

RINGERIKSBANEN OG E16, FELLESPROSJEKTET

Georadarundersøkelser i Hole og Ringerike kommuner,
Buskerud fylke.

Monica Kristiansen, Lars Gustavsen,
Manuel Gabler og Erich Nau.





Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU)

Storgata 2, Postboks 736 Sentrum, 0105 Oslo

Telefon: 23 35 50 00

www.niku.no

Tittel Ringeriksbanen og E16, Fellesprosjektet Georadarundersøkelser i Hole og Ringerike kommuner, Buskerud fylke.	Rapporttype/nummer NIKU Oppdragsrapport 35/2018	Publiseringsdato 02.05.2018
	Prosjektnummer 1021084	Oppdragstidspunkt April-august 2017
	Forsidebilde Georadarundersøkelse ved Veien kulturminnepark. Foto: LG/NIKU.	
Forfatter(e) Monica Kristiansen, Lars Gustavsen, Manuel Gabler og Erich Nau.	Sider 68	Tilgjengelighet Åpen
	Avdeling Digital dokumentasjon, kulturminner og landskap	

Prosjektleder Monica Kristiansen
Prosjektmedarbeider(e) Lars Gustavsen, Manuel Gabler, Erich Nau, Nils Aage Hafsal, Knut Paasche.
Kvalitetssikrer Knut Paasche

Oppdragsgiver(e) Buskerud Fylkeskommune.

<p>Sammendrag</p> <p>Georadarundersøkelsene på Ringeriksbanen og E16 – fellesprosjektet ble gjennomført som et prøveprosjekt, der hovedmålet var å undersøke hvordan denne teknologien fungerer som arkeologisk registreringsmetode i forkant av store vei- og jernbaneutbygginger. Det ble lagt vekt på hvordan metoden kan supplere de konvensjonelle arkeologiske registreringene, og om denne kombinasjonen kan bidra positivt inn i de store utbyggingsprosjektene, for eksempel ved økt effektivitet, lavere kostnader og færre inngrep i jordbruksområder. Resultatene fra georadarundersøkelsene var noe varierende. I noen områder, for eksempel på Veien i Ringerike og på Sørenga i Hole, ble det detektert flere kulturminner. I andre områder var det langt vanskeligere å påvise arkeologiske strukturer. Dette skyldtes ofte de lokale grunnforholdene og graden av moderne inngrep i bakken. I tillegg var kulturminnene selv – altså deres størrelse, form og materielle sammensetning – avgjørende for om de lot seg påvise med denne metoden. Områder utsatt for bakkeplanering eller maskinell rydding av skog var særlig vanskelige med hensyn til tolkning av de geofysiske dataene. I tillegg til de arkeologiske funnene, var de geologiske funnene i georadardataene viktig for den videre arkeologiske registreringen. Relevante naturlige formasjoner som paleokanaler, strandlinjer og andre landskapselementer ble anvendt til å prioritere eller ekskludere deler av undersøkelsesområdene. Likeledes var påvisning av moderne inngrep som grøfting og bakkeplanering viktig informasjon som ofte bidro til at sjaktingen kunne reduseres i enkelte områder. Hovedkonklusjonen for dette prosjektet er at geofysikk har vært et nyttig supplement til de konvensjonelle arkeologiske registreringsmetodene. Metoden har flere steder bidratt til å lokalisere og avgrense arkeologiske strukturer og lokaliteter, dog resultatene har variert noe fra lokalitet til lokalitet. Georadar som metode har kanskje tjent prosjektet vel så mye ved å påvise bakkeplaneringer og geologiske elementer som har ført til at man har kunnet redusere sjaktingen i flere områder. Da resultatene fra georadarundersøkelsene har variert ut fra de lokale grunnforholdene, har det har vært av stor viktighet å ha et tett samarbeid med fylkeskommunens arkeologer.</p>

Emneord Georadar, Ringeriksbanen, E16, Fellesprosjektet, Arkeologi, Hole, Ringerike, Buskerud.

Avdelingsleder

Knut Paasche

Forord

NIKU vil takke prosjektledelse og arkeologer fra Buskerud fylkeskommune, samt Bane NOR, for oppdraget og for et godt samarbeid i 2017 og 2018.

En stor takk rettes også til grunneiere i Hole og Ringerike for tiltrede og hjelp til lagring av utstyr.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	7
2	Bakgrunn	7
3	Metode.....	8
3.1	Georadar.....	8
3.2	Gjennomføring av undersøkelsene	9
3.3	Etterarbeid.....	10
4	Undersøkelsesområdene.....	12
4.1	Hole kommune	13
4.1.1	Tyriheimsjordet (232/2)	14
4.1.2	Øverjordet (190/12)	14
4.1.3	Paddevika (195/4)	15
4.1.4	Sørenga (194/1, 200/1, 192/5, 193/1).....	17
4.1.5	Viksenga (205/4).....	18
4.2	Ringerike kommune	19
4.2.1	Helgelandsmoen.....	21
4.2.2	Sørum og Sørumsmarka (47/3, 47/5, 47/15)	21
4.2.3	Branddalen (47/5) og Bråten (48/1).....	23
4.2.4	Ve (49/4 og 54/24)	25
4.2.5	Veien (48/6, 49/325)	26
5	Resultater - Hole kommune	27
5.1	Tyriheimsjordet (232/2)	27
5.1.1	Natur.....	27
5.1.2	Moderne strukturer.....	27
5.1.3	Arkeologiske strukturer	28
5.2	Øverjordet (190/12)	28
5.2.1	Natur.....	28
5.2.2	Moderne strukturer.....	28
5.2.3	Arkeologiske strukturer og avsetninger	28
5.3	Paddevika sør (195/4)	30
5.3.1	Natur.....	30
5.3.2	Moderne strukturer.....	30
5.3.3	Arkeologiske strukturer og avsetninger	30
5.4	Paddevika nord (195/4).....	32
5.4.1	Natur.....	32
5.4.2	Moderne strukturer.....	32
5.4.3	Arkeologiske strukturer og avsetninger	32
5.5	Sørenga (194/1, 200/1, 192/5, 193/1).....	35
5.5.1	Natur.....	35
5.5.2	Moderne strukturer.....	35
5.5.3	Arkeologiske strukturer og avsetninger	35
5.6	Viksenga (205/4).....	41
5.6.1	Natur.....	42
5.6.2	Moderne strukturer.....	42
5.6.3	Arkeologiske strukturer	43
6	Resultater - Ringerike kommune.....	44
6.1	Helgelandsmoen.....	44
6.1.1	Natur.....	44
6.1.2	Moderne strukturer.....	44
6.1.3	Arkeologiske strukturer	44

6.2	Sørumsmarka (47/5 og 47/3)	45
6.2.1	Natur og geologi/grunnforhold	45
6.2.2	Moderne strukturer.....	45
6.2.3	Arkeologiske strukturer	47
6.3	Branddalen (47/3)	49
6.3.1	Natur.....	49
6.3.2	Moderne strukturer.....	49
6.3.3	Arkeologiske strukturer	49
6.4	Bråten (48/1)	50
6.4.1	Natur.....	50
6.4.2	Moderne strukturer.....	50
6.4.3	Arkeologiske strukturer	50
	Veien (48/6, 49/325)	53
6.4.4	Natur.....	53
6.4.5	Moderne strukturer.....	53
6.4.6	Arkeologiske strukturer	53
6.5	Ve (49/4 og 54/24)	60
6.5.1	Natur.....	60
6.5.2	Moderne strukturer.....	60
6.5.3	Arkeologiske strukturer	61
7	Avslutning.....	65
8	Referanser	66

1 Innledning

I forbindelse med de planlagte utbyggingene av Ringeriksbanen og ny E16 mellom Skaret og Hønefoss i Buskerud fylke, har NIKU utført georadarundersøkelser på vegne av Buskerud fylkeskommune i Hole og Ringerike kommune. Undersøkelsene ble utført som del av fylkeskommunens arkeologiske registreringer, og tjente som bakgrunnsmateriale for sjakte- og prøvestikkingsarbeidene innenfor vei- og jernbanetraséen. Prosjektet var et prøveprosjekt finansiert av BaneNOR, der formålet var å undersøke hvordan geofysikk kan supplere de konvensjonelle arkeologiske registreringene, og om denne kombinasjonen kan bidra til økt effektivitet, mindre inngrep i jordbruksområder og lavere kostnader for de arkeologiske registreringene.

2 Bakgrunn

Våren 2017 utlyste Buskerud fylkeskommune en anbudskonkurranse for levering av georadarundersøkelser til bruk i arkeologiske undersøkelser innenfor den planlagte vei- og jernbanetraséen for Ringeriksbanen og E16 Skaret - Hønefoss. Utbyggingsprosjektet utføres som et fellesprosjekt mellom Statens Vegvesen og Bane NOR, med Bane NOR som byggeleder. Buskerud fylkeskommune er ansvarlig for de arkeologiske utredningene innenfor traséen.

Den planlagte vei- og jernbanetraséen strekker seg gjennom Hole og Ringerike kommuner, og berører rike skogs- og jordbruksområder med stedvis stort potensiale for arkeologiske funn. Tidligere arkeologiske registreringer i disse områdene viser at det kan forventes kulturminner fra de fleste kulturhistoriske perioder, også innenfor en og samme lokalitet, og grunnet utfordrende grunnforhold er det ventet at utbyggingen stedvis kan medføre betydelige inngrep i terrenget. De arkeologiske registreringene skal gjennomføres i løpet av feltsesongene 2016 og 2017, samt våren 2018.

Gitt prosjektets korte planleggingsperiode, samt traséens berøring med til dels store jordbruksområder, ønsket Bane NOR og Buskerud Fylkeskommune å teste georadar som del av den arkeologiske registreringsarbeidet. Målet med forsøket var å teste hvordan geofysiske, inngrepsfrie metoder kunne brukes for å supplere konvensjonell registreringsmetoder på en hensiktsmessig måte, og hvorvidt dette samarbeidet på sikt kunne være tids- og/eller kostnadsbesparende, samt redusere inngrep i jordbruksland og kulturminner. Buskerud fylkeskommune valgte på forhånd ut fire hovedområder i Hole og Ringerike kommune de ønsket undersøkt med georadar. Områdene bestod først og fremst av dyrket mark, og ble valgt på bakgrunn av deres potensiale for arkeologiske funn, deres størrelse, beliggenhet og egnethet med hensyn til kjøring med motorisert georadarutstyr. De utvalgte områdene omfattet et areal på totalt 60 hektar (ha).

