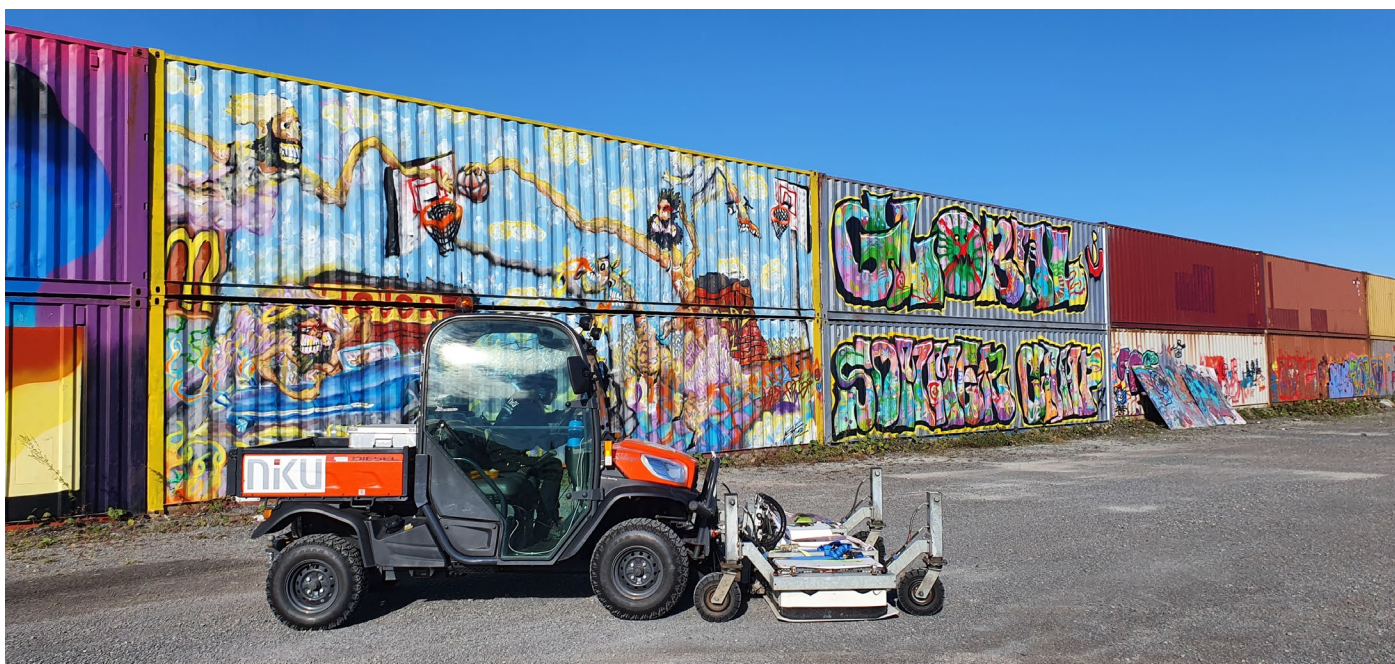


## TÅRNET SENTER, FORNEBU

Georadarundersøkelse på gbnr 41/2570 og 41/894, Fornebu, Bærum kommune, Viken fylke.

Monica Kristiansen, Jani Causevic







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

<b>Tittel</b> Tårnet senter, fornebu Georadarundersøkelse på gbnr 41/2570 og 41/894, Fornebu, Bærum kommune, Viken fylke.	<b>Rapporttype/nummer</b> NIKU Rapport 129	<b>Publiseringsdato</b> 24.11.2022
	<b>Prosjektnummer</b> 1022469	<b>Sider</b> 43
	<b>Avdeling</b> Digital arkeologi	<b>Tilgjengelighet</b> Åpen
<b>Forfatter(e)</b> Monica Kristiansen, Jani Causevic	ISSN 2703-7797 ISBN 978-82-8101-275-2	<b>Oppdragstidspunkt / periode utført</b> 19. september- 16. november 2022
	<b>Forsidebilde</b> Georadar på Fornebu. Foto: JC/NIKU.	

<b>Prosjektleder</b> Monica Kristiansen
<b>Prosjektmedarbeider(e)</b> Jani Causevic
<b>Kvalitetssikrer</b> Knut Paasche

<b>Oppdragsgiver / finansiert av</b> LINK Arkitekter
---------------------------------------------------------

<b>Sammendrag</b> I juni 2022 ble NIKU kontaktet av LINK Arkitekter vedrørende bestilling av en georadarundersøkelse på Fornebu i Bærum kommune, Viken. Bakgrunnen for oppdraget er en planlagt regulering av området, der Bærum kommune planlegger utbygging av sosial infrastruktur (skole, idrettshall, bibliotek, mv.). I forbindelse med reguleringsplanarbeidet ser Bærum kommune Eiendom det hensiktsmessig å få avdekket om tiltaket kan komme i konflikt med kultur- eller krigsminner i grunnen, for eksempel bunkeranlegg fra andre verdenskrig, innen planforslag sendes inn vinteren 2023. Georadarundersøkelsen ble utført den 19. september 2022. Georadarundersøkelsen på gbnr 41/2570 og 41/894 dekket et areal på totalt 3 hektar, fordelt på to delområder (A og B). Det ble registrert ulike anlegg for rør og kabler i området, men det ikke påvist bunkere eller andre verneverdige anlegg i de geofysiske dataene. I delområde A er dessverre informasjonen fra de geofysiske dataene begrenset. Arealene hvor dette fenomenet oppstår samsvarer med utstrekningen av et gruslag som er påført over store deler av området. Den begrensede signalpenetrasjonen kan skyldes salter påført over grusen, eller at det befinner seg marin leire (eller annen elektrisk ledende masse) under grusen.. Det er imidlertid ikke mulig å si noe sikkert om hva som befinner seg dypere i grunnen i vestre og søndre del av området, da georadarsignalene ikke har trengt ned i disse nivåene.
<b>Abstract</b> In September 2022 archaeologists from NIKU, department of Digital Archaeology conducted a geophysical survey at Fornebu, (Bærum municipality, Viken County). As part of the development of the Fornebu area the property will be dedicated to social infrastructure such as school buildings, sports hall and a library. The survey area is situated at grounds of the former Oslo Airport, Fornebu (1938-1996). The airport was occupied by the German occupation forces during World War II and the survey was set out to detect structures in the ground such as bunkers or other underground constructions that could potentially represent War memorial/ heritage. The GPR survey covered an area of 3 hectares, and detected modern structures such as pipes, cable trenches and manholes. There were no indications of bunkers or other military constructions at the property. However, in substantial parts of the area the GPR survey could not produce good quality data due to attenuating/absorbing soil deposits (or gravel) on or near the surface. In these areas the GPR signals were only able to penetrate 0,5-1m into the ground, leaving the deeper levels undocumented.

<b>Emneord</b> Fornebu, Tårnet senter, Bærum, Viken, 2. verdenskrig, bunker, arkeologi, georadar.
<b>Keywords</b> Fornebu, Bærum municipality, Viken county, World War II, bunker, archaeology, ground penetrating radar, GPR.

Avdelingsleder  
 Knut Paasche



---

## Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	7
2	Bakgrunn .....	7
2.1	Undersøkellesområdet .....	7
3	Metode .....	10
3.1	Georadar (GPR) .....	10
3.2	Gjennomføring av undersøkelsen .....	11
4	Resultater .....	12
4.1	Delområde A .....	12
4.1.1	Grunnforhold .....	12
4.1.2	Strukturer og konstruksjoner .....	13
4.2	Delområde B .....	16
4.2.1	Grunnforhold .....	16
4.2.2	Strukturer og konstruksjoner .....	16
5	Sammendrag og diskusjon .....	17
6	Litteratur .....	18
	Vedlegg – dybdeskiver 10 cm .....	19



## 1 Innledning

I juni 2022 ble NIKU kontaktet av LINK Arkitekter vedrørende bestilling av en georadarundersøkelse på Fornebu i Bærum kommune, Viken. Bakgrunnen for oppdraget er en planlagt regulering av området, der Bærum kommune planlegger utbygging av sosial infrastruktur (skole, idrettshall, bibliotek, mv.). I forbindelse med reguleringsplanarbeidet ser Bærum kommune Eiendom det hensiktsmessig å få avdekket om tiltaket kan komme i konflikt med kultur- eller krigsminner i grunnen, for eksempel bunkeranlegg fra andre verdenskrig, innen planforslag sendes inn vinteren 2023. Georadarundersøkelsen ble utført den 19. september 2022.

## 2 Bakgrunn

Fornebu ligger i Bærum kommune, ca. 8 km sørvest for Oslo sentrum. I perioden 1939 til 1998 lå hovedflyplassen Oslo lufthavn, Fornebu i dette området, med to rullebaner, terminalbygg, fraktkterminal, hangarer og flytårn. Byggingen av flyplassen startet i 1935, og krevde større planeringsarbeider, med sprenging av fjell og utfylling av myrsøkk. Siden nedleggelsen har området gjennomgått en gradvis utvikling fra flyplassområde til bolig- og næringsbebyggelse (Wikipedia 2022).

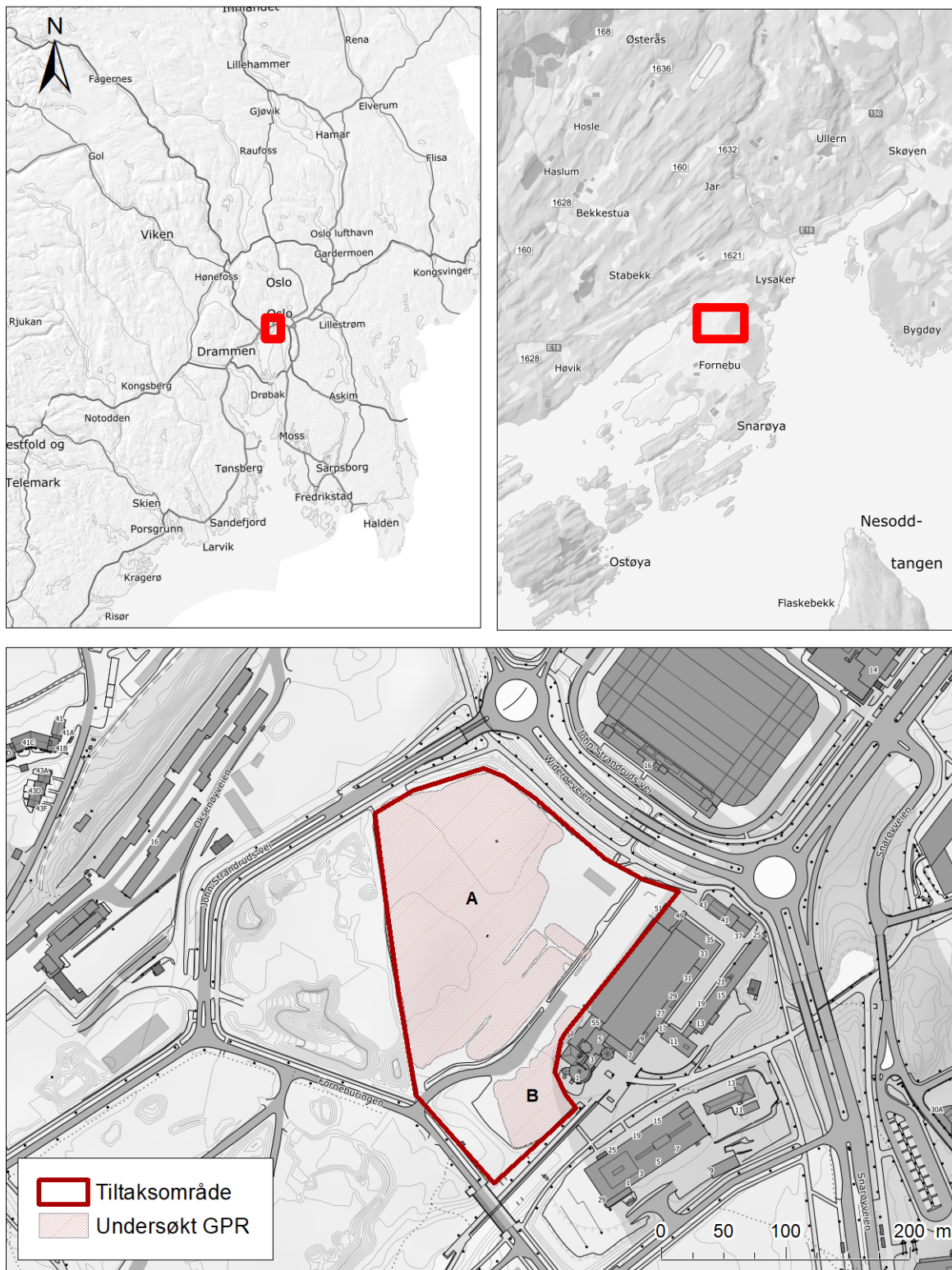
Oslo Lufthavn, Fornebu ble okkupert av tyskerne i 9. april 1940 og var stengt for sivil flytrafikk helt frem til 1946 (Wikipedia 2022). Det skal ha blitt gjort flere utbygginger av flyplassanlegget i løpet av krigen, og våren 2020 ble det i forbindelse med utbygging av OBOS-leiligheter på Nansenløkka påtruffet et hittil ukjent bunkeranlegg i grunnen (Budstikka 2022). Anlegget, som består av et underjordisk nettverk av betongrør og -ganger på totalt 113 meter, og ble av fylkeskommunen vurdert til å ha nasjonal kulturminneverdi. Fylkeskommunen anmodet om at bunkeren, så langt det er mulig, søkes bevart i sin helhet. Prosessen rundt håndtering av funnet skapte forsinkelser i utbyggingen. Bunkeren ligger kun 700 m sør for tiltaksområdet «Tårnet senter». Med tanke på tiltaksområdets nærhet til bunkeranlegget, og at det i sin helhet befinner seg innenfor det tidligere flyplassområdet, hvor det også er registrert flere bunkeranlegg fra 2.verdenskrig, er det potensiale for at det kan finne seg anlegg under overflaten som kan ha kulturminneverdi.

Georadarundersøkelsen ble gjennomført med mål om å påvise eventuelle strukturer i bakken som kan få konsekvenser for fremgangen i utbyggingen av tomten. Dette vil i første omgang gjelde bunkere og andre krigsminner, men også andre strukturer som kan ha relevans for prosjektet, for eksempel rør- og kabeltraseer, geologi/grunnforhold, etc.

