




## Nytt dobbeltspor Haug - Seut (UHS)

00A	Første utkast	12.10.2018	LG	TOGU	KS	
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av	
<b>Tittel:</b> Østfoldbanen VL, Haug - Seut  Arkeologiske georadarundersøkelser ved Karlshus		Antall sider:	Entreprise			
		<b>27+3 vedlegg</b>				
		Produsent:	 			
		Prod.tegn.nr.:		Rev.		
		Erstatning for:				
Erstattet av:						
Prosjektnavn: Nytt dobbeltspor Haug - Seut Prosjektnr: 965005		Dokument-/tegningsnummer:  <b>UHS-00-A-25031</b>		Revisjon:  <b>00A</b>		
		FDV-dokument-/tegningsnummer:		FDV-rev.:		

 <p style="text-align: center;"><b>UHS</b></p>	<p><b>Arkeologiske georadarundersøkelser ved Karlshus</b></p>	<p>Side: 2 av 27  Dok.nr: UHS-00-A25031  Rev.: 00A  Dato 12.10.2018</p>
---	---	---

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>SAMMENDRAG .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>INNLEDNING .....</b>	<b>3</b>
2.1	Bakgrunn og hensikt.....	3
2.2	Områdebeskrivelser .....	3
2.2.1	Delområder.....	3
2.2.2	Delområde A – Elvestad (gnr./bnr. 50/1).....	6
2.2.3	Delområde B – Stensrød (gnr./bnr. 50/11).....	7
2.2.4	Delområde C – Strømnes nordre og mellom (gnr./bnr. 99/2) .....	8
2.2.5	Delområde D – Strømnes nordre (gnr./bnr. 99/1).....	8
2.2.6	Kulturmiljø .....	8
2.2.7	Geologi og geomorfologi.....	12
<b>3</b>	<b>METODE .....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>RESULTATER.....</b>	<b>14</b>
4.1	Delområde A – Elvestad.....	14
4.1.1	Moderne strukturer .....	14
4.1.2	Arkeologiske strukturer .....	14
4.1.3	Geologi og geomorfologi.....	18
4.2	Delområde B – Stensrød.....	18
4.2.1	Moderne strukturer .....	18
4.2.2	Arkeologiske strukturer .....	18
4.2.3	Geologi.....	20
4.3	Delområde C – Strømnes nordre og mellom .....	20
4.3.1	Moderne strukturer .....	20
4.3.2	Arkeologiske strukturer .....	20
4.3.3	Geologi og geomorfologi.....	23
4.4	Delområde D – Strømnes nordre.....	23
4.4.1	Moderne strukturer .....	23
4.4.2	Arkeologiske strukturer .....	23
4.4.3	Geologi og geomorfologi.....	25
<b>5</b>	<b>KONKLUSJON OG VURDERING .....</b>	<b>26</b>
<b>6</b>	<b>DOKUMENTINFORMASJON .....</b>	<b>26</b>
6.1	Dokumenthistorikk.....	26
6.2	Referanser .....	27
6.3	Vedlegg.....	27

 <p style="text-align: center;"><b>UHS</b></p>	<p><b>Arkeologiske georadarundersøkelser ved Karlsruh</b></p>	<p>Side: 3 av 27  Dok.nr: UHS-00-A25031  Rev.: 00A  Dato 12.10.2018</p>
---	---	---

## 1 SAMMENDRAG

Bane NOR har igangsatt arbeid med detaljreguleringsplan med konsekvensutredning og teknisk detaljplan for nytt dobbeltspor mellom Haug i Råde og Seut i Fredrikstad. Som ledd i planleggingsarbeidet gjennomførte Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU) i perioden 12 – 16. mars 2018 geofysiske undersøkelser ved gårdene Elvestad søndre, Stensrød, Strømnes nordre og Strømnes nordre og mellom i Råde kommune i Østfold.

De geofysiske undersøkelsene som ble gjennomført har påvist et stort antall moderne strukturer i form av dreneringsgrøfter og -rør. I tillegg er det påvist enkelte geologiske og geomorfologiske forhold under matjord. Sett bort fra det mulige kokegropfeltet i delområde C, har imidlertid de helt klare arkeologiske strukturer, anlegg og lokaliteter uteblitt. Årsakene til dette er mange og komplekse, men tre hypoteser kan foreslås:

- Det er få eller ingen arkeologiske strukturer under bakken.
- Det er arkeologiske strukturer under bakken, men de geofysiske egenskapene som må til for å kunne påvise dem er ikke til stede.
- Det er arkeologiske strukturer under bakken, men de kan ikke påvises ved hjelp av dagens teknologi.

## 2 INNLEDNING

### 2.1 Bakgrunn og hensikt

Bane NOR har igangsatt arbeid med detaljreguleringsplan med konsekvensutredning og teknisk detaljplan for nytt dobbeltspor mellom Haug i Råde og Seut i Fredrikstad. Som ledd i planleggingsarbeidet gjennomførte Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU) i perioden 12 – 16. mars 2018 geofysiske undersøkelser ved gårdene Elvestad søndre, Stensrød, Strømnes nordre og Strømnes nordre og mellom i Råde kommune i Østfold. Undersøkelsene inngår som en del av et pilotprosjekt i regi av Bane NOR, der hensikten er å se om det lar seg gjøre å påvise arkeologiske strukturer innenfor planområdet ved hjelp av georadar, og hvorvidt dette kan bidra til å effektivisere de arkeologiske registreringene. Denne tekniske rapporten beskriver områdene som ble undersøkt, metoden og teknologien som ble benyttet, samt resultatene fra og tolkningen av de geofysiske undersøkelsene. Resultatene fra undersøkelsene vil brukes som del av optimalisering og detaljering i prosjekteringsarbeidet, samt som grunnlag for utredning av konsekvenser for kulturmiljø.

Undersøkelsene ble gjennomført på snø. Dette har tidligere bare blitt gjort i forbindelse med forskningsprosjekter og uttesting, og utgjør således et pionerprosjekt innen arkeologisk geofysikk. Fordelene med å gjennomføre undersøkelser på snø har vist seg å være mange, men samtidig finnes det lite erfaringsbasert kunnskap om hvordan ulike snømengder og snøkvalitet påvirker de geofysiske resultatene. Dette er noe en skal en være oppmerksom på når resultatene fra disse undersøkelsene vurderes.

### 2.2 Områdebeskrivelser

#### 2.2.1 Delområder

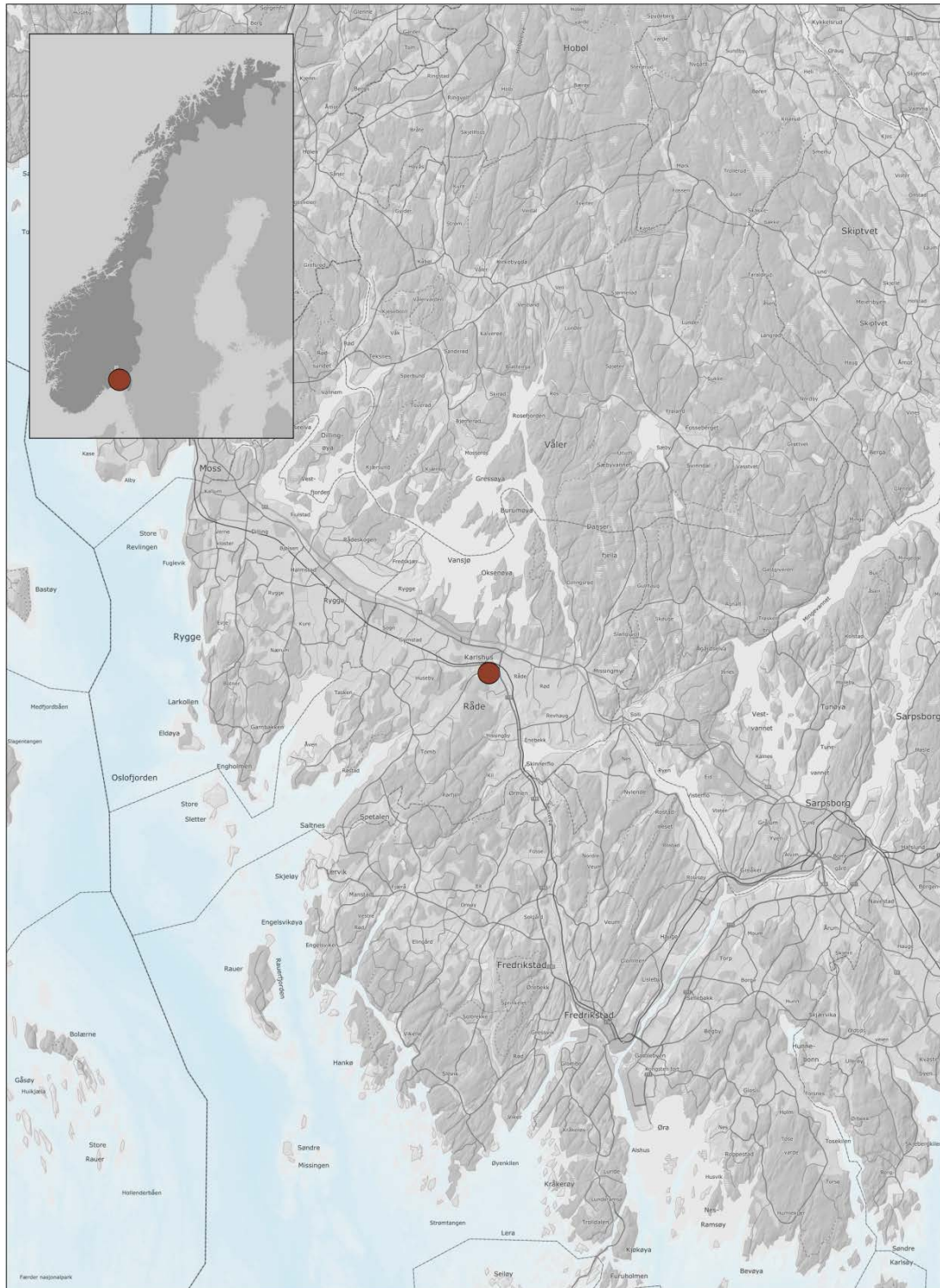
Områdene som ble undersøkt med georadar ligger innenfor den planlagte traséen mellom Elvestad og Strømnes i Råde kommune, Østfold (Figur 1). Undersøkelsesområdene, som til sammen måler 23,6 hektar (22,3 hektar innenfor traséen), ligger i dyrket mark ved gårdene