Anbudskonkurransen ble åpnet den 31. mars 2017, med leveringsfrist den 12. april 2017. NIKU (Norsk institutt for kulturminneforskning) vant oppdraget som eneste tilbyder.

Feltarbeidet startet den 24. april 2017, i henhold til planen presentert i anbudet. Den oppsatte tidsplanen ble imidlertid tidlig revidert grunnet utfordringer med både vær og tiltrede i starten av feltperioden. Feltundersøkelsen ble utført periodevis frem til juni 2018. Underveis i feltperioden ble det gjort justeringer i nordre del av traséen, der blant annet tiltaksområdene i Sørumsmarka/Tolpinrud-området ble noe utvidet og kom til å omfatte arealer på både østre og vestre side av E16. Tiltakshaver opprettet i denne sammenheng et tilleggsprosjekt slik at de nye

områdene kunne forundersøkes på samme måte som de opprinnelige arealene. Det totale undersøkelsesarealet ble til slutt 76,7 ha.

3 Metode

3.1 Georadar

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).

Undersøkelsene i Hole og Ringerike ble utført med et radarsystem av typen MALÅ MIRA (MALÅ Imaging Radar Array), et integrert 16-kanals radarsystem med senterfrekvens på 400MHz (Figur 6), 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.

3.2 Gjennomføring av undersøkelser

Feltarbeidet ble utført i perioden 24. april – 16. juni, samt 30. og 31. august 2017. For å sikre en mest mulig effektiv datainnsamling i tiden før våronna, ble det i den første perioden benyttet to georadar-systemer som var stasjonert i hver sine deler av traséen. Hvert system ble operert av et team på to personer.

Det ble totalt undersøkt 17 enkeltområder med georadar, hvilket totalt utgjorde ca. 76,7 ha. Det ble kjørt 8 områder i Hole kommune, og 9 i Ringerike kommune. For hvert område ble det opprettet et georadarprosjekt – eller datasett – som ble navngitt med bokstav og dagens dato. Det ene georadar-systemet merket sine prosjekter med enkel bokstav (eks A, B, C osv.), mens det andre med doble bokstaver (AA, BB, CC, osv.). Store områder måtte deles opp i flere datasett. I tabellen under finnes en oversikt over de undersøkte områdene.

DELOMRÅDE	GÅRD/BRUK	DATASETT	HEKTAR	KOMMUNE
AA	TYRIHEIMSJORDET	AA_26042017	3,9	Hole kommune
BB	HELGELANDSMOEN	BB_27042017	1,7	Ringerike kommune
A, CC, DD	SØRENGA ØST (194/1, 193/1) OG SØRENGA VEST (192/5, 200/1).	A_25042017 CC_02052017 DD_03052017	13	Hole kommune
B	ØVERJORDET (190/12)	B_25042017	0,6	Hole kommune
C	ØVERJORDET (190/12)	C_25042017	0,6	Hole kommune
D	PADDEVIKA S (195/4)	D_25042017	1,6	Hole kommune
E	PADDEVIKA N (195/4, 195/2)	E_26042017	2,4	Hole kommune
F	VEIEN (48/6)	F_28042017	1,4	Ringerike kommune
G	VEIEN (49/325)	G_28042017	0,6	Ringerike kommune
I	VE ØST (49/4)	I_02052017	1,4	Ringerike kommune
J	BRANDALEN (47/5)	J_02052017	4	Ringerike kommune
K	BRANDALEN (47/5)	K_03052017	0,8	Ringerike kommune
EE, L	BRANDALEN (47/5)	L_03052017 EE_04052017	8,8	Ringerike kommune
N	BRÅTEN (48/1)	N_080517	8,9	Ringerike kommune
M	VIKSENGA (205/4)	M_05052017 M2_08052017	7,8	Hole kommune
O, P	SØRUM (47/3)	O_12062017 P_13062017	11,2	Ringerike kommune
Q	VE (57/27)	Q_16062017	4,3	Ringerike kommune
FF	SØRUM (47/3)	FF_30082017	2,2	Ringerike kommune
GG	SØRUM (47/15)	GG_31082107	1,5	Ringerike kommune
TOTALT			76,7	

Ved optimale forhold, det vil si tørt/fast jordsmonn, store, sammenhengende områder og gode GPS-forhold, var det mulig å dekke arealer opp mot 5-6 hektar per arbeidsdag. De mer utfordrende delområdene, herunder små og arealer med usymmetrisk form eller obstruksjoner i overflaten, reduserte derimot effektiviteten merkbart.

Utfordringer med snø og påfølgende tøvær i starten av feltperioden førte til noe ventetid den første uken, da det på flere av de tilgjengelige undersøkelsesområdene stod høsthvete som ville ta skade ved kjøring under våte forhold. Dette ble imidlertid løst ved at Buskerud fylkeskommune stilte områdene Øverjordet, Paddevika og Tyriheimsjordet til disposisjon under ventetiden. Den største organisatoriske utfordringen var imidlertid at det nært opptil prosjektoppstart oppstod problemer med grunneieraksept i flere deler av traséen. Mangel på tiltrede på flere undersøkelsesområder i både Hole og Ringerike kommune førte til at den opprinnelige gjennomføringsplanen måtte forkastes. En til dels langvarig forhandlingsprosess mellom utbygger og grunneiere medførte at enkelte områder utgikk fra undersøkelsen, eller måtte utsettes. Den planlagte fremdriften var dermed ikke mulig å overholde, og justeringer av tidsplanen ble gjort fortløpende og i overensstemmelse med tiltakshaver.

I tråd med prosjektets problemstillinger og målsetning ble georadarundersøkelsene og de innledende tolkningsarbeidene gjort i forkant av fylkeskommunens registreringer, slik at resultatene kunne benyttes som bakgrunn for sjaktearbeidet. Georadardataene ble prosessert fortløpende etter at hver enkelt åker var undersøkt, og det ble så gjort en første tolkning av datasettene der anomalier av arkeologisk interesse ble tegnet ut og tolket i et geografisk informasjonssystem (GIS). Dette dreide seg hovedsakelig om anomalier tolket som sikre eller mulige arkeologiske strukturer, samt moderne strukturer og inngrep i bakken. I tillegg ble det markert flere udefinerte anomalier som ble anbefalt å undersøke ved sjakting. Topografiske forhold som gamle elveløp, sjøavsetninger, og rester av andre landskapsdannelser under pløyelaget ble også markert, da dette kunne være viktig tilleggsinformasjon både for det videre sjakte- og prøvestikkingsarbeidet. Tolkning av de geofysiske anomalierne gjøres hovedsakelig ut fra form og generell karakter, og det var derfor viktig at strukturer ble undersøkt nærmere ved sjakting for å bekrefte eller avkrefte tolkningen, og samtidig ta ut materiale for datering.

3.3 Etterarbeid

I etterarbeidsfasen ble georadardataene reprocessert for å sikre en best mulig fremstilling av de arkeologiske og geologiske strukturene under bakken. Her ble resultatene fra de arkeologiske sjaktingene anvendt som «fasit» for å finne riktige innstillinger og filtreringer i prosesseringsprogramvaren. Tolkningene av de geofysiske dataene ble deretter revidert etter sammenligning med sjakteresultatene.

Prosesseringen ble utført ved hjelp av programvaren ApSoft 2.0., utviklet av det internasjonale forskningsprosjektet Ludwig Boltzmann Institute for Archaeological Prospection and Virtual Archaeology (LBI ArchPro). I programmet bearbeides den innsamlede informasjonen med hensikt å optimalisere den digitale gjengivelsen av landskapet under bakken. 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.

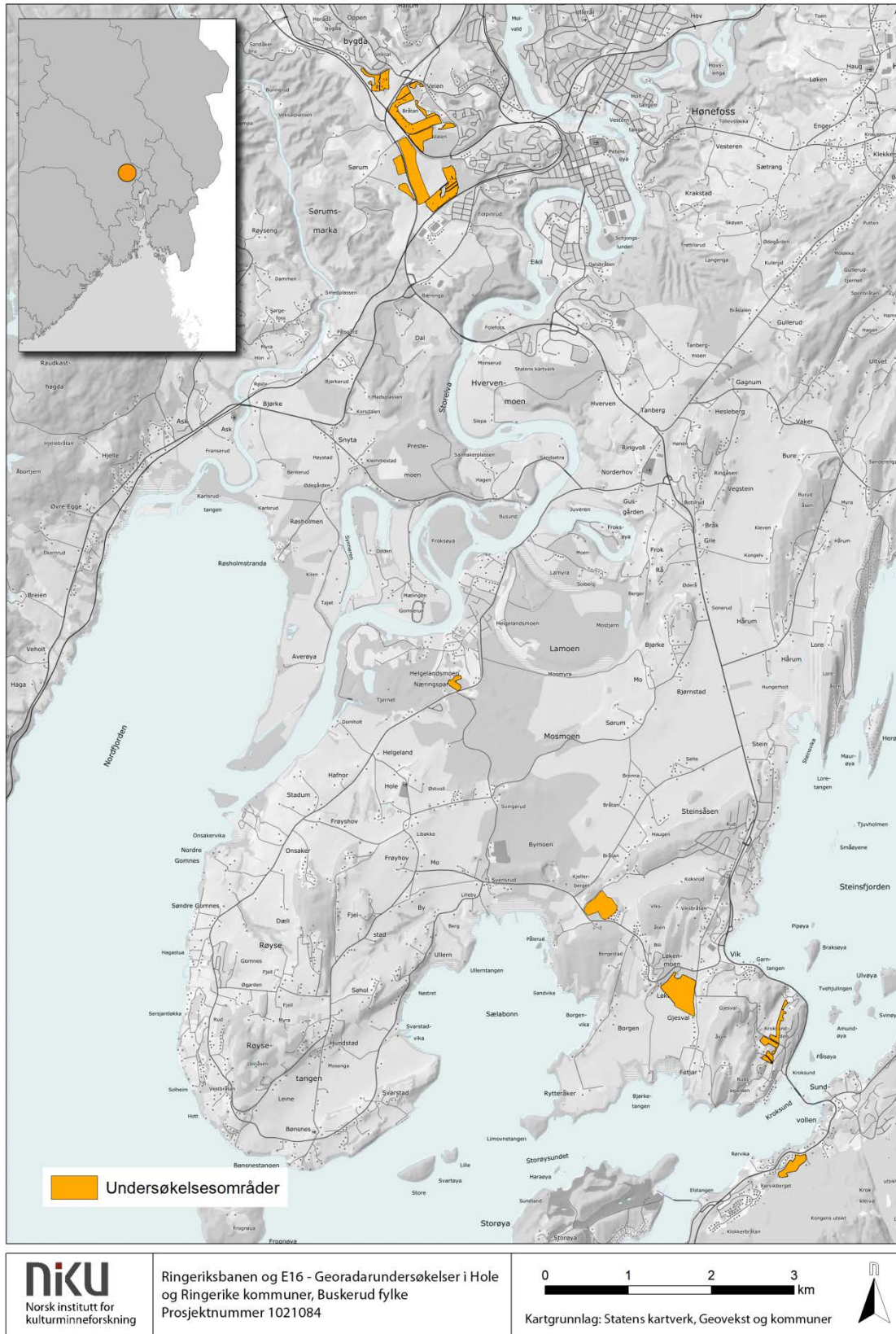
Dybdeskivene ble deretter hentet inn i et GIS der de ble tolket arkeologisk og sammenstilt med andre datakilder. Tolkningen av de geofysiske anomalier baseres i hovedsak på å gjenkjenne strukturenes form, og å relatere disse til eventuelle arkeologiske, moderne eller geologiske/naturlige fenomener. Dette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

Rapporten beskriver resultatene fra de geofysiske undersøkelsene. Da den arkeologiske tolkningen ble gjennomført i to omganger, altså en første tolkning samt en revidert tolkning basert på resultatene fra sjaktingene, fremstilles de arkeologiske tolkningene i tre kategorier.