### 2.1 Undersøkellesområdet

Tiltaksområdet (gbnr 41/2570 og 41/894) befinner seg midt innenfor det som tidligere var flyplassområdet på Oslo lufthavn, Fornebu. Den største delen av området, delområde A, utgjør i dag et stort og flatt, gruslagt område med et areal på 2,65 hektar (26500 m<sup>2</sup>). Langs vestre kant av dette arealet står det containere, og i nord er arealet avgrenset av vei/fortau. I nordøst står det en brakkerigg som for tiden tjener som teststasjon for Covid-19, og i øst og sør avgrenses området av parkeringsplass/vei.

Delområde B omfatter en parkeringsplass sør for den gamle flyterminalen og utgjorde et areal på 0,05 hektar (500 m<sup>2</sup>). I dette området stod det biler parkert, og i vestre kant stod det en trailer fra renovasjonsvesenet, og det måtte dermed kjøres georadar mellom disse kjøretøyene. Området var flatt og dekket av asfalt. Lengst sør/sørvest i tiltaksområdet var det bratte skråninger, som ikke kunne kjøres med georadar.



	Prosjektnavn: Georadarundersøkelse ved Tårnet senter, Fornebu, Bærum kommune, Viken fylke.	
	Prosjektnr: 1022469	EUREF89/UTM32
	NIKU rapport 129/2022.	Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner

Figur 1: Undersøkellesområdet på Fornebu. Det undersøkte området består av delområde A og B.





**Figur 2: Delområde A, sett mot NV. Foto: MK/NIKU.**



**Figur 3: Delområde A, sett mot NØ. I bakgrunnen ser man brakkeriggen hvor teststasjonen befinner seg. Til høyre er terminalbygget. Foto: MK/NIKU.**



Figur 4: Delområde B

### 3 Metode

#### 3.1 Georadar (GPR)

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

Hvorvidt strukturer eller objekter vil synes i radardataene, avhenger av en god kontrast mellom de geofysiske egenskapene i de ulike materialene. Georadar er derfor særlig godt egnet for å kartlegge solide, reflekterende objekter og strukturer, slik som murverk, steiner, hardpakkede overflater, luft- eller

vannfylte hulrom, større metallobjekter, osv. Større nedgravninger kan også detekteres, særlig dersom det er tilstrekkelig fysisk kontrast mellom fyllmassen og det omkringliggende jordsmonnet.

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

### 3.2 Gjennomføring av undersøkelsen

Undersøkelsen på Fornebu 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.

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

Georadardataene fra Fornebu er prosessert med følgende innstillinger:

- Filter: Lower antenna frequency (LA), Higher double antenna frequency (HD), HF interference.
- Hastighet: depth decreasing: 0 ns: 0,11 m/ns. 40 ns: 0,09 m/ns.
- Interpolering: 1 m

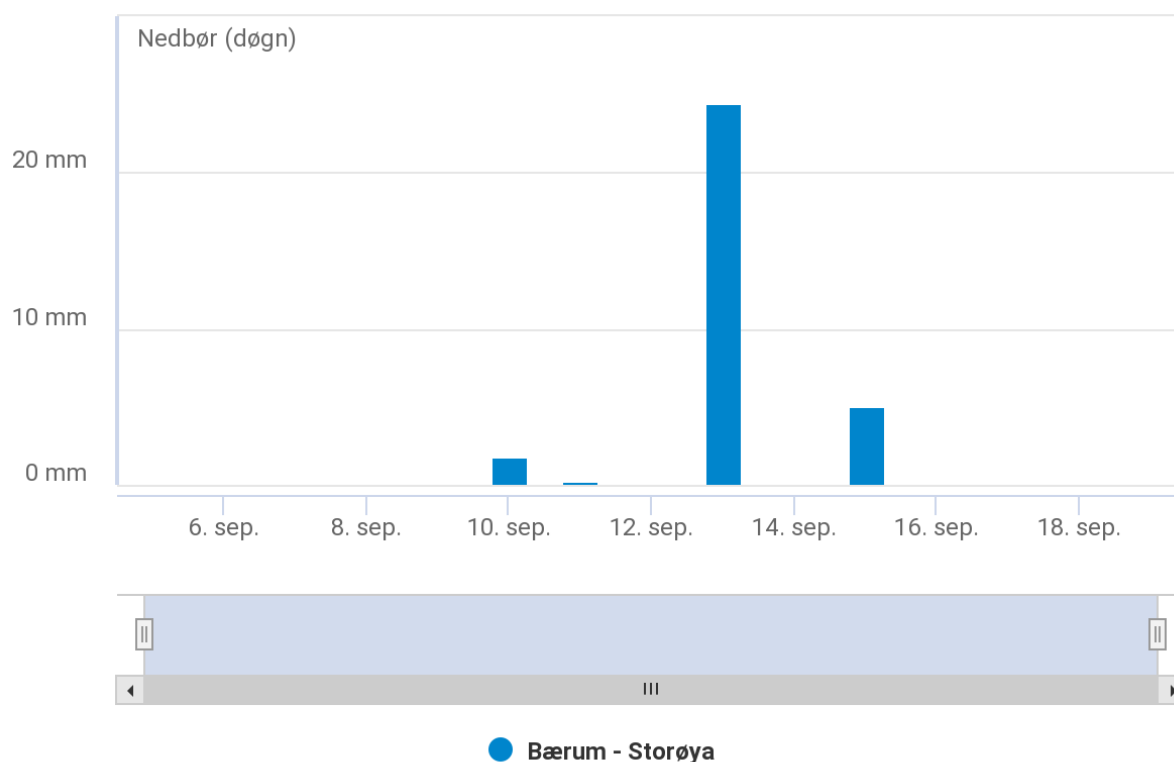
Det var generelt gode GPS-forhold innenfor tiltaksområdet. Unntaket var inntil containerne vest i delområde A, samt inntil bygningen i delområde B.

Dybdeskivene ble deretter hentet inn i et GIS der de ble tolket arkeologisk og sammenstilt med andre datakilder. Tolkningen av de geofysiske anomalierne<sup>1</sup> baseres i hovedsak på å gjenkjenne strukturenes form, og å relatere disse til eventuelle arkeologiske, moderne eller geologiske/naturlige fenomener.

<sup>1</sup> Anomali: et avvik fra det normale. I arkeologisk geofysikk brukes dette for å beskrive observasjoner i undergrunnen som avviker fra jordsmonnet rundt (ofte det naturlige jordsmonnet). Disse anomalierne kan være naturlige eller menneskeskapte.

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.

På undersøkelsestidspunktet var bakken tørr og stabil, hvilket erfaringsmessig gir best datakvalitet. Siste nedbørsperiode var 4-6 dager før feltarbeidet (se Figur 5).



Figur 5: Nedbørsdata på Fornebu (Bærum, Storøya) 14 dager innen feltarbeidet. Kilde: <https://seklima.met.no/>

## 4 Resultater

### 4.1 Delområde A

#### 4.1.1 Grunnforhold

I delområde A kan man i georadardataene tydelig se et skille mellom grunnen i vestre og østre del. I vest og sør fremstår grunnen absorberende, dvs. den har en hvit/lys grå signatur, mens i øst er grunnen noe mer reflekterende (grå/sort signatur) (Figur 6 – Struktur 1, heretter Figur 6 – 1). I det absorberende jordsmonnet er det få detaljer å spore, mens i øst kan man se flere nyanser i undergrunnen. Dette skillet vedvarer i hele datasettets dybde. Grunnen til at dette nevnes er at det er en betydelig forskjell i datakvaliteten mellom disse områdene. Flyfoto fra 2011-2016 (Figur 7) viser tydelig at vestre og søndre del av området er har en annen type overflate enn i øst og nordøst. I vest og sør ser det ut til å være påført en form for mørk grå grus, mens overflaten i øst og nordøst har asfalt- eller en annen type grusoverflate enn i vest. Analysen av georadardataene viser at i området hvor den mørke grusen er påført er det betydelig dårligere datakvalitet enn i østre del. Energien til signalet blir kraftig redusert på et relativt grunt nivå, fører til at styrken på refleksjonene som returnerer til antennen er langt svakere, samtidig som radarsignalets penetrasjonsdybde er dårlig. Årsaken til dette ligger trolig i grusdekket selv, eller jordmasser som ligger like under grusen. Grusoverflaten kan være saltet, eventuelt kan det befinne seg marin leire i nivået under (som også er saltholdig), eller at mineralene i grusen er av en type som

er elektrisk ledende. Erfaring fra tidligere undersøkelser har vist at dersom en grusoverflate er saltet, enten for å forhindre dannelse av is/snø eller dempe støv, vil dette påvirke radarsignalet i negativ forstand, og kan i verste fall føre til at signalet ikke trenger gjennom overflaten i det hele tatt. Dette skyldes saltenes elektriske konduktivitet (evne til å lede strøm) er høy, slik at energien i det geofysiske signalet bli kraftig redusert allerede i overflaten. Konsekvensen av dette er at georadardataene fra vestre og søndre del av delområde A gir begrenset med informasjon om hva som befinner seg under bakken. Vi har noe data ned til ca. 0,5-1 m dybde, men deretter har vi dessverre ingen informasjon. Grunnboringer viser at grunnfjellet ligger 1-2,9 m under dagens overflate i disse områdene (Løvlien Georåd 2022), hvilket betyr at radardataene ikke har kunnet kartlegge området i hele sin dybde.

I vestre del av delområde A kan man se en tydelig struktur i overflaten (Figur 6 – 2). Strukturen består av kraftig reflekterende striper som strekker seg i nordlig og østlig retning, slik at det får en form som minner om et rutenett. I felt kunne man se at disse stripene/rutenettet samsvarer med smale renner i overflaten hvor grusen er tynnere eller fjernet helt. De kraftige refleksjonene som har oppstått i disse områdene viser at kontrasten mellom grusen og områdene uten grus er stor, hvilket forsterker antakelsen om at gruslaget har absorberende egenskaper. Anomaliene kan sees langt ned i datasettet, men dette skyldes «ekko» som oppstår fra de kraftige refleksjonene og strukturen er kun overflatisk.

#### 4.1.2 Strukturer og konstruksjoner

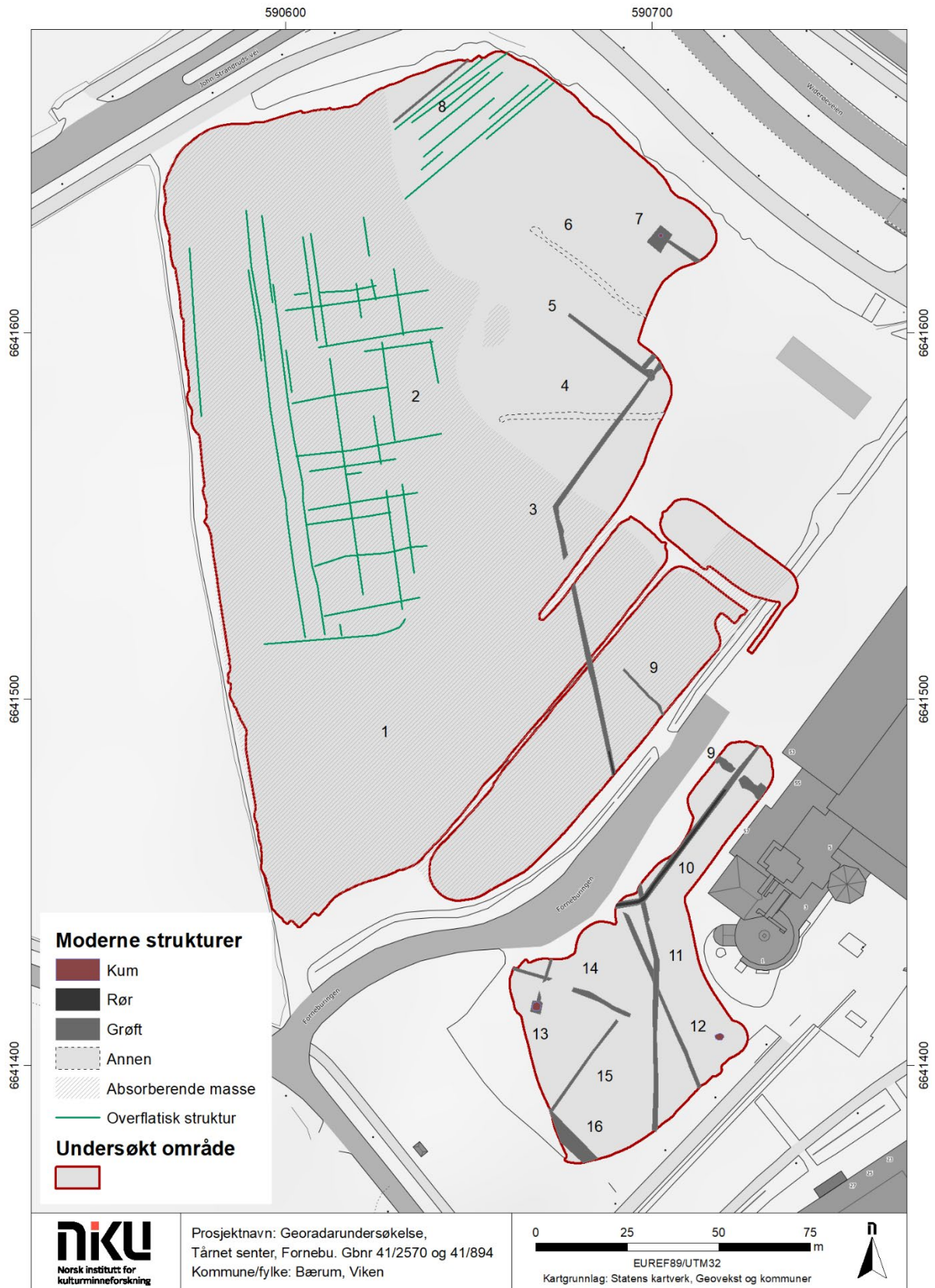
I delområde A er det påvist flere anomalier i georadardataene som ut fra form og beliggenhet tolkes som rør- eller kabeltraséer.

Fra områdets søndre kant er det påvist en svært tydelig, kraftig reflekterende anomali som strekker seg ca. 80 m i nord-nordvestlig retning, og deretter ca. 45 m mot nordøst før den fortsetter ut av undersøkelsesområdet østre kant. (Figur 6 – 3). Anomalien er ca. 1,3-1,4 m bred og er synlig fra og med 0,4 m dybde under overflaten. Strukturens søndre del er synlig i flyfoto fra 2007, 2008 og 2009 (Norge i bilder 2022), der den fremstår som en «betongkulvert», trolig for kabler eller rør. I flyfotoene kan man se at den sørvestligste delen av betongkonstruksjonen ligger på fjell, men dette gjelder trolig ikke lengre nordøst i området da grunnboringer viser at grunnfjellet ligger så dypt som 6 m i østre del av undersøkelsesområdet.

