

## ANDEBU SENTRUM SØR

Georadarundersøkelser på gnr/bnr 216/124.  
Sandefjord kommune, Vestfold og Telemark fylke.

Monica Kristiansen







|  |  |                                   |
|--|--|-----------------------------------|
| Tittel<br>Andebu sentrum sør<br>Georadarundersøkelser på gnr/bnr 216/124. Sandefjord kommune, Vestfold og<br>Telemark fylke. | Rapporttype/nummer<br>NIKU Oppdragsrapport 146/2021  | Publiseringsdato<br>13.12.2021    |
|  | Prosjektnummer<br>1022199  | Oppdragstidspunkt<br>Oktober 2021 |
|  | Forsidebilde<br>Illustrasjonsfoto av georadar, samt undersøkelsesområdet i<br>Andebu sentrum sør under sjakting av VTFK. Foto: MK/NIKU |                                   |
| Forfatter(e)<br>Monica Kristiansen   | Sider<br>14  | Tilgjengelighet<br>Åpen           |
|  | Avdeling<br>Digital dokumentasjon,<br>kulturminner og landskap   |                                   |

|                                     |
|-------------------------------------|
| Prosjektleder<br>Monica Kristiansen |
| Prosjektmedarbeider(e)<br>-         |
| Kvalitetssikrer<br>Knut Paasche     |

|   |
|---|
| Oppdragsgiver(e)<br>Vestfold og Telemark fylkeskommune, Kulturarv |
|---|

|  |
|--|
| <p><b>Sammendrag</b></p> <p>I forbindelse med reguleringsplanlegging av Andebu sentrum gjennomførte NIKU i oktober 2021 en georadarundersøkelse på gnr/bnr 216/124. Undersøkelsen var del av de arkeologiske registreringsarbeidene og ble utført på oppdrag fra Vestfold og Telemark fylkeskommune, Kulturarv. Georadarundersøkelsen på gnr/bnr 216/124 i Andebu sentrum påviste flere anomalier som var anbefalt å undersøke videre med sjakting. Disse var i hovedsak groplignende anomalier som ikke kunne utelukkes å være av arkeologisk interesse. Flere av disse var små eller enkeltliggende anomalier som også kan representere steiner eller mindre endringer i den naturlige undergrunnen, mens i vestre del av området ble det påvist en samling med groplignende anomalier som har større potensiale for å være av arkeologisk interesse. Det ble også påvist to parallelle grøfter som er tolket som eldre rørgrofter, men som har en form som også kan minne om hulveier. Disse anomaliene kan imidlertid ikke tolkes med sikkerhet ut fra georadardataene alene, og må dermed avklares nærmere ved hjelp av sjakting.</p> |
|--|

|   |
|---|
| Emneord<br>Arkeologi, georadar, Andebu, Sandefjord, Vestfold og Telemark fylke. |
|---|

Avdelingsleder

Knut Paasche



---

## Innholdsfortegnelse

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | Innledning .....                               | 7  |
| 2   | Områdebeskrivelse .....                        | 7  |
| 3   | Metode.....                                    | 7  |
| 3.1 | Datainnsamling, prosessering og tolkning ..... | 9  |
|     | Feltarbeid.....                                | 9  |
|     | Etterarbeid .....                              | 9  |
| 4   | Resultater .....                               | 11 |
| 4.1 | Geologi og grunnforhold .....                  | 11 |
| 4.2 | Moderne strukturer .....                       | 11 |
| 4.3 | Mulige arkeologiske strukturer .....           | 13 |
| 5   | Sammendrag og diskusjon .....                  | 14 |
| 6   | Referanser .....                               | 14 |
|     | Vedlegg A - Dybdeskiver.....                   | 15 |



## 1 Innledning

I forbindelse med reguleringsplanlegging av Andebu sentrum har NIKU gjennomført en georadarundersøkelse på gnr/bnr 216/124, et mindre landbruksareal beliggende i søndre del av Andebu sentrum. Undersøkelsen var en del av de lovpålagte arkeologiske registreringene iht Kulturminnelovens §9, og ble utført på oppdrag fra Vestfold og Telemark fylkeskommune, Seksjon for Kulturarv.

## 2 Områdebeskrivelse

Undersøkelsesområdet befinner seg i Andebu sentrum, og er et mindre landbruksareal som i dag er omgitt av moderne bebyggelse. Området grenser i nord til handels- og serviceområdet i Andebu sentrum nr 20-28, i nordøst til Askjemveien, og i sørvest til Klokkerveien. I sørøst ligger jordbruksarealet inntil et mindre skogsområde hvor det er registrert et gravfelt fra jernalder (LokalitetID 12430). Det er ellers registrert flere arkeologiske lokaliteter fra i Andebu sentrum, deriblant et gravfelt fra jernalder mindre enn 200 m vest for undersøkelsesområdet (lok 32137),

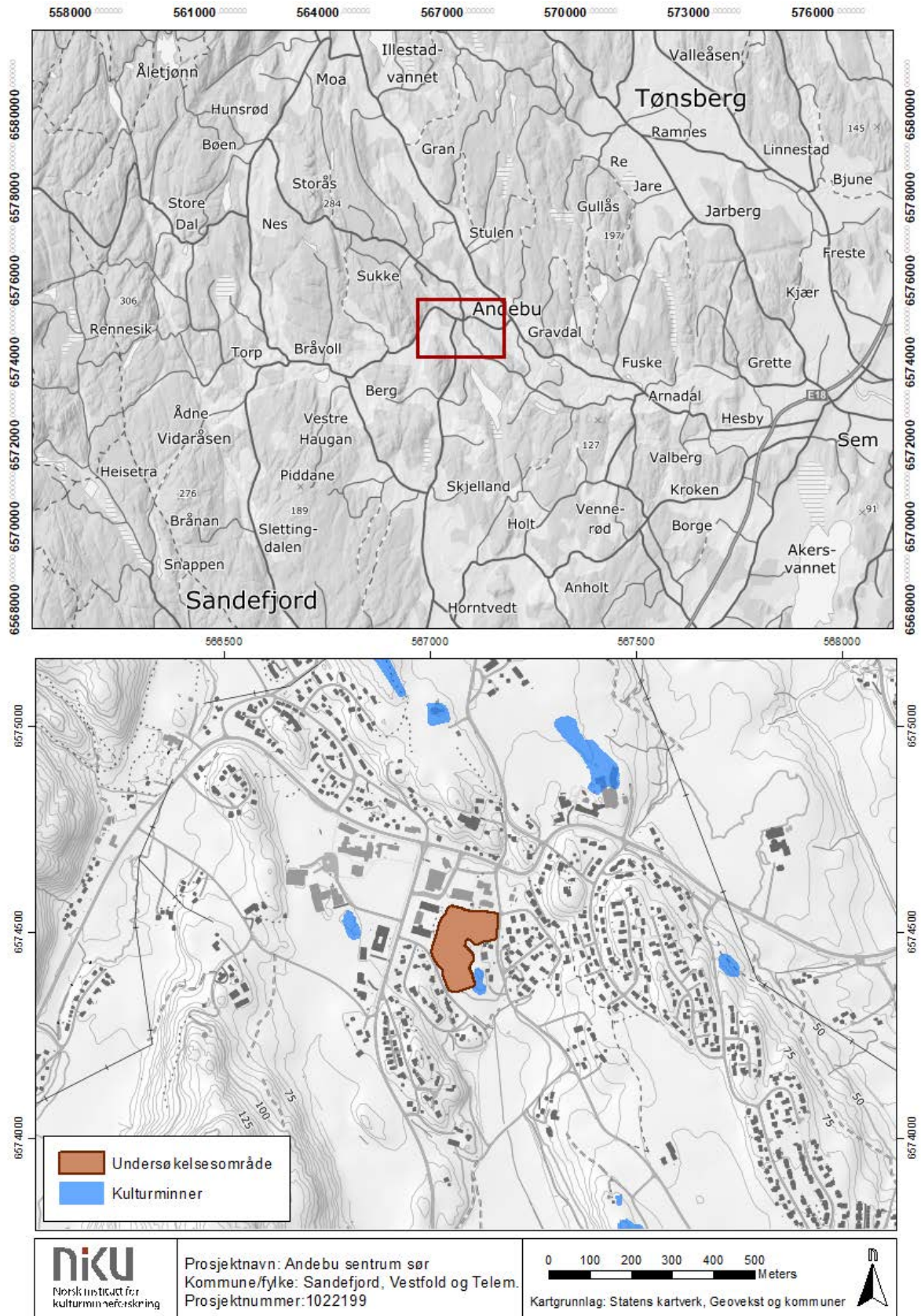
Topografien i området er noe kupert, og består av en høyde med sitt høyeste punkt (6 m.o.h.) omtrent midt på åkeren. Terrenget faller derfra til dels bratt mot nordøst og sørvest. På undersøkelsestidspunktet var det ca. 10-20 cm med vekster i overflaten, men bakken var i all hovedsak tørr og kompakt, hvilket gav gode forhold for kjøring med georadar. Det var mulig å dekke stort sett hele åkeren med georadar, foruten et mindre parti i sørøst hvor det var berg og stein i dagen.

## 3 Metode

Georadar (eng: Ground Penetrating Radar – GPR) er en variant av vanlig radarteknologi, og kan på mange måter sammenliknes med et ekkolodd. En senderantenne i georadaren sender ut høyfrekvente elektromagnetiske bølger ned i bakken, som enten reflekteres eller absorberes når de treffer på visse jordmasser, lagskiller eller objekter under overflaten. Hvorvidt signalene reflekteres avhenger av materialenes geofysiske egenskaper, samt at det er tilstrekkelig geofysisk kontrast mellom lagene eller objektene. Kontrasten er avhengig av materialenes elektriske ledeevne samt deres magnetiske egenskaper.

Når radarsignalene treffer på reflekterende masser, sendes en større del av retursignalene tilbake til en mottakerantenne i georadaren, hvor de registreres og digitaliseres. Treffer de på absorberende masser, tappes signalene for energi og kun en mindre del sendes tilbake til overflaten. Ved å måle tiden fra signalene sendes ut til de returneres til antennen, kan man blant annet kalkulere dybden til de ulike strukturene eller objektene (Conyers 2012:25). Retursignalene vil derfor, i tillegg til å ha en «signatur» som angir om de er returnert fra absorberende eller reflekterende materialer, kunne angi hvor dypt materialet ligger. De returnerte signalene fremstilles i en digital profil som utgjør et slags digitalt tverrsnitt av jordsmonnet. Ved å sammenstille flere radarprofiler innhentet i parallelle linjer, samt sette disse sammen og dele inn i horisontale dybdeskiver kan man generere et tredimensjonalt bilde av jordsmonnet (ibid).

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



Figur 1: Undersøkellesområdets beliggenhet, med kulturminnelokaliteter markert i blått.



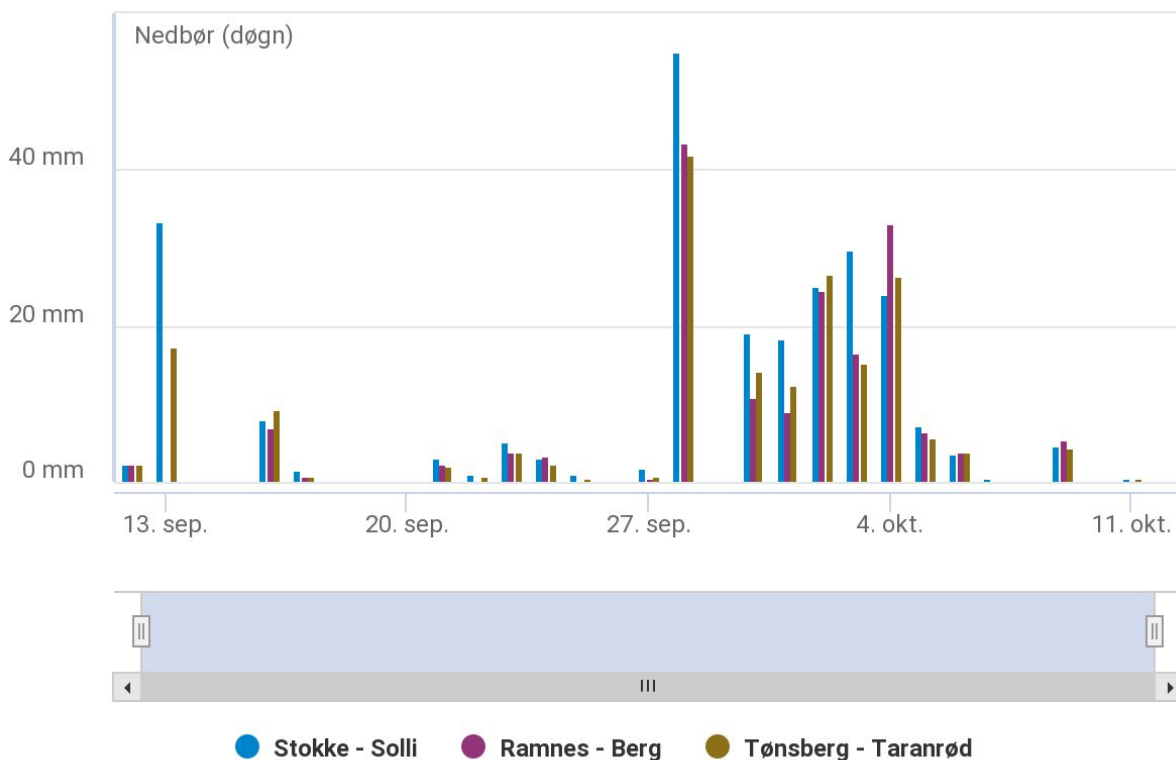
### 3.1 Datainnsamling, prosessering og tolkning

#### Feltarbeid

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

Georadarsystemet føres systematisk over undersøkelsesområdet ved å kjøre parallelle linjer i henhold til de eksisterende pløyefurene på åkeren. Navigasjonssystemet viser til enhver tid kjøretøyets posisjon og hvilke områder som er dekket slik at man unngår hull i datasettet.