- *Avskrevet* (anomalier som ikke var av arkeologisk interesse)
- *Sikre funn* (anomalier som er bekreftet gjennom sjakting, eventuelt har en svært karakteristisk form og karakter. Omtales da som grop, grøft, etc.)
- *Mulige funn* (anomalier som er påvist i forbindelse med revidering av de arkeologiske tolkningene, men som ikke er verifisert ved sjakting eller ved andre metoder. Omtales som «mulig grop, mulig grøft, etc.).

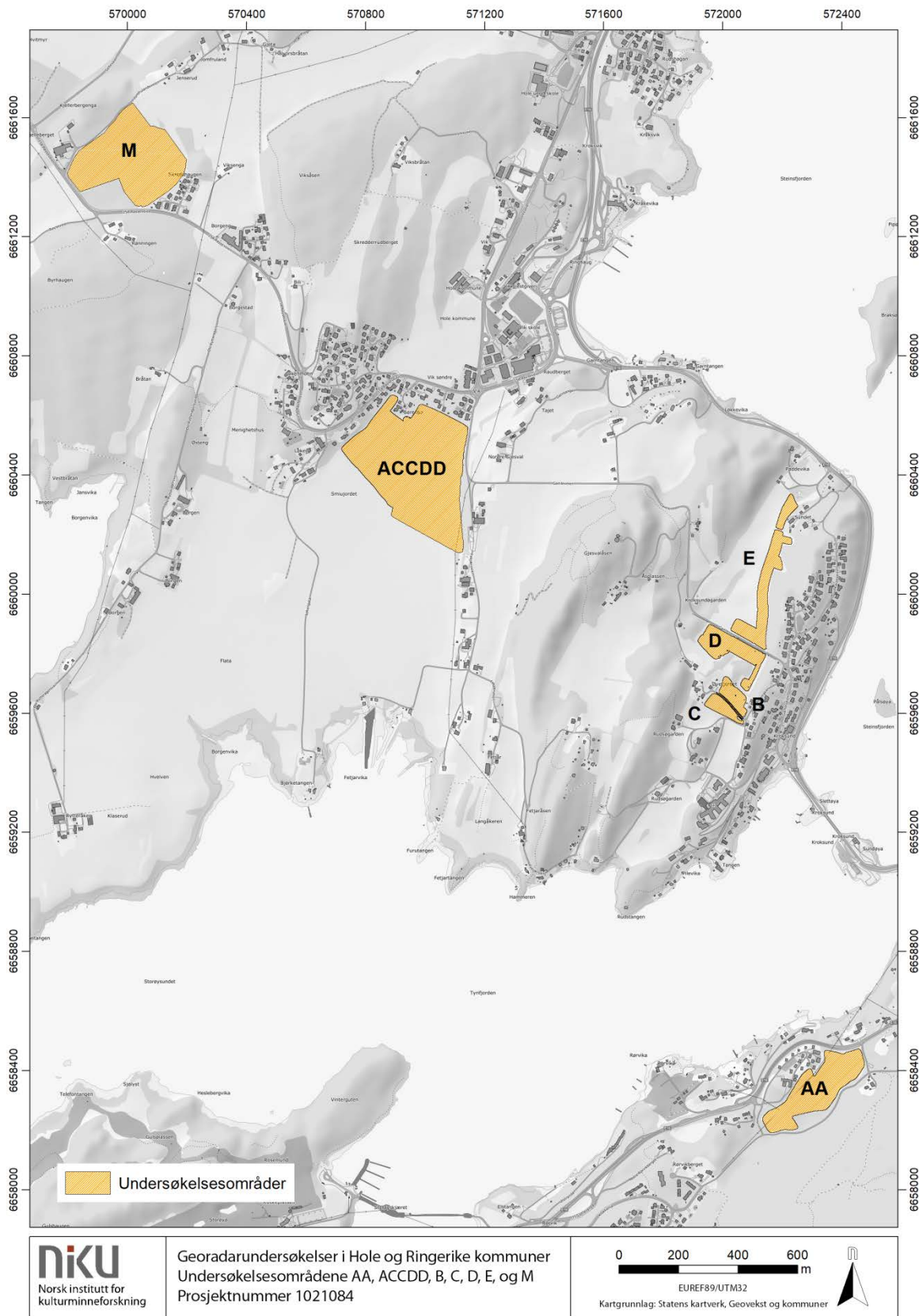
I tillegg er moderne strukturer og inngrep, samt naturformasjoner av arkeologisk betydning, tegnet ut og presentert i tolkningskartene.

4 Undersøkellesområdene



Figur 1: Undersøkellesområdene i Hole og Ringerike kommuner.

4.1 Hole kommune



Figur 2: Undersøkellesområdene i Hole kommune; Tyrheimsjordet (AA), Øverjordet (B og C), Paddevika (D og E), Sørenga (A, CC og DD) og Viksenga (M).

4.1.1 Tyrheimsjordet (232/2)

Det undersøkte området besto av en irregulært formet, avlang åkerteig på landet sør for Kroksund, ca. 900 m sørvest for Sundvollen (se Figur 2). Området var orientert NØ-SV og målte ca. 408 m i lengde og ca. 143 m i bredde, med et areal på ca. 3,9 hektar. Det var avgrenset av E16 Holevegen mot nord, bebyggelse mot nordvest, samt en asfaltert vei mot sør, sørøst og nordøst. Åkeren hadde et markant, midtre høydedrag, og helte fra dette mot nordøst og sørvest.



Figur 3: Den sentrale delen av Tyrheimsjordet, sett mot V. Foto: NIKU.

4.1.2 Øverjordet (190/12)

Undersøkelsesområdet lå like vest for Kroksund, og bestod av to mindre åkerlapper adskilt av en grusvei (Hjulmakerveien) (Figur 2). De to åkrene, navngitt område B og C, og målte begge ca. 0,6 ha. Terrenget på Øverjordet er stigende mot nordvest, og undersøkelsesområdet grenset i nord til en mindre, skogsbevokst kulle som skiller Øverjordet fra Paddevika. Grunnforholdene var forholdsvis tørre og stabile, med unntak av et mindre parti øst i område C hvor det var vått og dermed uegnet for kjøring med georadar. Undergrunnen domineres av hav- og fjordavsetninger.



Figur 4: Øverjordet, område B, sett mot NV. Foto: NIKU.



Figur 5: Øverjordet, område C, sett mot V. Foto: NIKU.

4.1.3 Paddevika (195/4)

Undersøkelsesområdet lå vest for bebyggelsen i Kroksund, og bestod av to separate åkerlapper beliggende henholdsvis sør og nord for Gamleveien (Figur 2). De to feltene, navngitt område D og E, målte henholdsvis 1,6 og 2,4 ha. Det søndre området var i avgrenset av en mindre, skogbevokst kolle

som skiller Paddevika fra Øverjordet. Det nordre feltet var i nordvest avgrenset av en kraftig ravine, og i øst av et smalt belte av relativt tettvokst skog. Terrenget falt gradvis mot nordøst, i retning Steinsfjorden, samt mot ravinen i nordvest. Overflaten var forholdsvis tørr og stabil, og det ble kjørt på gammel stubbåker.



Figur 6: Paddevika nord, sett mot NV. Foto: NIKU.



Figur 7: Paddevika sør, sett mot SØ. Foto: NIKU.

4.1.4 Sørenga (194/1, 200/1, 192/5, 193/1).

Undersøkelsesområdet på Sørenga omfatter et stort og åpent åkerområde beliggende noen få hundre meter sørvest for Vik sentrum, like nedenfor Gjesvald gård (Figur 2). På nordsiden av Sørenga løper Røyseveien og i sør fortsetter åkerlandskapet ned mot Tyrifjorden. Terrenget er relativt flatt, men faller noe øst- og vestover, inn mot midten av åkerområdet. Undersøkelsesområdet var delt i fire teiger, og datainnsamlingen ble utført i tre adskilte prosjekter; A (194/1), CC (200/1) og DD (192/5 og 193/1). Det ble totalt undersøkt et område på 13 ha på Sørenga.



Figur 8: Nordre og sørvestre del av Sørenga, sett mot SV. Foto: NIKU.



Figur 9: Sørenga sett mot V. Foto: NIKU.

Georadarundersøkelsen måtte utføres i flere etapper grunnet utfordrende vær- og grunnforhold. Undersøkelsen ble påbegynt allerede 24. april, mens bakken var frossen og det lå et tynt snølag i overflaten. Tøvær førte til gradvis fuktigere forhold på åkeren, og feltarbeidet måtte avbrytes da avlingen kunne ta skade ved kjøring. Delområde A, beliggende sørøst på Sørenga, ble undersøkt under relativt fuktige forhold, mens de øvrige delområdene ble undersøkt etter 9-10 dagers tørke. Det er usikkert i hvorvidt de ulike grunnforholdene har innvirket på datakvaliteten.