 <p style="text-align: center;"><b>UHS</b></p>	<p><b>Arkeologiske georadarundersøkelser ved Karlshus</b></p>	<p>Side: 4 av 27  Dok.nr: UHS-00-A25031  Rev.: 00A  Dato 12.10.2018</p>
---	---	---

Elvestad søndre (gnr./bnr. 50/1), Stensrød (gnr./bnr. 52/11), Strømnes nordre (gnr./bnr. 99/2) og Strømnes nordre og mellom (gnr./bnr. 99/1) (Figur 2). De enkelte undersøkelsesområdene er for enkelthets skyld delt opp i fire delområder (Tabell 1) som beskrives i detalj nedenfor:

Delområde	Gårdsnavn	Dato undersøkt	Areal totalt (ha)	Innenfor planområdet (ha)
A	Elvestad søndre (50/1)	12. – 13. mars 2018	6,1	5,6
B	Stensrød (52/11)	13. mars 2018	1,8	1,8
C	Strømnes nordre og mellom (99/1)	14. mars 2018	6,2	5,9
D	Strømnes nordre (99/2)	15. – 16. mars 2018	9,5	9
<b>Totalt</b>			<b>23,6</b>	<b>22,3</b>

**Tabell 1: Områdene som ble undersøkt ved hjelp av georadar**

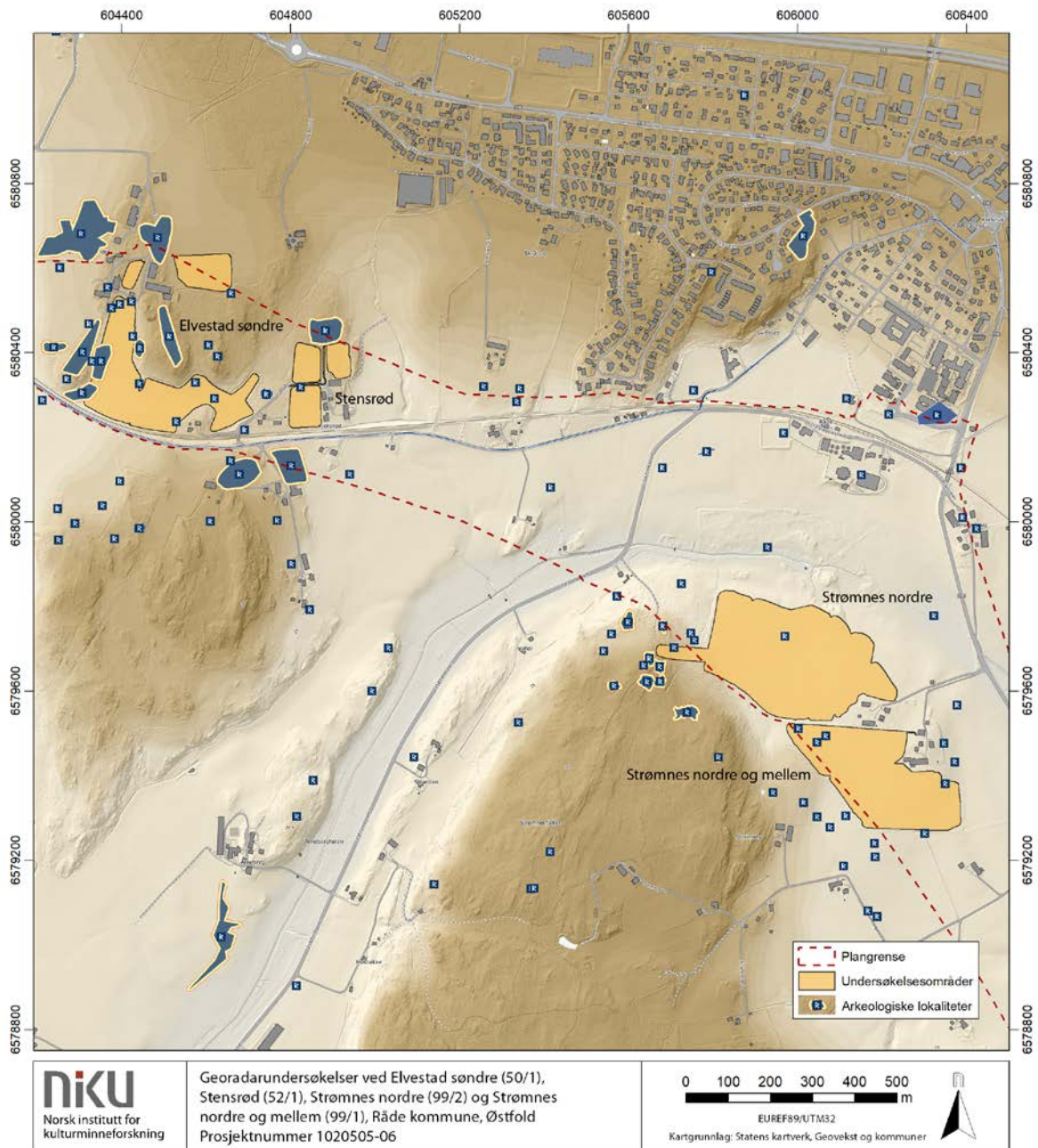


**Figur 1: Undersøkellesområdene ligger sentralt i Råde kommune.**

 <p style="text-align: center;"><b>UHS</b></p>	<p><b>Arkeologiske georadarundersøkelser ved Karlshus</b></p>	<p>Side: 6 av 27  Dok.nr: UHS-00-A25031  Rev.: 00A  Dato 12.10.2018</p>
---	---	---

### **2.2.2 Delområde A – Elvestad (gnr./bnr. 50/1)**

Delområde A består av tre mindre undersøkelsesområder, heretter kalt A1, A2 og A3. Under undersøkelsen lå det 5-15 cm hardpakket snø på overflatene ved alle områdene. Område A1 består av en 1 hektar stor flate like øst for de østre låvene på gården. Det er avgrenset av bruksbygninger mot vest, åkerområder mot nord og øst, samt et skogsområde mot sør. Bortsett fra en haug med kvist og røtter i den vestre delen var det ingen hindre innenfor området. I følge flyfoto var området skogkledt fram til midten av 1960-tallet, men det er uvisst når det ble omgjort til dyrket mark. Område A2 utgjør en 0,2 hektar stor dyrket flate mellom bruksbygningene på gården. Disse, i tillegg til en adkomstvei mot nord, utgjør områdets avgrensning. Åkeren er flat og slakt hellende mot sør, og det var ingen hindre innenfor området. Område A3 består av en 4,9 hektar stor flate som dekker åkeren sør for gårdstunet. Denne er avgrenset av trær og en bevokst bergknaus mot vest, gårdstunet mot nord, et skogsområde mot øst og nordøst, samt dagens jernbanetrasé mot sør. Fra gårdstunet heller området noe mot jernbanelinjen i sør, hvor det vender østover og stiger noe. Utover et par åkerholmer var det ingen hindre innenfor området. Totalt måler delområde A 6,1 hektar, hvorav 5,6 er innenfor planområdet.