Feltarbeidet ble utført den 12.10.2021, og det ble undersøkt et areal på totalt 2 hektar. Det var pent vær og sol med temperatur på ca. 5-10°C. De siste to ukene før undersøkelsen var det forholdsvis mye nedbør i området, men oppholdsvær de siste dagene før feltarbeidet gjorde at grunnen var relativt tørr og stabil på undersøkelsestidspunktet.



**Figur 2: Nedbørsstatistikk for de tre nærmeste klimastasjonene til Andebu sentrum (Stokke, Ramnes og Tønsberg) i perioden 12.9.-12.10.2021.**

#### Etterarbeid

I etterarbeidsfasen ble de innsamlede dataene prosessert ved hjelp av programvaren ApSoft 2.0., utviklet av det internasjonale forskningsprosjektet Ludwig Boltzmann Institute for Archaeological Prospection and Virtual Archaeology (LBI ArchPro). I programmet bearbeides den innsamlede informasjonen med hensikt å optimalisere den digitale gjengivelsen av landskapet under bakken. Prosesseringen starter med å koble de innsamlede georadardataene med posisjoneringsdataene, slik at hver av de mottatte geofysiske refleksjonene koordinatfestes. Ved å sette sammen denne

informasjonen genereres det et tredimensjonalt datavolum som illustrerer de geofysiske forholdene både horisontalt og vertikalt, og disse dataene kan igjen prosesseres, manipuleres og presenteres på ulike måter for å frembringe en best mulig gjengivelse av de elementene man ønsker å undersøke.

Før rådataene ble satt sammen til et tredimensjonalt datavolum, ble det utført en rekke standard databehandlingstrinn for å optimalisere den geofysiske fremstillingen av landskapet under overflaten. Disse inkluderte trace interpolation, band-pass frequency filtering, spike removal, dewow-filter, average-trace-removal, amplitude gain correction, amplitude balancing, 2D-migration og Hilbert-transformation. Filetere og parametere ble innsatt med ulike intensiteter for hvert enkelt undersøkelsesområde. Forskjeller i overflatens tilstand, ulike jordsmonnstyper, vanninnhold i undergrunnen og ikke minst ulike typer arkeologi har ulik virkning på georadarsignalene, og disse utslagene kan justeres og tilpasses gjennom prosessering. Hvert datasett ble derfor prosessert flere ganger inntil man hadde funnet de beste parameterne for hvert område.

- Filter: Lower antenna frequency (LA), Higher double antenna frequency (HD), HF interference.
- Remove stripe (strong)
- Hastighet: constant 0,08 ns
- Interpolering: 0,4 m

I tillegg til de ovenfor beskrevne prosesseringene, ble det oppdaget feil på to av de 16 kanalene til georadarsystemet. Støyen fra disse kanalene skapte et stripete mønster i datasettet som ikke lot seg filtrere bort, og disse to kanalene (kanal 11 og 12) er derfor fjernet fra datasettet.

Fra de prosesserte, tredimensjonale datasettene ble det utarbeidet horisontale fremstillinger av jordsmonnet, såkalte dybdeskiver, av det undersøkte området. Disse ble importert inn i en ArcGIS geodatabase og ble videre tolket ved hjelp av ArchaeoAnalyst toolbox (LBI ArchPro). Dette verktøyet gjør det mulig å fremstille georadardataene i ønsket dybde og -volum, visualisere dataene ved bruk av ulike innstillinger og filtre, samt produsere interaktive animasjoner.

Dybdeskivene ble deretter hentet inn i et GIS der de ble tolket arkeologisk og sammenstilt med andre datakilder som flyfoto (norgebilder.no og kart.finn.no), jordsmonnskartlegginger (kilden.no) og askeladden (askeladden.ra.no). 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 spilte derfor en stor rolle i tolkningen av deres funksjon og alder. Anomalier i georadardataene ble tegnet ut i ArcMap og kategorisert som enten *geologi*, *moderne* og *arkeologisk relevante strukturer*. Innenfor disse kategoriene ble anomaliene gitt en nærmere tolkning, f.eks. paleokanal (geologi), drenering (moderne) og grop (arkeologi), og de arkeologisk relevante strukturene har også blitt tillagt dybdeinformasjon. I forkant av sjakteregistreringene ble de utregnede strukturene eksportert til shape-filer (.shp) og oversendt til fylkeskommunen. Disse dataene ble brukt som grunnlag for sjaktestrategien i tiltaksområdet.

## 4 Resultater

### 4.1 Geologi og grunnforhold

Ifølge NIBIOs jordsmonnkartlegginger ([www.kilden.no](http://www.kilden.no)) består den naturlige undergrunnen av hav/fjord- og strandavsetninger. I de høyereliggende områdene er jordsmonnet dominert av siltig sand, mens det i det hellende terrenget skal ha mer leirholdig grunn. I områdets nordre del har jordsmonnet dårlig dreneringsevne (stagnosol), mens resten av åkeren skal være selvdrenert.

I midtre del av undersøkelsesområdet er det påvist grunnfjell relativt nær dagens overflate, mellom ca. 0-50 cm dybde. Grunnfjellet danner en rygg som strekker seg fra sørøst til nordvest, og ligger noen steder oppe i dagen eller svært nær overflaten. I dette området er det også mulig å se noe berg i dagen.

I georadardataene fremstår den naturlige undergrunnen som forholdsvis heterogen, særlig i de høyereliggende områdene med sandig jordsmonn og grunnfjell. Dette kan gjøre det utfordrende å påvise arkeologiske strukturer, enten ved at geologien kan maskere strukturene eller at elementer i undergrunnen (f.eks. steiner, sandlommer, etc) avgir en respons som gjør det vanskelig å skille menneskeskapte strukturer fra naturlige avsetninger. I det hellende terrenget i sør og nord kan man se et bredt belte av reflekterende masser som trolig representerer strandavsetninger. I de lavereliggende og leirholdige områdene i nord fremstår undergrunnen mer nøytral.

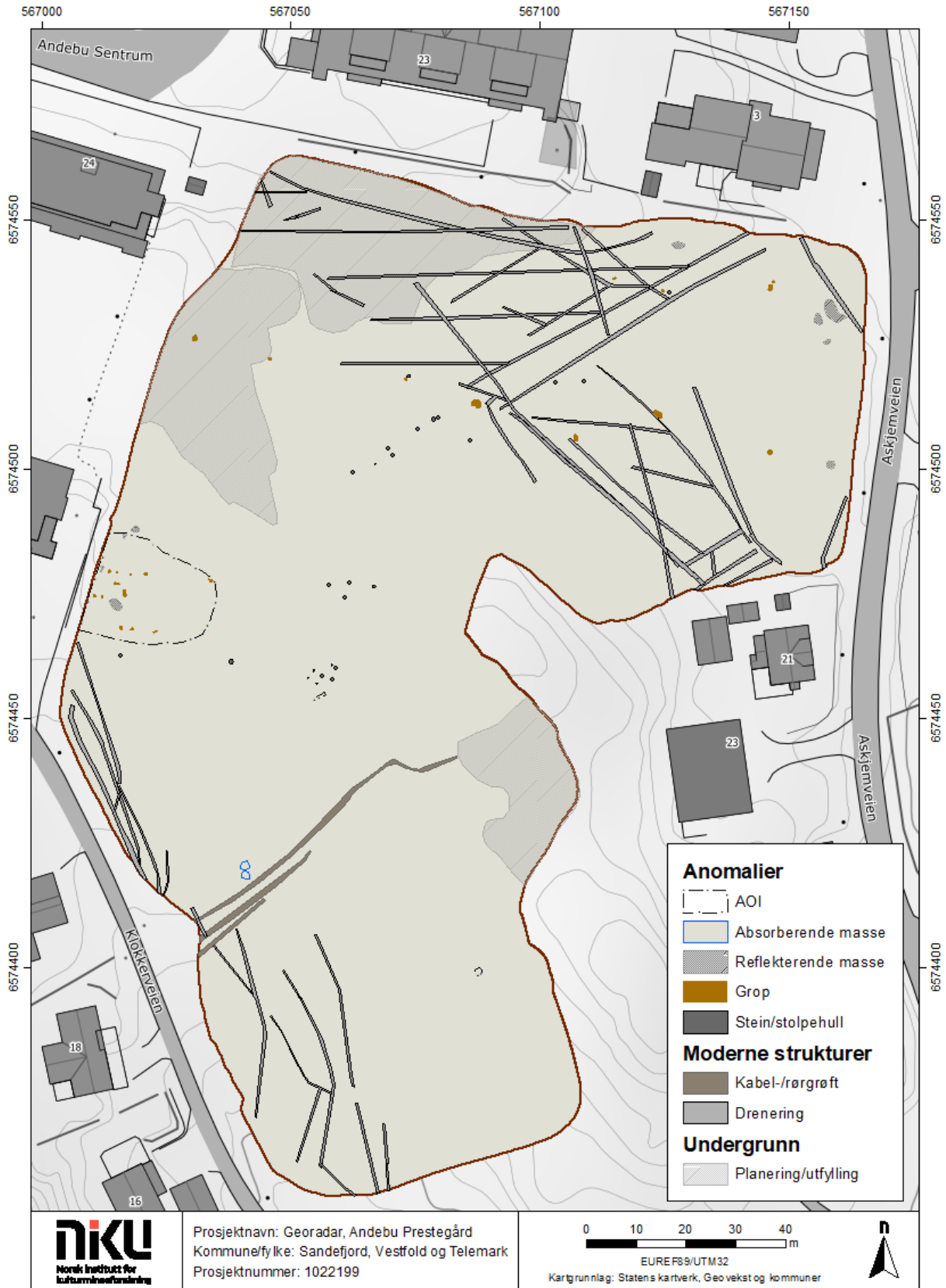
Grunneier har opplyst om at det har vært et mindre grustak i området, som var i bruk frem til 1975. Grustaket, eller eventuelt rester av grustaket, er synlig i et eldre flyfoto (datert 1959-1979) hvor man tydelig ser at det har ligget i østre del av undersøkelsesområdet. Grustaket skal senere ha blitt gjenfylt ved å dose inn matjord fra omkringliggende arealer. I georadardataene kan man se et tydelig fyllskifte i dette partiet, som stemmer godt med utstrekningen av grustaket synlig i det eldre flyfotoet (. Masseskiftet er synlig som et felt bestående av absorberende og homogent jordsmonn i østre kant av undersøkelsesområdet (se Figur 3, fyllskifte)

I nordvest er det påvist et område hvor den lokale geologien fremstår betydelig annerledes i georadardataene enn i resten av undersøkelsesområdet. Området ligger i nordvestre kant av åkeren, i hellingen mot nord (Figur 3). Her er lagdelingen i det lokale jordsmonnet svært tydelig og danner buktende formasjoner som ikke kan sees andre steder i området. Det er noe uklart hva dette skyldes, men ut fra erfaringer fra tidligere georadarundersøkelser kan denne type «signatur» kan komme av at et område er planert (trolig skavet av). Nord for dette partiet, i åkerens nordvestre hjørne er det registrert en mulig utfylling, da overdekningen ser ut til å være langt tykkere her enn i resten av undersøkelsesområdet.

### 4.2 Moderne strukturer

I undersøkelsesområdets nordre og søndre deler er det påvist en rekke smale, lineære anomalier med kraftig reflekterende respons som representerer moderne dreneringsgrøfter og -rør. Anomaliene er ca. 0,4-0,7 m brede, kommer til syne ca. 0,5-1 m under overflaten og strekker seg på kryss og tvers over området. Det er tydelig at grøftene tilhører flere systemer og at det dermed er flere generasjoner med dreneringsgrøfter i disse områdene. Det er ikke påvist drenering i de høyereliggende områdene på åkeren.

Sentralt i undersøkelsesområdet er det påvist to parallelle, grøfteliknende anomalier som krysser åkeren i retning NØ-SV. De er synlig i en lengde på henholdsvis 61 og 65 m, og begge kurver seg noe i nordøstre del, trolig for å gå klar noe grunnfjell som ligger i/nær dagen. I dette partiet svinger også den ene strukturen over den andre. I sørvest ser det ut til å være nok en grøft som går parallelt med de to nevnte grøftene, men denne er ikke synlig i mer enn ca. 30 m lengde. Strukturene er mellom 0,7-1,1 m brede og ser ut til å kunne være minst 0,5 m dype. Begge grøftene stopper ved sandtaket, hvilket kan tyde på at de er eldre enn dette. Grøftene er tentativt tolket som moderne, men se kapittel 4.3 for ytterligere kommentarer.



Figur 3: Tolkning av georadardata fra gnr/bnr 216/124, Andebu sentrum sør.

### 4.3 Mulige arkeologiske strukturer

Det er ikke påvist sikre eller antatte arkeologiske strukturer innenfor gnr/bnr 216/124 i Andebu sentrum, men det er observert spredte anomalier som ikke kan utelukkes å være av arkeologisk interesse. Dette dreier seg i all hovedsak om mindre, groplignende anomalier som ligger enkeltvis eller i små samlinger, og som stort sett måler under 1 m i diameter. Det hefter en del usikkerhet om disse anomaliene, da mange er små og ikke har en klart definert form, hvilket også kan indikere at det dreier seg om naturlige variasjoner i naturbakken (sandlommer, røtter, stein eller steinopptrekk). Disse anomaliene må eventuelt verifiseres ved hjelp av andre arkeologiske metoder, f.eks. sjakting.

