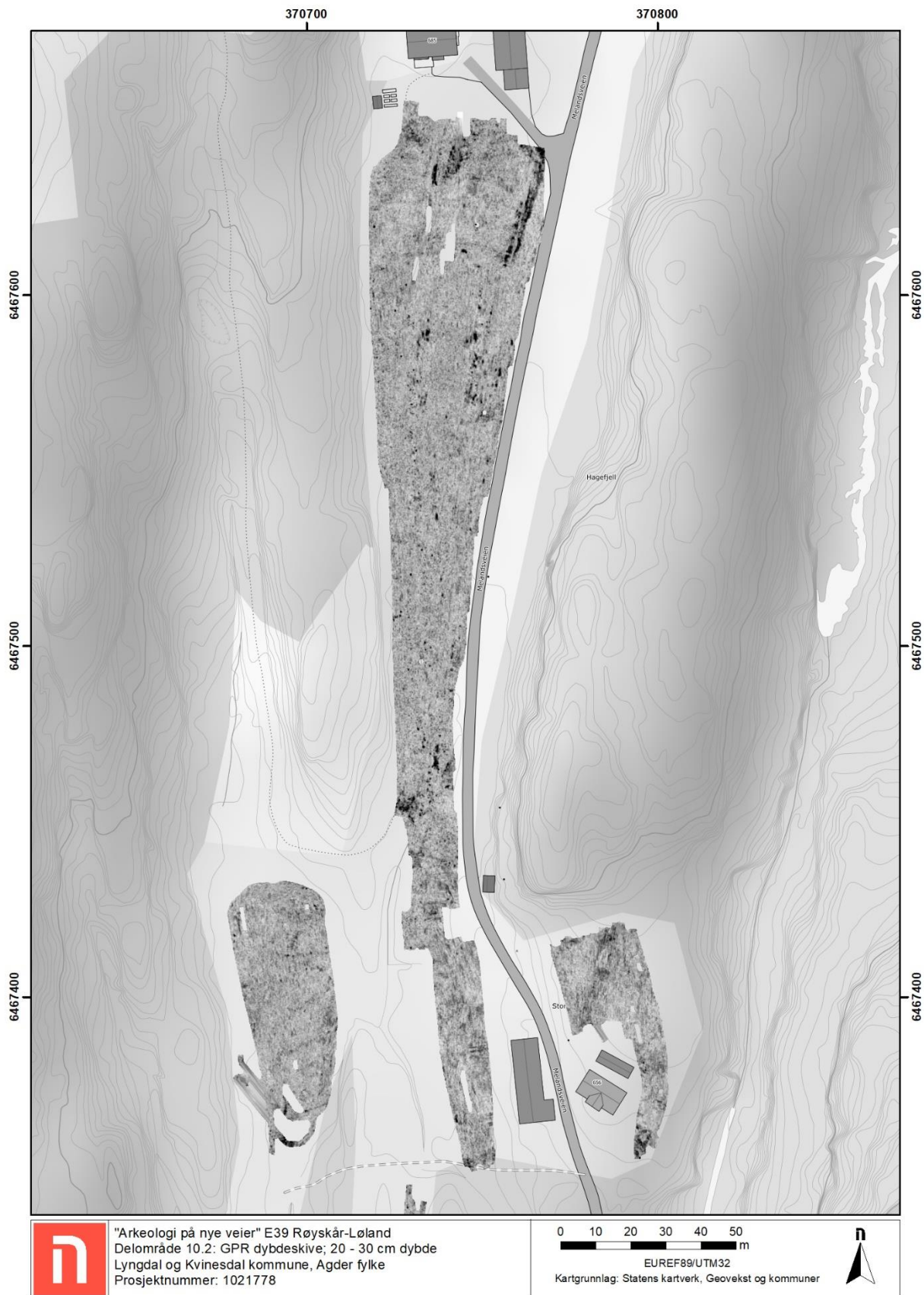


"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 10.1: GPR dybdeskive; 140 - 150 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778