**Figur 2: Undersøkelsesområdene ligger like sørvest for Karlshus, i et rikt jordbrukslandskap med stor tetthet av allerede registrerte kulturminner.**

### 2.2.3 Delområde B – Stensrød (gnr./bnr. 50/11)

Delområde B ligger vest og nord for gårdstunet på Stensrød. Det er delt inn i tre mindre undersøkelsesområder, heretter kalt B1, B2 og B3. Område B1 består av en 0,6 hektar stor flate nord for adkomstveien til gården. Den avgrenses av skogsområder mot vest og nord, samt adkomstveier mot øst og sør. Åkeren, som ved undersøkelsen besto av stubbåker dekket av ca. 5 cm snø, heller noe mot sør, og det var ingen hindre innenfor det undersøkte området. Område B2

 <p style="text-align: center;"><b>UHS</b></p>	<p><b>Arkeologiske georadarundersøkelser ved Karlsruh</b></p>	<p>Side: 8 av 27  Dok.nr: UHS-00-A25031  Rev.: 00A  Dato 12.10.2018</p>
---	---	---

ligger like sør for B1, og disse har tidligere utgjort en sammenhengende åkerlapp. Området heller noe mot sør og er avgrenset av skog mot vest, adkomstveien til gården mot nord, gårdsbebyggelse mot øst og dagens jernbanelinje mot sør. Det måler ca. 0,7 hektar og det var ingen hindre innenfor undersøkelsesområdet. Som område B1 besto B2 av stubbåker dekket av ca. 5 cm hardpakket snø. Område B3 utgjør en flate på ca. 0,5 hektar nord for gårdstunet. Det besto av et noe kupert beiteområde dekket av inntil 15 cm dyp snø, der berggrunnen enkelte steder stakk opp i overflaten. I tillegg var det plassert en ansamling høyballer i områdets nordøstre del, slik at det her ikke var mulig å gjennomføre undersøkelser.

#### **2.2.4 Delområde C – Strømnes nordre og mellom (gnr./bnr. 99/2)**

Delområde C ligger sør for gårdstunet på gården Strømnes nordre og mellom. Området strakte seg over to åkerområder som ved undersøkelsen besto av stubbåker og sådd høstkorn dekket av inntil 10 cm snø. Det er avgrenset av åkerområder mot vest og sør, en adkomstvei og eiendomsgrensen mot Strømnes nordre mot nord, samt gårdstunet på gården og åkerområder mot øst. Åkerflatene var jevne, bortsett fra de østre delene som heller nokså kraftig mot dalføret i øst og sørøst. Det var ingen større hindre innenfor undersøkelsesområdet, bortsett fra en ledningsmast i den søndre sentrale delen samt en N-S-gående traktorvei i den østre delen. Totalt 6,2 hektar ble undersøkt, hvorav 5,9 hektar befinner seg innenfor planområdet.

#### **2.2.5 Delområde D – Strømnes nordre (gnr./bnr. 99/1)**

Delområde D ligger like nord for delområde C. Det måler 9,5 hektar, hvorav 9 er innenfor planområdet. Det avgrenses av skogsområder mot vest, åkerområder og skog mot nord, åkerområder mot øst, samt gårdstunet og eiendomsgrensen mot Strømnes nordre og mellom mot sør. Området består av en flat og jevn åker som stiger noe mot skogbrynet i vest. Det var ingen større hindre innenfor området, bortsett fra en ledningsmast og en stor betongkum i den sentrale søndre delen. Ved undersøkelsen besto åkeren av sådd høstkorn som var dekket av inntil 15 cm snø.

#### **2.2.6 Kulturmiljø**

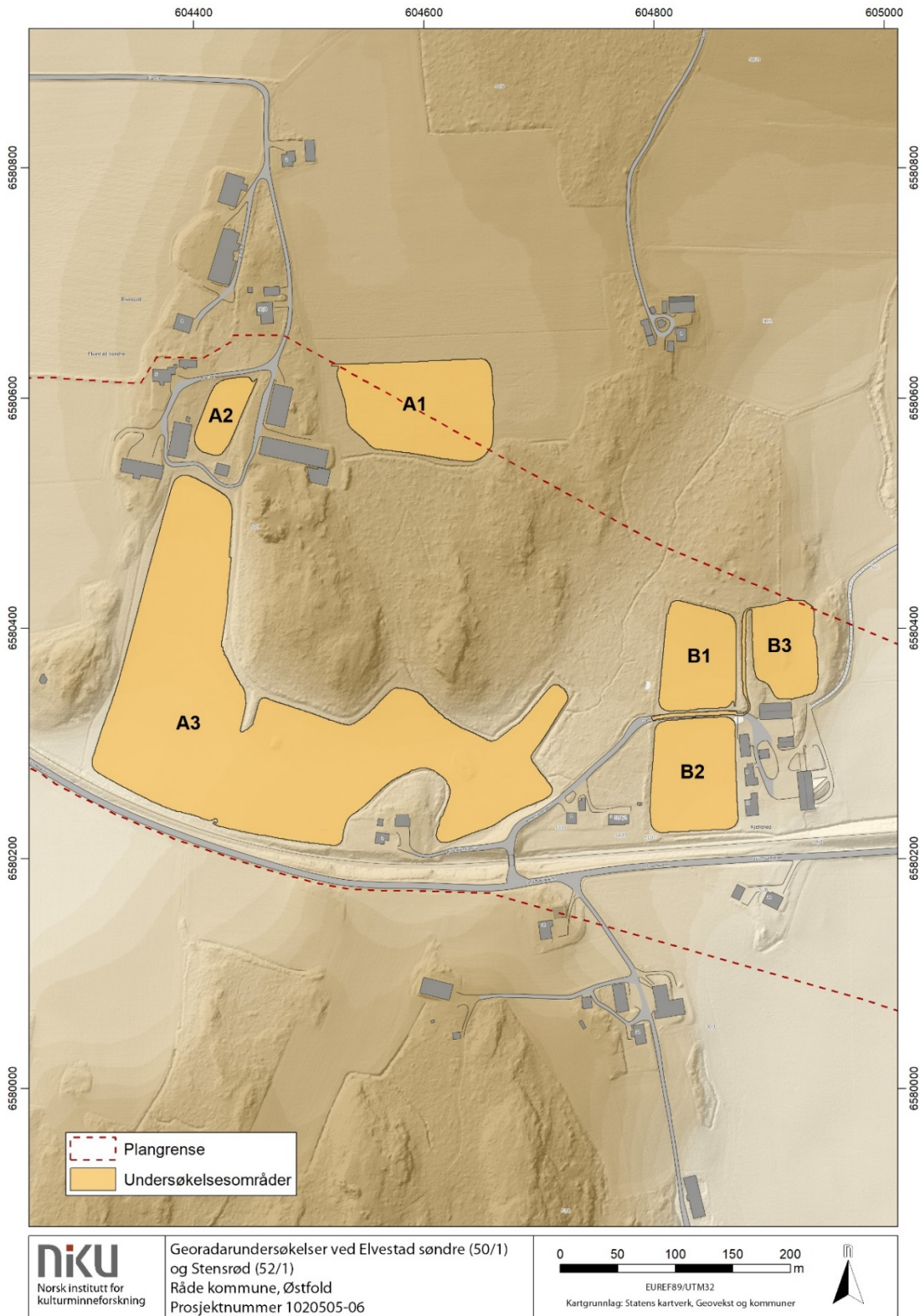
Langs innkjørselen til gårdstunet på Elvestad er det registrert et gravfelt som opprinnelig har bestått av minst åtte gravhauger (Askeladden id 10190). I tillegg er det registrert to gravfelt på bergryggene som flankerer åkeren sør for gården (id 77766 og 39595). Nylig er det også observert vegetasjonsspor etter minst tre fotgrøfter i åkeren vest for den vestre bergryggen (id 237571). I skogsområdet øst for gårdstunet er det registrert kullgroper (id 69308) samt en enkelt gravrøys (id 221485-1). I åkeren sør for gårdstunet er det ved hjelp av prøvestikking og overflateregistrering påvist bosetningsspor fra steinalder, i form av flintavslag, røykkvarts, leirkarsskår og kulturlag (id 49816-1, 69307-1, 78388-1 og 225077-1). Det er også gjort forholdsvis mange løsfunn i åkerområdene rundt gården, hovedsakelig av flint, og nord for gårdstunet er det gjort store mengder funn ved hjelp av metallsøker (id 170084). Disse består blant annet av spenner, beslag, spinnehjul og vektlodd, noe som peker mot et utpløyd gravfelt.

Vest for gården Stensrød er det påvist og utgravd en steinalderlokalitet bestående av en kokegrop, ildsted og rydningsrøys (id 109008) I tillegg ligger det et gravfelt bestående av inntil seks gravhauger i skogholtet like nord for gårdstunet (id 77768). I forbindelse med utgravninger i forbindelse med ny adkomstvei til gården ble det i 2007 påvist en kokegrop og en grop med ukjent funksjon like vest for gårdstunet (id 109011).