Ved betongstrukturens nordøstre del er det påvist en svak, lineær anomali som strekker seg fra østre kant av undersøkelsesområdet og ca. 45 m mot vest Figur 6 – 4). Den måler ca. 1,7 m i bredden og er synlig mellom ca. 0,2 og 0,5 m dybde. Den forsvinner ut av syne ved det nevnte gruslaget/absorberende laget i vestre del av delområdet. Det er usikkert hva strukturen representerer, men den er trolig ikke av kulturhistorisk interesse. Ved nordøstre ende av den nevnte «betongkulverten» er det påvist nok en lineær, kraftig reflekterende anomali som trolig representerer en kabel-/rørgrøft (Figur 6 – 5). Denne ser i enkelte nivåer ut til å tilhøre «betongkulverten», men dette er uklart. Den går fra undersøkelsesområdets nordøstre kant og strekker seg først 5 m mot sørvest før den endrer retning og løper minst 26 m mot nordvest.

Ca. 10 m mot nordøst er det registrert nok en smal, lineær anomali som går fra undersøkelsesområdets nordøstre kant og i retning nordvest (Figur 6 – 6). Anomalien er minst 40 m lang og 1,6 m bred og er kun svakt synlig ca. 0,2 m under overflaten. Den representerer trolig ikke noen kabel- eller rørgrøft, men i flyfoto fra 2004 er det noen synlige strukturer (grøfter?) i overflaten som ser ut til å korrespondere med den påviste anomalien. Den er dermed tolket som en moderne struktur.

I nordøstre del av det undersøkte området for er det påvist en lineær anomali som strekker seg fra området østre/nordøstre kant og 11,5 m i nordvest-sørøstlig retning (Figur 6 – 7). Den er 1,1 m bred og synlig fra 0,1 m dybde. Anomalien er synlig allerede like under overflaten og er ca. 0,3 m dyp). Den nordligste av de to strukturene ender i en rektangulær struktur i nordvestre ende, med ytre mål på ca. 5,1x5,7 m. I midten av denne strukturen er det en sirkulær, kraftig reflekterende anomali, ca. 1,3 m i diameter, som kan minne om en kum. Strukturen er synlig i flyfoto fra 2013 og tolkes tentativt som en form for rørgrøft og tilhørende kum.

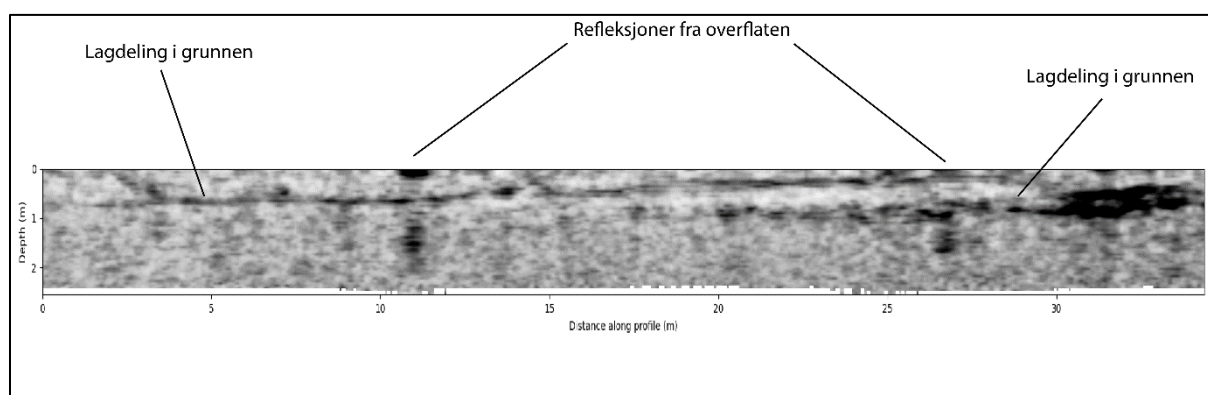


Figur 6: Tolkningskart, delområde A og B.

I delområdet nordre hjørne ser man tydelig en kraftig reflekterende anomali allerede i overflaten (Figur 6 – 8). Den er 0,5 m bred og synlig i en lengde på ca. 26 m. Strukturen er synlig på overflaten, og det dreier seg om en støpt renne av ukjent funksjon. Sørøst for rennen kan man se smale striper i grunnen, også nær overflaten. Det er noe uklart hva disse representerer, men i flyfoto fra 2011 er det mulig å se liknende formasjoner i asfalten som muligens har blitt dannet i forbindelse med graving/fjerning av asfalt. Anomaliene tolkes dermed som moderne.



Figur 7: Georeferert utsnitt fra flyfoto datert 2011 (Norge i bilder 2022, BNO11024). Her kommer utstrekningen av det nevnte gruslaget tydelig frem. Den røde linjen viser snittet i Figur 8.



Figur 8: Profil (vertikalt snitt) tatt sentralt i delområde A viser tydelige lag i øvre sjikt, men ingen data under disse. Disse massene er antatt å ha absorbert energien i det elektromagnetiske signalet slik at de ikke har kunnet penetrere dypere enn 0,5-1 m under overflaten. Profilen er generert fra programvaren Schlitz+ Profile.

## 4.2 Delområde B

### 4.2.1 Grunnforhold

I delområde B er overflaten dekket med asfalt, og ser det ut til at signalpenetrasjonen er bedre enn i vestre del av delområde A. Grunnboringer viser at grunnfjellet ligger 1,4-1,8 m under dagens overflate (Løvlien Georåd 2022).

### 4.2.2 Strukturer og konstruksjoner

I delområde B er det påvist en rekke anomalier som tolkes som moderne grøfter for teknisk infrastruktur som rør- eller kabelgrøfter.

I nordøstre ende av delområdet er det registrert en smal, reflekterende anomali som strekker seg over området i retning nordøst-sørvest i en lengde på ca. 15,5 m (Figur 6 – 9). Anomalien ser også ut til å fortsette et lite stykke inn i delområde A, østre del. Den er synlig allerede fra 0,1 m dybde og er minst 0,5-0,7 m dyp. Den er opptil 2,2 m bred og har en noe «rufsete» avgrensning. Anomalien tolkes som en grøft. I grøften, ved ca. 0,4-0,5 m dybde, kommer det frem en smalere og kraftigere reflekterende anomali med breddemål på ca. 0,4 m. Denne antas å være et rør eller annen type teknisk infrastruktur.

I nordøstre del av det undersøkte området, vest for flytårnet og Odonata cafe, er det registrert en bred, lineær anomali som strekker seg minst 54 m i retning NØ-SV (Figur 6 - 10). I sørvest går den i en vinkel mot vest før den fortsetter ut av undersøkelsesområdet. Anomalien er 3,5 m bred og er synlig fra overflaten og ned til bunnen av datasettet (ca. 2 m). Den har hovedsakelig absorberende egenskaper. I midten av strukturen løper det imidlertid en kraftig reflekterende, lineær anomali med bredde på 0,7-1 m. Den kommer til syne ved ca. 0,4 m dybde og er synlig ned til ca. 0,7 m dybde. De påviste strukturene tolkes som en bred, moderne grøft, der den reflekterende strukturen er et rør, for eksempel for V/A. Over strukturen er det påvist to runde, kraftig reflekterende anomalier som representerer kumlukk. Strukturen er synlig i et flyfoto fra 2009, der man kan se en delvis åpen grøft med et synlig rør i bunnen.

Sør for den brede grøften er det påvist en grøfteliknende anomali (Figur 6 – 11) som etter alt å dømme representerer fortsettelsen av «betongkulverten» påvist i delområde A (Figur 6 – 3). I dette området er den synlig som en absorberende (hvit) anomali som strekker seg fra undersøkelsesområdets nordre avgrensning og ca. 20 m i sørøstlig retning, før den endrer retning og fortsetter over plassen ca. 47 m i sørvestlig retning. Den absorberende anomalien er ca. 1,5 m bred og kommer til syne like under overflaten. I midten av strukturen er det observert en smal, reflekterende anomali som trolig er et rør eller kabler.

Sentralt i delområde B løper det en grøfteliknende anomali gjennom hele det undersøkte arealet, fra nord til sør, i en lengde på ca. 55 m (Figur 6 – 12). Den er synlig allerede i overflaten, går delvis under den antatte betongkulverten (eller relatert grøft) og er minst 0,7 m dyp. Grøften tolkes som en rør- eller kabelgrøft. Øst for denne strukturen er det tegnet inn en rund anomali som representerer et kumlukk.

I delområdets vestre halvdel er det registrert ytterligere anomalier som antas å være kabel- og rørgrøfter. Lengst nordvest strekker det seg en grøfteliknende anomali fra undersøkelsesområdets nordre kant og 12,5 m mot sørvest (Figur 6 – 13). Den er 0,8 m bred og kommer til syne allerede i overflaten. I enden av denne grøften er det en kvadratisk struktur med en kraftig reflekterende, sirkulær anomali i midten. I flyfoto kan man tydelig se et kumlukk i overflaten her, og anomaliene tolkes som en rørgrøft og en kum.

Fra delområdets nordvestre hjørne er det observert en reflekterende, lineær struktur som løper over deler av plassen i sørøstlig retning (Figur 6 – 14). Den er ca. 0,9 m bred og minst 34 m lang, og har en noe utydlig og «rufsete» avgrensning. Den tolkes som en moderne grøft, men av uklar funksjon. Den er synlig allerede i overflaten og ser ut til å være minst 1 m dyp.

Sentralt i delområde B er det registrert en smal, lineær anomali som strekker seg fra sørvest til nordøst i en lengde på 34 m (Figur 6 – 15). Den er ca. 1,2 m bred og kommer frem i georadardataene allerede



i overflaten. Dybden er noe usikker da den først og fremst er synlig i de øvre nivåene. I flyfoto fra 2007-2019 kan strukturen skimtes i overflaten og den tolkes som en mulig grøft for teknisk infrastruktur.

I delområdets søndre hjørne er det påvist en bred, grøftelignende struktur som er orientert i nordvestlig-sørøstlig retning (Figur 6 – 16). Den er ca. 4,5 m bred og er synlig i en lengde på 20 m, men fortsetter trolig videre utenfor det undersøkte området. Strukturen, som er en grøft, er synlig i flyfoto fra 2009.

## 5 Sammendrag og diskusjon

Georadarundersøkelsen på gbnr 41/2570 og 41/894 dekket et areal på totalt 3 hektar, fordelt på to delområder (A og B).

I delområde A er dessverre informasjonen fra de geofysiske dataene begrenset, spesielt i vestre og østre del av det gruslagte området. I vestre og delvis søndre deler av dette området er penetrasjonsdybden betydelig redusert, slik at grunnen dypere enn ca. 0,5-1 m ikke har kunnet kartlegges med georadar. Arealene hvor dette fenomenet oppstår samsvarer med utstrekningen av et gruslag som er påført over store deler av området. Den begrensede signalpenetrasjonen kan skyldes salter påført over grusen, eller eventuelt selve mineralene grusen er sammensatt av. Det er påvist moderne strukturer som rør-/kabelgrøfter og en betongkulkvert i sørøstre og østre partier av delområde A, men det er ikke registrert anomalier som kan relateres til et bunkeranlegg i området. Det er imidlertid ikke mulig å si noe sikkert om hva som befinner seg dypere i grunnen i vestre og søndre del av området, da georadarsignalene ikke har trengt ned i disse nivåene.



Figur 9: Utsnitt fra flyfoto fra 2007 (Norge i bilder 2022, BNM-04023). Man kan her se at det er gravd ned til fjell i området vest og nordvest for terminalbygningen, hvilket utgjør søndre del av delområde A. Den omtalte «betongkulkverten» sees omtrent midt i bildet.

I delområde B viser georadardataene en rekke moderne inngrep i bakken, i form av grøfter for kabler og rør. Flere av disse har det vært mulig å bekrefte via observasjoner i flyfoto fra ca. 2007-2019. Grunnboringer viser at overdekningen over grunnfjell er ca. 1,4-1,7 m i sør og vest (Løvlien Georåd 2022), men kan være noe mindre lengre nord. Det er ikke påvist anomalier i bakken som tyder på at det befinner seg bunkeranlegg i dette området.

Til tross for at det ikke alle steder har vært mulig å gjøre en god kartlegging av grunnen, finnes det andre kilder som kan benyttes til å sannsynliggjøre tilstedeværelsen/fraværet av bunkeranlegg eller andre verneverdige anlegg i bakken. Flyfoto tatt i tidsrommet 2004-2009 viser at det har vært fjernet masser ned til fjell i flere partier av delområde A. I disse områdene må man anta at det ikke finnes bunkere over fjell, slik som bunkeranlegget som ble avdekket lengre sør på Fornebu. Bunkere som er sprengt inn i fjell vil imidlertid ikke synes, men slike anlegg vil trolig heller ikke være mulig å påvise med georadar. Det må imidlertid understrekes at fraværet av geofysiske anomalier som kan tolkes som bunkere ikke er ensbetydende med at det ikke finnes slike strukturer i området. Selv om slike anlegg under normale omstendigheter trolig vil synes i georadardataene, har det ikke lyktes å gjøre en god kartlegging av delområde A på grunn av absorberende masser i grunnen.

## 6 Litteratur

Budstikka (2022, 14. november). Bunkeren på Fornebu. <https://www.budstikka.no/bunkeren-pa-fornebu/o/5-55-1098579>.

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.