4.1.5 Viksenga (205/4)

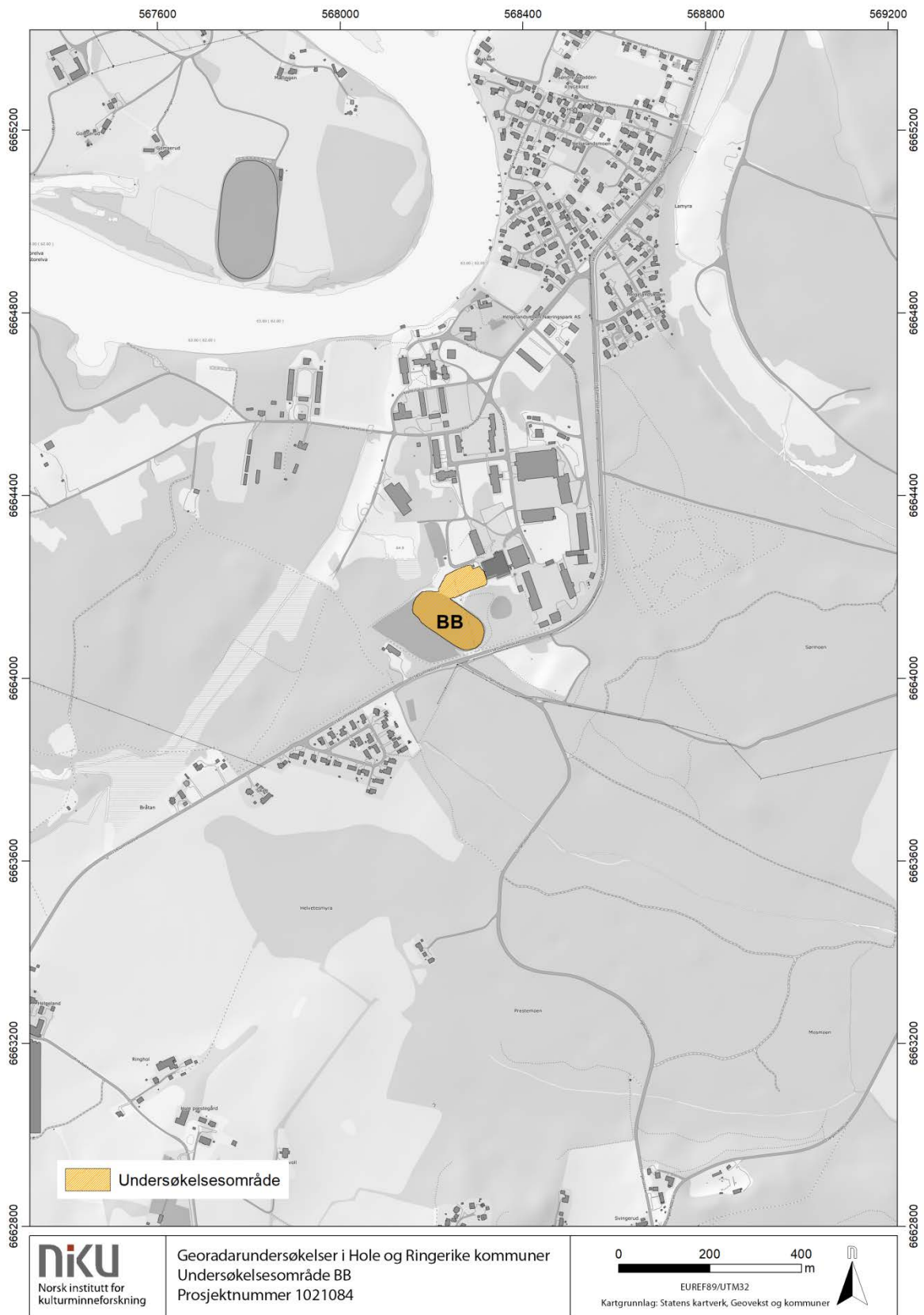
Viksenga ligger ca. 1 km nordvest for Vik sentrum, og består av et åpent åkerområde omkranset av Kjelleberget i nordvest, Viksåsen i øst og Byrhaugen i sør. Det er påvist kullgroper på høydedraget vest for undersøkelsesområdet (Kjelleberget, id 21102, 66309-1, 223968-1) og på østsiden av Viksenga er det registrert et bosetningsområde fra bronsealder/jernalder (Vik, id 130831). Det undersøkte arealet skal ha vært ryddet så sent som på 1980-tallet.

Undersøkelsesområdet i sørvestre del av Viksenga og målte totalt 7,8 ha. Feltet hadde en noe irregulær form og var avgrenset i nordvest av Jomfrulandsveien, i sør av Røyseveien samt et lite skogsbevokst område, og i øst av et boligområde samt en mindre, skogsbevokst kolle. Feltets laveste punkt lå omtrent midt i åkeren, og terrenget steg derfra mot henholdsvis nordvest og sørøst. Overflaten var relativt tørr og stabil, men med opptil 20-30 cm høy vegetasjon (høsthvete).

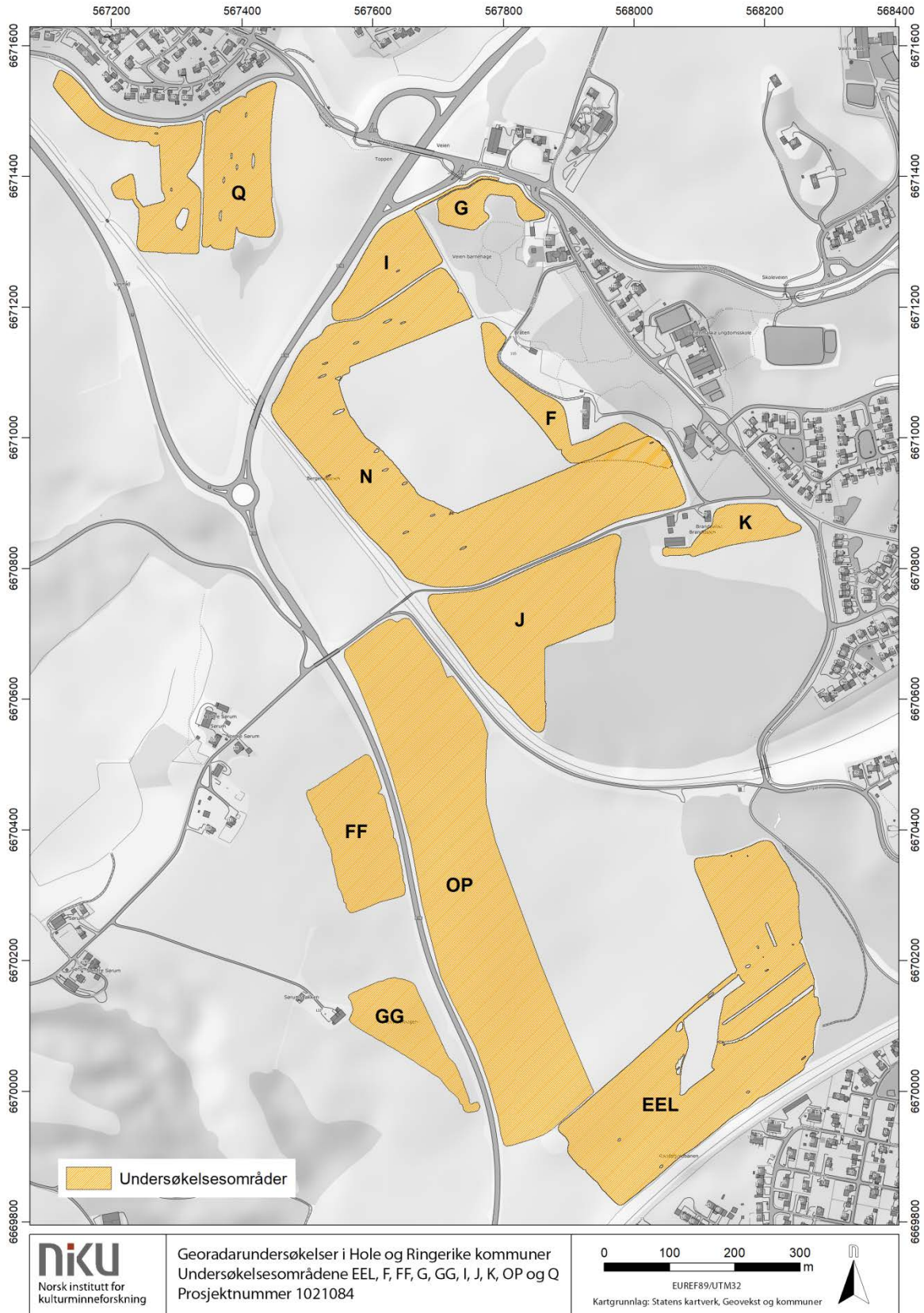


Figur 10: Viksenga sett mot SØ. Bildet ble tatt under befaring 8. mars 2017, ca. 2 måneder innen undersøkelsen fant sted. Foto: NIKU.

4.2 Ringerike kommune



Figur 11: Undersøkellesområdet i søndre del av Ringerike kommune: Helgelandsmoen (BB).



Figur 12: Undersøkelsesområdene i nordre del av traséen (Ringerike): Sørumsmarka (EEL og OP), Sørum (FF og GG), Veien (I, J, K) og Ve (Q).

4.2.1 Helgelandsmoen

Undersøkelsesområdet lå inne på Helgelandsmoen industripark (Figur 11), og bestod i sør av en gresslette som brukes som fotballbane/idrettsplass samt en gresslette mot en idrettshall i nordøst. Området er avgrenset av Fv158 Gomnesveien mot sørøst, en hinderbane mot sørvest, skogholt mot øst og nordvest, samt en asfaltert vei og bygningsmasse mot nord og nordøst. Området fremsto som flatt og, bortsett fra enkelte flyttbare objekter som fotballmål, deler av sprinkleranlegg o.l., var det ingen nevneverdige hindre. En moderne gangsti krysser den nordre delen av området i retning NØ-SV. På grunn av den tette skogen som omsluttet området, hadde vi enkelte utfordringer med mottak av GPS-signaler, noe som førte til en noe oppstykket gjennomføring av undersøkelsen. Til tross for dette, kunne et område på rundt 1,7 hektar undersøkes i løpet av en halv dag.



Figur 13: Undersøkelsesområdet på idrettsplassen i Helgelandsmoen næringspark. Sett mot SV. Foto: NIKU.