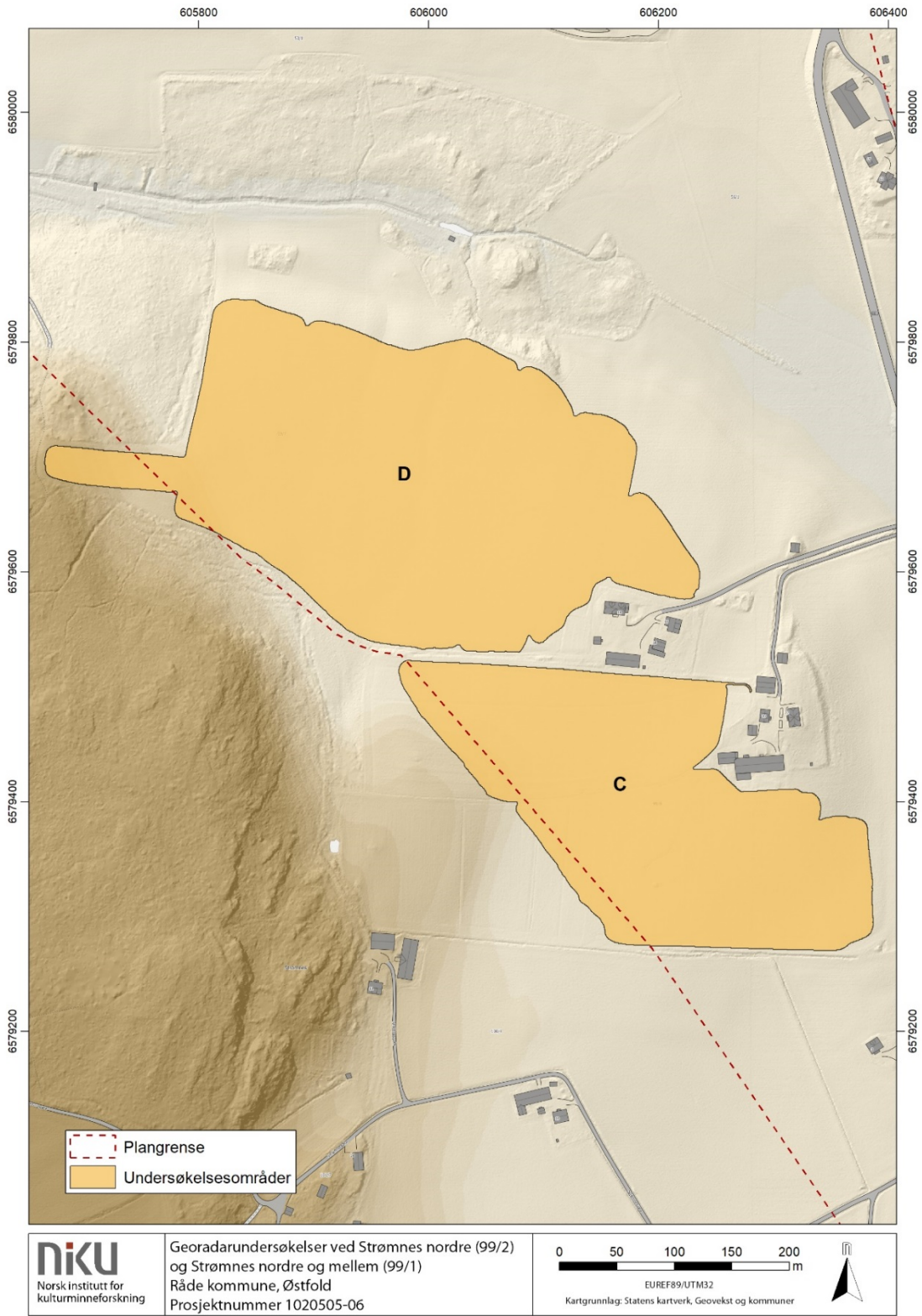


 <b>UHS</b>	<b>Arkeologiske georadarundersøkelser ved Karlshus</b>	Side: 9 av 27 Dok.nr: UHS-00-A25031 Rev.: 00A Dato 12.10.2018
---	--	--

Også ved Strømnes-gårdene er det påvist store mengder automatisk fredete kulturminner, først og fremst i Strømnesåsen vest for gårdstunene. Her er det blant annet registrert flere steinalderlokaliteter (id 10826-1, 30272-1, 42383-1, 52105-1, 52110-1, 118599-1, 118601-1 – 118603-1, 118605-1, 121096-1, 121097-1, 121127-1 og 121129-1 – 121131-1) samt rydningsrøyser (id 52091-1 og -2). I tillegg er det gjort flere funn av flint og kvarts i åkerområdene rundt Strømnes nordre og mellom (id 20283-2, 30200-1, 49885-1, 49886-1, 58776-1, 58933-1, 69384-1, 78389-1, 78447-1 og 78447-2). Her er det også gjort funn av et spinnehjul (id 69311-1), og i den vestre delen av åkeren er det registrert en mulig utpløyd gravhaug (id 10825-1).



**Figur 3: Oversiktskart over lokalitetene A1 – A3 ved Elvestad søndre, samt B1 – B3 ved Stensrød**



**Figur 4: Oversiktskart over undersøkellesområdene D og C ved henholdsvis Strømnes nordre, og Strømnes nordre og mellom.**

 <p style="text-align: center;"><b>UHS</b></p>	<p><b>Arkeologiske georadarundersøkelser ved Karlsruh</b></p>	<p>Side: 12 av 27  Dok.nr: UHS-00-A25031  Rev.: 00A  Dato 12.10.2018</p>
---	---	--

## 2.2.7 Geologi og geomorfologi

Berggrunnen i området er preget av diorittisk til granittisk gneis (ved Elvestad og Stensrød) og Iddefjordsgranitt (ved Strømnes-gårdene) [1]. Over denne ligger det tynne til tykke hav-, fjord- og strandavsetninger med hyppige fjellblotninger [2]. Detaljert jordsmonnskartlegging viser at jordsmonnet ved Elvestad og Stensrød består av sandige til grusholdige lettleirer, mens det ved Strømnes-gårdene består av siltige og sandige lettleirer. Disse er hovedsakelig klassifisert som Luvic Albeluvisols, altså jordsmonn som er periodevis mettet av stagnert overflatevann, med enkelte mindre innslag av Cambisols og Arenosols [3].

## 3 METODE

Georadar (eng: *Ground Penetrating Radar – GPR*) er en variant av vanlig radarteologi, og kan på mange måter sammenliknes med et ekkolodd. En senderantenne i georadaren sender ut høyfrekvente elektromagnetiske bølger ned i bakken, som enten reflekteres eller absorberes når de treffer på visse jordmasser, 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 beregne dybden til de ulike strukturene eller objektene. 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 [4]. 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 gjennomtrengningsevne, og vil dermed gå dypere ned i bakken. Antenner med høyere signalfrekvens vil ha lavere gjennomtrengningsevne, 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 [5].

Undersøkelsene i Råde ble utført med et radarsystem av typen MALÅ MIRA (MALÅ Imaging Radar Array), et integret 16-kanals radarsystem med senterfrekvens på 400MHz (Figur 5), der de enkelte radarantennene er plassert med 10,5 cm mellomrom. Antennene sitter i en hydraulisk styrt kasse, og drives fremover av et Kubota terrengkjøretøy. Siden det var et ønske fra Bane NOR og fylkeskonservator at undersøkelsene skulle gjennomføres tidlig på året, før snøen hadde smeltet på åkrene, ble kjøretøyet utstyrt med belter og et spesialkonstruert oppheng. En spesialkonstruert glideplate ble også montert under antennesystemet, slik at dette kunne gli lettere på snøen uten å

sette seg fast. 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.

I etterarbeidsfasen ble de innsamlede datasettene førstegangsprosessert av NIKU, så deretter videreprosessert av Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG – Archaeo Prospections®) i Wien, Østerrike. Videre bearbeiding og tolkning av materialet er gjennomført av NIKU. Prosesseringen ble utført ved hjelp av programvaren ApSoft 2.0., utviklet av det 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 programvareutvidelsen 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.



**Figur 5: Georadarsystem av typen MALÅ MIRA, montert på en beltedrevet Kubota RTV X900. Foto: LG/NIKU.**

Tolkningen av de geofysiske anomalier gjennomføres deretter ved å tegne ut anomalier av antatt arkeologisk interesse ved hvert dybdenivå, for så å gi disse en arkeologisk beskrivelse. Denne prosessen 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

 <p style="text-align: center;"><b>UHS</b></p>	<p><b>Arkeologiske georadarundersøkelser ved Karlshus</b></p>	<p>Side: 14 av 27  Dok.nr: UHS-00-A25031  Rev.: 00A  Dato 12.10.2018</p>
---	---	--

en unik geometrisk form og størrelse kan være vanskelig å tolke med sikkerhet. Strukturenes beliggenhet og øvrige kontekst vil derfor spille en stor rolle i tolkningen av deres funksjon og alder.

## **4 RESULTATER**

### **4.1 Delområde A – Elvestad**

#### **4.1.1 Moderne strukturer**

Alle de tre undersøkelsesområdene som utgjør delområde A er preget av moderne inngrep i form av dreneringsgrøfter og -rør. Dette gjelder spesielt områdene A1 og A3, der det er påvist store mengder smale, lineære anomalier som krysser undersøkelsesområdene. Anomaliene kan observeres i dybdesjiktet 30 – 180 cm, og ligger stort sett parallelt og med jevne mellomrom. I den vestre delen av A3 krysser de hverandre og utgjør således ulike «generasjoner» med grøftesystemer.

#### **4.1.2 Arkeologiske strukturer**

Det er observert mulige arkeologiske strukturer i form av groper og grøfter innenfor undersøkelsesområde A1. Ettersom dette området er ryddet for skog i nyere tid, og datasettet preges av en god del forstyrrelser som kan settes i forbindelse med denne aktiviteten, må imidlertid tolkingene vurderes med en viss grad av usikkerhet.