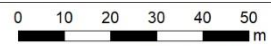
7.15 Delområde 10.2







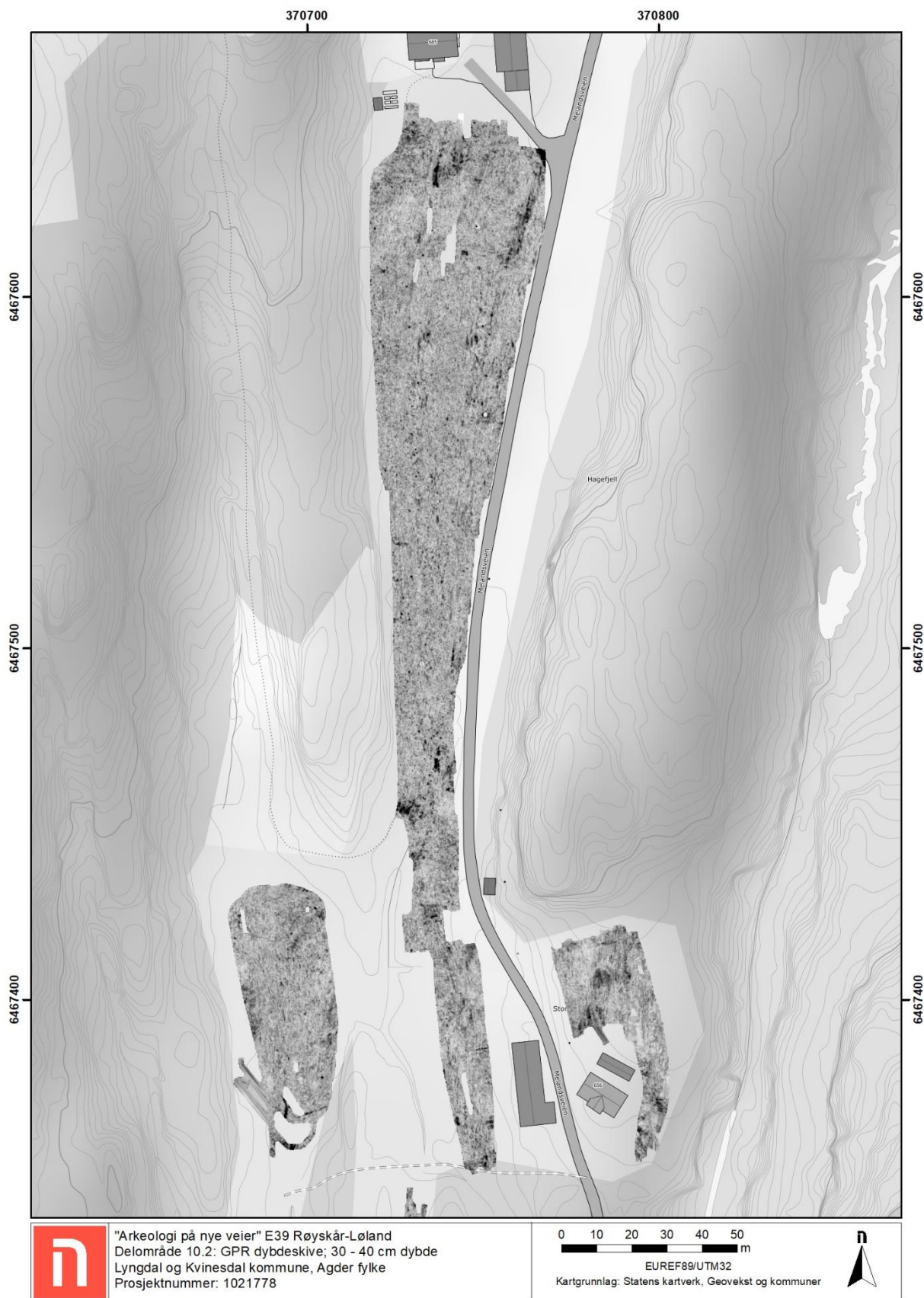
"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskär-Løland
 Delområde 10.2: GPR dybdeskive; 20 - 30 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778