4.2.2 Sørums og Sørumsmarka (47/3, 47/5, 47/15)

Gården Sørums (47/4) ligger ca. 1 km vest for Veien, på vestre side av E16 (Figur 12). Gården er i dag delt i brukene nordre og søndre Sørums, og undersøkelsene ble utført på åkereteiger øst og sør for Sørumsgårdene. Sørumsmarka omfatter et større skogs- og åkerlandskap som strekker seg langs øst- og vestsiden av E16, ned til Tolpinrud i sør. Georadarundersøkelsene ble utført øst for E16, der Bergensbanen utgjorde den østlige avgrensningen.

Det ble undersøkt totalt fire delområder på Sørums og Sørumsmarka;

Delområde EE/L (47/5) lå ca. 230-300 m sør for Branddalen, på sørsiden av det nevnte skogholtet. Undersøkelsesområdet fulgte i stor grad eiendomsgrensen, og strakte seg ca. 360 m i retning NNW-SSØ og bøyde deretter av mot SV i en lengde på ca. 450 m. Terrenget hadde en slak helling mot vest. Feltet var i nord avgrenset av en grusvei som strekker seg på sør- og østsiden av Bergensbanen, og i

øst av et skogholt. I sør grenset undersøkelsesområdet til Askveien, og i vest til åkerteigen 48/1. Overflaten var dekket med kornstubb og var forholdsvis tørr og stabil, med unntak av enkelte mindre partier i feltets nordre og sentrale deler. Det vinkelformede arealet hadde en total størrelse på ca. 8,8 hektar.

Delområde O/P omfattet en langstrakt åkerteig beliggende på østsiden av E16. Feltet var 150-160 m bredt og strakte seg mer enn 800 meter fra Sørums-gata og sørøstover mot Tolpinrud. Området grenset i vest til E16, og i sør og øst til andre åkerteiger tilhørende 47. Terrenget preges av å være et delvis utplanert ravinelandskap og hadde en generelt duvende karakter. Det skånet gradvis mot sør, samt vestover, ned mot skjæringen til E16. Det ble kjørt på stående avling, og overflaten var stort sett kompakt og uten nevneverdige hindringer. Totalt målte delområde O/P 11,4 hektar.

Delområde FF omfattet østre del av åkerteigen 47/3, som ligger på vestsiden av E16. Terrenget skrånet mot sør og øst, og hadde en noe duvende karakter. Området ble undersøkt like etter innhøsting av kornet, og det lå ca. 30-40 høyballer spredt utover hele jordet. Det måtte kjøres rundt hver høyball, hvilket skapte en del mindre hull i datasettet. Delområdet målte totalt 2,2 hektar.

Delområde GG (47/15) lå ca. 110 m sør for delområde FF, også på vestsiden av E16. Det undersøkte arealet fikk en svært irregulær form, da kun deler av åkeren var tilgjengelig for kjøring med georadar. Terrenget var svært ondulerende, med et markant høydedrag i nord, og en stedvis bratt helling ned mot E16. Delområdet var i nord og nordvest avgrenset av et skogholt, og i sør til E16. Det målte totalt 1,45 hektar.



Figur 14: Delområde O/P, sett mot SØ. Lengst bak i motivet kan man også se deler av delområde EE/L. Foto: NIKU.



Figur 15: Delområde FF på Sørum, beliggende øst på åkersteigen 47/3. I bakgrunnen ser man østre del av Sørumsmarka og Tolpinrud. Bildet er tatt mot SØ. Foto: NIKU.

4.2.3 Branddalen (47/5) og Bråten (48/1)

Branddalen og Bråten ligger like sør og sørvest for Veien (Figur 12), i det noe lavereliggende og lett skrånende terrenget som strekker seg sørvestover og ned mot E16 og Bergensbanen. Undersøkelsen ble utført på to adskilte delområder beliggende øst og sørvest for gårdstunet, begge tilhørende gnr/bnr 47/5. Områdenes utstrekning var, foruten selve tiltaksområdets avgrensning, dels bestemt av naturforhold og hvorvidt områdene var tilgjengelige som et resultat av pløying.

Delområde N (48/1) besto av lett ondulerende åkerområder vest for Veien Kulturminnepark. Åkrene helte slakt mot vest og var avgrenset av E16 og delområde I (49/4) mot nord, Bergensbanen mot sørvest, Veien kulturminnepark mot øst og en adkomstvei mot sør. Delområdet strakte seg i et ca. 70 m bredt belte fra det nordre gravfeltet på Veien og i sørvestlig retning mot Bergensbanen. Her vendte det mot sørøst og fortsatte i et ca. 95 m bredt belte mot adkomstveien, hvor det igjen vendte mot nordøst og fortsatte i et ca. 110 m bredt belte opp mot kulturminneparkens grense. Totalt målte det undersøkte området ca. 9,6 hektar.

Delområde K lå på østsiden av gårdstunet på Branddalen, og omfattet et lite, irregulært felt med total størrelse på 0,8 ha. Området var avgrenset av Ringveien i øst, Sørumsgata i nord og av selve gårdstunet i vest. Overflaten bestod av stubbåker og det var generelt tørre og stabile grunnforhold.

Delområde J omfattet et 4 ha. stort felt beliggende på sørvestsiden av gårdstunet. Feltet strakte seg drøye 300 m mot sørvest, og bøyde deretter mot sørvest i en lengde på ca. 270 m, slik at det fikk en slags L-form. Delområdet var avgrenset av Sørumsgata i nord, Bergensbanen i sør og et skogholt i sør og øst. Det stod ca. 5-10 cm høy høsthvete på åkeren, og det var generelt tørre og stabile grunnforhold.



Figur 16: Delområde N (48/1), sett mot V. Foto: NIKU.



Figur 17: Branddalen, nærmere bestemt søndre del av område L, sett mot SV. Bildet er tatt etter innhøstingen i august 2017. I bakgrunnen kan man skimte Nordre Sørums gård og delområdene FF og GG. Foto: NIKU.

4.2.4 Ve (49/4 og 54/24)

Gården Ve ligger nordvest for Veien, og det ble undersøkt to delområder tilhørende denne gården; område I (49/4) og område Q (54/24) (se Figur 12).

Delområde I besto av en nærmest trapesformet åker like vest for det nordre gravfeltet på Veien. Åkeren var orientert omtrentlig SV-NØ og helte svakt mot sørvest. Den var ellers forholdsvis flat og hadde stubb. Delområdet var avgrenset av E16 mot nord, vest og sørvest, åkerområder mot sør, mens gravfeltet utgjorde den østre og nordøstre avgrensningen. Det var ingen hindringer innenfor undersøkelsesområdet. Delområde I målte ca. 1,4 hektar. Dette inkluderte også en smal stripe som strakte seg fra det nordøstre hjørnet av delområdet og nordøstover langs gjerdet nord for delområde G.

Delområde Q besto av to irregulære åkerområder med stubb i den nordre delen av planområdet. Området lå like sør for bebyggelsen i Heradsbygd og ca. 300 m vest for det nordre gravfeltet på Veien. Det var avgrenset av Tryms vei mot nord, åkerområder og Bergensbanen mot vest, samt åpne åkerflater mot sør og øst. Åkrene helte sørover og var for det meste nokså flate, spesielt i den østre delen. Den vestre delen utgjorde imidlertid en del av ravinlandskapet som ligger vest for undersøkelsesområdene. Her var åkeren nokså kupert og lot seg ikke undersøke. Heller ikke den nordvestre delen av området ble undersøkt da denne hadde for bratt helning. Innenfor undersøkelsesområdet var det hindringer i form av bevokste åkerholmer, og en nord-sør-gående grusvei delte området i to. Det totale undersøkelsesområdet målte ca. 4,3 hektar.



Figur 18: Georadarundersøkelse på Ve. Bildet er tatt mot SV. Foto: NIKU.

4.2.5 Veien (48/6, 49/325)

Veien ligger ca. 1,5 km nordvest for Hønefoss sentrum, like på østsiden av dagens E16 (Figur 12). Området ligger på et naturlig høydedrag mellom Ådalselva i øst og det delvis utplanerte ravinlandskapet i sør og vest. Stedet har stor kulturminnefaglig relevans da det huser et av Norges største gravfelt fra jernalderen, med over 100 registrerte gravhauger. Sør for gravfeltet ble det på 1990-tallet påvist rester av fire langhus fra eldre jernalder, samt kokegroper og flatmarksgraver hovedsakelig fra eldre jernalder. Det er senere reist en replika av det største langhuset, som ble datert til eldre romertid, over de utgravde bygningslevningene. Langhuset er 47 m langt og 8 m bredt, og dets utforming og størrelse antyder at det har vært en gildehall. Svært mye tyder på at Veien har vært et religiøst og politisk maktsentrum i forhistorisk tid, og det er derfor stort potensiale for arkeologiske funn i området (Gustafson 2016).

Det ble undersøkt to delområder på Veien, tilhørende eiendommene (gnr/bnr) 48/6 og 49/325. Førstnevnte område var ikke direkte omfattet av vei- og baneutbyggingen, men lå inntil 48/1 Bråten og 49/4 Veien og ble undersøkt av NIKU. Tiltaksområdet har i tillegg vært i stadig endring både før og etter feltarbeidet, og undersøkelsesområdene kan derfor avvike noe fra den vedtatte traséen.

Delområde F (48/6) lå i den østre delen av åkeren vest for Veien Kulturminnepark. Området lå ikke innenfor tiltaksområdet, men ble kjørt på NIKUs initiativ i forbindelse med ventetid. Det besto av et uregelmessig formet belte som strakk seg sørøstover fra det nordre gravfeltet på Veien, langs grensen mot kulturminneparken, hvor det i den søndre delen vendte nordøstover. Delområdet var avgrenset av kulturminneparkens grense mot nord og øst, åpne åkerområder mot vest og delområde N mot sør og sørøst. Området var flatt, bortsett fra i den søndre delen der det helte noe mot sørøst. Overflaten besto av stubbåker og det var ingen hindringer innenfor området. Delområde F målte ca. 1,1 ha.

Delområde G (49/325) lå like nord for det nordre gravfeltet på Veien, og i forlengelsen av dette. Det besto av en uregelmessig formet og kurvet teig bevokst med forholdsvis langt gress. Da området ble undersøkt like etter snøsmelting lå gresset imidlertid fremdeles flatt. Området var flatt, bortsett fra en nord-sør-gående forsenkning i den sørvestre delen. Det var avgrenset av gravfeltet mot vest og sør, mens avkjørselen fra E16 og Rv35 Heradsbygdsveien utgjorde den nordre og østre avgrensningen. Delområdet målte noe i overkant av 0,6 ha.