### **A1**

- (1) I den vestre delen er det observert totalt fem groplignende strukturer. Disse er hovedsakelig sirkulære med konkav bunn og varierer i størrelse i plan mellom ca. 1 – 2 m i diameter. En av gropene er større og nærmest rektangulær i form. Den måler ca. 4 x 2 m i plan. Anomaliene har absorberende egenskaper og kan spores i datasettet i dybdesjiktet 10-20 cm. Tatt i betraktning at anomaliene varierer en del i størrelse, at de ikke danner klare geometriske mønstre, og at de ikke har geofysiske egenskaper som er forenlig med arkeologiske strukturer er det nærliggende å tolke dem som naturformasjoner. Disse kan eksempelvis ha blitt dannet i forbindelse med fjerning av trær og stein under oppdyrking av jorda.
- (2) Omtrent 35 m nord for (1) er det observert en smal, lineær anomali med reflekterende egenskaper. Denne måler inntil 80 cm i bredde og den er rundt 16 m lang. Den er orientert Ø-V og kan observeres i datasettene i dybdesjiktet 50 – 85 cm. Anomalien skiller seg nokså klart fra anomaliene som representerer dreneringsgrøfter. Den utgjør selv mest sannsynlig en grøft, men det er ikke mulig å gi den en mer spesifikk tolkning. Den kan gjerne representere en arkeologisk struktur, eksempelvis i form av en vegggrøft tilhørende en huskonstruksjon, men den kan like gjerne representere en moderne struktur.

### **A2**

- (3) Innenfor undersøkelsesområde A2 er det observert syv anomalier som er tolket som groper. To av disse er forholdsvis sikre, mens det knytter seg noe usikkerhet til de resterende tolkningene. Anomaliene er hovedsakelig sirkulære i form, mens én er noe mer utflytende. De har konkav bunn og reflekterende egenskaper. De varierer i størrelse mellom ca. 1,5 – 2 m, og kan spores i datasettene i dybdesjiktet 45 – 80 cm. Den utflytende strukturen er noe større enn de sirkulære. Denne måler ca. 4 x 3 m i plan. Ettersom anomaliene ikke danner klare geometriske spredningsmønstre eller grupperinger er det

 <p style="text-align: center;"><b>UHS</b></p>	<p><b>Arkeologiske georadarundersøkelser ved Karlsruh</b></p>	<p>Side: 15 av 27 Dok.nr: UHS-00-A25031 Rev.: 00A Dato 12.10.2018</p>
---	---	---

ikke mulig å tolke dem med sikkerhet. Dersom de representerer arkeologiske strukturer er de etter all sannsynlighet kokegroper eller avfallsgroper, men dette kan ikke fastslås ut fra de foreliggende datasettene.

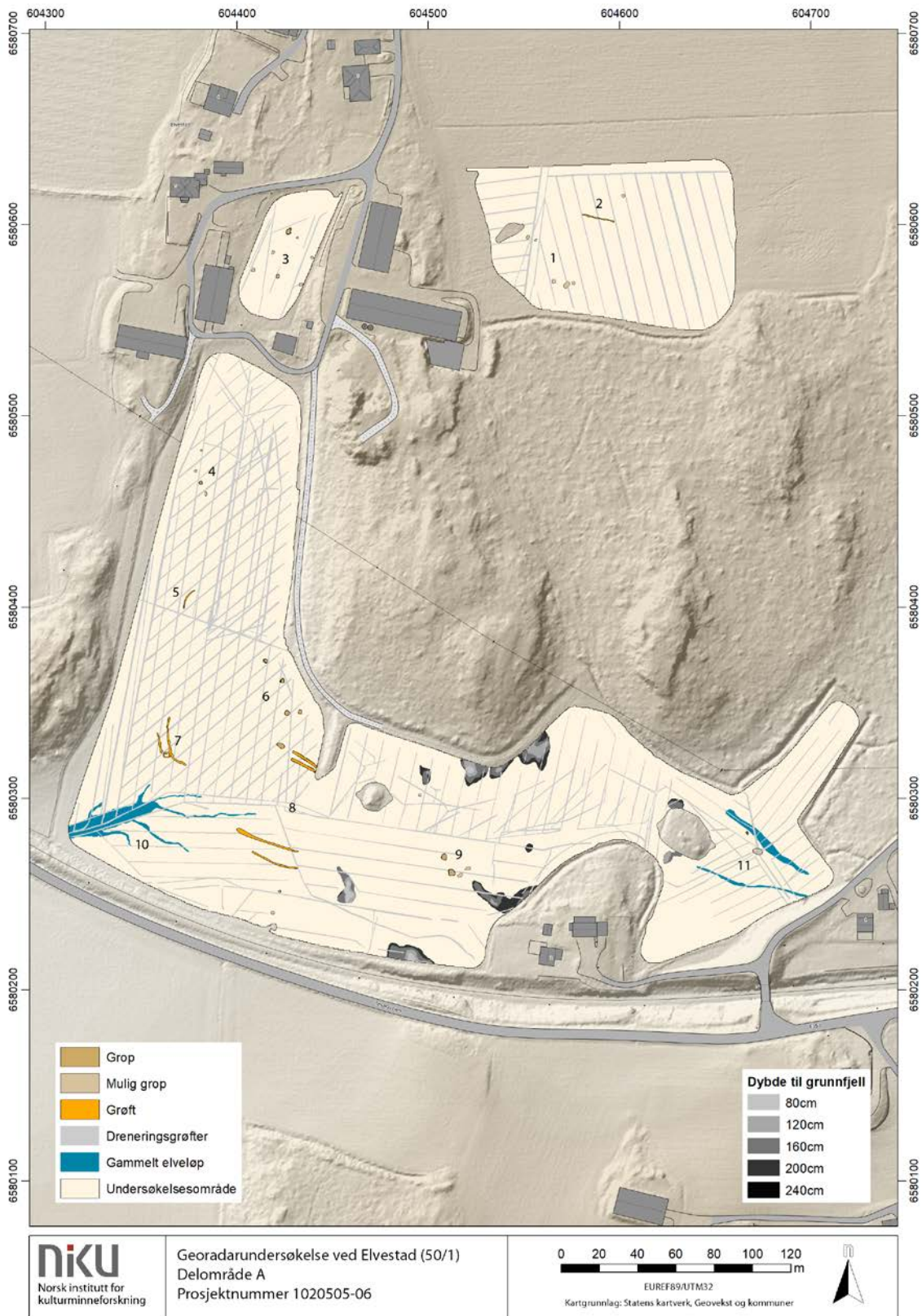
### A3

- (4) I den nordre delen av undersøkelsesområde A3 er det observert fire anomalier som tolkes som groper. Av disse er bare én forholdsvis sikker, mens de resterende er tolket på mer tentativt grunnlag. Anomaliene har reflekterende egenskaper, men er uklart definert mot undergrunnen hvor fremstår som sirkulære i form. De måler mellom 1 og 1,7 m i diameter, og kan spores i datasettet i dybdesjiktet 40 – 100 cm. Etersom strukturene ikke danner klare geometriske mønstre eller grupperinger, er en videre tolkning vanskelig. Strukturene antas å være naturformasjoner som eksempelvis steinoptrekk, men en arkeologisk tolkning kan ikke utelukkes. I så tilfelle representerer strukturene fortrinnsvis kokegroper eller avfallsgroper, eller lignende nedgravninger.
- (5) Omtrent 60 m sør for (4) anomaliene er det observert en buet, smal anomali med svakt reflekterende egenskaper. Anomalien er ca. 75 cm bred og inntil 12 m lang. Den kan observeres i dybdesjiktet 40 – 80 cm. Selv om det er nokså åpenbart at anomalien representerer en grøft, er det ikke mulig å si noe om opprinnelig funksjon eller alder. Således kan anomalien like gjerne representere et moderne inngrep som en arkeologisk struktur. På grunn av dens form er det selvsagt fristende å tolke den som levningene etter en fotgrøft fra en gravhaug. Dersom dette er tilfelle, og anomalien en gang har utgjort en full sirkel, ville denne ha hatt en diameter på hele 20 m. En slik tolkning er imidlertid svært usikker, og strukturens opphav kan ikke bestemmes ut fra de foreliggende datasettene alene.
- (6) Omtrent 65 m sørøst for (5) er det observert fem forholdsvis klart definerte, sirkulære anomalier i datasettet. Anomaliene har reflekterende egenskaper og ligger tett opptil skogholtet som utgjør undersøkelsesområdets sentrale, nordre avgrensning. De måler ca. 2,5 m i diameter og kan spores i datasettene i dybdesjiktet 50 – 90 cm. Anomaliene danner ingen klare grupperinger eller geometriske mønstre, men fyllmassene synes å ha egenskaper som er forenlige med arkeologiske strukturer. Vi velger å tolke anomaliene som kokegroper, selv om denne tolkningen er tentativ.
- (7) I den sørvestre delen av undersøkelsesområdet er det observert en struktur bestående av flere smale, lineære og sammenhengende anomalier. Disse danner samlet en nærmest rektangulær struktur, som måler ca. 20 m i lengde og 6 m i bredde. De individuelle anomaliene måler inntil 1,4 m i bredde, og de kan spores i datasettene mellom 50 og 75 cm dybde. En sikker tolkning av anomaliene er vanskelig. Anomaliene ligger like nord for et antatt eldre elveløp (se (10) under 4.1.3. Geologi og geomorfologi), og det er fullt mulig at anomaliene utgjør en fortsettelse av dette. Det skal imidlertid ikke helt utelukkes at anomaliene representerer arkeologiske strukturer, men dette kan ikke bestemmes ut fra de foreliggende datasettene.
- (8) Øst for den lineære anomalien (7), og sør for gropene (6) ble det observert to parallelle, lineære anomalier som strekker seg inn i undersøkelsesområdet fra den nordre avgrensningen. Anomaliene er begge ca. 14 m lange og inntil 1,2 m brede, og de har kraftig reflekterende egenskaper. Videre er det observert to tilsvarende, parallelle anomalier 50 m lenger sør. Disse måler 25 og 34 m i lengde og er inntil 2 m brede. Alle anomaliene kan spores fra 40 til 100 cm i datasettene. Selv om det er liten tvil om at anomaliene