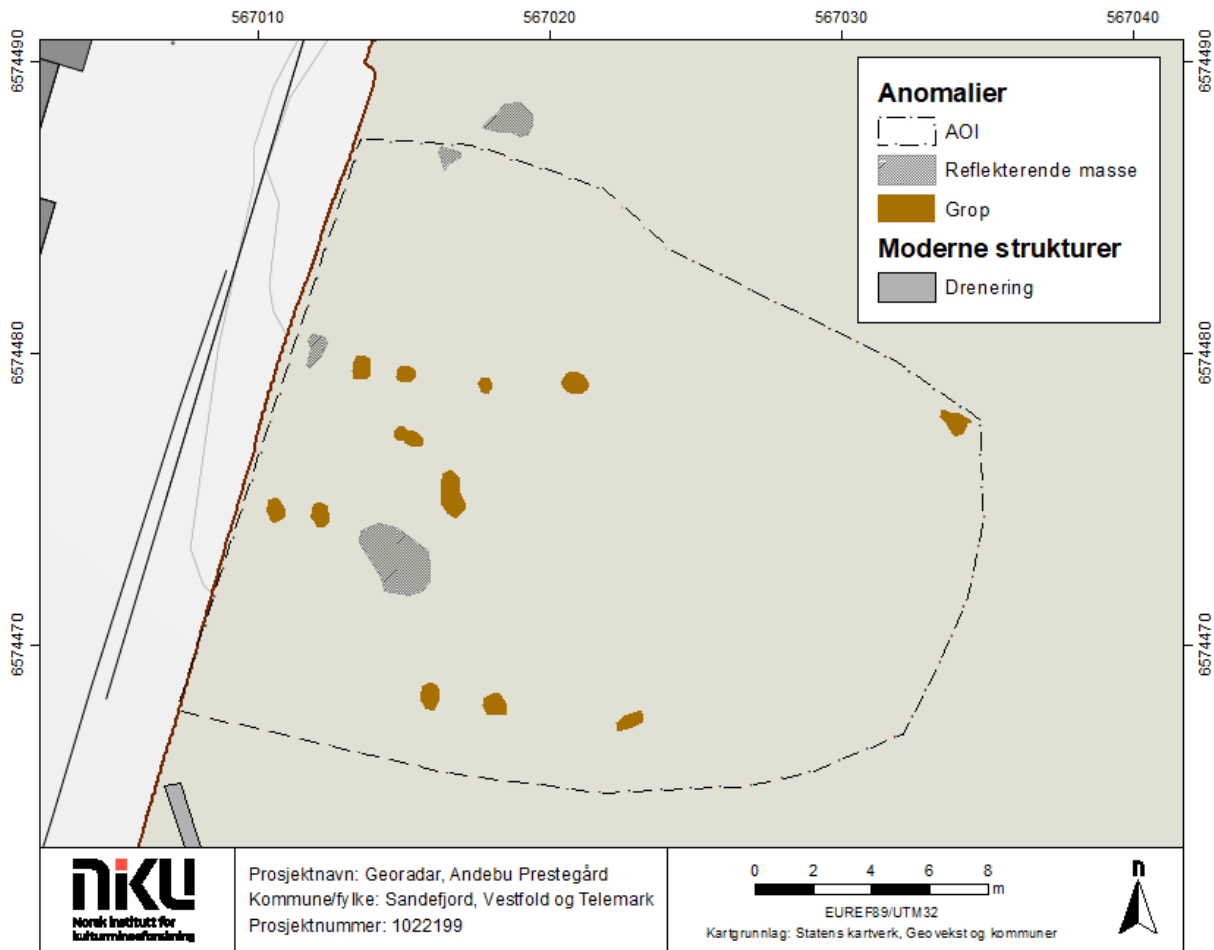
I nordøstre del av undersøkelsesområdet er det påvist flere slike anomalier. Disse er synlige fra ca. 0,5 m dybde, hvilket trolig er like under pløyelaget, og er av varierende størrelse og dybde. Lengst nordøst er det registrert tre relativt utdefinerte anomalier med reflekterende respons. Det er sannsynlig at disse representerer naturlige variasjoner i jordsmonnet, men det kan ikke utelukkes at refleksjonene kommer fra menneskeskapte anlegg som groper eller liknende. De måler henholdsvis 1,5 m, 2 m og 4 m i diameter og er opptil 0,5 m dype.

Videre vestover er det registrert flere enkeltliggende anomalier som ut fra størrelse, form og beliggenhet (dybde) er tolket som mulige arkeologiske strukturer. Anomaliene er hovedsakelig runde eller ovale, har reflekterende respons og måler ca. 0,7-1,7 m. Noen av anomalienes størrelse og form antyder at det kan dreie seg om steiner, men da det er ukjent hvor mye stein som finnes i det leirholdige jordsmonnet er de markert slik at de kan sjekkes ut ved sjakting. De øvrige anomaliene er tolket som mulige groper, men som nevnt innledningsvis hefter det såpass mye usikkerhet til disse at de eventuelt må verifiseres ved hjelp av andre metoder.

I undersøkelsesområdets sentrale og høyestliggende del er det påvist flere enkeltliggende anomalier som ut fra form, respons og dybde under overflaten er tolket som mulige arkeologiske strukturer. I likhet med anomaliene påvist i nord og nordøst er det ventet at flere av disse kan representere steiner eller små, lokale variasjoner i jordsmonnet, men da det er ukjent hvor mye stein som befinner seg naturlig i undergrunnen, kan de ikke utelukkes å være av arkeologisk interesse. I vestre kant av undersøkelsesområdet er det imidlertid påvist en samling med groplignende anomalier som synes å ha større potensiale som arkeologiske strukturer. Anomaliene er runde eller ovale i formen, og er stort sett 0,8-0,9 m i diameter. De dukker opp i noe ulikt nivå, der de grunneste er synlige fra ca. 30 cm dybde, mens de dypeste kommer frem ved ca. 40-50 cm dybde. Dette betyr ikke nødvendigvis at de ligger på ulikt nivå, men dersom jordsmonnet i området er heterogent kan dette påvirke hastigheten til georadarsignalet slik at de i radargrammene sees ved ulik dybde. Anomaliene ligger i lett skrånende terreng, nær platået sentralt i undersøkelsesområdet, og er synlige i georadardataene i ca. 20-30 cm dybde. Ingen av anomaliene har en tydelig og renskåren form, men da de ligger forholdsvis samlet og i tillegg danner parallelle rekker, ansees de som interessante å undersøke nærmere ved sjakting. I dette området er det generelt mange anomalier av ulik størrelse, og som er synlig i ulike nivåer, og det er derfor markert et «area of interest» (AIO) i tolkningskartet hvor det kan finnes flere strukturer enn det som er synlig i georadardataene.

Som beskrevet i kapitlet «4.2 Moderne strukturer» er det påvist to parallelle, grøftelignende anomalier som er tolket som moderne rørgrøfter, som strekker seg diagonalt gjennom søndre del av området, i retning nordøst-sørvest. Disse skiller seg imidlertid fra de øvrige moderne grøftene i området (drenering) ved å være bredere og generelt mer «organiske» i formen. Selv om det fortsatt er antatt at strukturene representerer eldre rør- eller kabelgrøfter, kan de også minne om hulveier. Terrenget de er påvist i er hellende uten å være for bratt, og det kan være nyttig å avklare strukturenes funksjon og alder.

*Etter georadarundersøkelsen ble anomaliene undersøkt ved sjakting av arkeologer fra Vestfold og Telemark fylkeskommune. Området som var merket som interessant (AOI), hvor det ble påvist en samling av groplignende anomalier, viste seg å inneholde flere arkeologiske strukturer som kokegroper og mulige stolpehull. De to grøftene av uklar opprinnelse (moderne eller hulveier) ble markert under kabelpåvisningen, og ble dermed avklart uten inngrep.*



Figur 4: Detaljplott av området i vest hvor det er påvist anomalier av mulig arkeologisk interesse.

## 5 Sammendrag og diskusjon

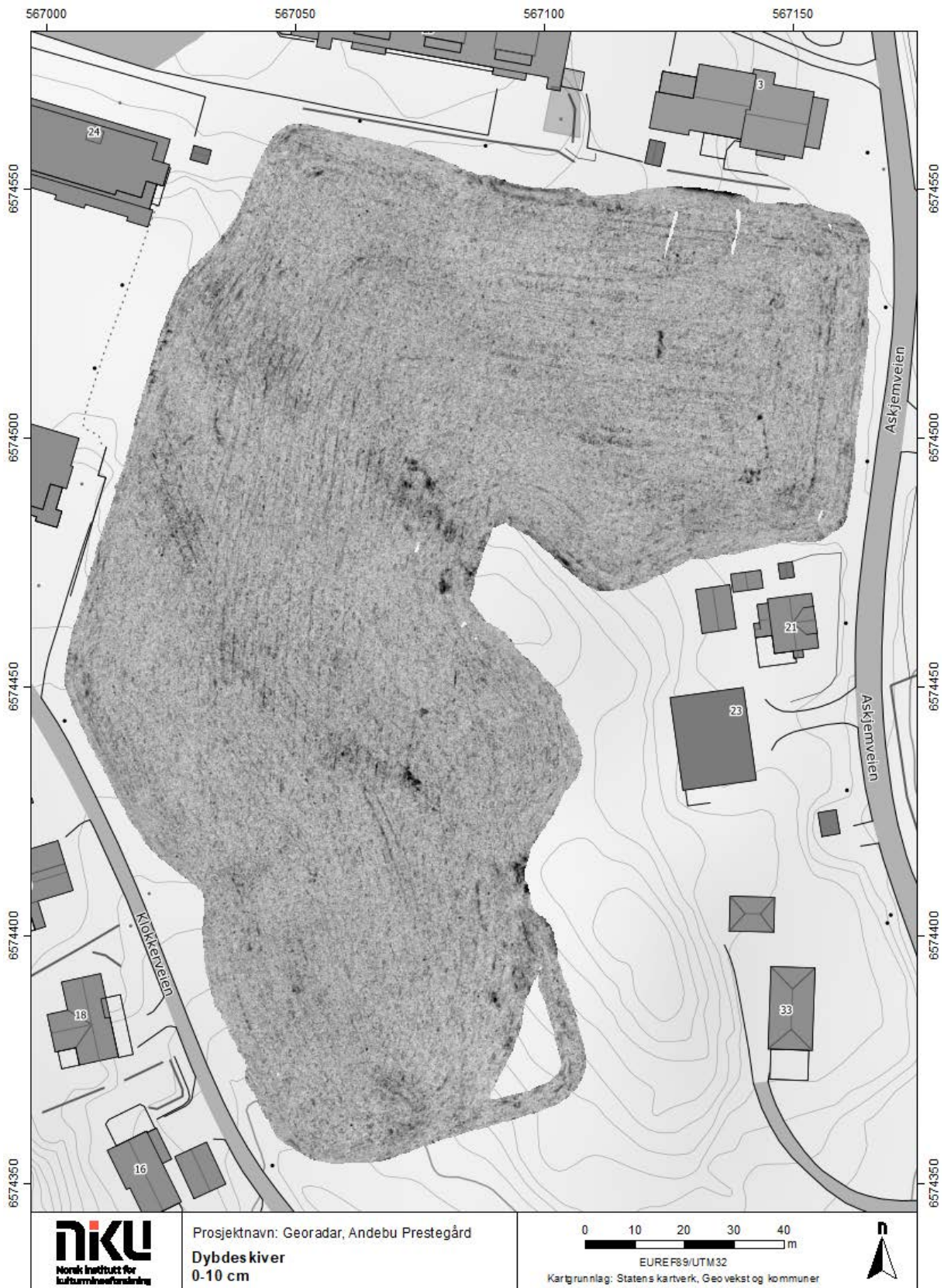
Georadarundersøkelsen på gnr/bnr 216/124 i Andebu sentrum påviste ingen anomalier som tydelig representerer arkeologiske strukturer. Den lokale geologien i området, og da særlig i det høyereliggende partiet av åkeren hvor undergrunnen er sandig, fremstår ganske heterogen og gir en noe utfordrende bakgrunn for påvisning av arkeologiske strukturer i bakken. Det ble imidlertid registrert flere mulige groplignende anomalier i området som ikke kan utelukkes å være av arkeologisk interesse. Flere av disse var små eller enkeltliggende anomalier som også kan representere steiner eller mindre endringer i den naturlige undergrunnen, mens i vestre del av området ble det påvist en samling med groplignende anomalier som har større potensiale for å være av arkeologisk interesse. Det ble også påvist to parallelle grøfter som er tolket som eldre rørgøfter, men som har en form som også kan minne om hulveier. Disse anomaliene kan imidlertid ikke tolkes med sikkerhet ut fra georadardataene alene, og må dermed avklares nærmere ved hjelp av sjaktning.