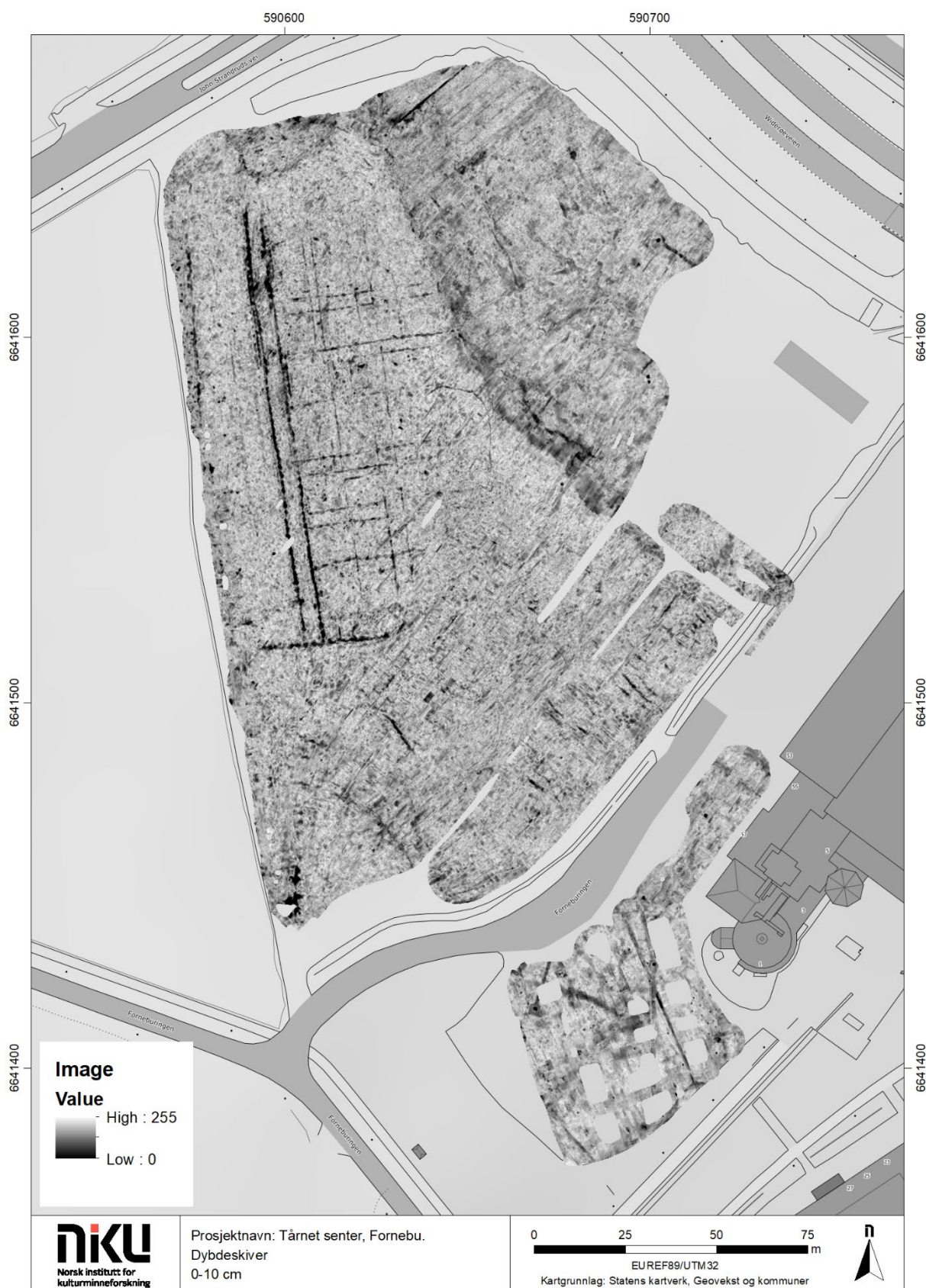
Løvlien Georåd. 2022. Bærum Kommune. Tårnet, Fornebu, Bærum kommune. Geoteknisk rapport 22300 nr 1.

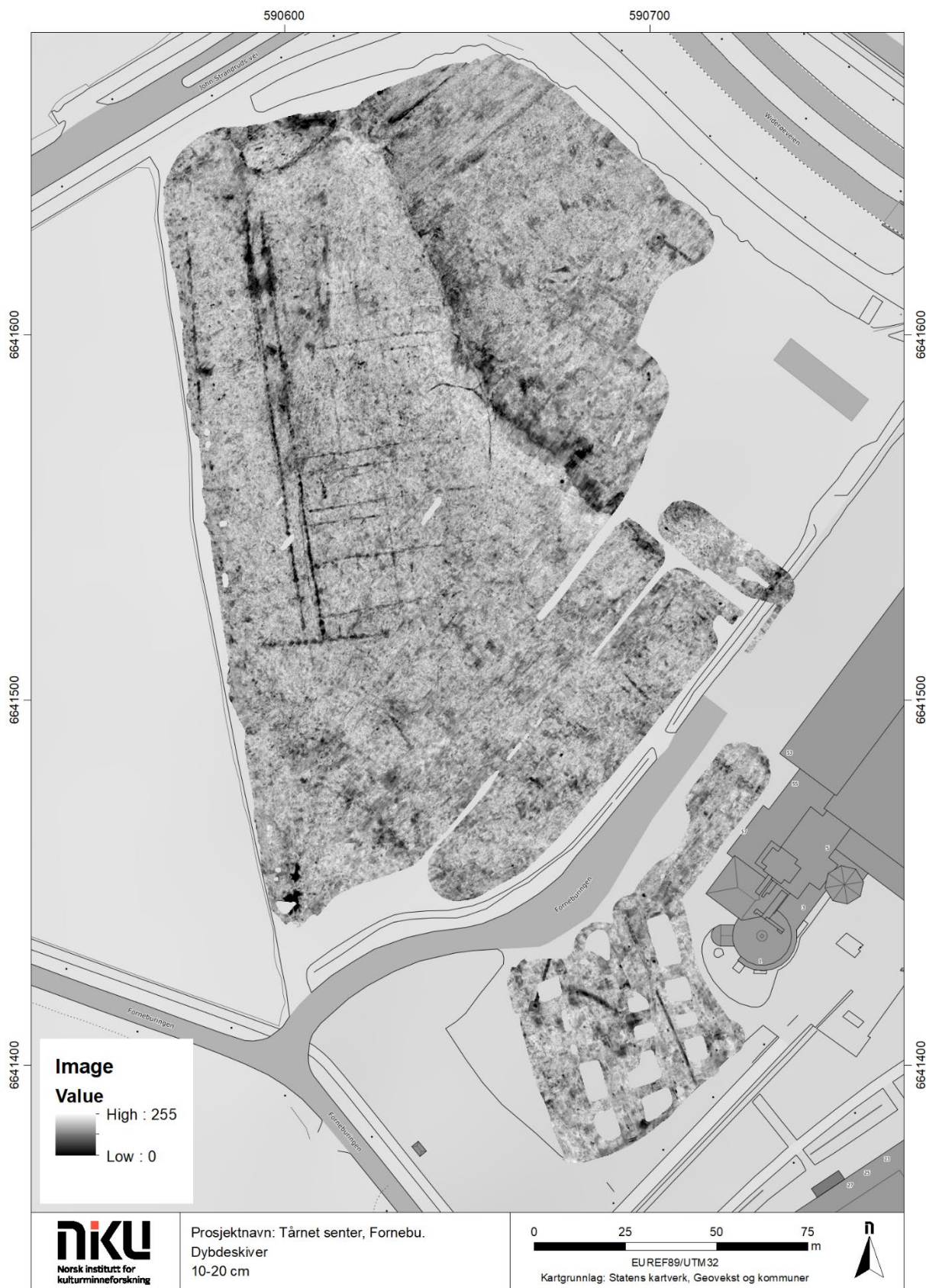
Norge i bilder (2022, 14. november). <https://norgebilder.no/>

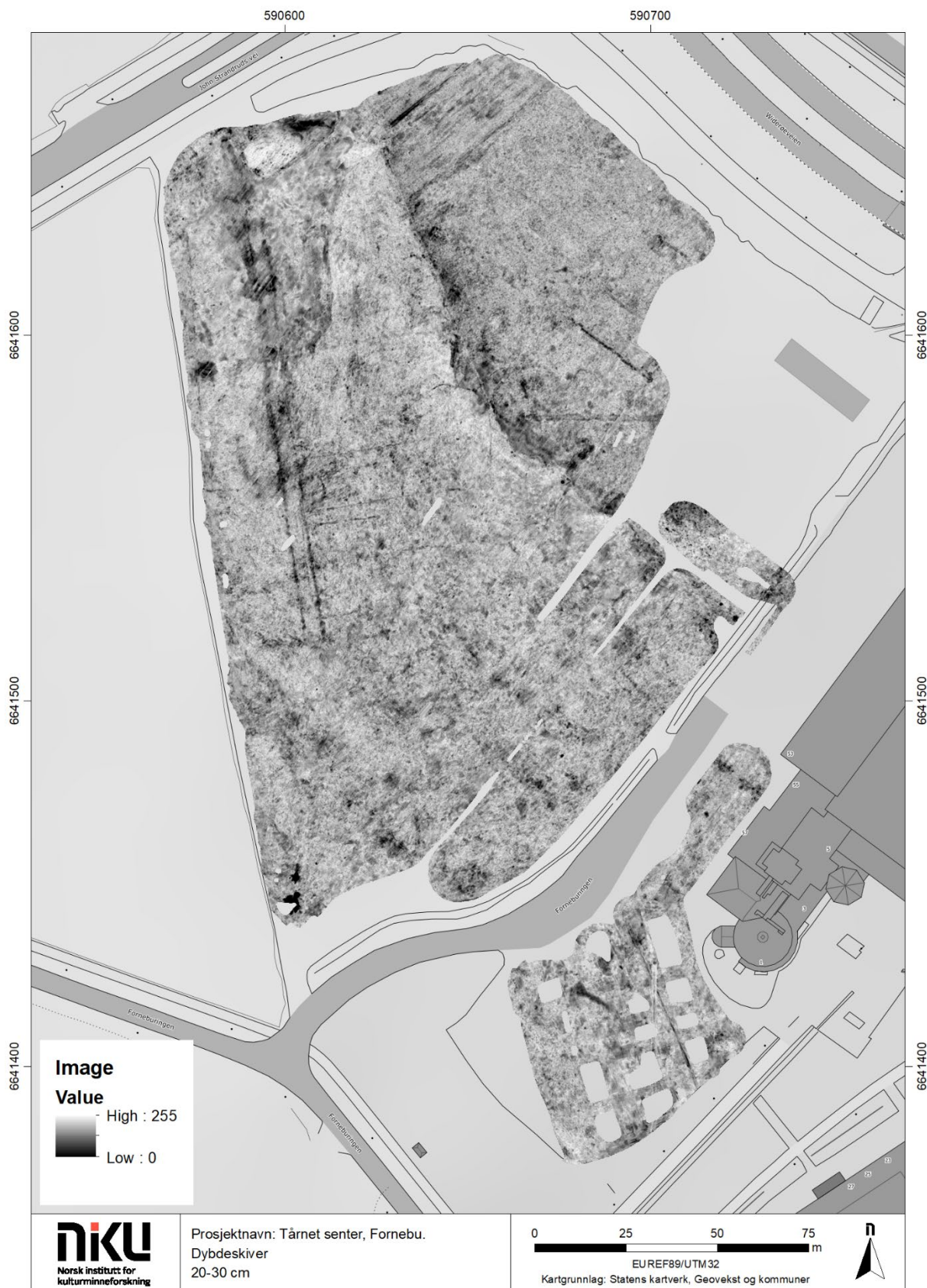
Norsk Klimaservicesenter (2022, 14. november). <https://seklima.met.no>

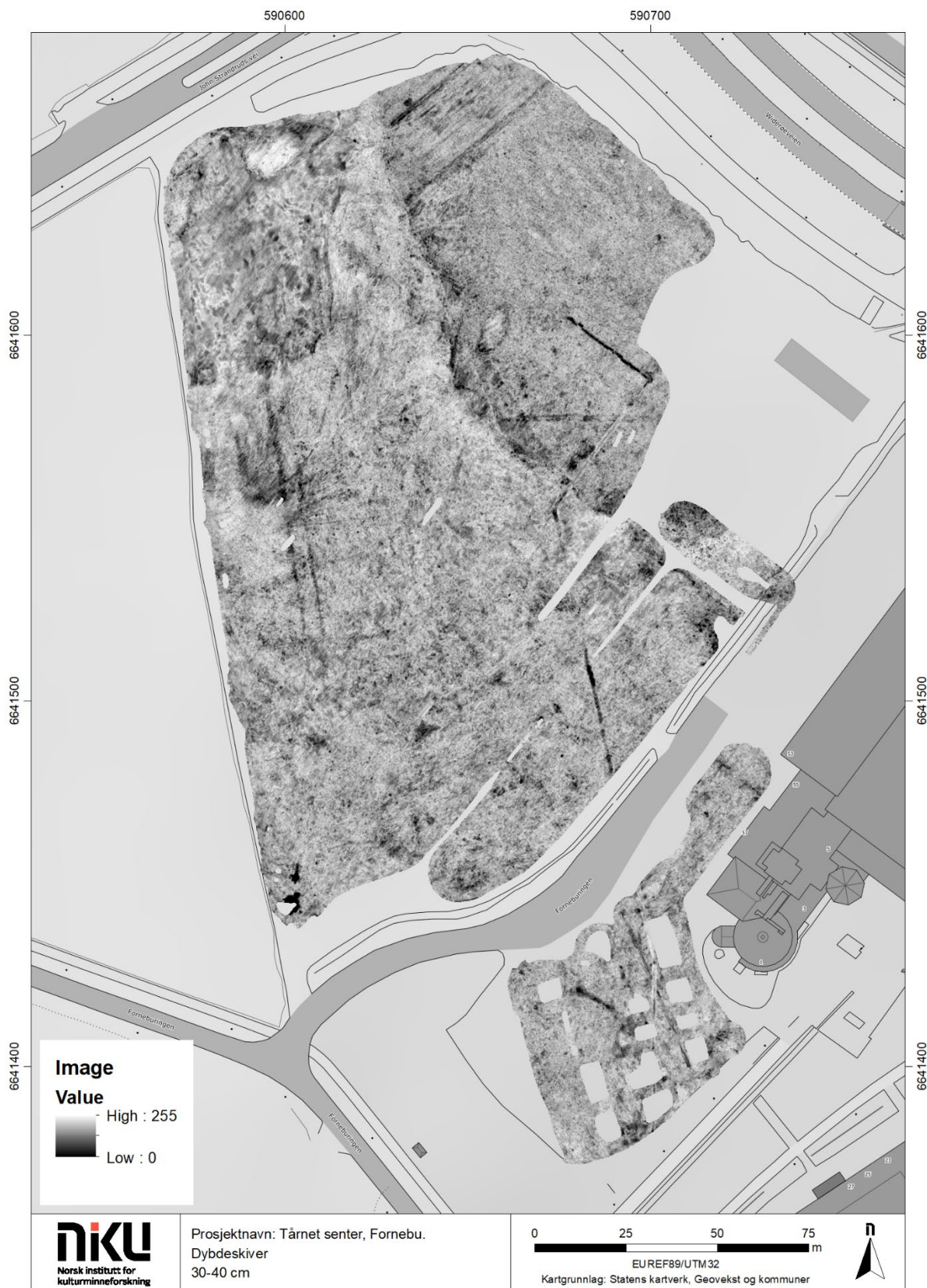
Wikipedia (2022, 14. november). [https://no.wikipedia.org/wiki/Oslo\\_lufthavn,\\_Fornebu](https://no.wikipedia.org/wiki/Oslo_lufthavn,_Fornebu)