 <b>UHS</b>	<b>Arkeologiske georadarundersøkelser ved Karlshus</b>	Side: 16 av 27 Dok.nr: UHS-00-A25031 Rev.: 00A Dato 12.10.2018
---	--	---

representerer grøfter, er det ikke mulig å si noe mer om hverken funksjon eller alder ut fra deres geofysiske egenskaper, form og størrelse. De kan derfor like gjerne representere moderne inngrep som arkeologiske strukturer.





**Figur 6: Tolkningskart over Delområde A ved gården Elvestad.**

 <p style="text-align: center;"><b>UHS</b></p>	<p><b>Arkeologiske georadarundersøkelser ved Karlsruh</b></p>	<p>Side: 18 av 27  Dok.nr: UHS-00-A25031  Rev.: 00A  Dato 12.10.2018</p>
---	---	--

- (9) I den sentrale, søndre delen av undersøkelsesområde A3 er det observert fire anomalier som er tolket som groper. Disse er sirkulære i form og måler mellom 2,5 og 4 m i diameter. De har konveks bunn og kan spores i datasettene i dybdesjiktet 40 – 80 cm. Gropene ligger forholdsvis tett, og de har alle reflekterende egenskaper i forhold til det omkringliggende jordsmonnet. Selv om strukturene er tolket som nokså sikre groper, er det ikke mulig å si hva slags funksjon eller alder gropene har. De kan derfor like godt representere moderne strukturer, eller til og med strukturer med et naturlig opphav, som arkeologiske strukturer.

#### 4.1.3 Geologi og geomorfologi

Hele datasettet er preget av områdets lokale geomorfologi. Dette gir seg utslag i forholdsvis store, sammenhengende arealer med vekslende absorberende og reflekterende geofysiske egenskaper. I tillegg til den lokale geomorfologien er det observert områder med berggrunn som ligger nokså grunt i forhold til overflaten. Dette sees kun i den sentrale delen av undersøkelsesområde A3, hvor områdene omkranser de fire gropene som er observert her (9). Områdene med berggrunn ligger hovedsakelig i utkanten av undersøkelsesområdet, og kan spores mellom ca. 80 og 240 cm i datasettene som vekslende reflekterende og absorberende anomalier som øker i omfang med dybden.

I det sørvestre og sørøstre hjørnet av undersøkelsesområde A3 er det påvist to områder med spor etter gamle elveløp (10 og 11). Anomaliene som utgjør (10) danner en sammenhengende flate med svakt reflekterende egenskaper. Fra denne flaten går det flere smale, lineære anomalier med tilsvarende geofysiske egenskaper. Sett i sammenheng med områdets topografi, og plasseringen av dreneringsgrøftene, er denne ansamlingen av anomalier tolket som levninger etter et gammelt, gjenfylt elveløp. Anomaliene i sørøst (11) består av to smale, lineære anomalier med reflekterende egenskaper som strekker seg fra åkerholmen i den sørøstre delen av undersøkelsesområdet og mot dettes sørøstre avgrensning. Også disse er tolket som levningene etter gamle gjenfylte bekkeløp på bakgrunn av deres plassering i forhold til terrenget.

## 4.2 Delområde B – Stensrød

### 4.2.1 Moderne strukturer

Alle tre undersøkelsesområder innenfor Delområde B har lineære anomalier som er tolket som moderne dreneringsgrøfter og -rør. Dette er spesielt fremtredende i B1 og B2 der de ligger i parallelle rekker orientert N-S i henhold til terrengets helning. Anomaliene kan spores i dybdesjiktet 50 - 160 cm.

### 4.2.2 Arkeologiske strukturer

#### B1

- (1) Det er observert en rekke sirkulære anomalier innenfor undersøkelsesområde B1. Disse er hovedsakelig sirkulære i form med reflekterende egenskaper. Anomaliene måler mellom 1,3 og 2,4 m i diameter og kan spores i datasettene i dybdesjiktet 30 – 120 cm. De kan ikke tolkes med sikkerhet. På bakgrunn av tidligere undersøkelser i området, hvor det ved utgravning ble påvist kokegroper, kan det ikke utelukkes at anomaliene som er observert representerer tilsvarende strukturer.



**Figur 7: Tolkningskart over Delområde B ved gården Stensrød.**

 <p style="text-align: center;"><b>UHS</b></p>	<p><b>Arkeologiske georadarundersøkelser ved Karlsruh</b></p>	<p>Side: 20 av 27 Dok.nr: UHS-00-A25031 Rev.: 00A Dato 12.10.2018</p>
---	---	---

## **B2**

- (2) Innenfor område B2 ble det påvist en rekke tilsvarende anomalier som **(1)**. Anomaliene ligger, som i B1 spredt over hele undersøkelsesområdet. De har også tilsvarende størrelse og geofysiske egenskaper, og representerer også mulige kokegroper.
- (3) I den sørvestre, sentrale delen av B2 ble det observert et par lineære anomalier med reflekterende egenskaper. Den lengste av disse er orientert Ø-V, måler 7,5 m i lengde og er ca. 80 cm bred. Den korteste ligger noe lenger øst og er orientert N-S. Den er også ca. 80 cm bred, men bare 4 m lang. Anomaliene kan spores i datasettet i dybdesjiktet 30-40 cm, og er følgelig nokså grunne. En sikker tolkning av funksjon og datering er ikke mulig ut fra de foreliggende datasettene, men det antas at anomaliene representerer bruddstykkene av en gjenfylt grøft.

## **B3**

- (4) I den nordvestre delen av B3 er det observert fire anomalier tilsvarende **(1)** og **(2)**. Disse er, som de foregående anomaliene, tentativt tolket som kokegroper.

### **4.2.3 Geologi**

Det er observert områder med berggrunn i den nordvestre delen av B2 og i de vestre og sørvestre delene av B3. Disse kan observeres som kraftig reflekterende, sammenhengende flater i dybdesjiktet 40 – 200 cm.