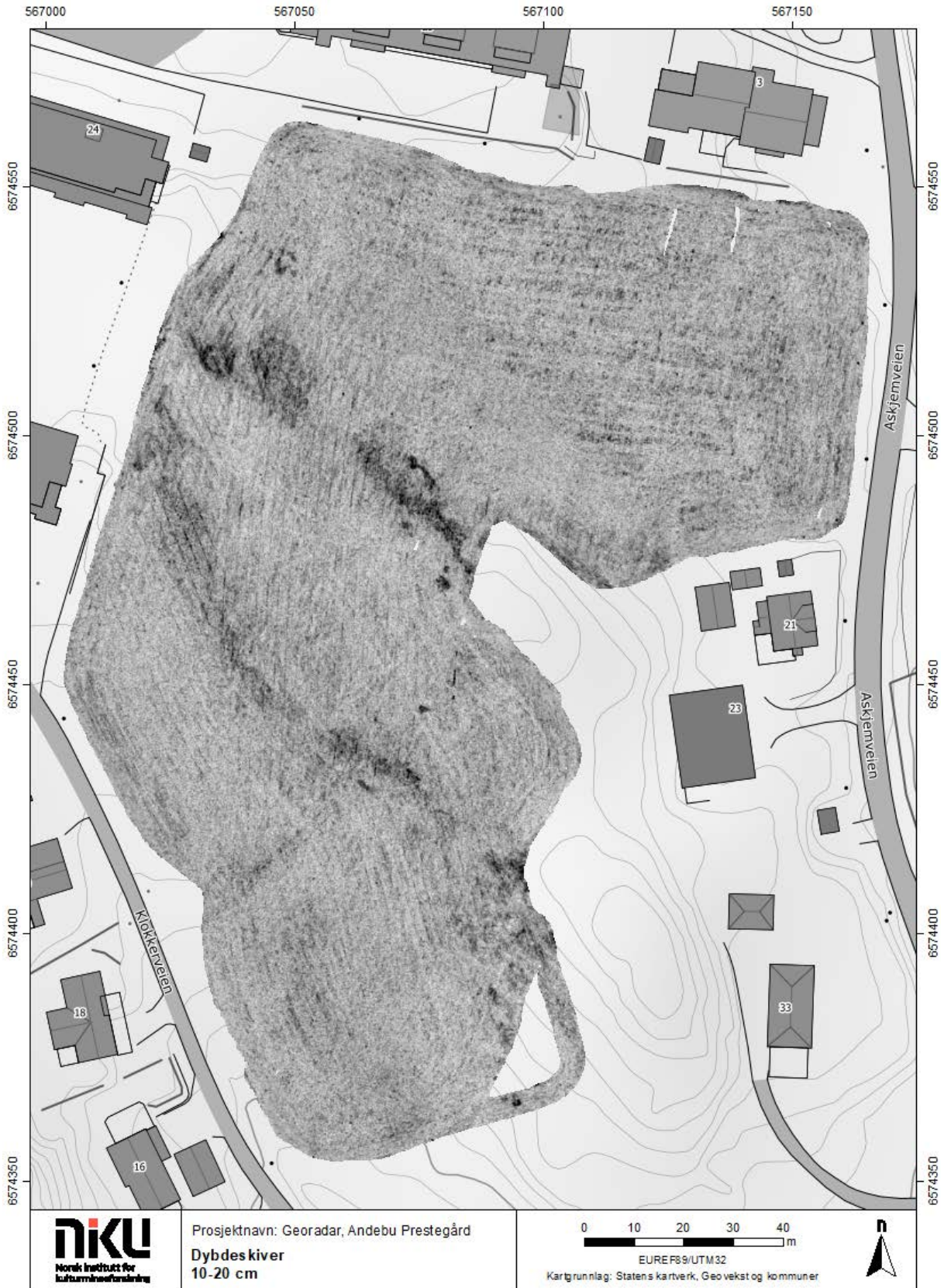
## 6 Referanser

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

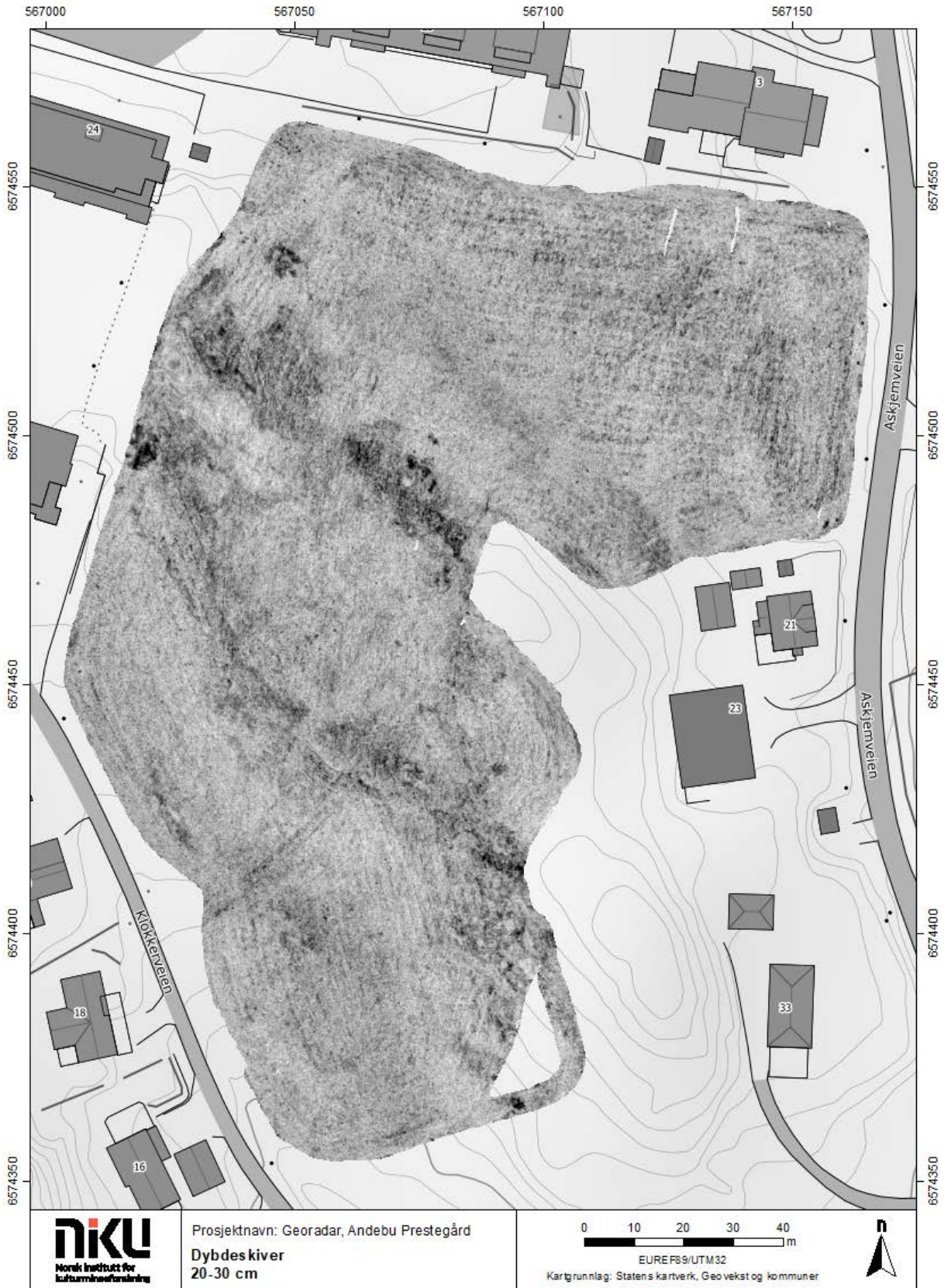
Gustavsen, L., Paasche, K. & Risbøl, O. 2013. Arkeologiske undersøkelser: En vurdering av nyere avanserte arkeologiske registreringsmetoder i forbindelse med vegutbyggingsprosjekter. Oslo. Statens vegvesens rapporter 192.