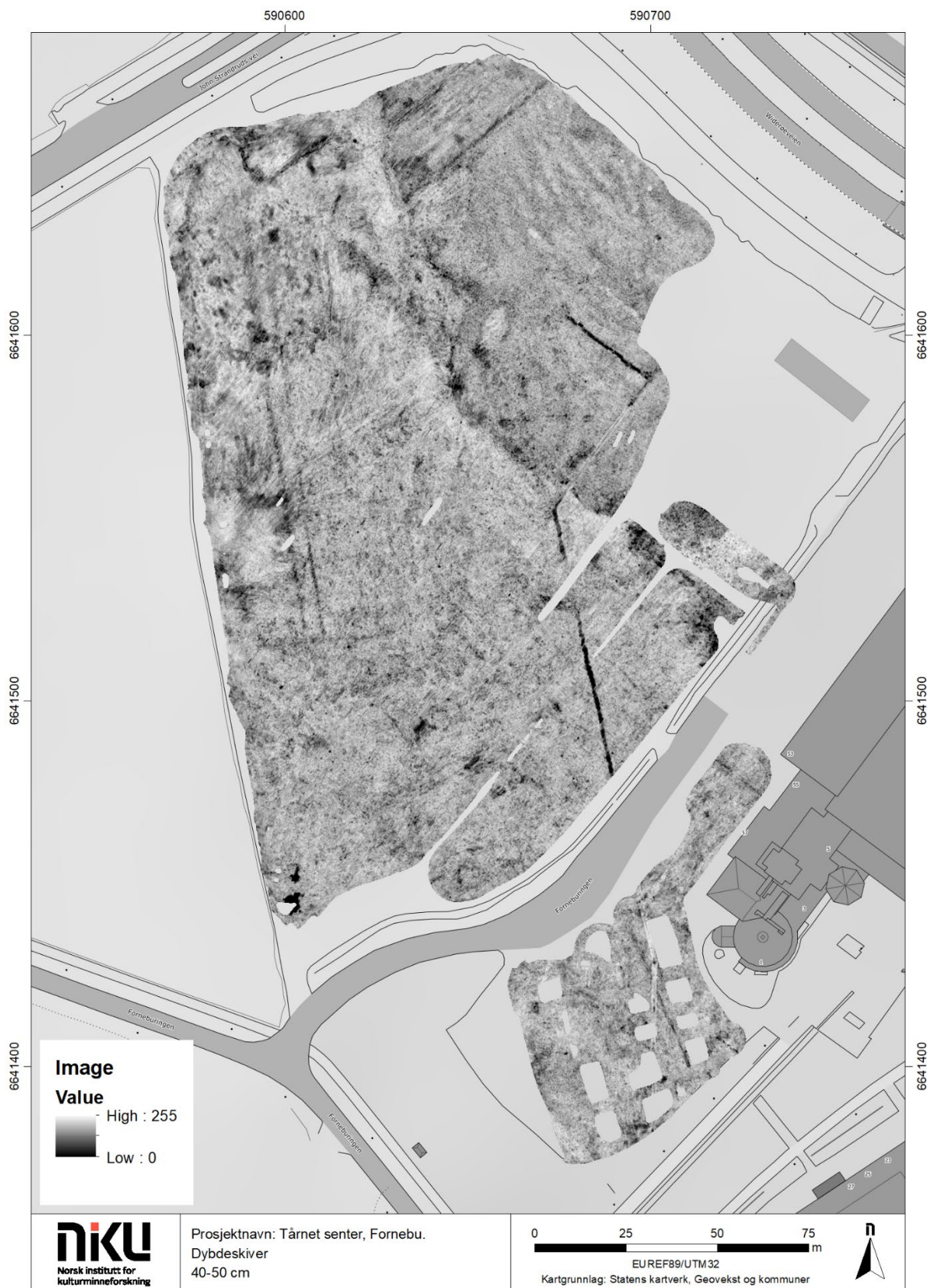
# Vedlegg – dybdeskiver 10 cm

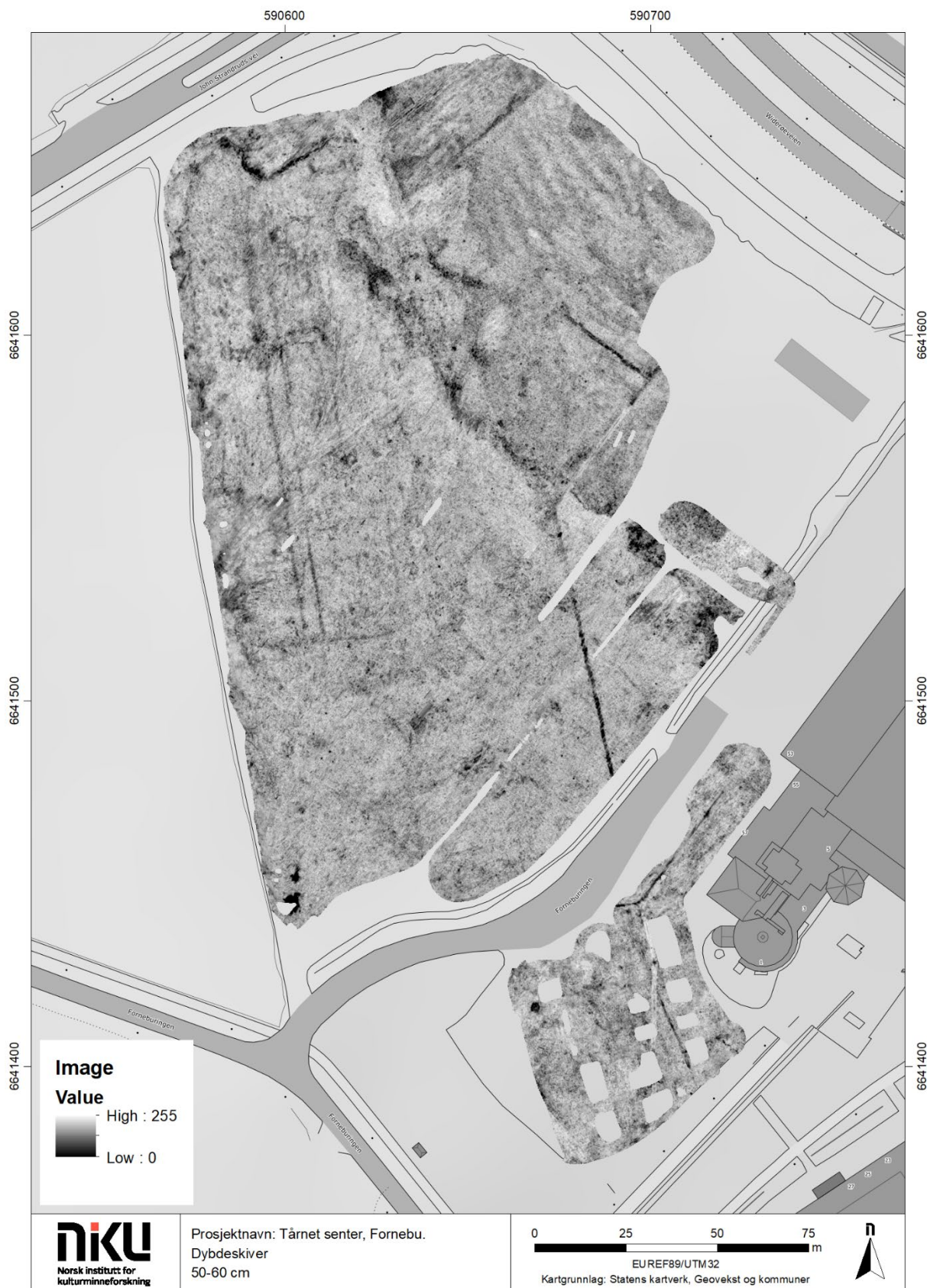




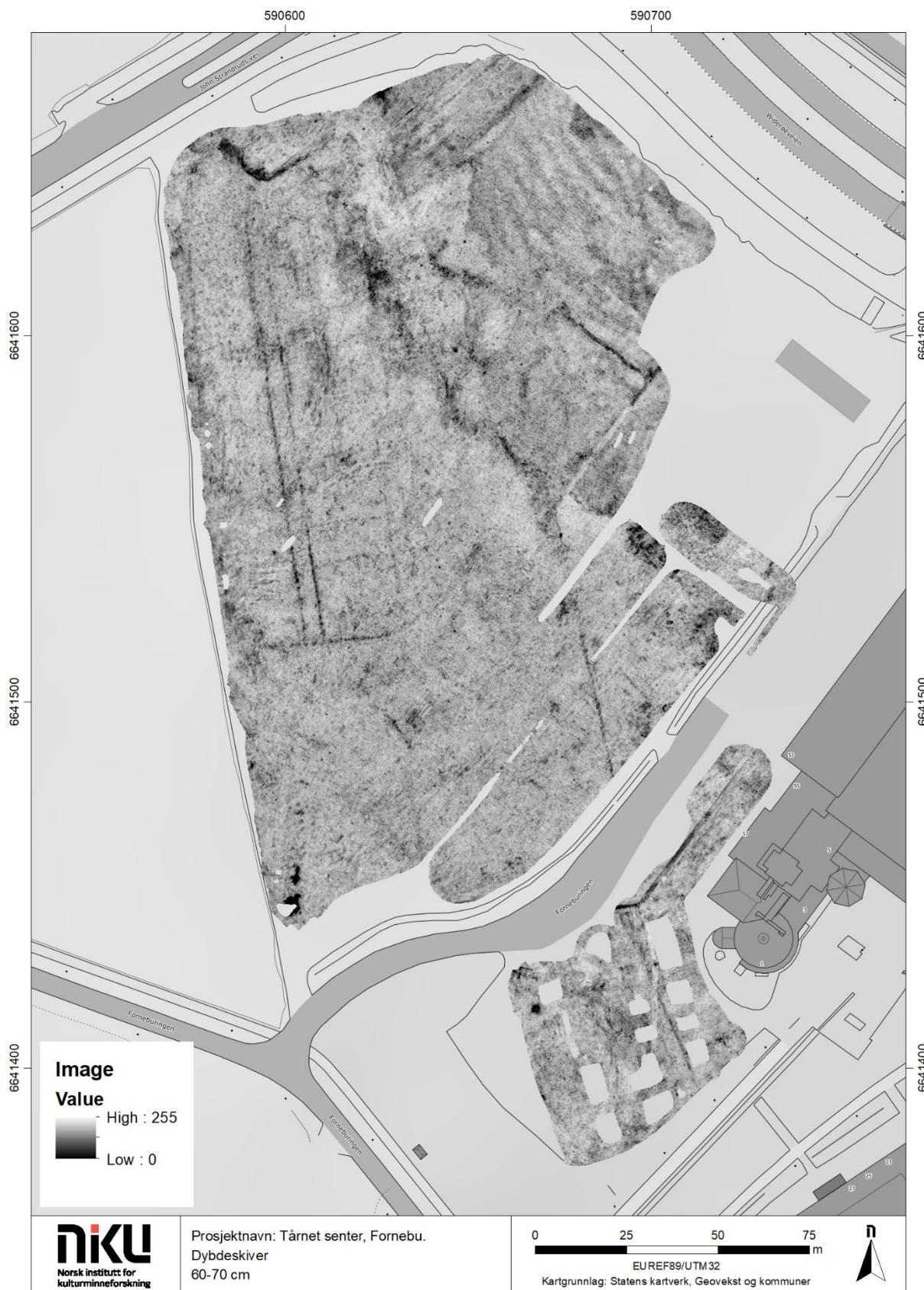


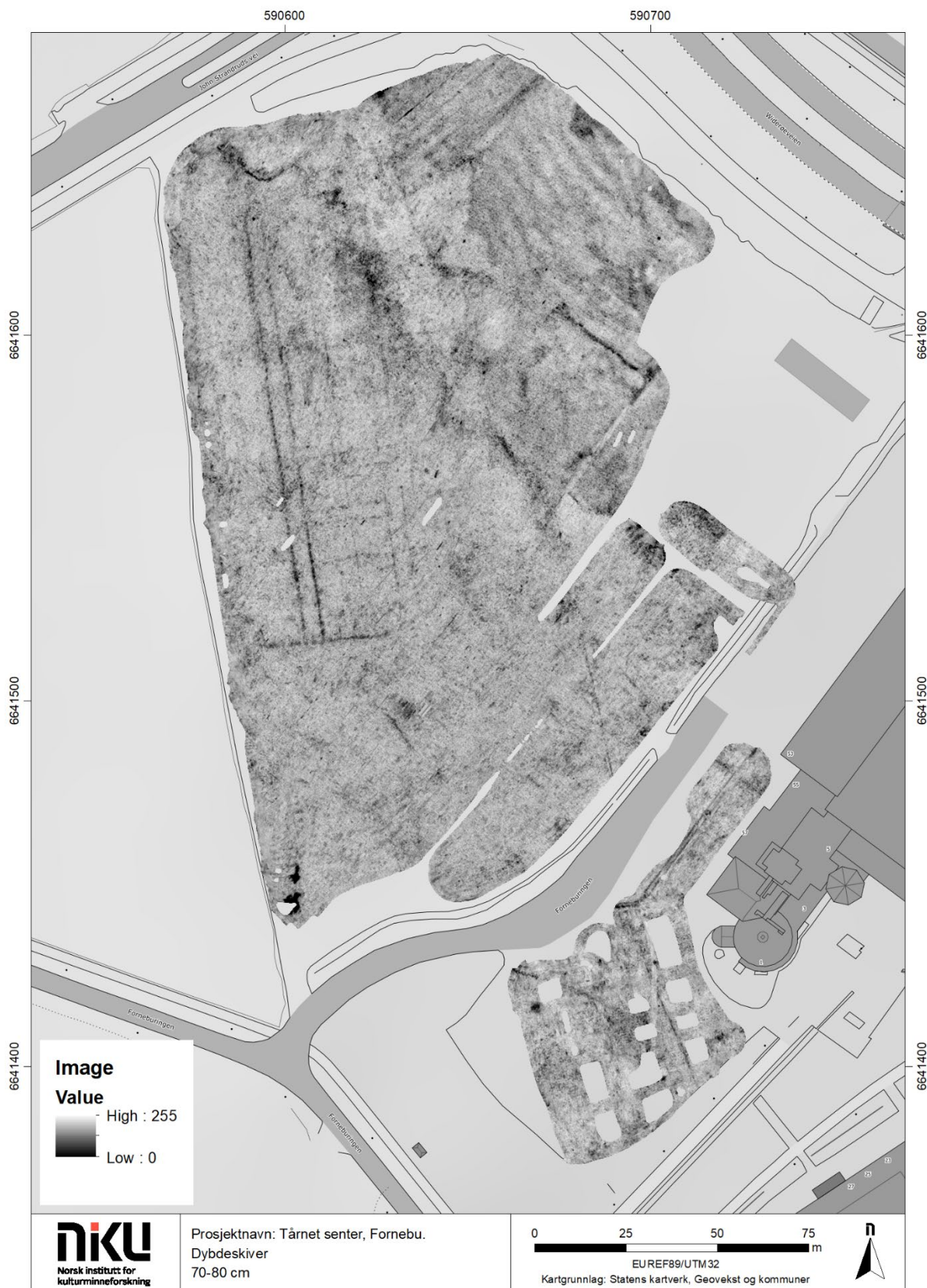


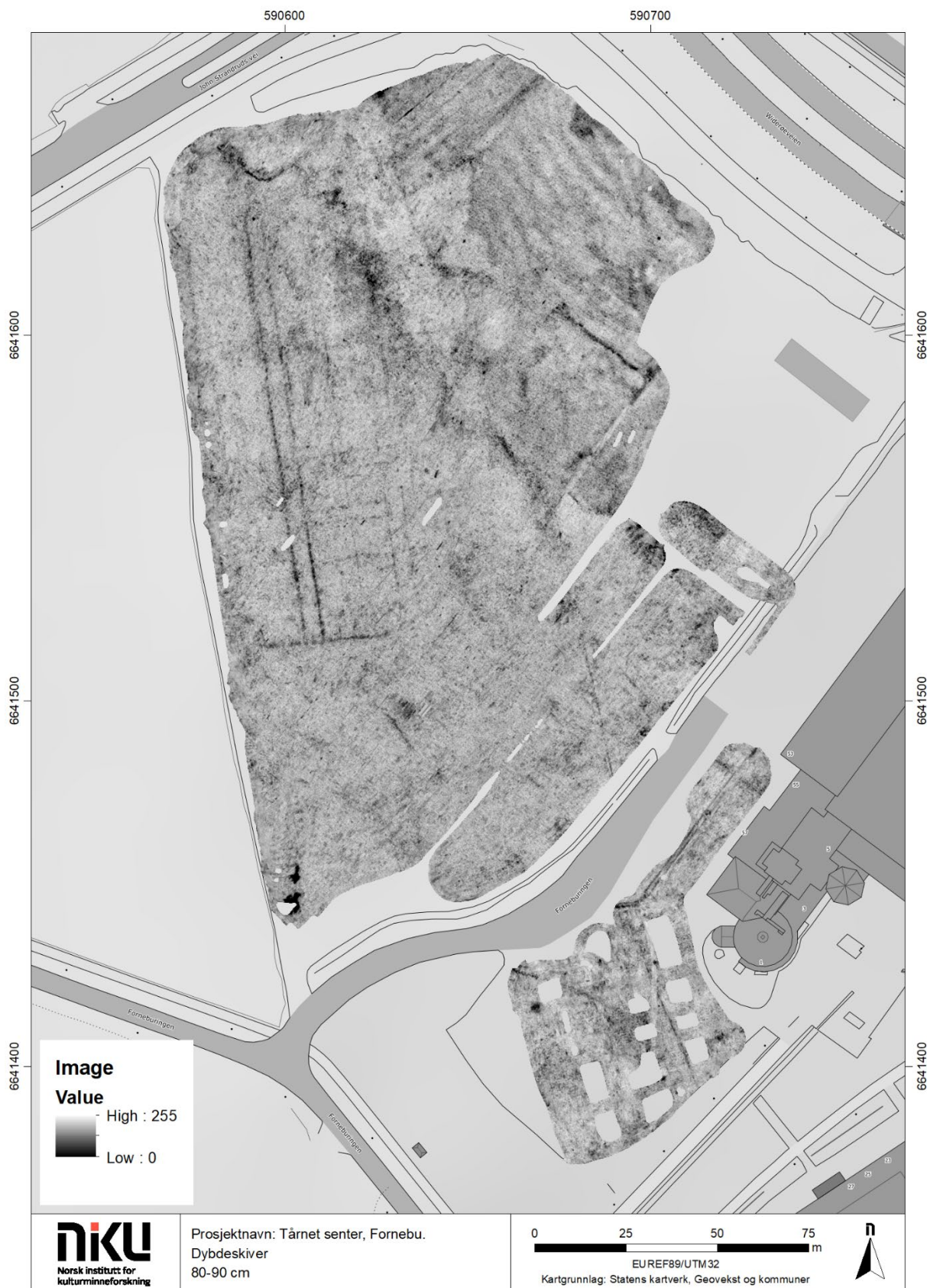


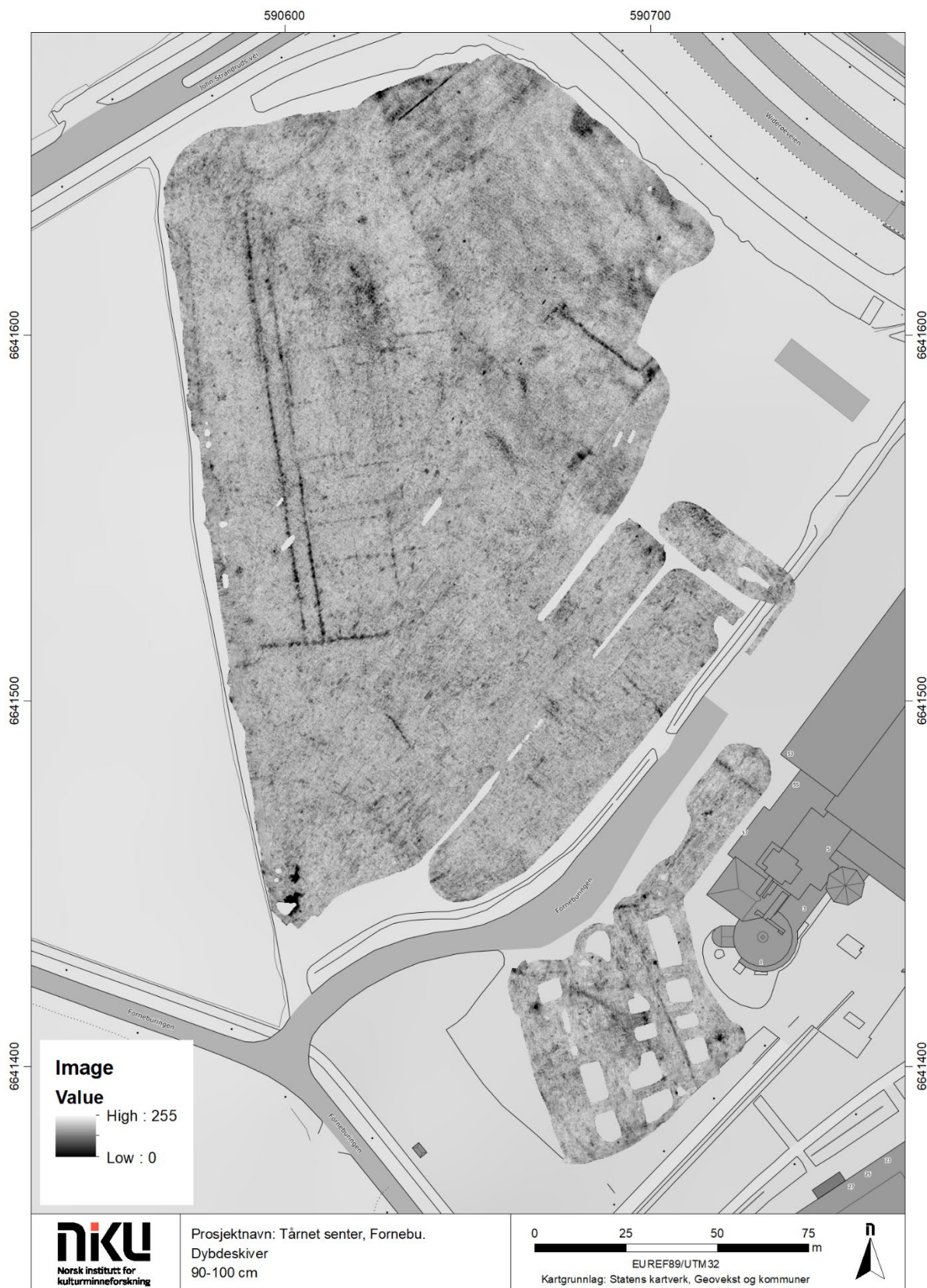