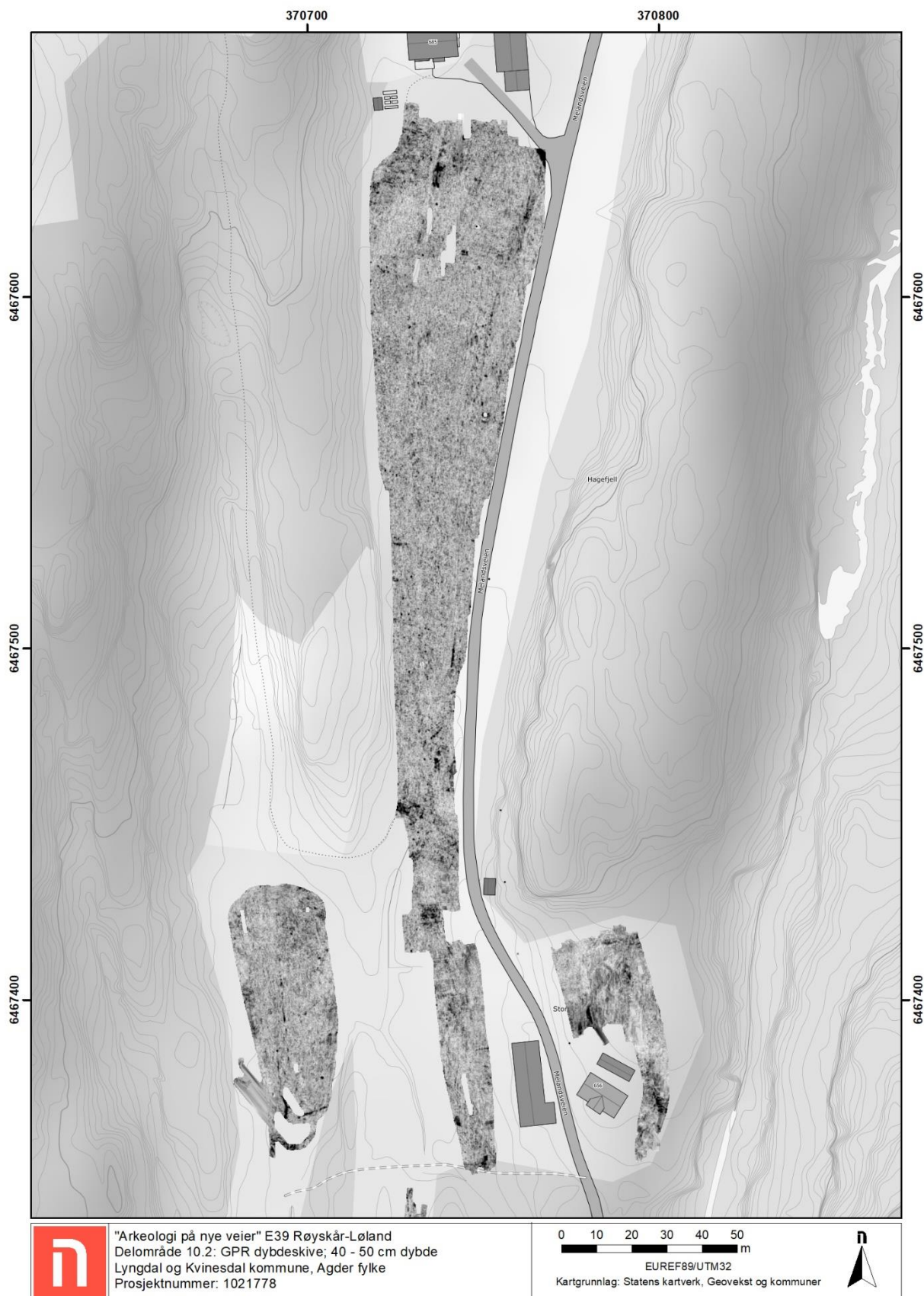


EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner

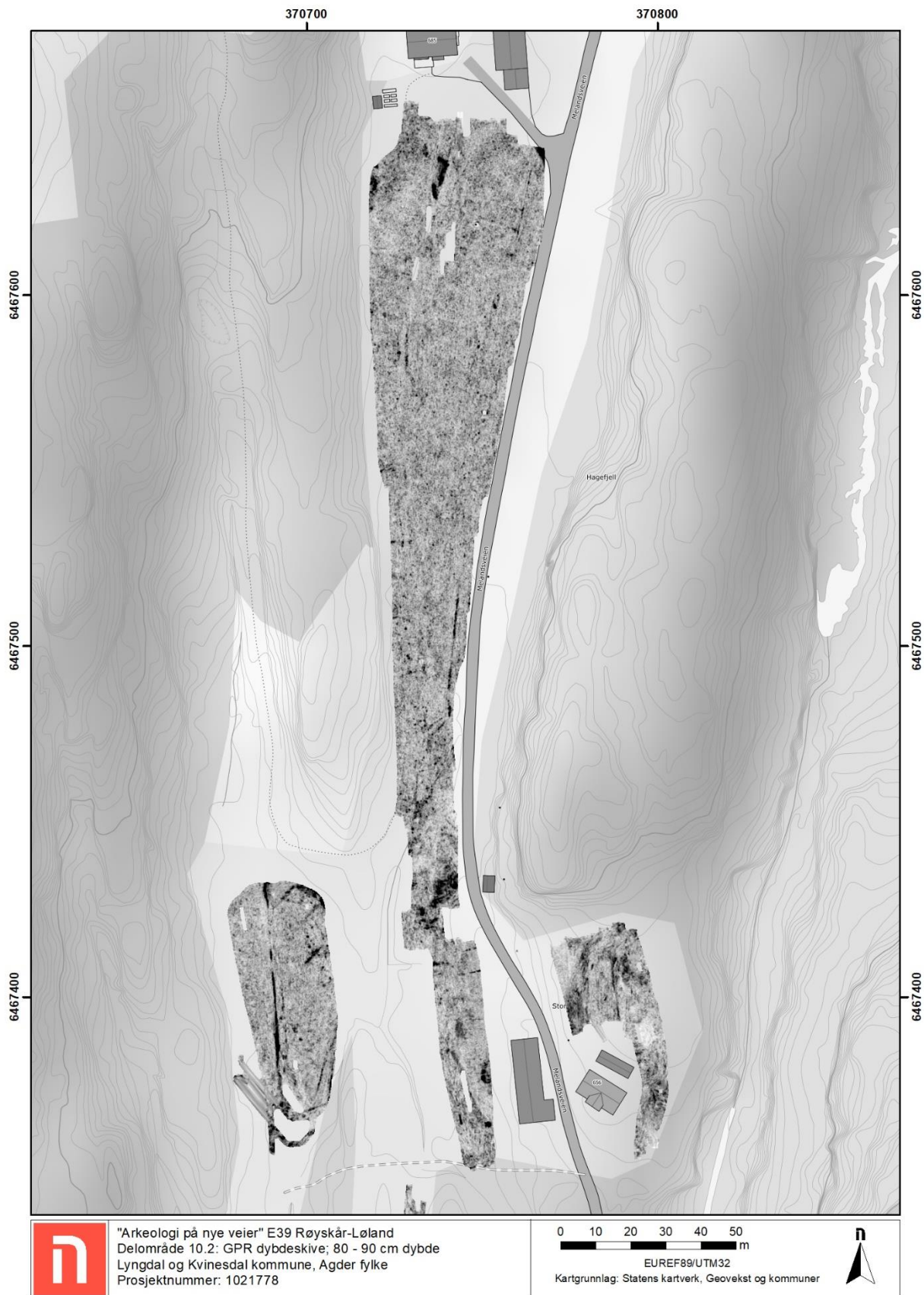


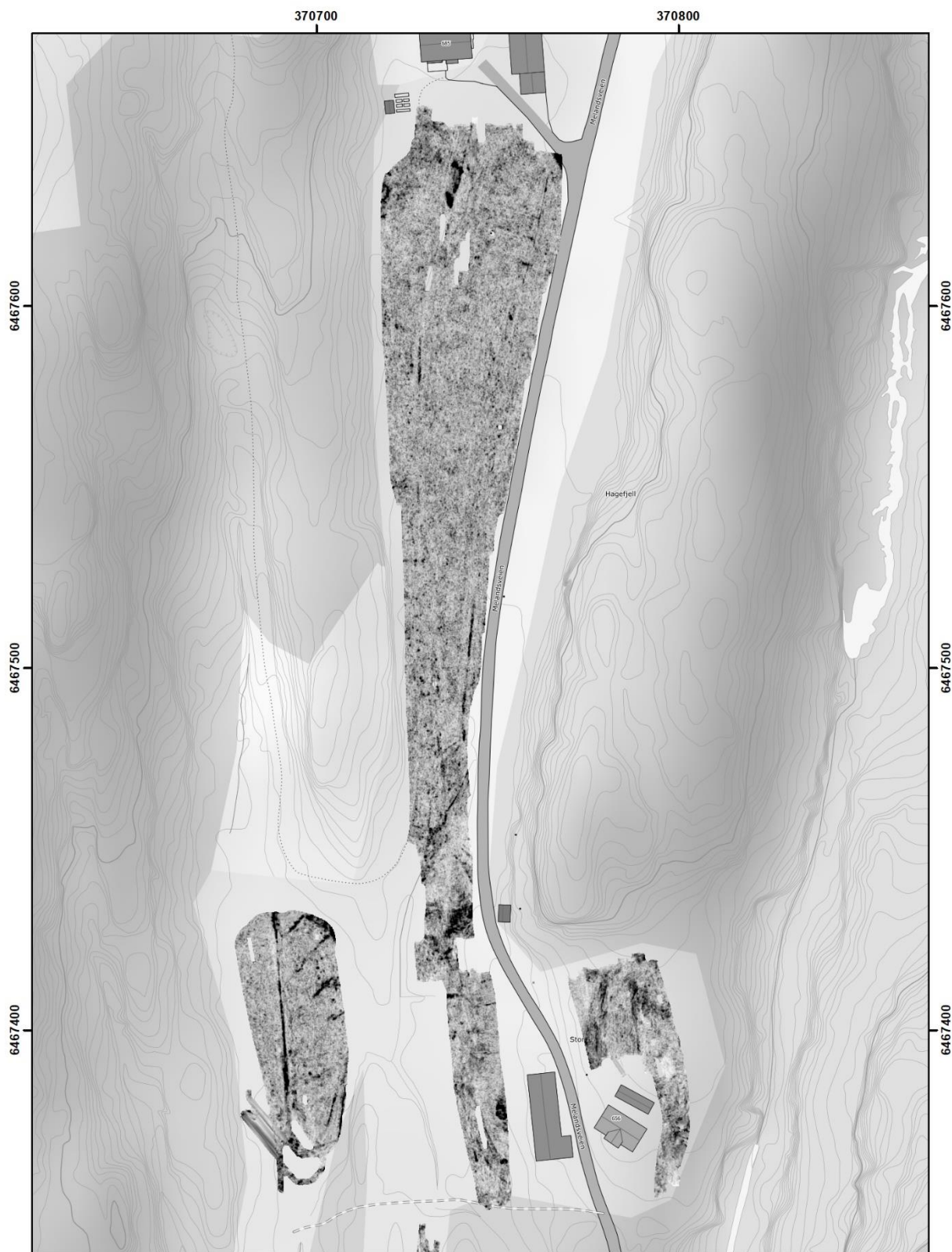




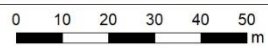








"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 10.2: GPR dybdeskive; 90 - 100 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778