5 Resultater - Hole kommune

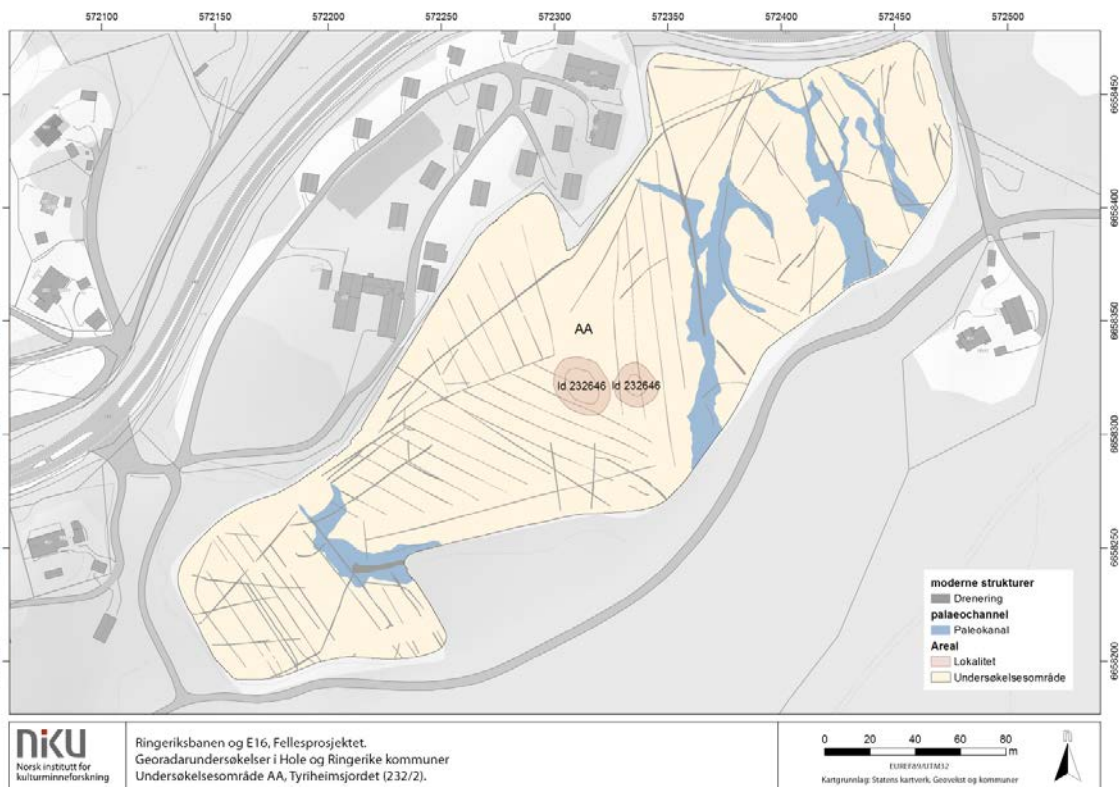
5.1 Tyriheimsjordet (232/2)

5.1.1 Natur

Innenfor det undersøkte området ble det påvist fire nokså klart definerte flater som er tolket som eldre, uttørkede elveløp, eller paleokanaler (Figur 19). Tre av disse ligger i den østre delen av området, mens den siste ligger i den sørvestre delen. Flatene som utgjør paleokanalene består hovedsakelig av reflekterende masser, men fremstår som nokså heterogene. De er lineære, men har en irregulær avgrensning mot undergrunnen, og opptrer i datasettene mellom ca. 60 – 200 cm dybde. Paleokanalene følger terrengets helning, og de tre østre paleokanalene ligger derfor orientert N-S, mens den vestre er orientert Ø-V før den bøyer av mot nord. En analyse av lidar-data fra området viser at kanalene kan sees som lave forsenkninger i åkeren, selv om de på ett eller annet tidspunkt er gjenfylt.

5.1.2 Moderne strukturer

Det er observert et stort antall smale og lineære anomalier tolket som dreneringsgrøfter og –rør innenfor undersøkelsesområdet (Figur 19). I den sentrale delen synes disse å følge et mer eller mindre systematisk system, der grøftene ligger i parallelle rekker med ca. 8 m mellomrom, og hvor de er orientert omtrentlig NV-SØ. I de vestre og østre, lavereliggende delene av undersøkelsesområdet ligger grøftene noe mer usystematisk, og de er sannsynligvis i større grad anlagt i forhold til terrengets utforming. De moderne grøftene observert innenfor undersøkelsesområdet har et samlet areal på ca. 0,23 ha, noe som utgjør rundt 6 % av det undersøkte området.



Figur 19: Tolkningskart, georadarresultater fra Tyriheimsjordet.

5.1.3 Arkeologiske strukturer

Det er ikke påvist strukturer som med sikkerhet kan tolkes som arkeologiske innenfor undersøkelsesområdet. Stedvis er det observert små, kraftig reflekterende anomalier, men disse antas å representere enkeltliggende steiner i undergrunnen fremfor arkeologiske strukturer. I forbindelse med den konvensjonelle registreringen ble det registrert flintavslag i fire prøvestikk sentralt i området, og like ved ble det avdekket noen nedgravninger av ukjent funksjon (id 232646 og 232644, se Figur 19). Nedgravningene er ikke synlig i georadardataene, trolig fordi de geologiske forholdene i dette området er svært heterogene.

5.2 Øverjordet (190/12)

5.2.1 Natur

Undergrunnen på Øverjordet består av gamle strand- og fjordavsetninger, og i begge delområdene kan man tydelig se laminerte lag av vekselvis absorberende og reflekterende masser. Disse avsetningene kan særlig sees i nordre del av delområde B og sentralt i delområde C, og alt tyder på at de representerer gamle strandavsetninger. I vestre og nordøstre kant av delområde B er det også påvist grunnfjell ved 40-100 cm dybde. I forbindelse med fylkeskommunens sjaktinger ble det observert tykke dyrkningslag, særlig i nordvestre del av område B. Disse er ikke synlige i georadardataene, annet enn at det er observert spredte, reflekterende anomalier i disse områdene.

5.2.2 Moderne strukturer

På Øverjordet er det påvist noe moderne drenering i form av smale, lineære og kraftig reflekterende anomalier (Figur 20). Grøftenes varierende dybde og orientering vitner om at det dreier seg om dreneringssystemer i flere generasjoner. Dreneringen befinner seg hovedsakelig i de lavereliggende partiene i øst, men enkelte grøfter strekker seg også nordvestover i det stigende terrenget. Noen av disse kan representere annen teknisk infrastruktur, f.eks. vann- eller avløpsgrøfter.

5.2.3 Arkeologiske strukturer og avsetninger

Det ble påvist noen få anomalier på Øverjordet, men ingen med klar arkeologisk relevans. Det ble imidlertid registrert noen mulige strukturer som var anbefalt å sjekke ut ved sjakting (Figur 20). Den tydeligste strukturen lå i nordvestre del av område B, hvor man kunne se fire sirkulære, kraftig reflekterende anomalier som minnet svært mye om stolpehull. Mellom de sirkulære anomaliene strakte det seg svake, lineære strukturer som ble tentativt tolket som grøfter. Totalt utgjorde dette en svakt rektangulær struktur, og innenfor denne formasjonen så jordsmonnet ut til å være noe kraftigere reflekterende enn de øvrige massene i området. Anomaliene lå på 60-100 cm dybde og ble tolket som mulige rester av en bygning av ukjent alder. Ved den arkeologiske sjaktingen viste det seg at de antatte stolpehullene var fire steinpakninger av ukjent funksjon. Disse lå i et opptil 80 cm tykt dyrkningslag av ukjent alder. Strukturene ble klassifisert som nyere tids levninger og avskrevet.

I tillegg til den ovenfor nevnte strukturen ble det innenfor område B og C markert enkelte anomalier med mulig arkeologisk relevans, men som ikke kunne tolkes nærmere. Disse ble også undersøkt ved sjakting, men avskrevet som masseskifter av ukjent proveniens. I nordre del av område B ble det imidlertid sjekket ut et område hvor georadardataene viste flere svake anomalier. Det ble ikke gjort funn i dette området, og utslagene skyldtes trolig lokale endringer i jordsmonnet.



Figur 20: Tolkingskart fra undersøkellesområde A og B, Øverjordet.

5.3 Paddevika sør (195/4)

5.3.1 Natur

I Paddevika består den naturlige undergrunnen av sjø- og strandavsetninger, og i østre del av undersøkelsesområdet kan man tydelig se smale, vekselvis reflekterende og absorberende anomalier som representerer laminerte strandavsetninger. I vestre del fremstår grunnen noe annerledes, med grunnfjell nærmest liggende i dagen (ca. 10-15 cm dybde), og et ellers nøytralt jordsmonn uten synlige lagdannelser. I dette området ble det påvist dyrkingslag under fylkeskommunens registreringer. Slike lag er ofte homogene får dermed en nøytral karakter i georadardataene, og kan kun i sjeldne tilfeller påvises med denne metoden.