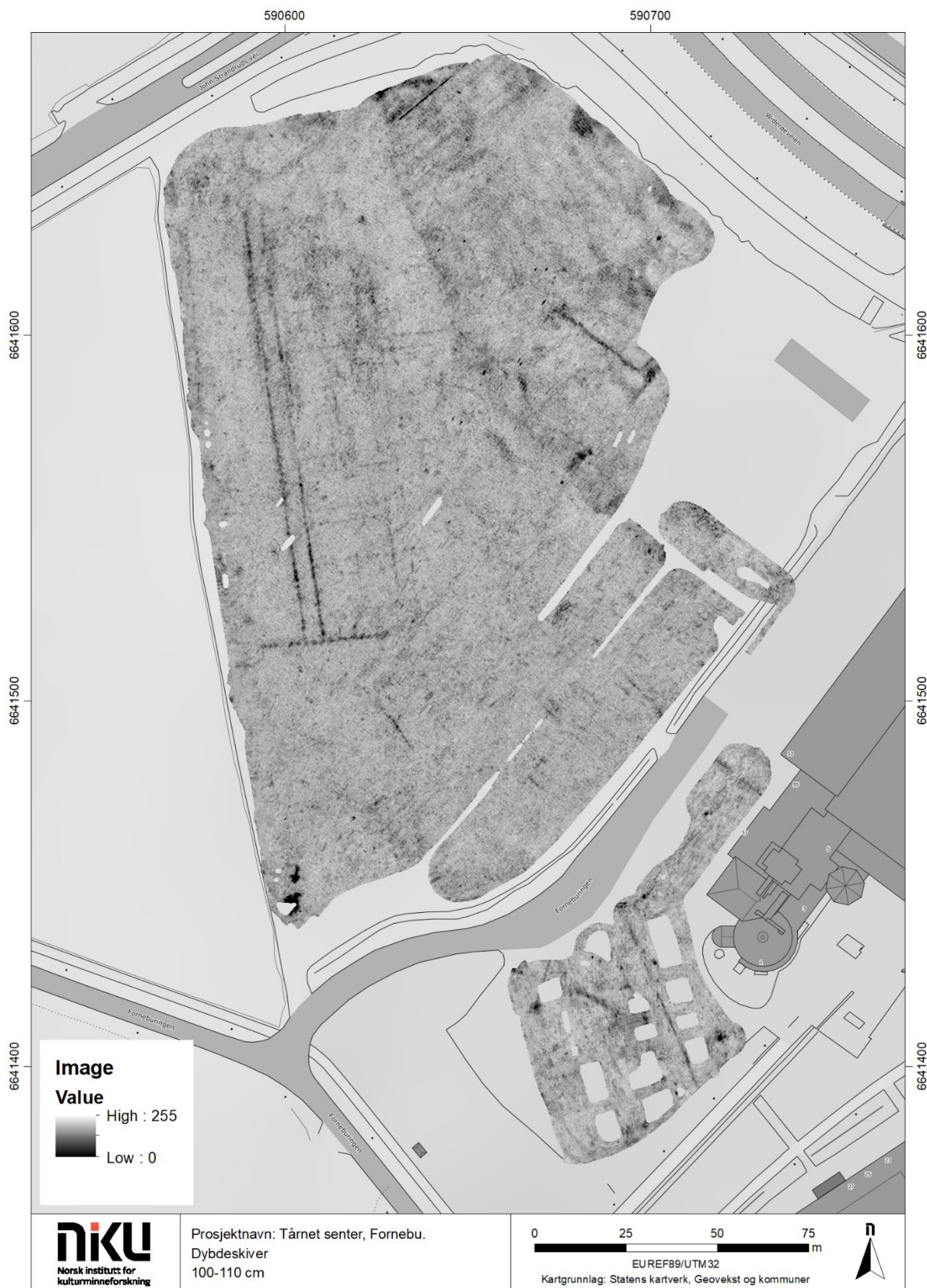


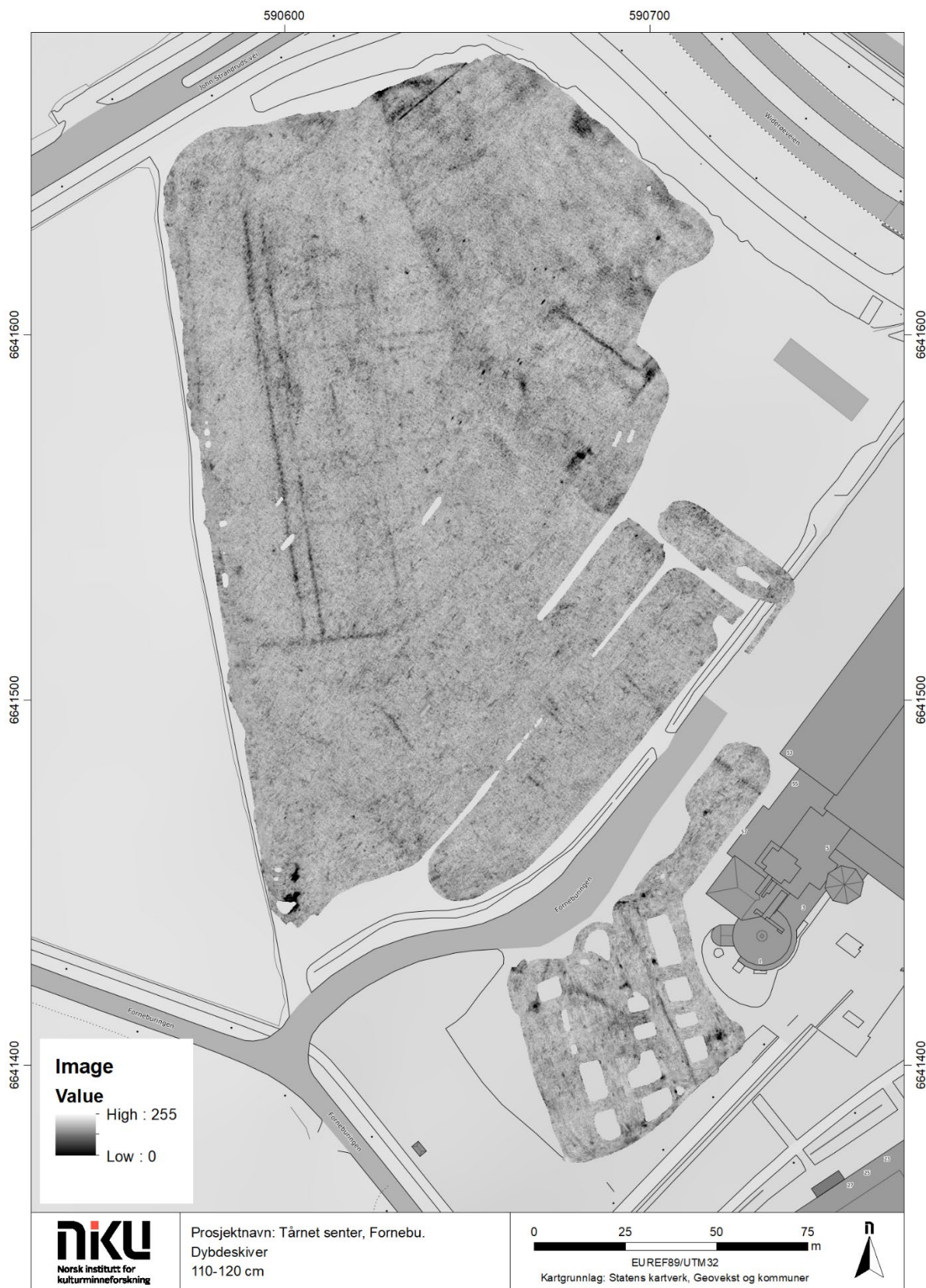


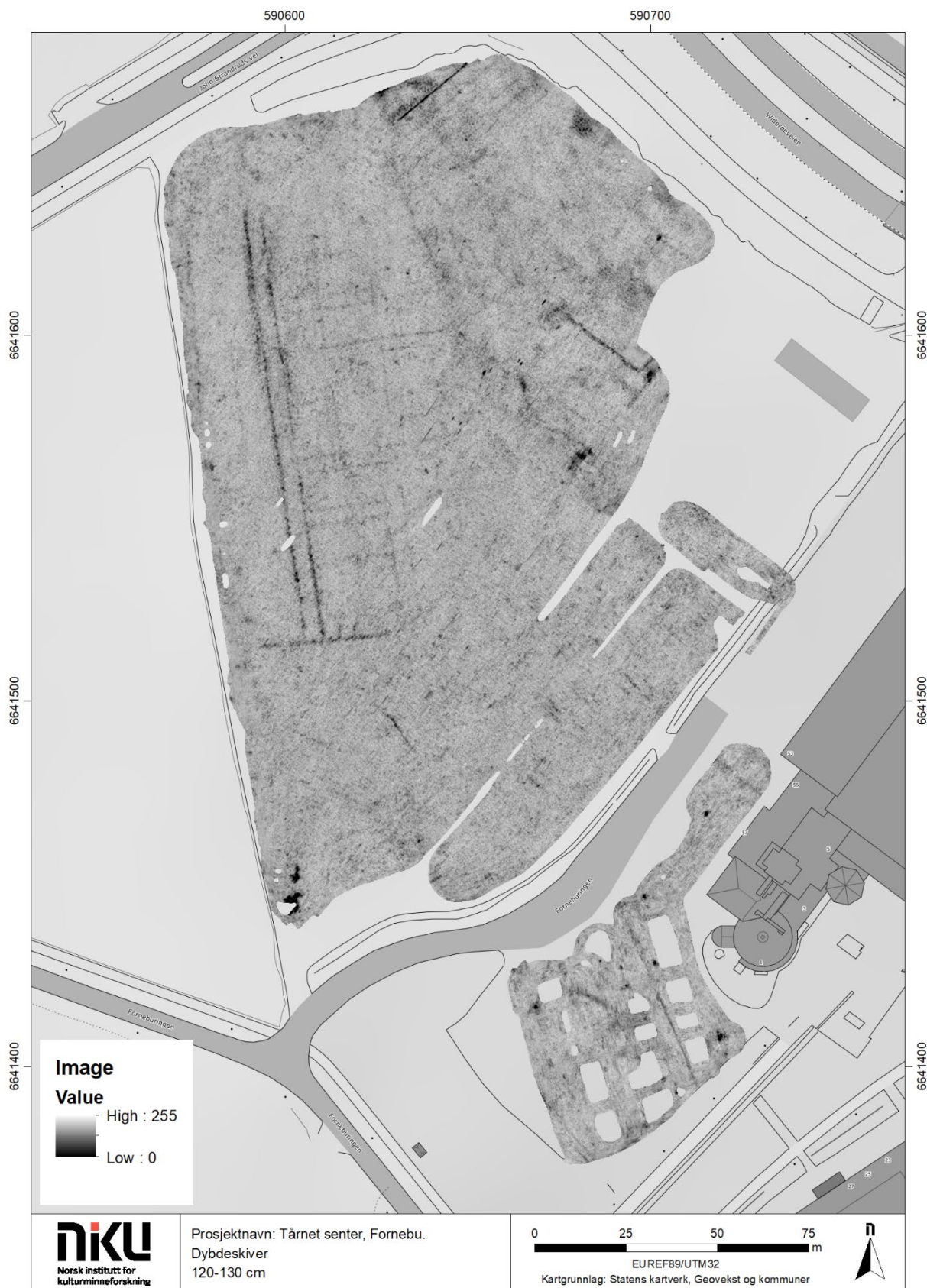


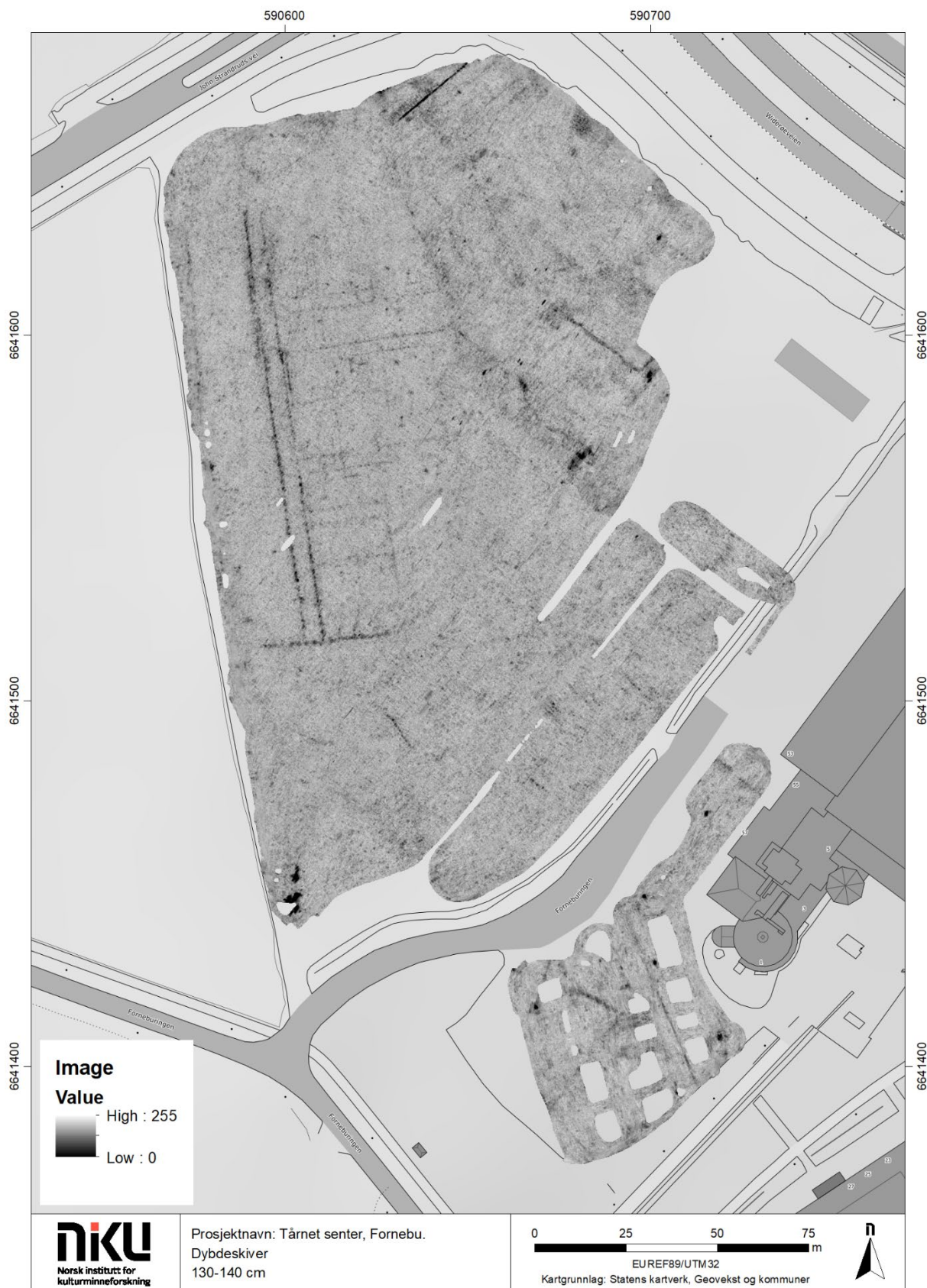




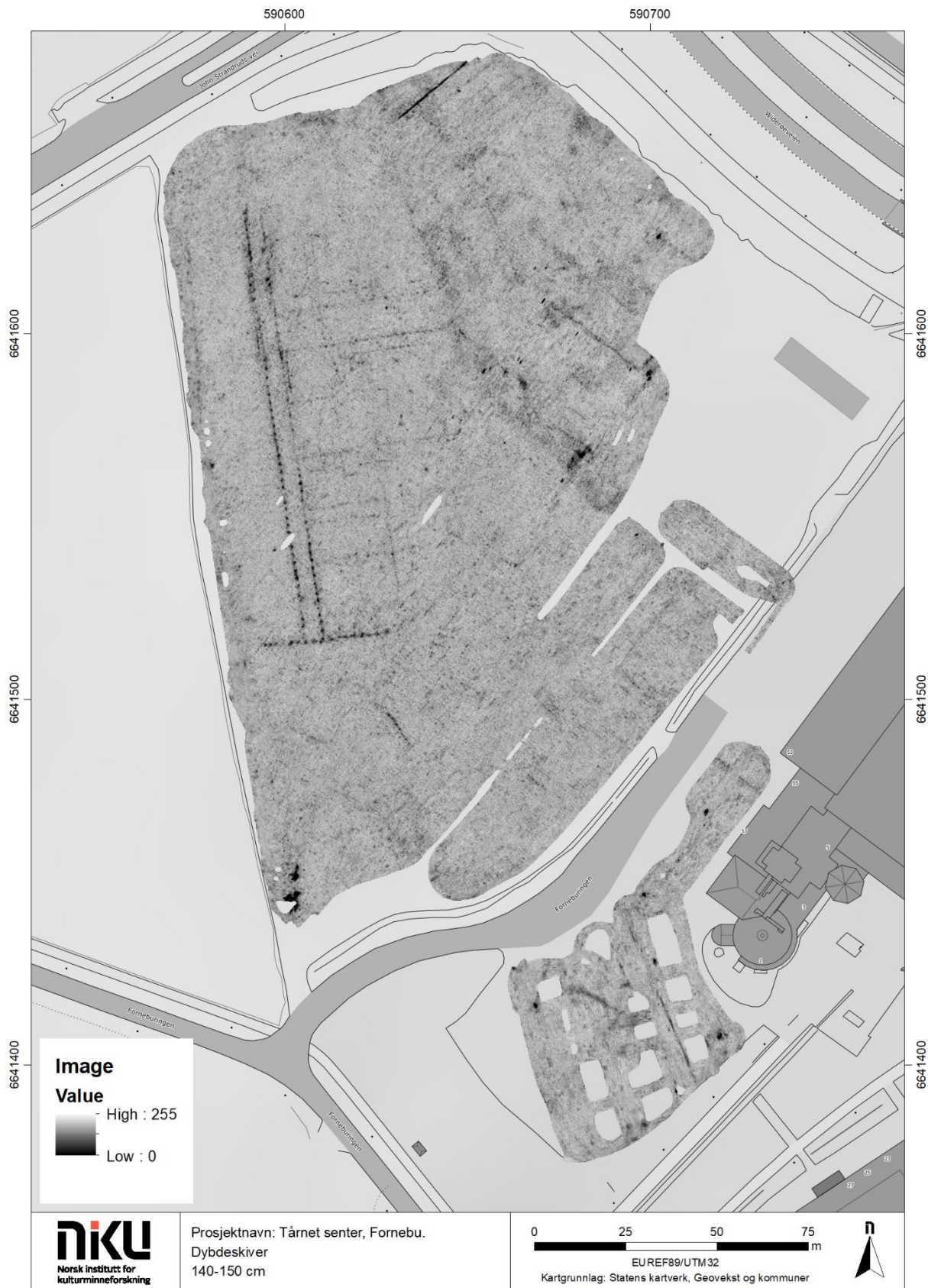


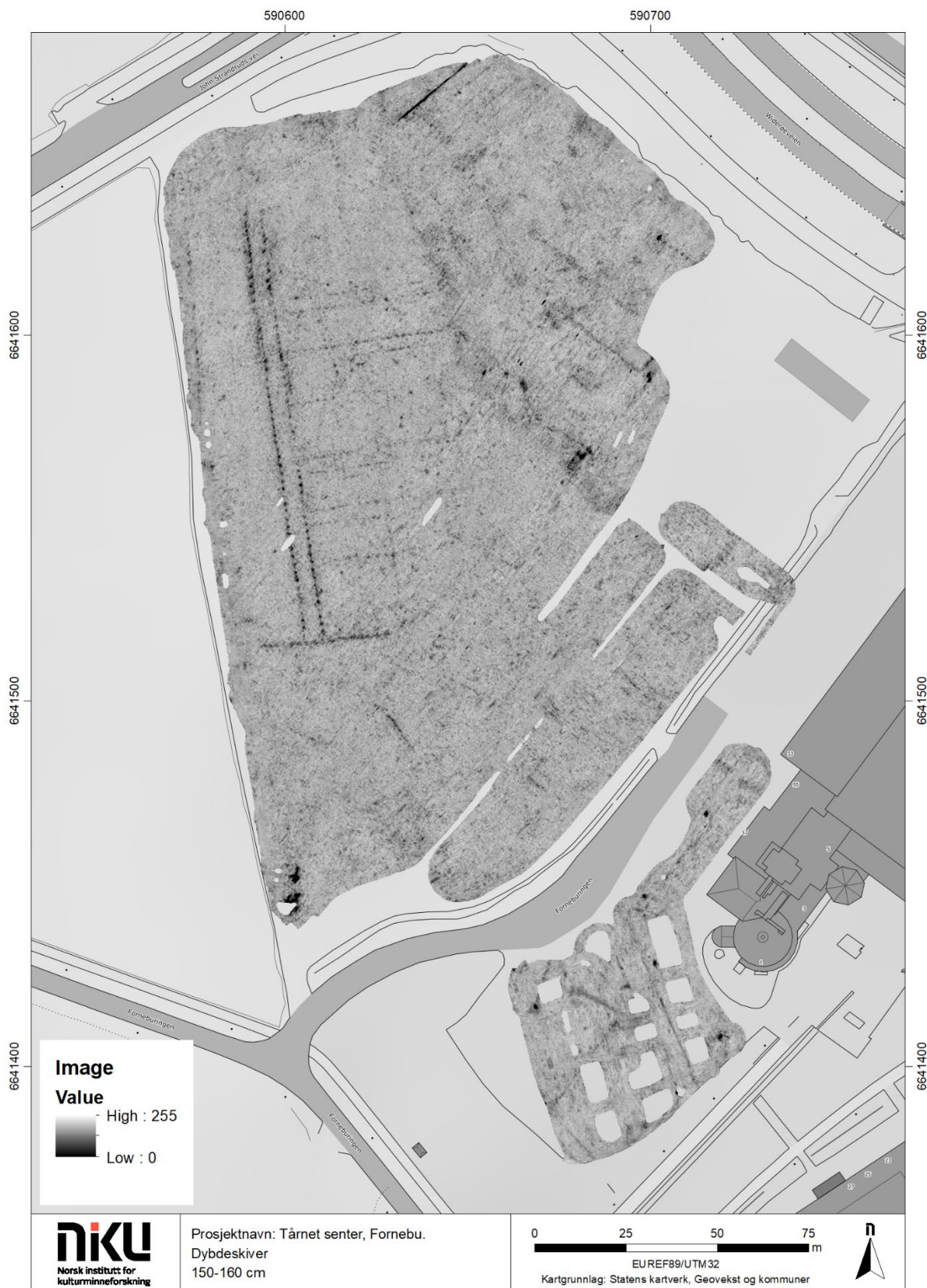




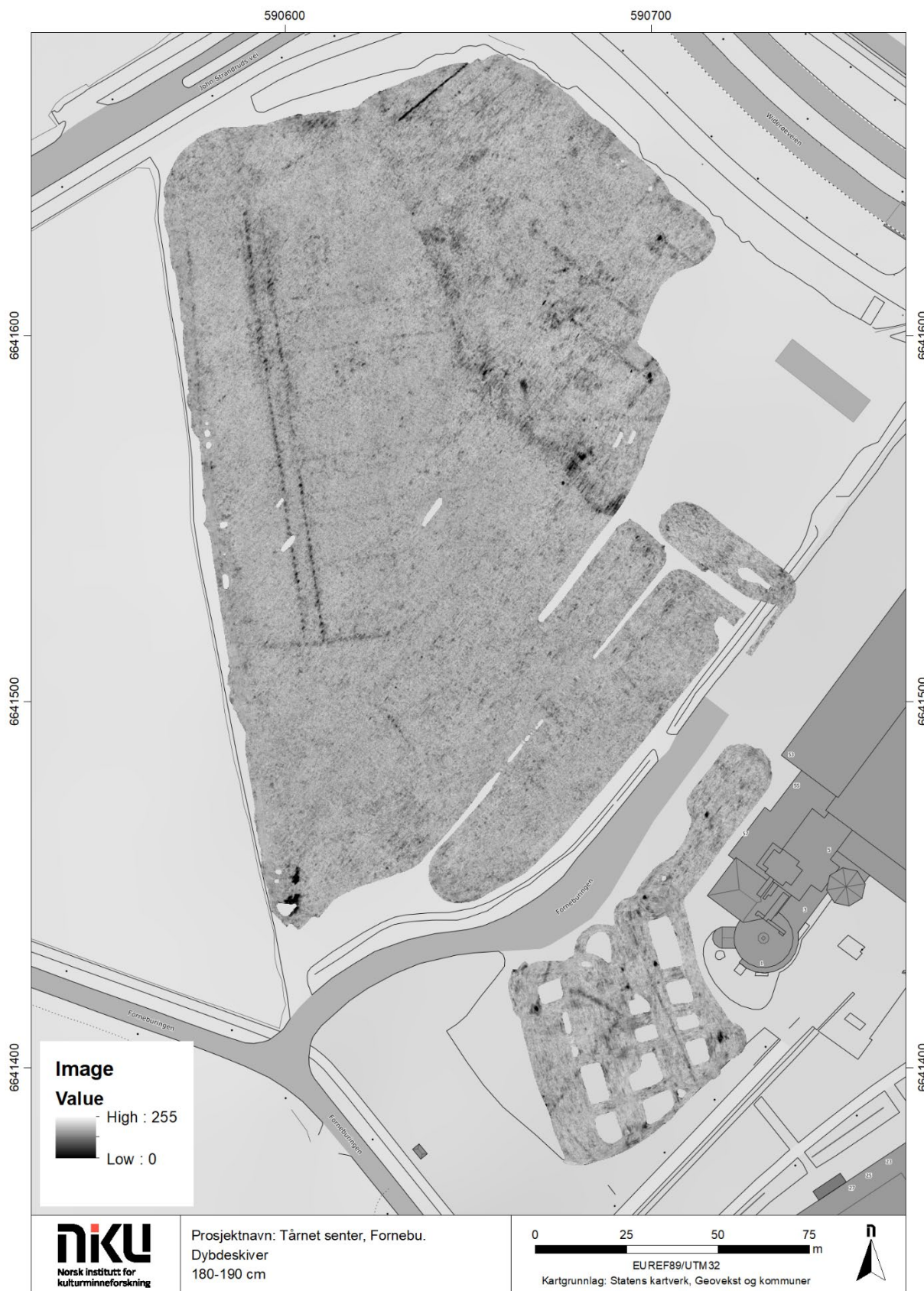