## **4.3 Delområde C – Strømnes nordre og mellom**

### **4.3.1 Moderne strukturer**

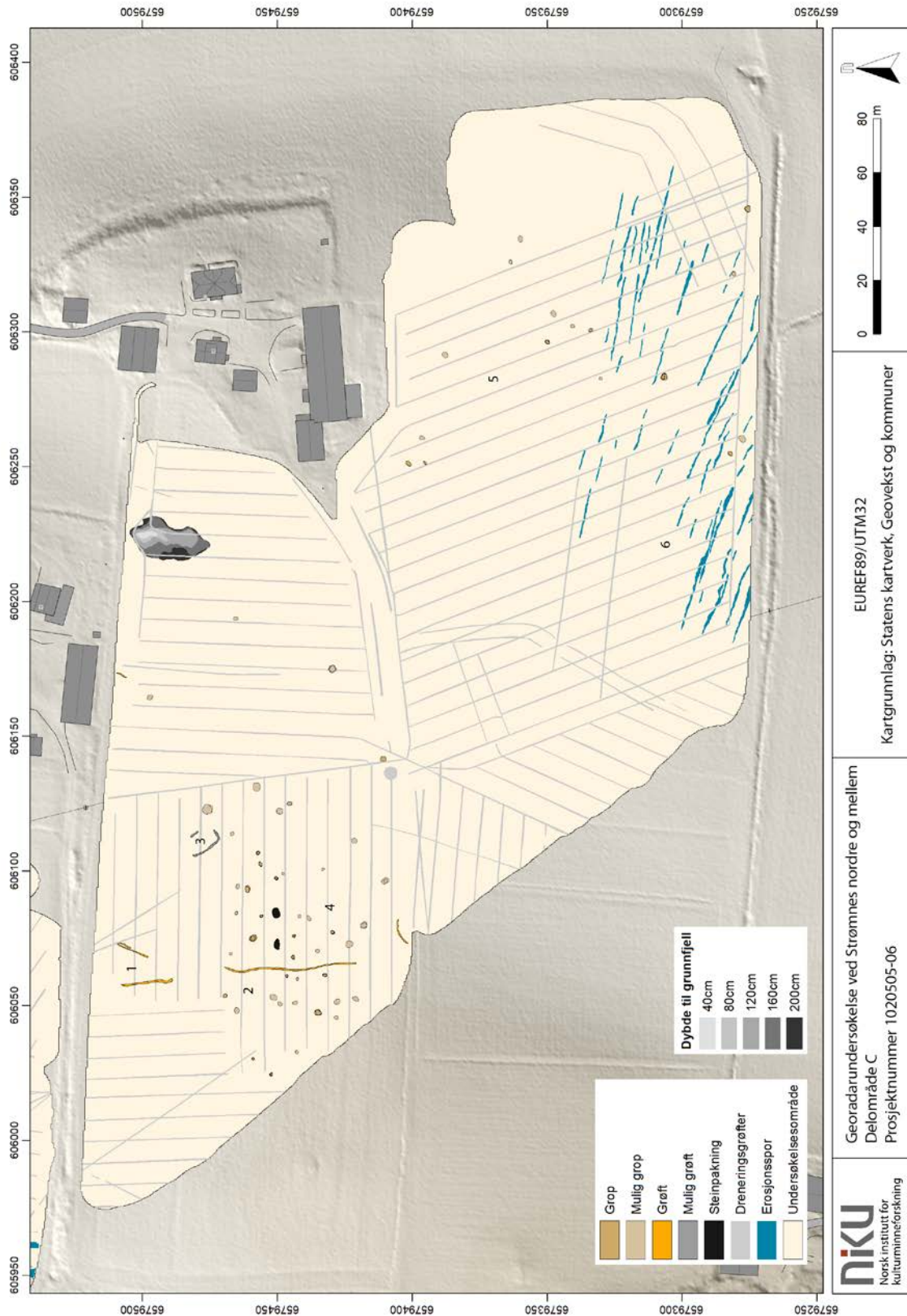
Hele delområde C er dekket av et sammenhengende system av dreneringsgrøfter og -rør, som bare i liten grad overlapper hverandre.

### **4.3.2 Arkeologiske strukturer**

- (1) I den nordvestre delen av delområdet er det observert tre smale anomalier med reflekterende egenskaper som er tolket som grøfter. Den lengste av disse er orientert N-S og er inntil 19 m lang og 1 m bred. De to resterende ligger parallelt, er orientert NØ-SV, og måler 12 og 4,7 m i lengde. Disse er også rundt 1 m brede. Alle anomaliene opptrer i dybdesjiktet 30 – 95 cm. Selv om anomaliene kan tolkes som grøfter, kan hverken alder eller nøyaktig funksjon bestemmes ut fra datasettene.
- (2) Omtrent 20 m sør for den N-S gående anomalien i **(1)** er det observert en tilsvarende, men lengre anomali. Denne er også orientert N-S, men måler hele 48 m i lengderetningen. Dersom disse anomaliene henger sammen, noe det kan tyde på at de gjør, er det mest sannsynlig at de representerer en naturformasjon, selv om en arkeologisk tolkning ikke kan utelukkes.
- (3) Rundt 45 m like øst for **(1)** og **(2)** er det observert en samling lineære anomalier som til sammen danner et nærmest rektangulært anlegg. Anomaliene har reflekterende egenskaper og er inntil 1 m brede. De kan spores i datasettet i dybdesjiktet 20-40 cm, hvor de framstår som svært utydelige. Samlet utgjør de et anlegg som måler ca. 12 m i lengde og 8 m i bredde. Denne tolkningen er imidlertid svært usikker og må tas med forsiktighet.

 UHS	<b>Arkeologiske georadarundersøkelser ved Karlshus</b>	Side: 21 av 27 Dok.nr: UHS-00-A25031 Rev.: 00A Dato 12.10.2018
--	--	---

- (4) I den vestre delen av undersøkelsesområdet er det, i et område med forholdsvis homogen undergrunn, påvist litt over 40 sirkulære anomalier med reflekterende egenskaper. De måler mellom 1 – 3,6 m i diameter i plan, og kan observeres i dybdesjiktet 30-90 cm. Tilsvarende anomalier kan også observeres mer sentralt i undersøkelsesområdet, samt i dettes østre og sørøstre deler (5). Anomaliene har konkav bunn og er tolket som groper, deres funksjon og alder kan ikke fastslås, men det antas at de representerer kokegroper, både enkeltliggende og i et løst sammenhengende kokegroppfelt. To av anomaliene innenfor det antatte kokegroppfeltet er tentativt tolket som steinpakninger. Det skal imidlertid ikke utelukkes at også disse anomaliene representerer kokegroper.



**Figur 8: Tolkningskart over Delområde C ved gården Strømnes nordre og mellom.**

 <p style="text-align: center;"><b>UHS</b></p>	<p><b>Arkeologiske georadarundersøkelser ved Karlsruh</b></p>	<p>Side: 23 av 27  Dok.nr: UHS-00-A25031  Rev.: 00A  Dato 12.10.2018</p>
---	---	--

### 4.3.3 Geologi og geomorfologi

Det er ikke påvist spor etter eldre elveløp/paleokanaler innenfor undersøkelsesområdet, men i den østre delen, der terrenget heller kraftig, synes klare erosjonsspor etter overvann **(6)**. I den nordøstre delen av undersøkelsesområdet er det påvist et felt med berggrunn fra 40-200 cm. Dette fremstår som et kraftig reflekterende, sammenhengende felt som øker i omfang med dybden.

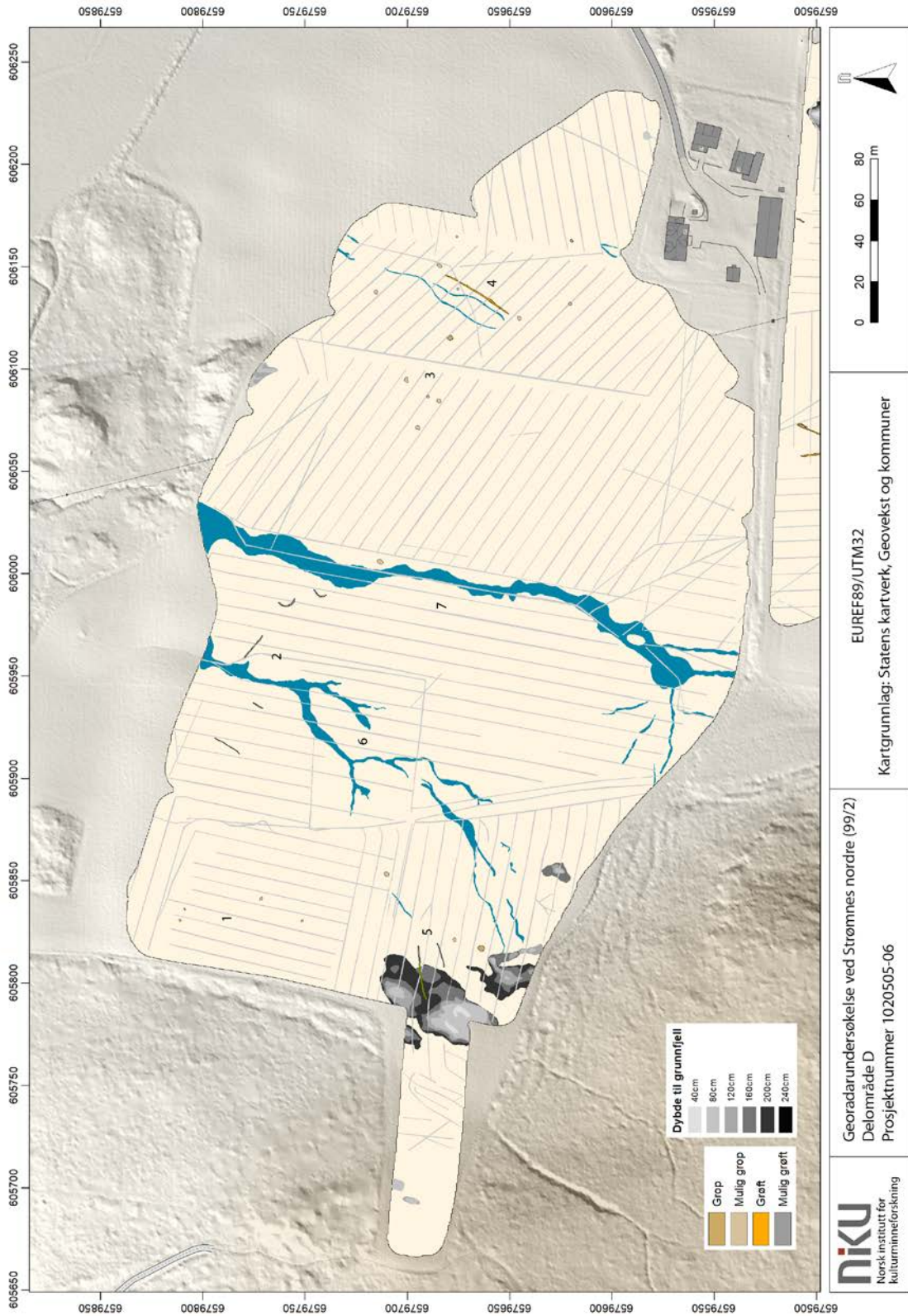
## 4.4 Delområde D – Strømnes nordre

### 4.4.1 Moderne strukturer

Det er observert moderne dreneringsgrøfter og -rør over hele delområde D. Disse ligger systematisk og er nærmest uten overlappinger.