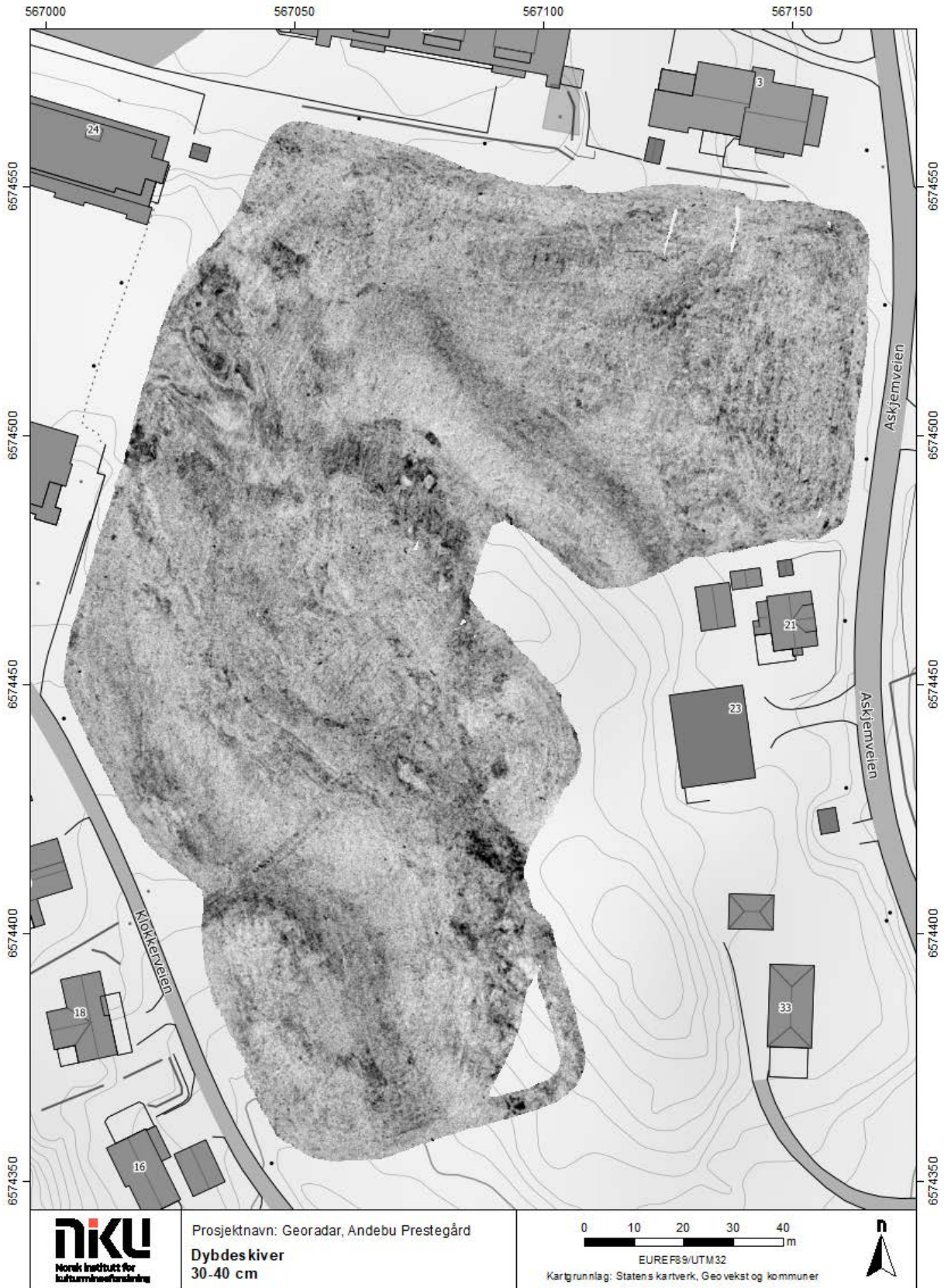
## Vedlegg A - Dybdeskiver



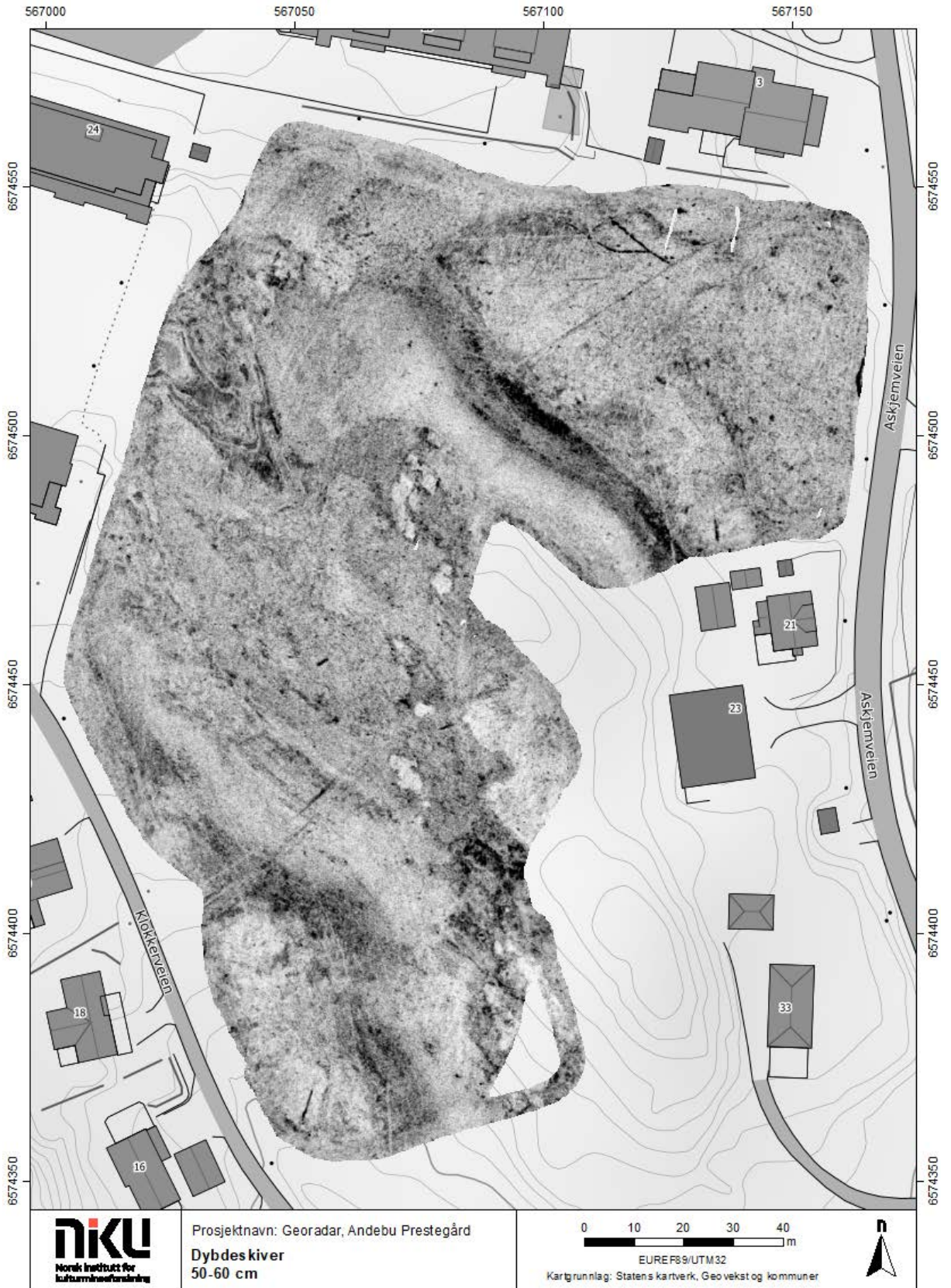








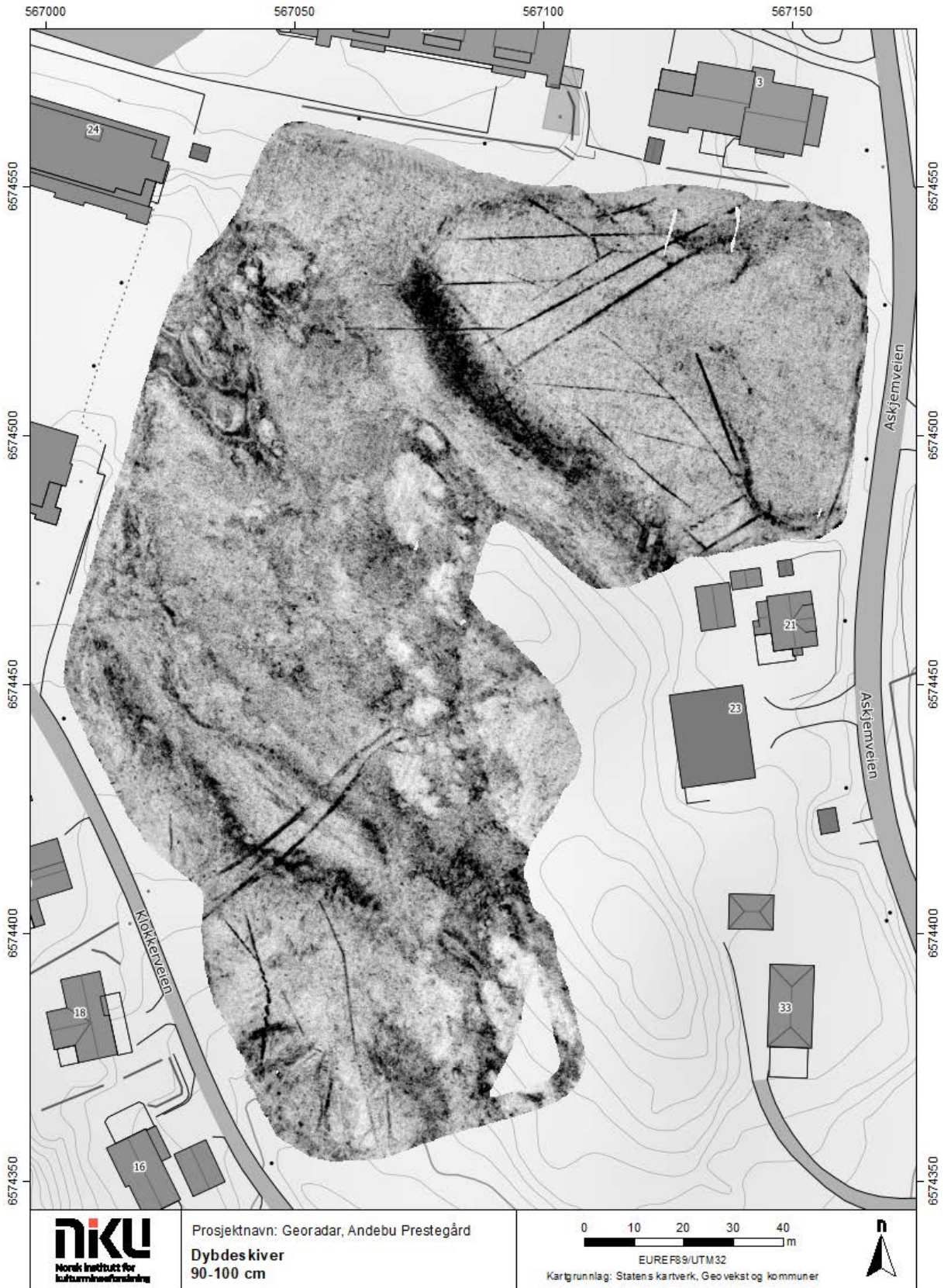




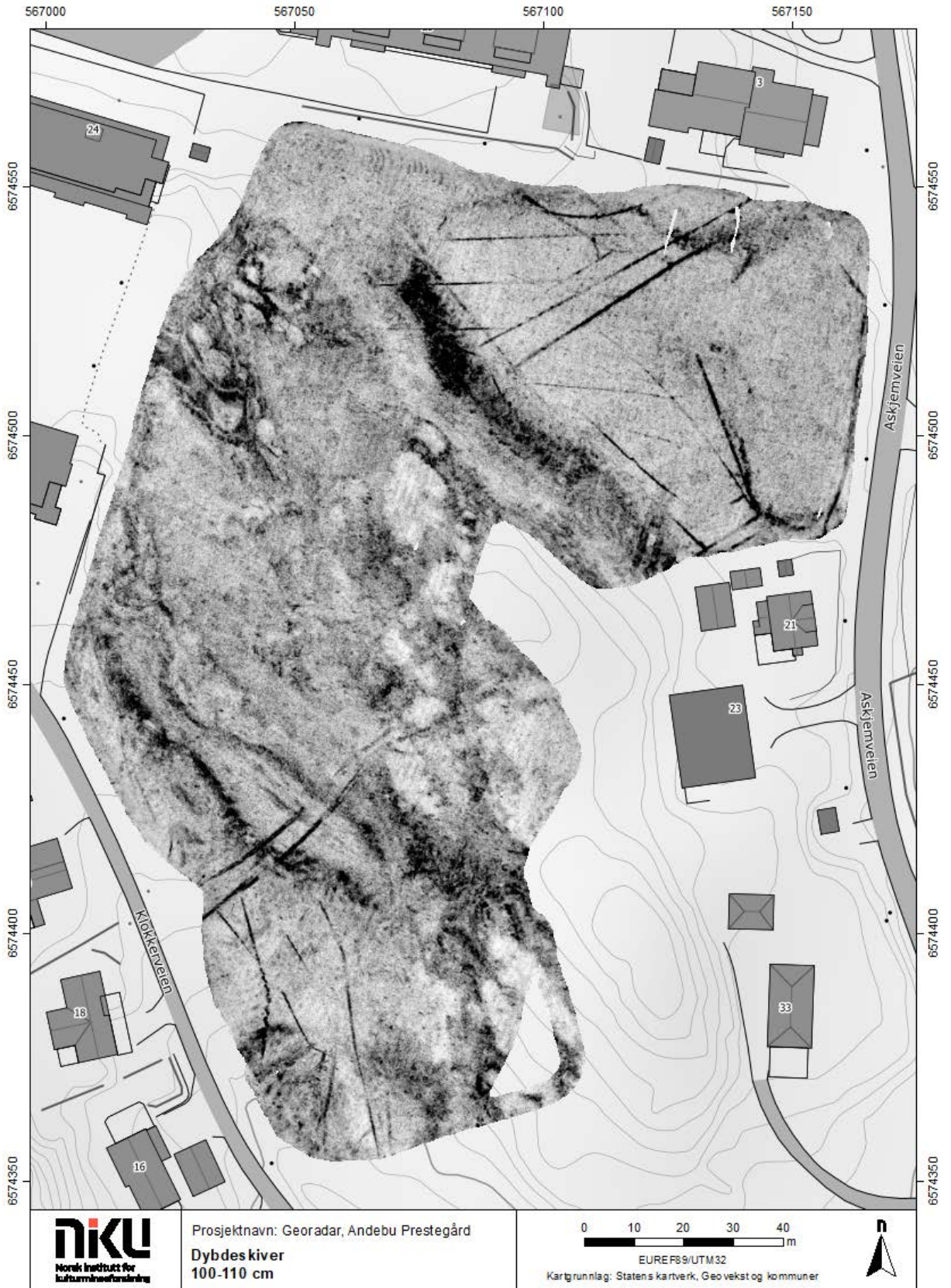


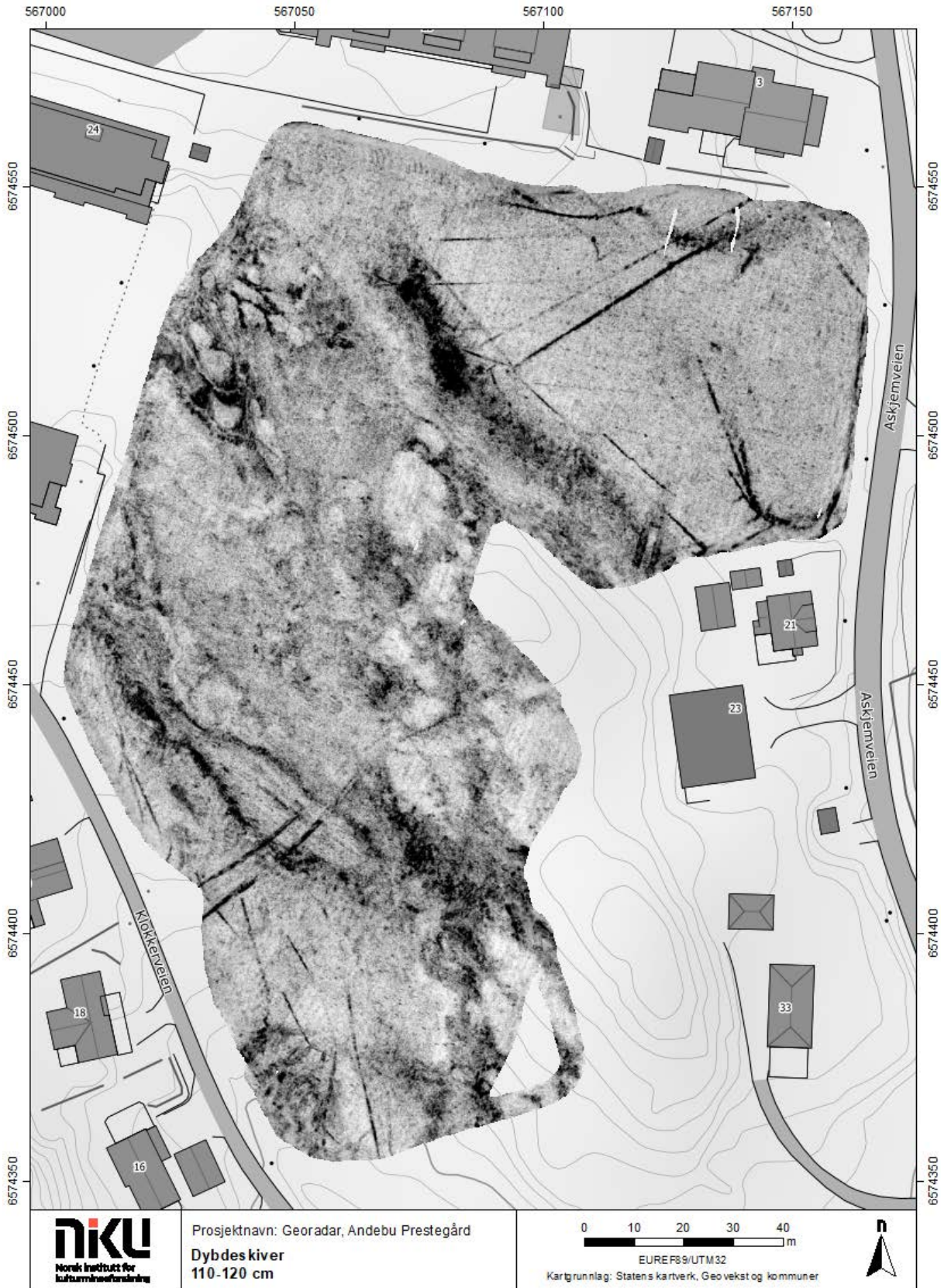


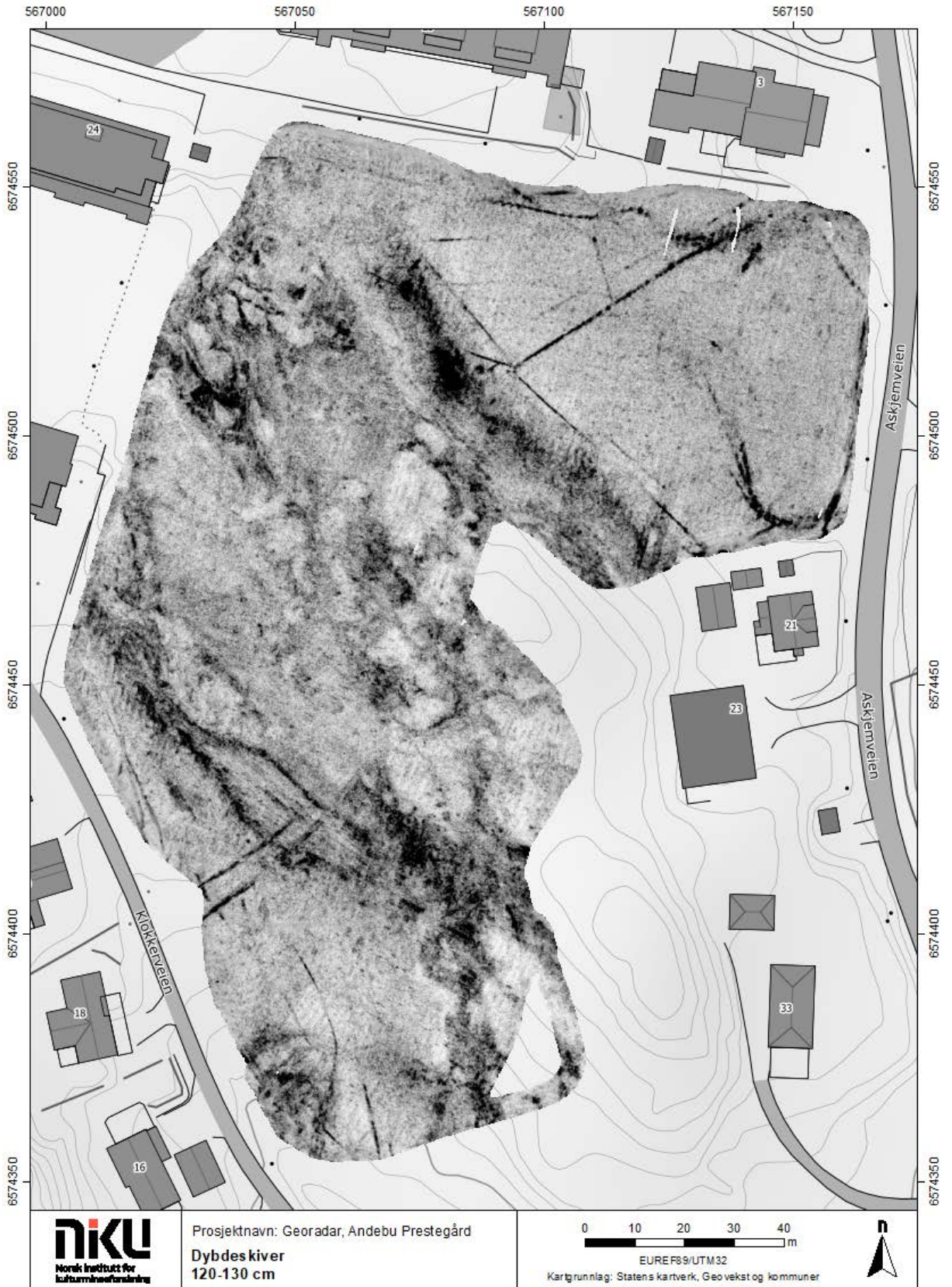