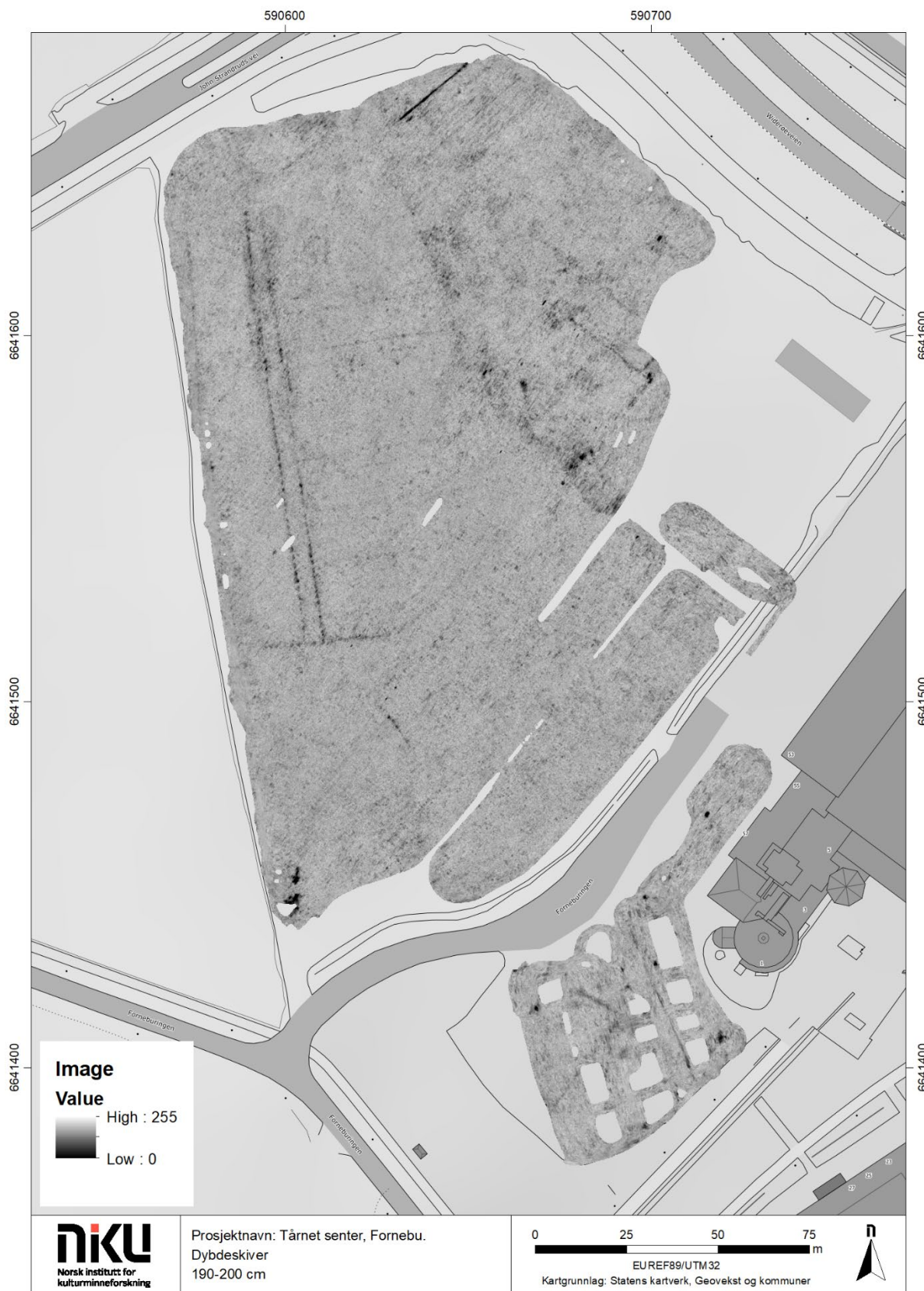


**Image Value**  
 High : 255  
 Low : 0



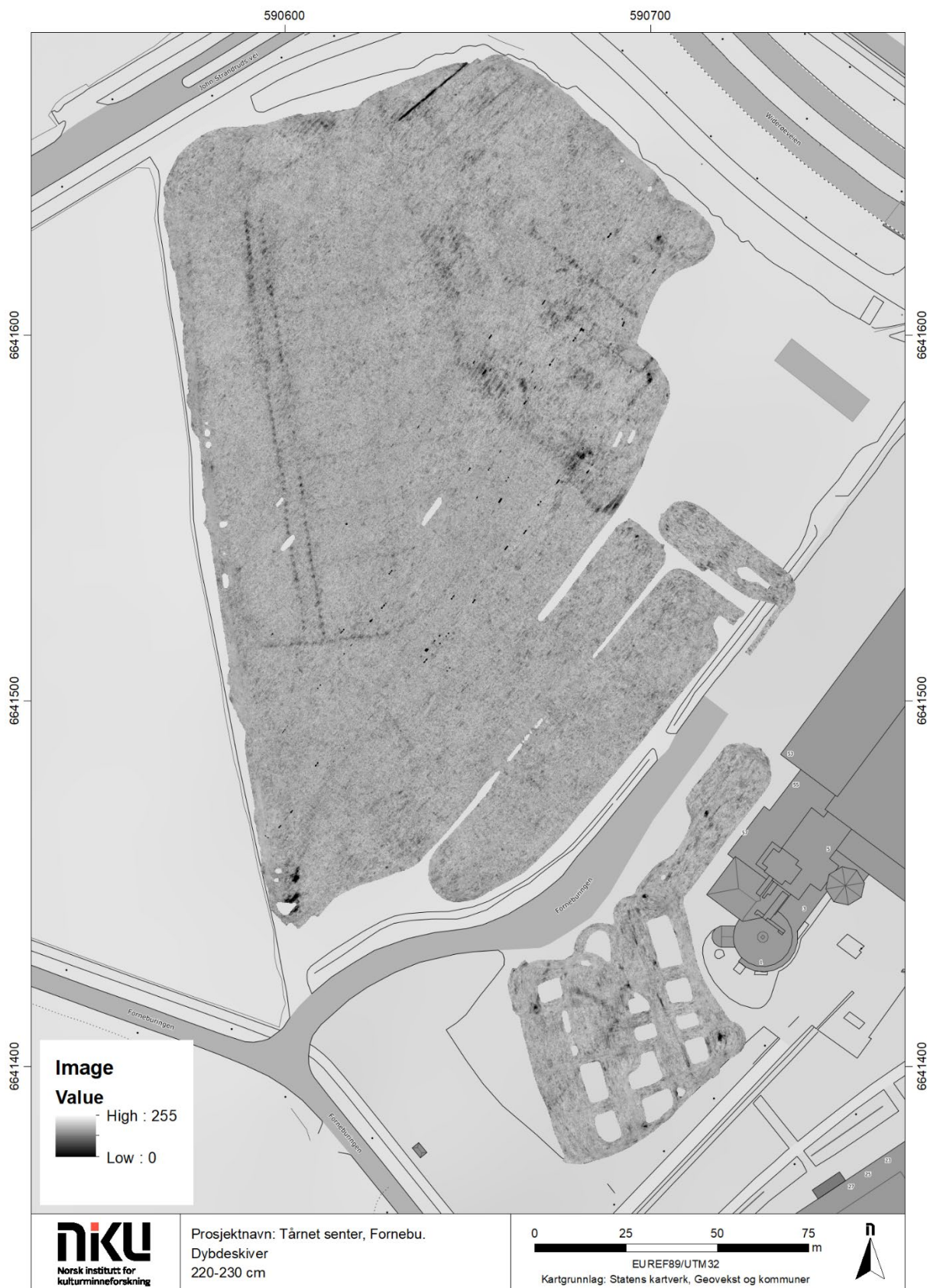
Prosjektnavn: Tårnet senter, Fornebu.  
 Dybdeskiver  
 180-190 cm

0 25 50 75 m  
 EUREF89/UTM32  
 Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner













**Image Value**  
 High : 255  
 Low : 0



Prosjektnavn: Tårnet senter, Fornebu.  
 Dybdeskiver  
 230-240 cm

0 25 50 75 m  
 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](http://www.niku.no)

## NIKU Rapport 129

**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