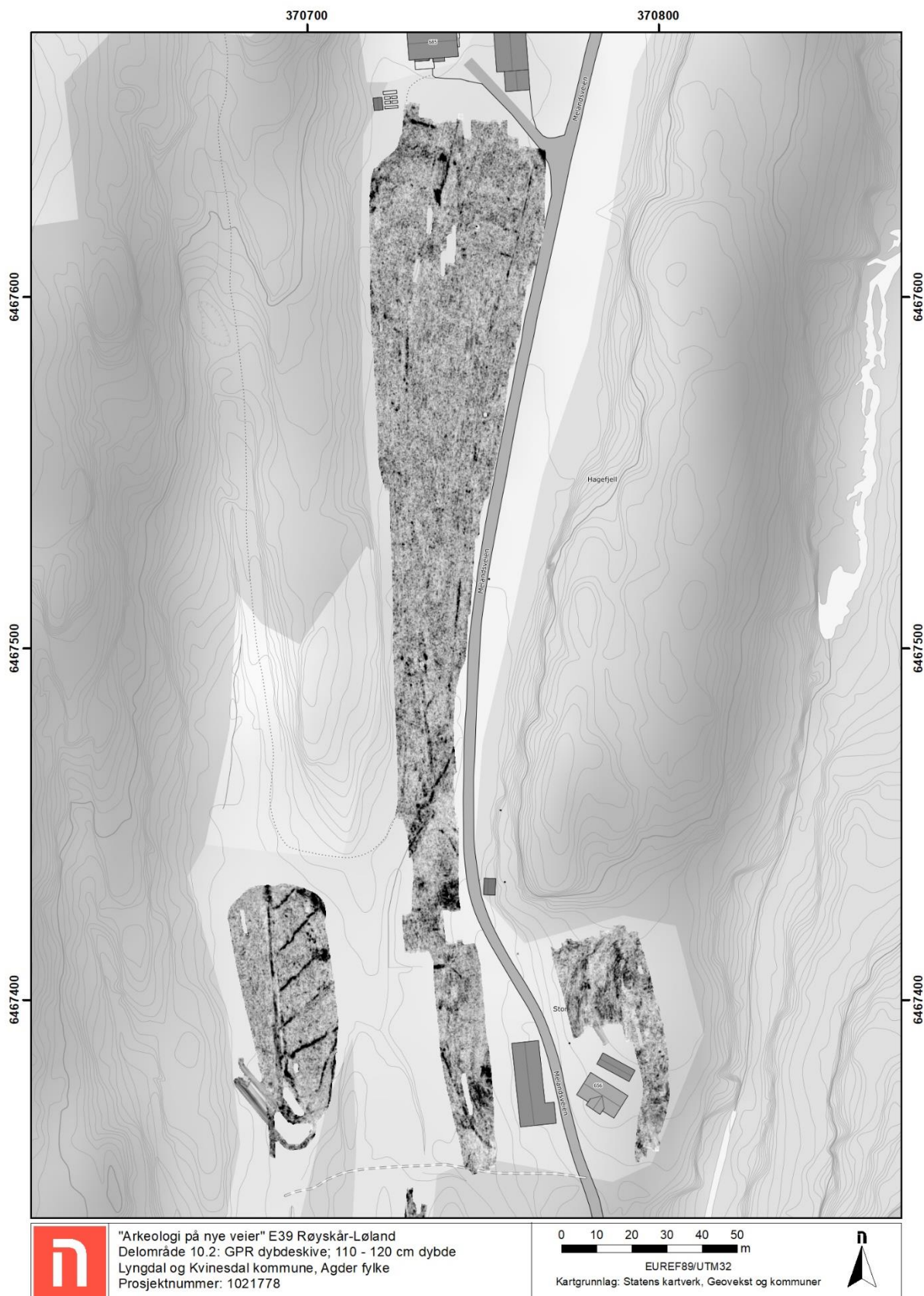


EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner

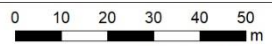








"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 10.2: GPR dybdeskive; 120 - 130 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778