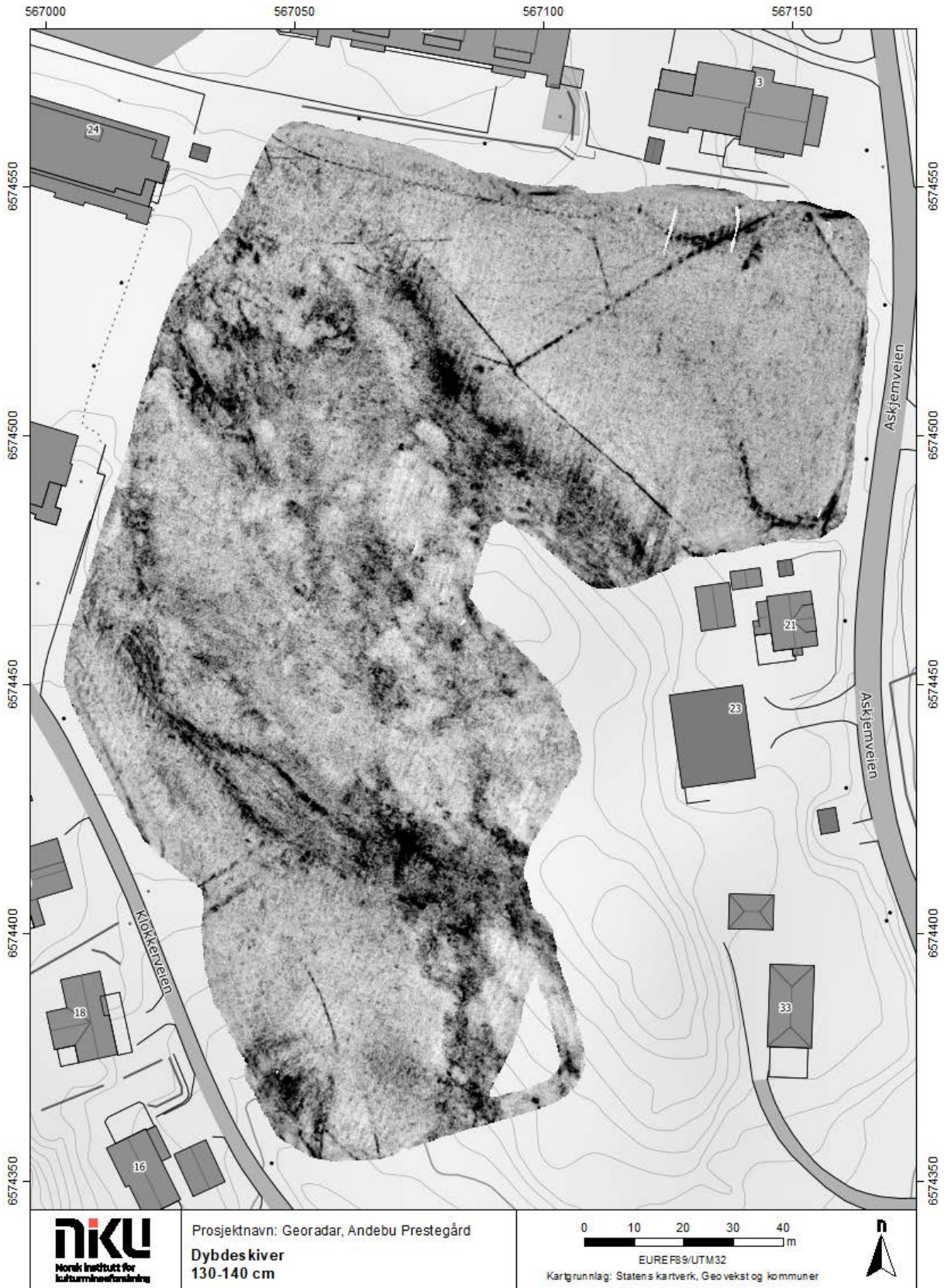


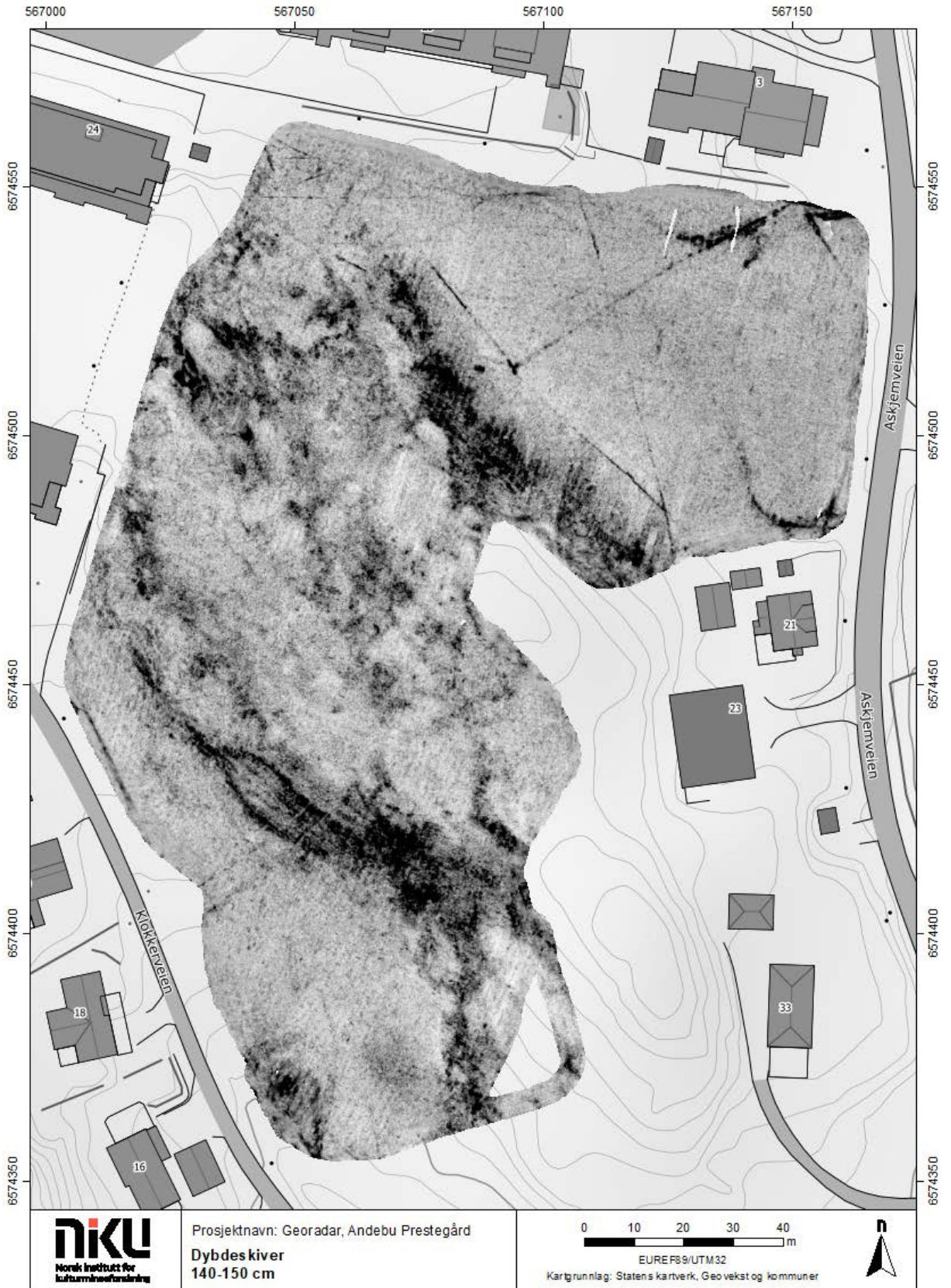


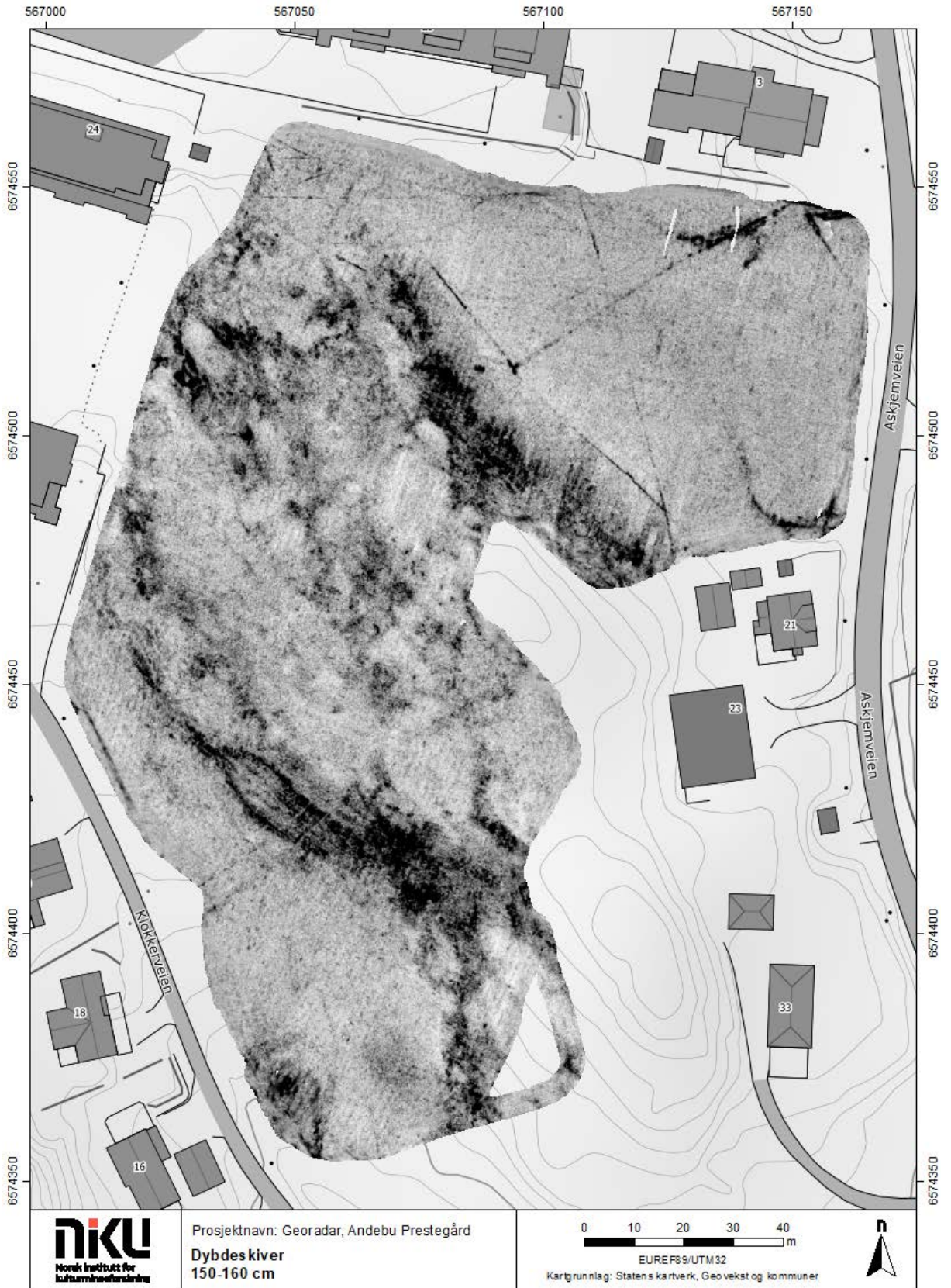


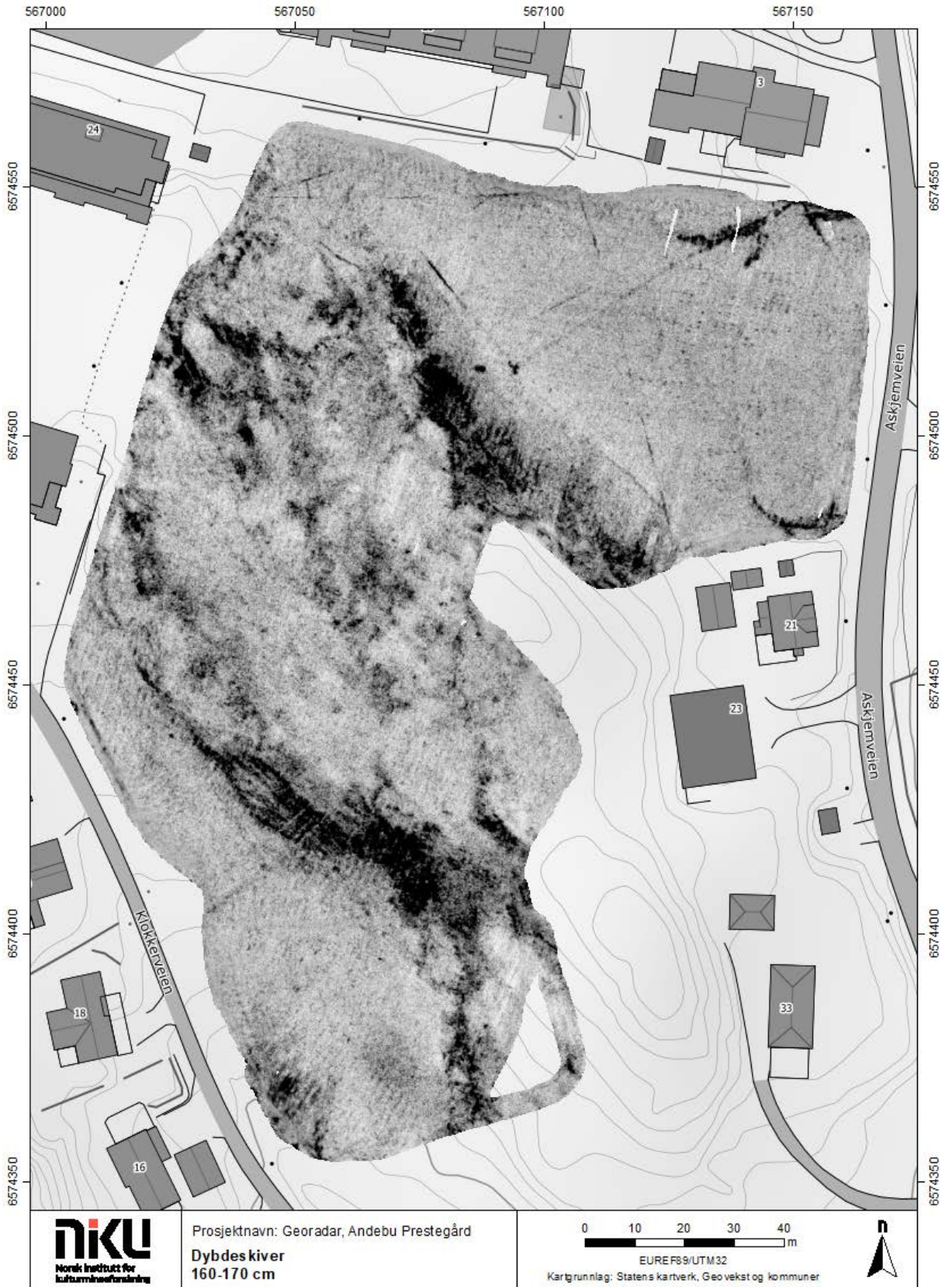


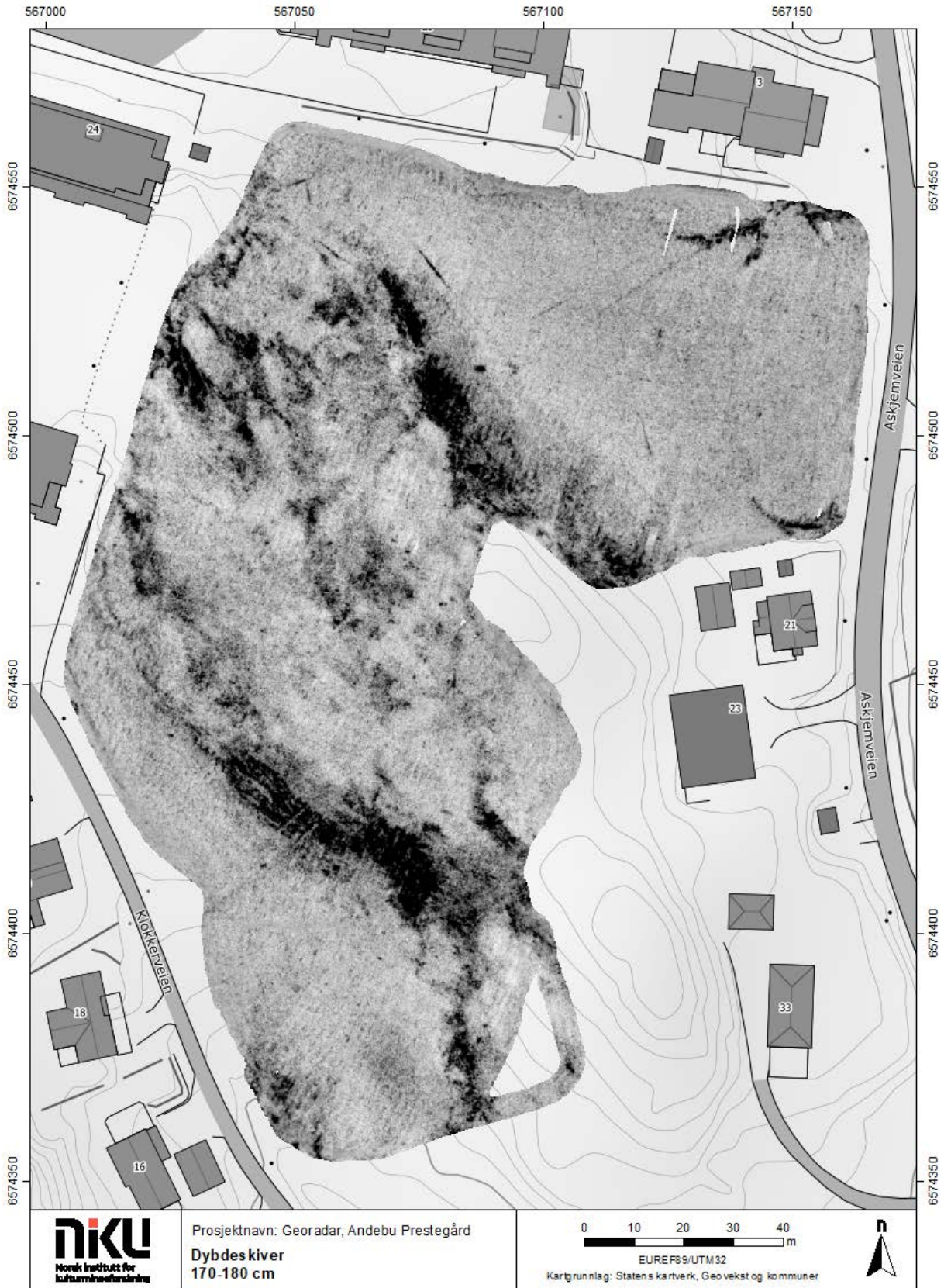




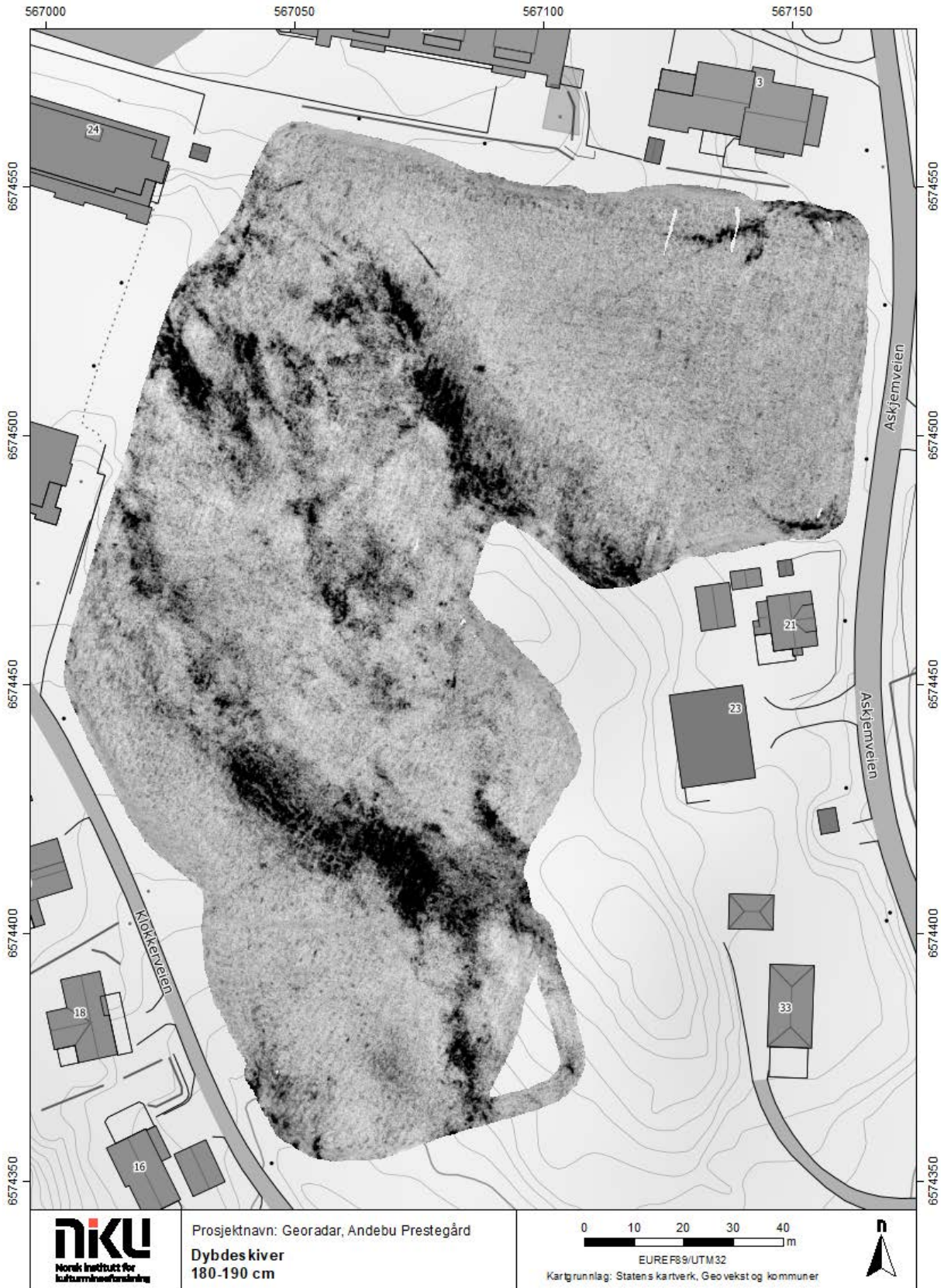


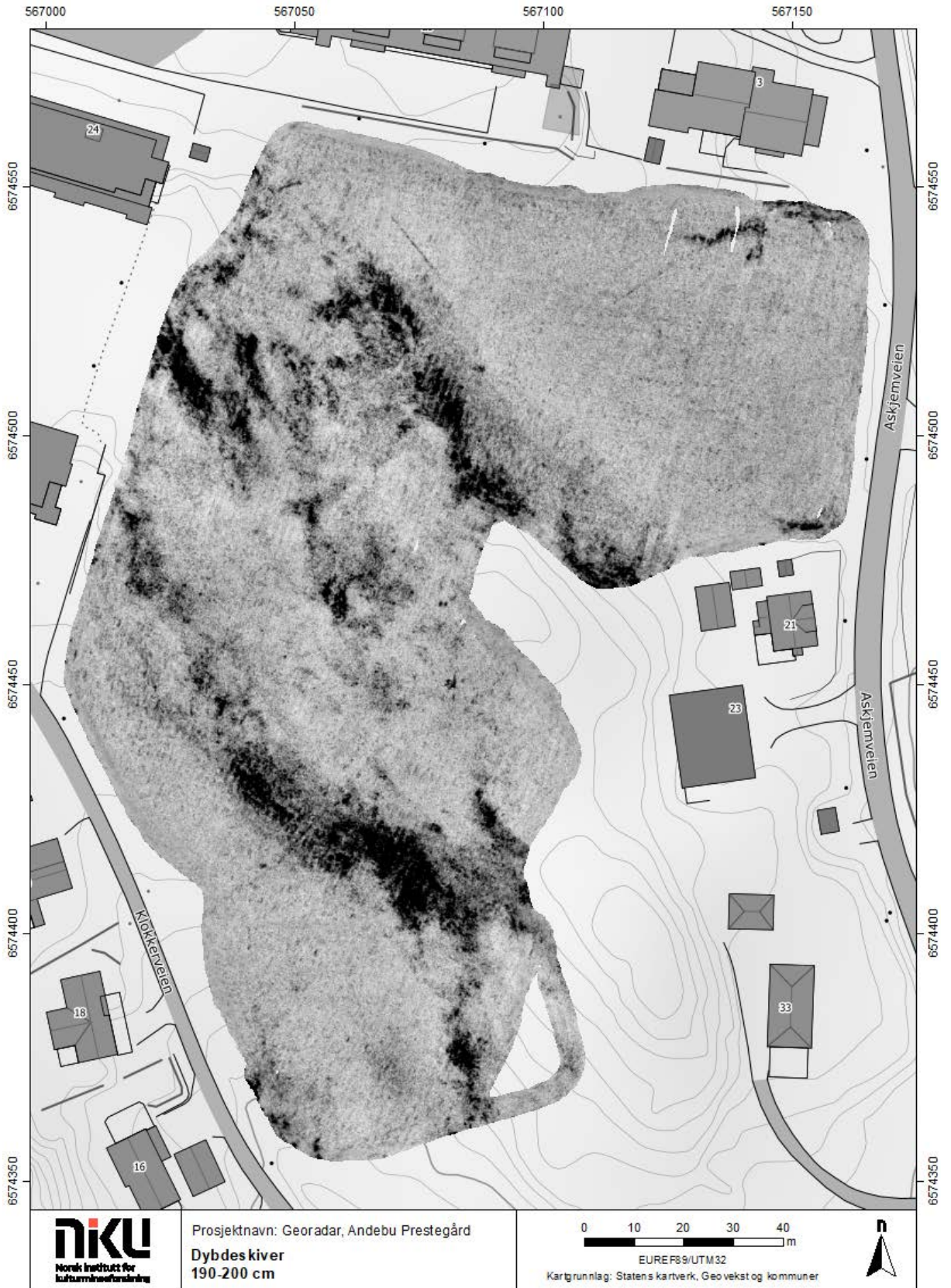