### 4.4.2 Arkeologiske strukturer

- (1) I den nordøstre delen av undersøkelsesområdet er det observert enkelte sirkulære anomalier med reflekterende egenskaper. Anomaliene måler mellom 0,9 og 1,6 m i diameter og kan observeres i dybdesjiktet 40-80 cm. Anomaliene ligger svært spredt, og selv om det ikke kan utelukkes at de representerer arkeologiske strukturer, er det mer sannsynlig at de har et naturlig opphav.
- (2) I den sentrale nordre delen av undersøkelsesområdet er det observert fem smale, lineære og kurvede anomalier. Disse måler mellom 5 og 15 m i lengde og er inntil 0,8 m brede. De kan observeres i dybdesjiktet 40-80cm, har svakt reflekterende egenskaper og er forholdsvis uklart avgrenset mot undergrunnen. Anomaliene kan ikke tolkes med sikkerhet. Det er opplagt at de representerer grøfter, men de henger ikke sammen og danner ingen opplagte arkeologiske anlegg. Det kan imidlertid ikke utelukkes at de har et arkeologisk opphav.
- (3) Det er observert en liten ansamling sirkulære anomalier tilsvarende **(1)** i den nordøstre delen av undersøkelsesområdet. Disse måler mellom 1 -2,5 m i diameter og kan spores i dybdesjiktet 40-60 cm. De har reflekterende egenskaper og er forholdsvis klart avgrenset mot den naturlige undergrunnen. Anomaliene danner ingen geometriske mønstre eller klare grupperinger, og selv om det ikke kan utelukkes at anomaliene representerer arkeologiske strukturer som for eksempel kokegroper, er det kanskje mer sannsynlig at de har et naturlig opphav.



**Figur 9 - Tolkingskart over Delområde D ved gården Strømmnes nordre.**



 <p style="text-align: center;"><b>UHS</b></p>	<p><b>Arkeologiske georadarundersøkelser ved Karlshus</b></p>	<p>Side: 25 av 27  Dok.nr: UHS-00-A25031  Rev.: 00A  Dato 12.10.2018</p>
---	---	--

- (4) I samme område som (3) er det observert en lineær, smal anomali med reflekterende egenskaper. Denne ligger orientert NØ-SV, og måler 8,7 m i lengde og ca. 0,8 m i bredde. Anomalien kan spores i dybdesjiktet 40-60 cm. Utover en tolkning som en grøft, kan hverken funksjon eller datering bestemmes ut fra foreliggende datasett.
- (5) I den vestre, sentrale delen av undersøkelsesområdet er det observert to lineære, svakt kurvede anomalier med svakt reflekterende egenskaper. Anomaliene kan kun observeres i dybdesjiktet 20-40 cm og er følgelig nokså grunne. De ligger orientert omtrentlig Ø-S, og parallelt med ca. 11 m mellomrom. Den nordre anomalien måler ca. 25 m i lengde, mens den søndre måler ca. 12 m. Bredden er ca. 1 m. Dersom de påviste anomaliene utgjør arkeologiske strukturer, er det mest sannsynlig at de representerer vegggrøfter til et hus. På grunn av anomalienes uklare fremtoning i datasettene, må imidlertid denne tolkningen tas med forsiktighet.

#### 4.4.3 Geologi og geomorfologi

- (6) I den sentrale delen av undersøkelsesområdet er det observert to sammenhengende, men relativt smale flater som utgjør gamle elve- eller bekkeløp (7). Disse har på ett eller annet tidspunkt blitt gjenfylt og fremstår enkelte steder i datasettet som mindre bruddstykker. Flatene følger terrenget og ligger følgelig orientert N-S.

I tillegg til de gamle elve-/bekkeløpene er det observert berggrunn i den vestre sentrale delen av undersøkelsesområdet. Denne kan spores som vekslende absorberende og reflekterende flater som øker i størrelse, i dybdesjiktet 40-240 cm.

 <p style="text-align: center;"><b>UHS</b></p>	<p><b>Arkeologiske georadarundersøkelser ved Karlshus</b></p>	<p>Side: 26 av 27  Dok.nr: UHS-00-A25031  Rev.: 00A  Dato 12.10.2018</p>
---	---	--

## 5 KONKLUSJON OG VURDERING

De geofysiske undersøkelsene som ble gjennomført har påvist et stort antall moderne strukturer i form av dreneringsgrøfter og -rør. I tillegg er det påvist enkelte geologiske og geomorfologiske forhold under matjorda. Sett bort fra det mulige kokegropfeltet i delområde C, har imidlertid de helt klare arkeologiske strukturer, anlegg og lokaliteter uteblitt. Årsakene til dette er mange og komplekse, men tre hypoteser kan foreslås:

- Det er få eller ingen arkeologiske strukturer under bakken.
  - Dette er lite sannsynlig, ettersom de omkringliggende områdene, og landskapet generelt er rikt på tidligere registrerte kulturminner.
  - Kulturminnene under bakken *kan* imidlertid ha blitt fjernet eller ødelagt under pløying av områdene, og de vil da være vanskelige/umulige å påvise ved hjelp av geofysiske metoder.
- Det er arkeologiske strukturer under bakken, men de geofysiske egenskapene som må til for å kunne påvise dem er ikke til stede.
  - Undersøkelsene ble gjennomført på frossen mark dekket av snø. Det er sannsynlig at dette kan ha påvirket de geofysiske egenskapene i jordsmonnet negativt, men det kan ikke sies med sikkerhet ettersom det ikke finnes relevante, kvantitative studier på dette.
- Det er arkeologiske strukturer under bakken, men de kan ikke påvises ved hjelp av dagens teknologi.
  - Dette er også sannsynlig ettersom det, med dagens teknologi, alltid vil være strukturer som ikke kan påvises. Det er imidlertid noe eiendommelig at det ikke er påvist klare arkeologiske strukturer i et område med såpass mange tidligere registrerte kulturminner.

Undersøkelser av denne typen er bare unntaksvis gjennomført tidligere, og aldri i så stort omfang som i Råde. Mangelen på sammenligningsgrunnlag gjør det derfor for tidlig å si noe sikkert om eventuelle ulemper og begrensninger i metoden i forhold til tilsvarende undersøkelser, både fra barmark og fra områder med snø/frost. Datasettene fra undersøkelsene i mars 2018 vil således være av stor verdi for videre studier av anvendeligheten av georadar på vinterstid, og disse bør inngå i et større forskningsprosjekt der de sammenlignes med datasett innhentet på barmark, og under andre klimatiske forhold.

## 6 DOKUMENTINFORMASJON

### 6.1 Dokumenthistorikk

Rev.	Dokumenthistorikk
00A	Første utkast

 <p style="text-align: center;"><b>UHS</b></p>	<p><b>Arkeologiske georadarundersøkelser ved Karlshus</b></p>	<p>Side: 27 av 27  Dok.nr: UHS-00-A25031  Rev.: 00A  Dato 12.10.2018</p>
---	---	--

## 6.2 Referanser

- [1] Berggrunnsgeologidatabasen. 2018. NGU (Norges geologiske undersøkelse/Geological Survey of Norway), [aksessert 10.04.2018]. Tilgjengelig fra: <http://www.ngu.no/kart/bg250/>.
- [2] Database for løsmassegeologi. 2018. NGU (Norges geologiske undersøkelse/Geological Survey of Norway), [aksessert 10.04.2018]. Tilgjengelig fra: <http://www.ngu.no/kart/losmasse>.
- [3] Kilden. 2018. NIBIO (Norsk institutt for bioøkonomi), [aksessert 10.04.2018]. Tilgjengelig fra: <https://kilden.nibio.no>.
- [4] Conyers LB. 2012. Interpreting Ground-penetrating Radar for Archaeology. Walnut Creek, CA: Left Coast Press Inc.
- [5] Gustavsen L, Paasche K, Risbøl O. 2013. Arkeologiske undersøkelser: En vurdering av nyere avanserte arkeologiske registreringsmetoder i forbindelse med vegutbyggingsprosjekter. Oslo: Vegdirektoratet, Miljøseksjonen; 2013 18.02.2013.

## 6.3 Vedlegg

Dokumentnr.	Dokumenttittel	Dato	Antall sider
UHS-00-A-31021_00A-Vedlegg 1	Dybdeskiver – Område A og B	09.10.2018	19
UHS-00-A-31021_00A-Vedlegg 2	Dybdeskiver – Område C	09.10.2018	19
UHS-00-A-31021_00A-Vedlegg 3	Dybdeskiver – Område D	09.10.2018	19