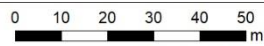
EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





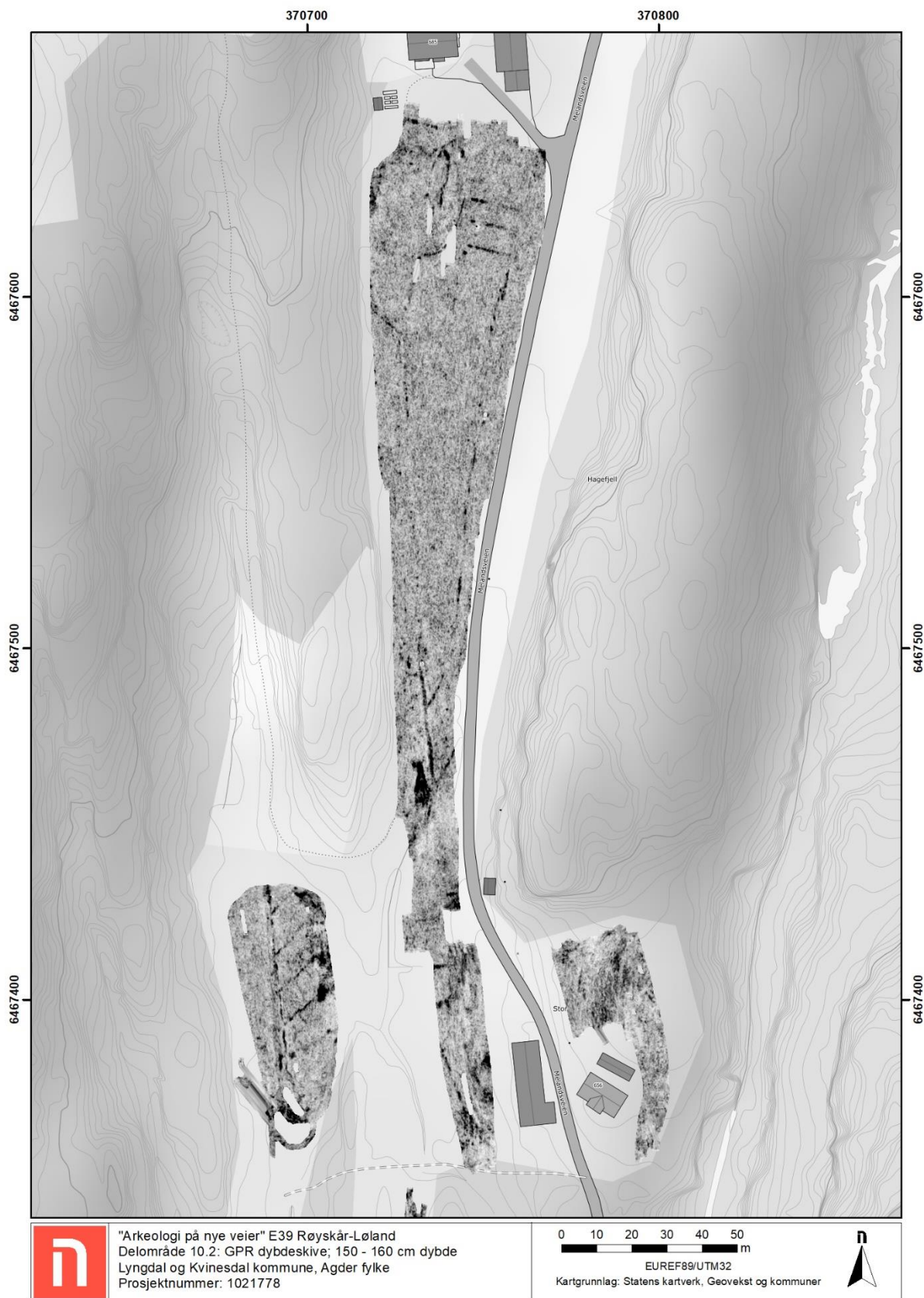
"Arkeologi på nye veier" E39 Røyskår-Løland
 Delområde 10.2: GPR dybdeskive; 130 - 140 cm dybde
 Lyngdal og Kvinesdal kommune, Agder fylke
 Prosjektnummer: 1021778