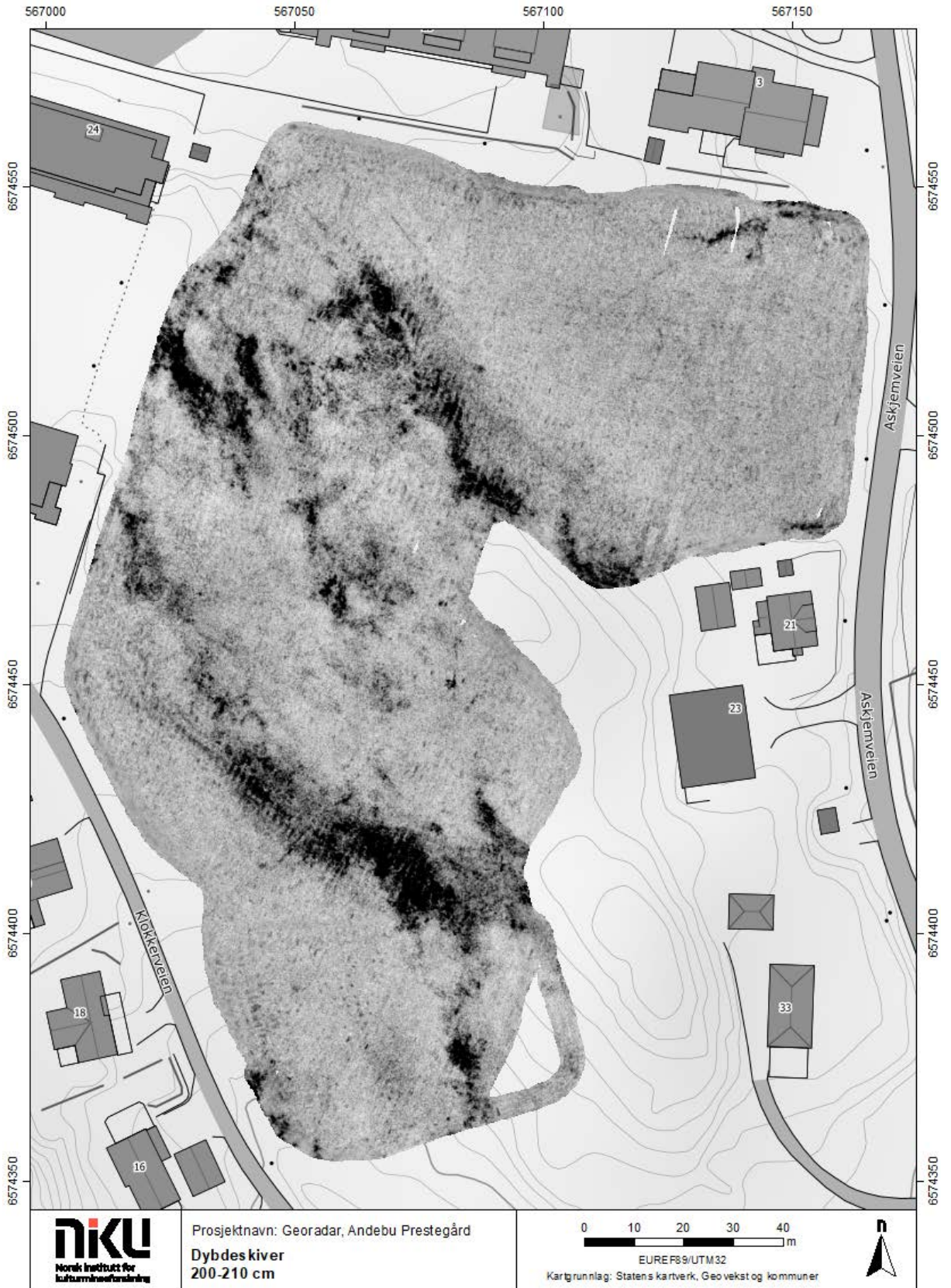


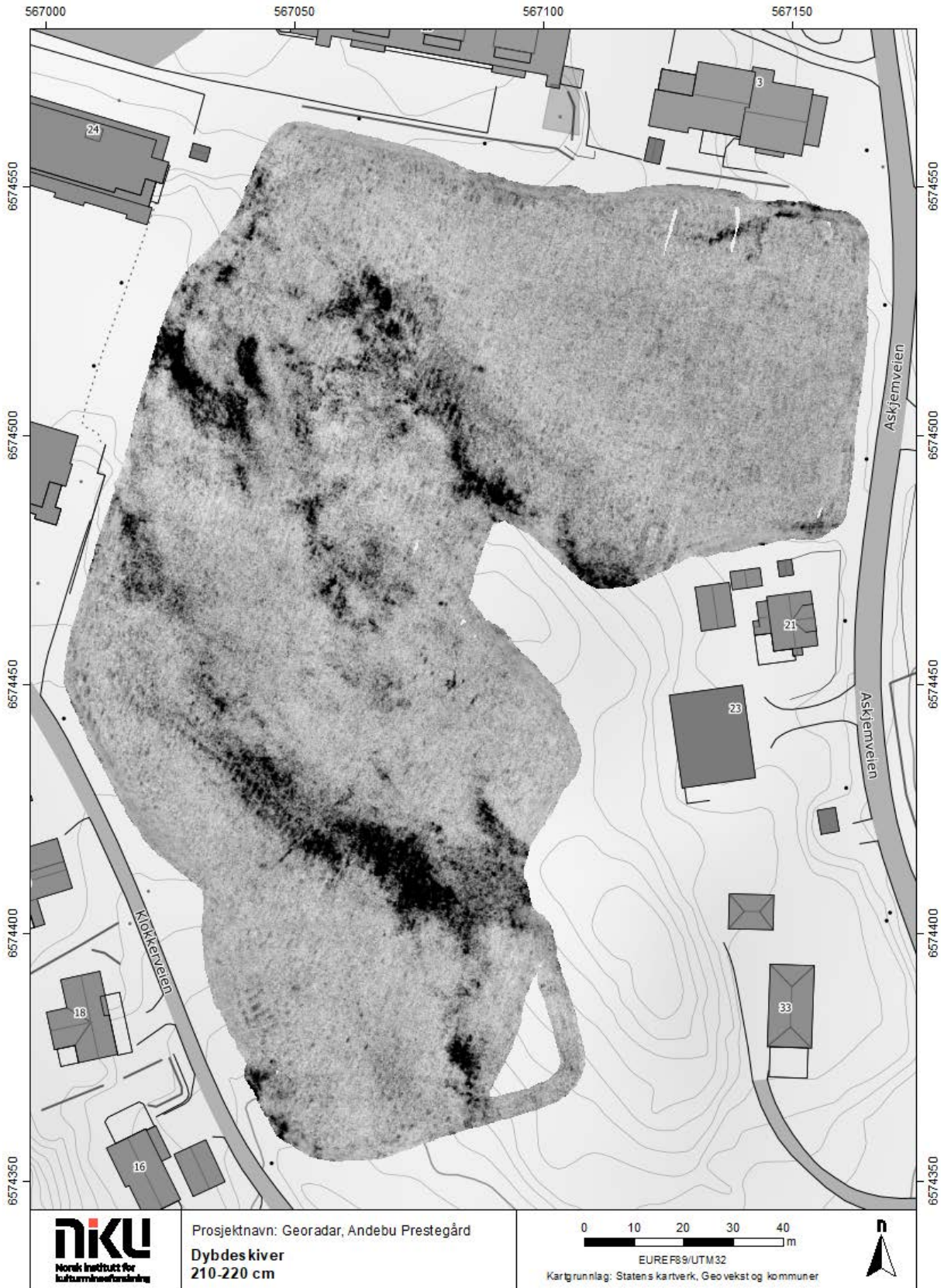


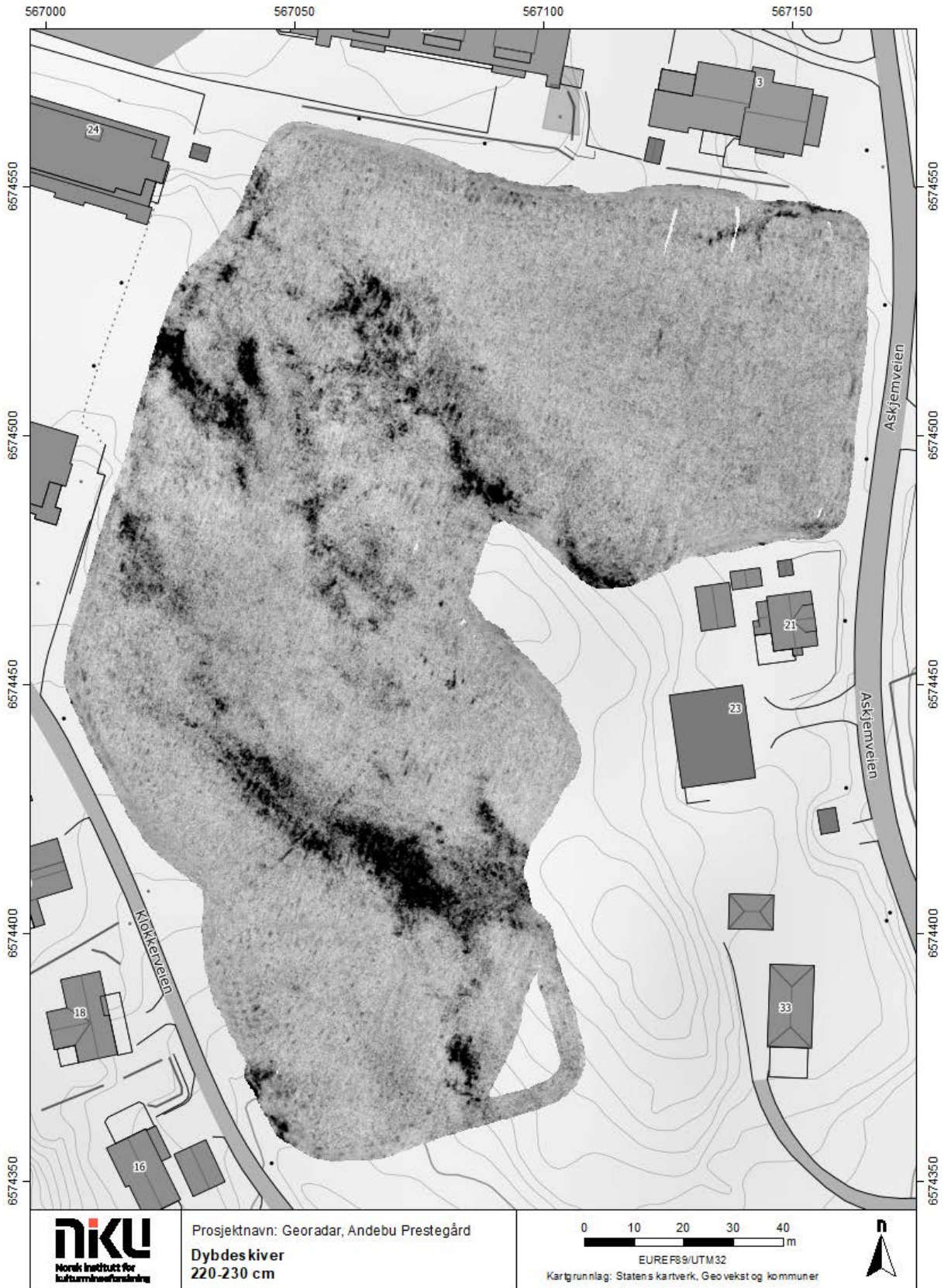


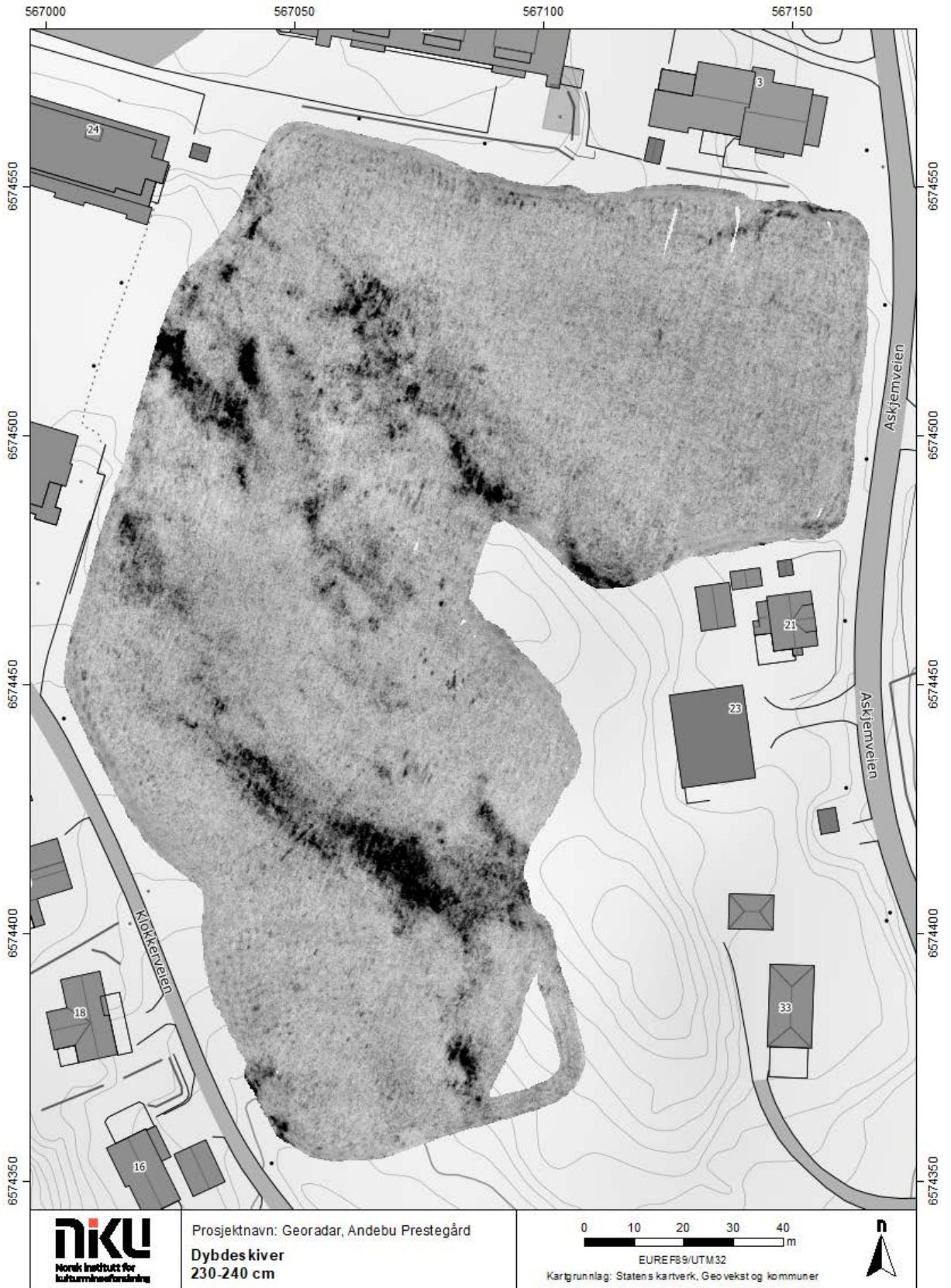














Norsk institutt for kulturminneforskning er et uavhengig forsknings- og kompetansemiljø med kunnskap om norske og internasjonale kulturminner.

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

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

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

## NIKU Oppdragsrapport 146/2021

**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