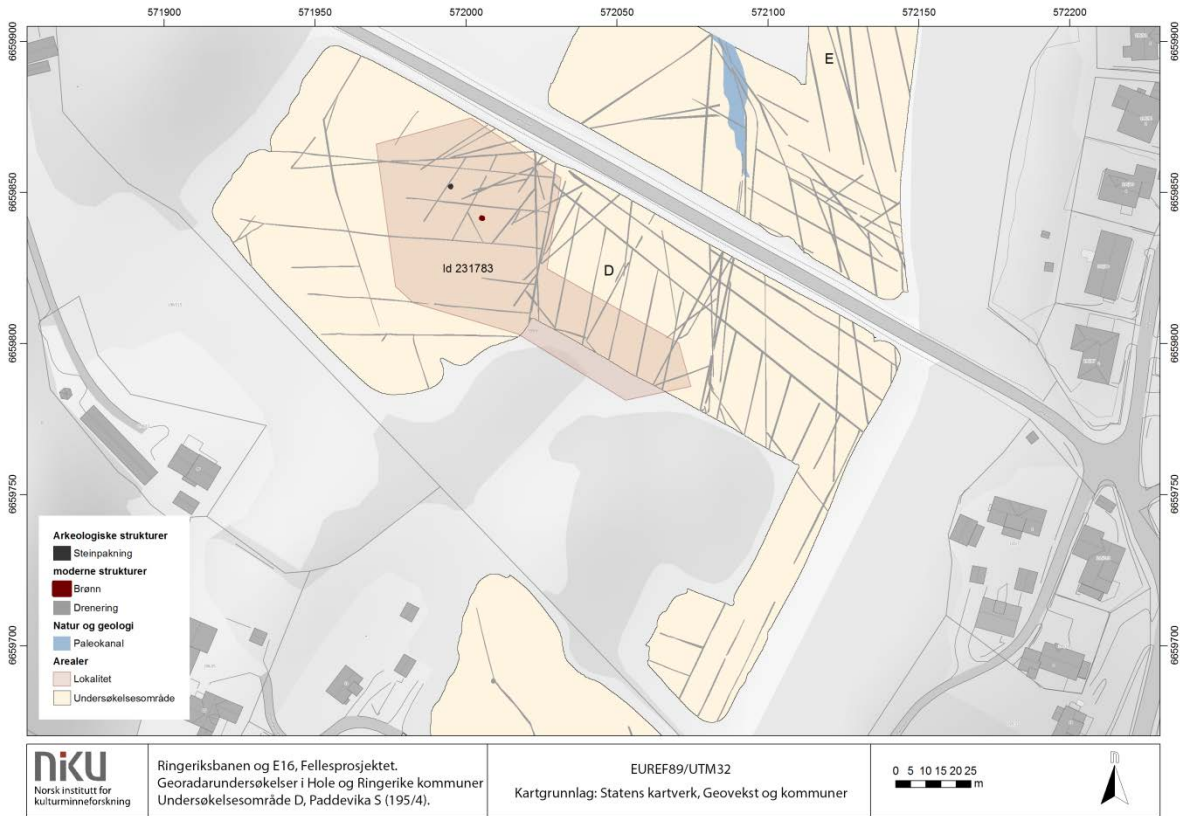
5.3.2 Moderne strukturer

I søndre del av Paddevika ble det påvist et relativt tett dreneringssystem, spesielt i det flatere partiet like på sørsiden av gamleveien. Grøftene er orientert i ulike retninger, og flere krysser hverandre, hvilket antyder at det befinner seg flere generasjoner med drenering i området. Noen av de enkeltliggende grøftene kan representere andre typer infrastruktur, f.eks. vann- og avløp.

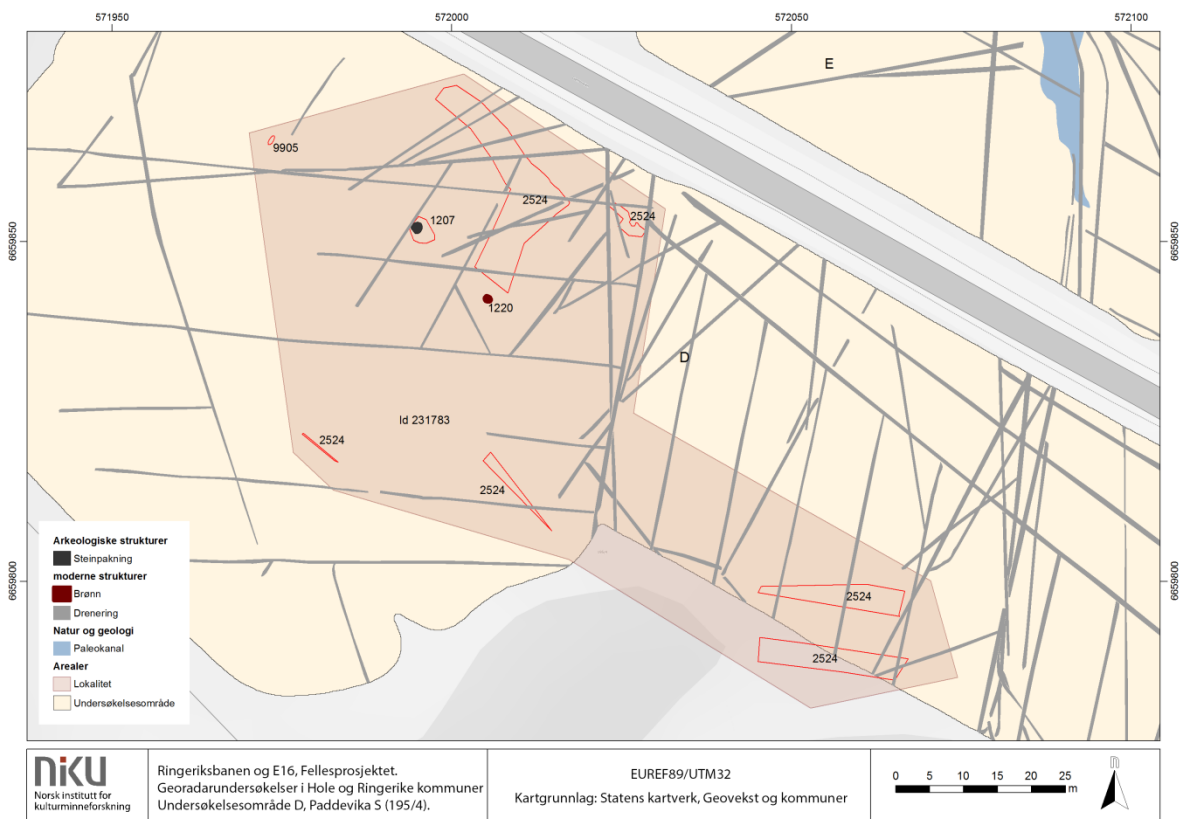
5.3.3 Arkeologiske strukturer og avsetninger

Som nevnt ovenfor framstår grunnen i nordvestre del av Paddevika sør som ganske homogen, men i disse områdene det ble observert spredte reflekterende anomalier som det var vanskelig å tolke. De fleste anomaliene var svært svake og utydelige, og det ble derfor markert områder av mulig arkeologisk interesse, kalt «areas of interest» (AOI), som ble anbefalt å undersøke med sjakting. Sjaktingen viste i disse tilfellene stort sett rester av dyrkingslag. Anomaliene representerer trolig lokale variasjoner i jordsmonner, for eksempel kull eller humus.

I områdets nordvestre del ble det identifisert noen sirkulære, groplignende anomalier som ved sjakting viste seg å være henholdsvis en brønn og en steinpakning. I tillegg påviste Buskerud fylkeskommune rekker med staurhull samt enkelte andre nedgravninger som ikke er synlige i de innsamlede dataene (Figur 21 og Figur 22). Staurhull påvises sjelden med georadar, da de er for små til å bli detektert med denne metoden.



Figur 21: Tolkningskart, Paddevika sør.



Figur 22: Tolkningskart; detaljplott fra Paddevika sør.

5.4 Paddevika nord (195/4)

5.4.1 Natur

I nordre del av Paddevika kan man se flere anomalier som representerer naturlige prosesser. I søndre del, nærmest Gamleveien, kan man se en buktende streng av reflekterende materiale som strekker seg over området i nordvestlig retning (Figur 23). I de dypere nivåene kan man også se at flere dreneringsgrøfter er lagt i den samme «traséen». Anomalien ser ut til å sammenfalle med den tidligere nevnte ravinen, og tolkes som rester av et gjenfylt elveleie, eller en såkalt «paleokanal».

Sentralt i undersøkelsesområdet er det et parti hvor undergrunnen fremstår mer heterogen og med kraftigere reflekterende jordsmonn. Nær feltets østre kant kan man også skimte noe høytliggende grunnfjell. Dette partiet ligger i bunnen av en bratt skrent, og det er derfor grunn til å tro at de reflekterende anomaliene representerer rasmasser, eventuelt tilsig av vann fra høydedraget (fuktig jordsmonn).

Videre nordover, i nordre del av eiendommene 195/4, fremstår jordsmonnet noe mer homogent og nøytralt i georadardataene. I dette området har det blitt påvist dyrkingslag i forbindelse med det arkeologiske sjaktearbeidet.

I nordre del av undersøkelsesområdet, innenfor eiendommen 195/2, er det observert anomalier som representerer strandavsetninger.