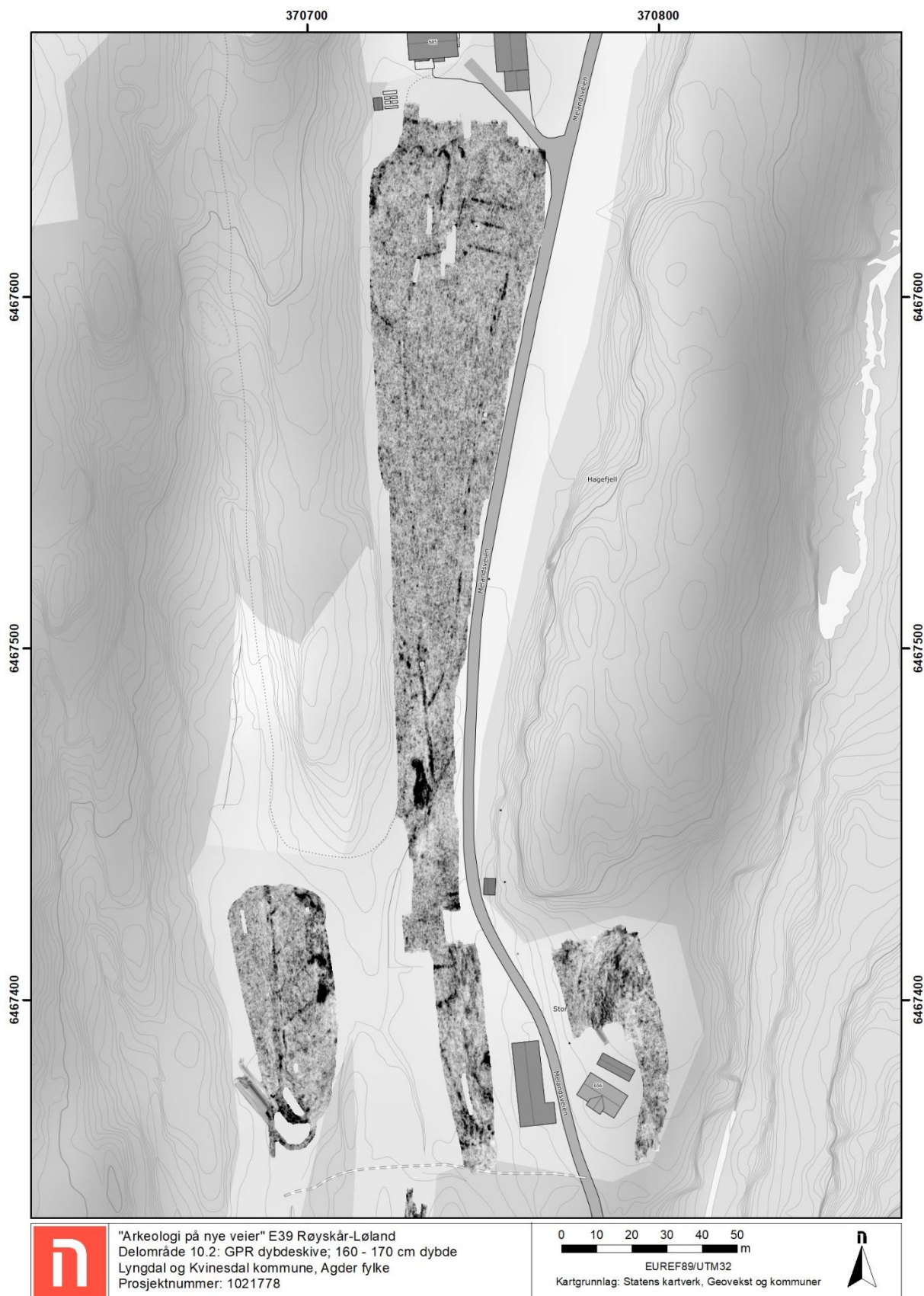


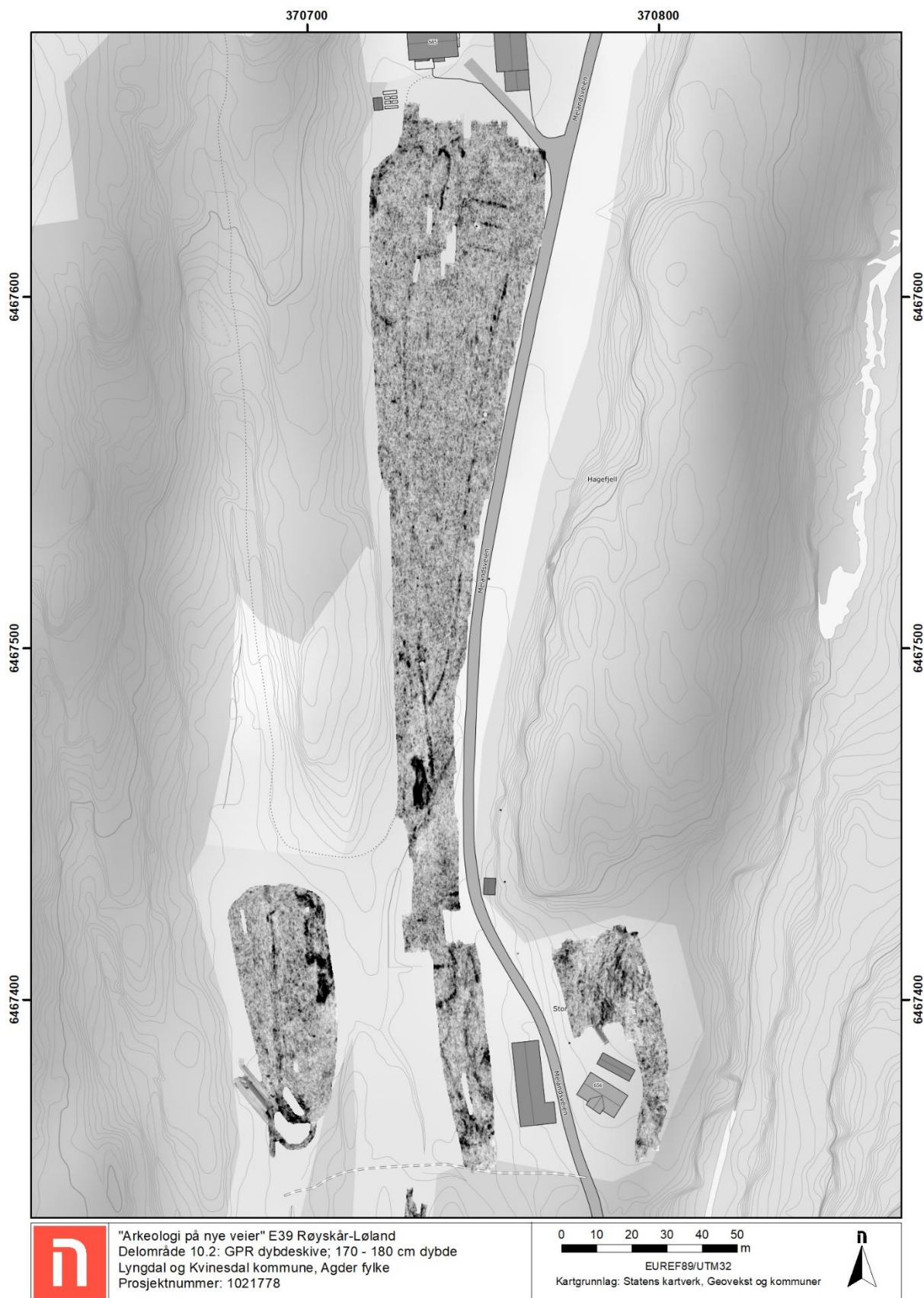
EUREF89/UTM32
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner

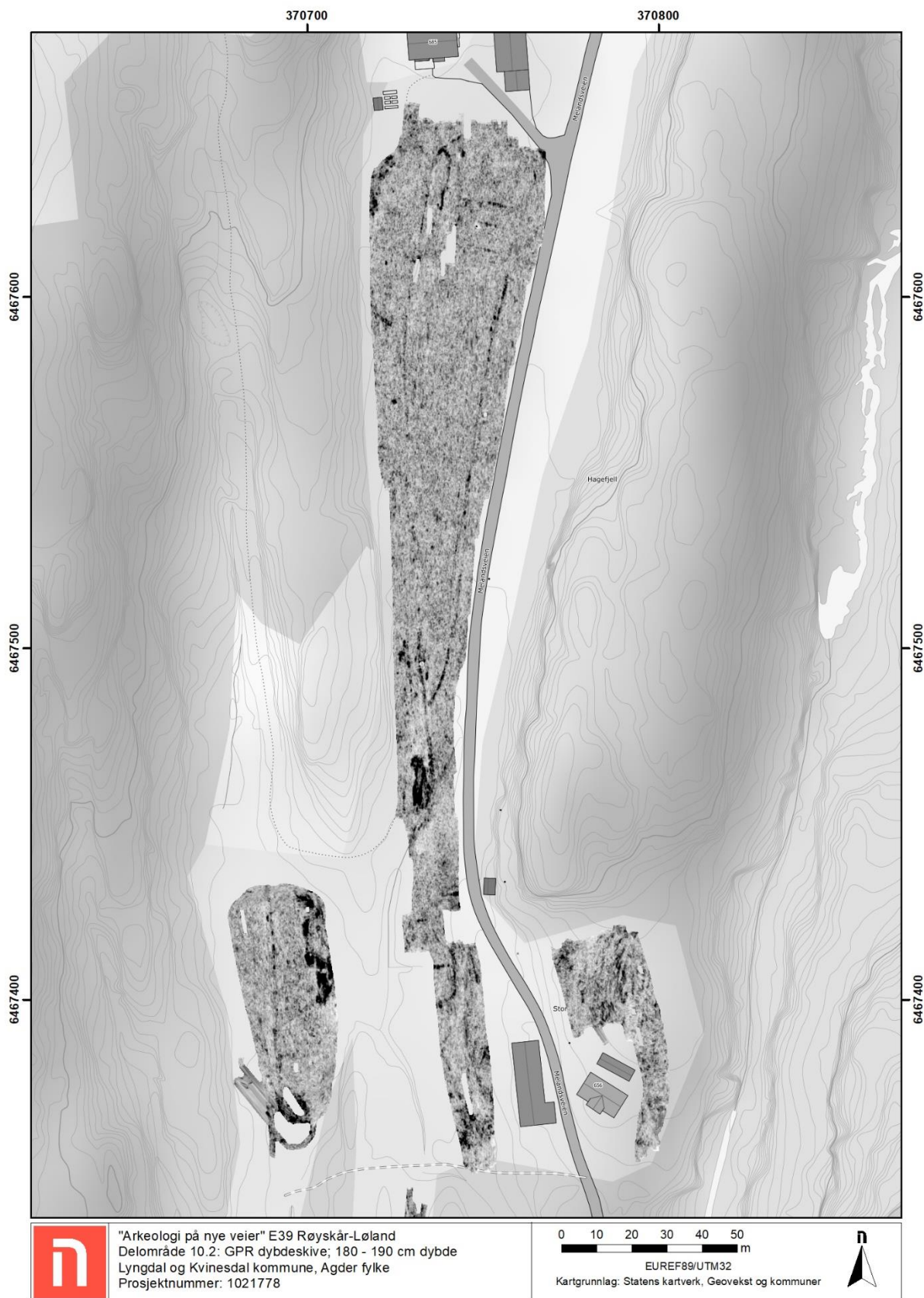


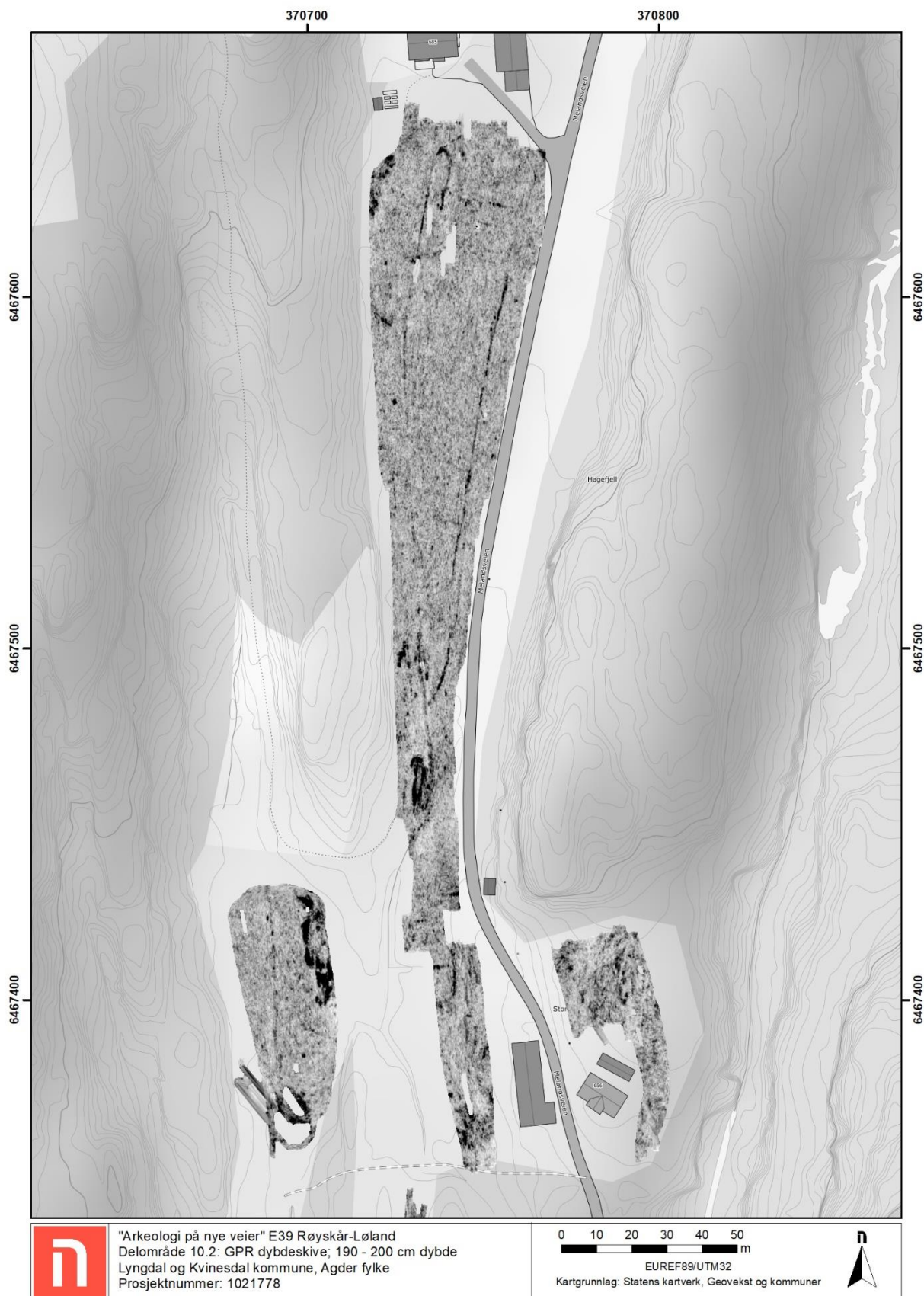












Norsk institutt for kulturminneforskning er et uavhengig forsknings- og kompetansemiljø med kunnskap om norske og internasjonale kulturminner.

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 Rapport 235

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