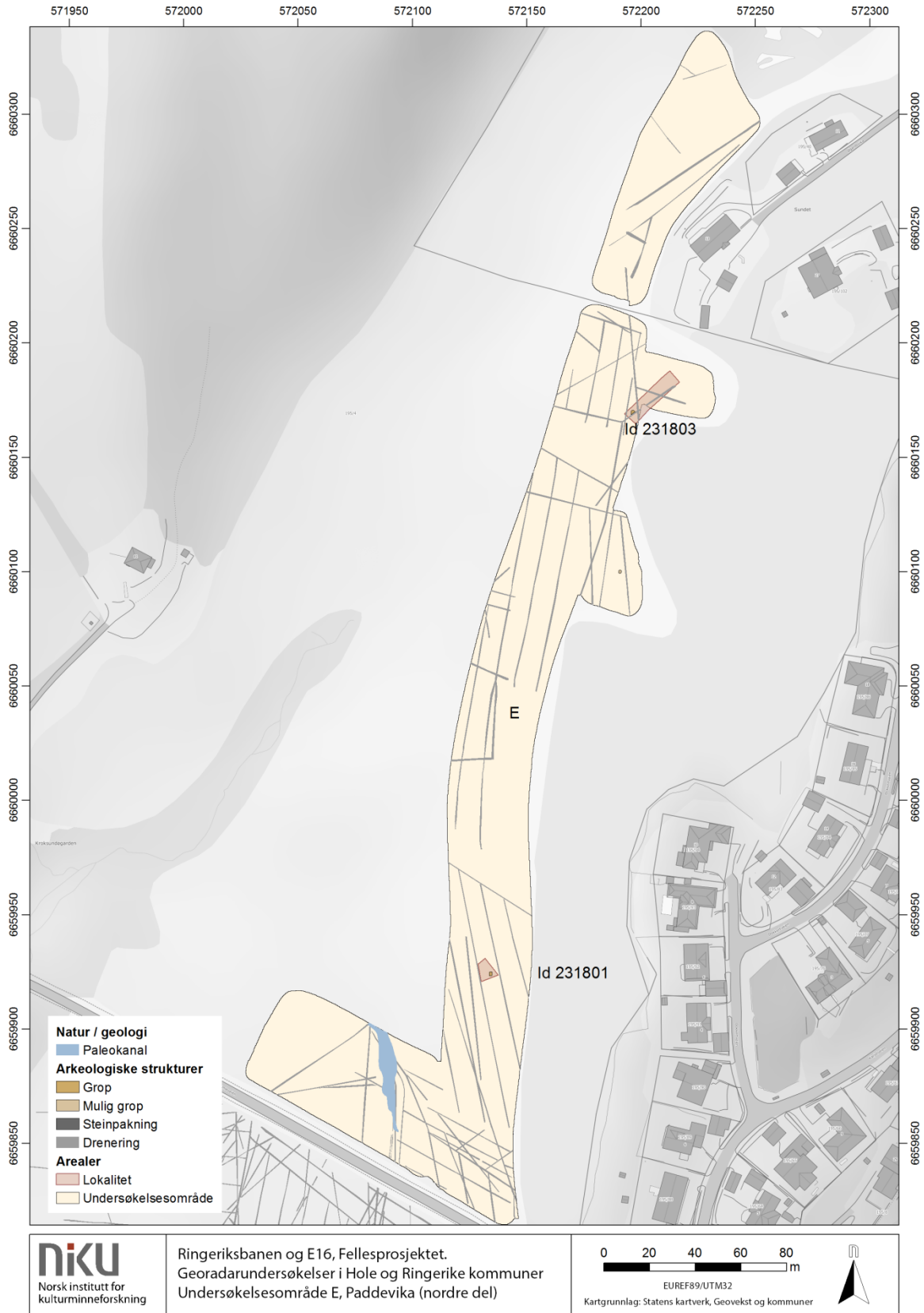
5.4.2 Moderne strukturer

I nordre Paddevika ble det påvist et relativt tett dreneringssystem, spesielt i det flatere partiet like på nordsiden av Gamleveien (Figur 23). De påviste grøftene tilhører flere generasjoner med drenering, da de strekker seg over feltet i ulike retninger og i flere tilfeller krysser hverandre. Noen av grøftene kan muligens representere annen teknisk infrastruktur, herunder rør- eller kabelgrøfter.

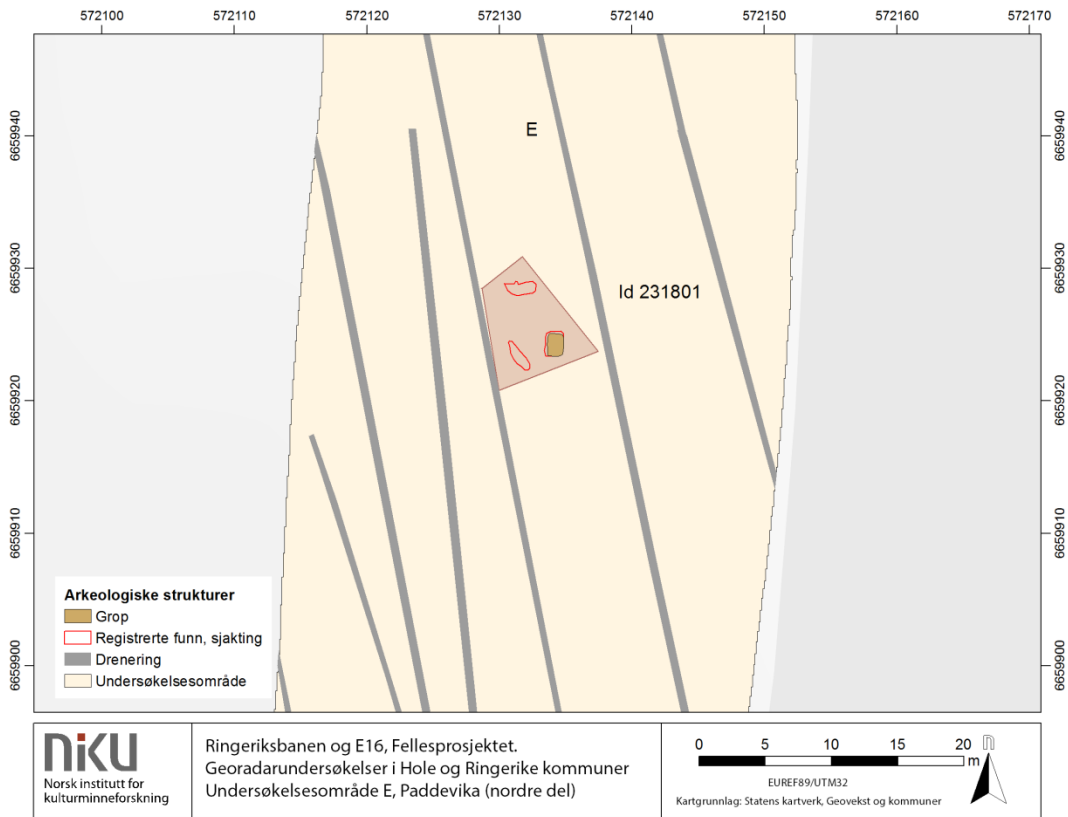
5.4.3 Arkeologiske strukturer og avsetninger

Nord for gamleveien ble det identifisert et mindre antall reflekterende anomalier som ble tolket som mulige groper. I søndre del av undersøkelsesområdet ble en av disse ble verifisert som kokegroper under sjaktingen (lokalitet 231801, Figur 24). Som i Paddevika sør påviste fylkeskommunens sjaktinger noen I tillegg ble det påvist rester av to andre groper som ikke er synlig i de innsamlede georadardataene. Disse dreide seg om rester av kokegroper. Strukturer som er ødelagt eller kraftig nedbrutt kan også være utfordrende å detektere dersom de ikke lengre har en gjenkjennelig form.

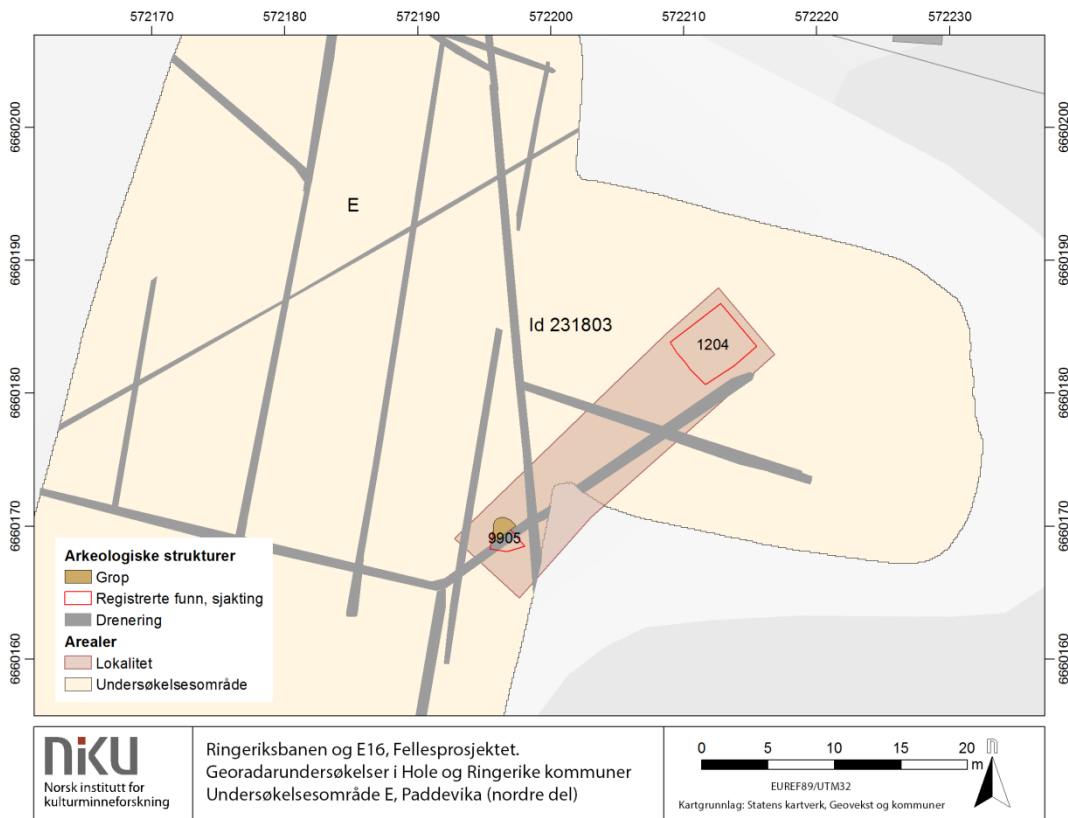
I nordre del av undersøkelsesområdet (Figur 25) ble det registrert en kokegrop som var kuttet av en moderne dreneringsgrøft, samt rester av et fossilt dyrkingslag (lokalitet 231803, Figur 25). Kokegropen lar seg påvise i georadardataene. De øvrige anomaliene og «areas o finterest» ble avskrevet.



Figur 23: Oversiktsplott, georadarundersøkelsen i Paddevika, nord for gamleveien.



Figur 24: Tolkningskart, lokalitet 231801, Paddevika nord.



Figur 25: Tolkningskart, lokalitet 231803, Paddevika nord

5.5 Sørenga (194/1, 200/1, 192/5, 193/1).

5.5.1 Natur

På Sørenga er det påvist en rekke anomalier som representerer ulike typer vannavsetninger (Figur 26). Langs Sørengas østre og vestre kant er det registrert tydelige spor av de karakteristiske laminerte lagene som representerer strandavsetninger. Avsetningene er tydeligst i øst, samt lengst nordøst i feltet, hvor det er noe mer markerte høydeforskjeller i terrenget. I vest er disse mer utydelige, men det er observert avsetninger som er tolket som sjøavsatte masser langs hele den vestre delen av feltet. I midten av feltet er det påvist restene av et tørrlagt elveleie som renner gjennom området i retning nord-sør. Elveløpet er tydelig og godt avgrenset i nord, men i sør – og særlig sørvest – får det en mer utflytende karakter og ser heller ut til å spre seg bredt utover. Trolig har området i denne delen av feltet vært vått og sumpete, i alle fall i visse perioder.

5.5.2 Moderne strukturer

På Sørenga er det registrert et stort antall lineære, reflekterende anomalier som tolkes som dreneringsgrøfter eller –rør (Figur 27). Dreneringsgrøftene danner systematiske systemer, hovedsakelig innenfor hver teig, og ser stort sett ut til å representere kun én generasjon med drenering. Hele jordet er systematisk drenert ut, men det er registrert noen færre grøfter i nordvestre del.

I tillegg til dreneringsnettets er det påvist enkeltliggende grøfter som strekker seg i ulike retninger over undersøkelsesområdet. Disse representerer etter all sannsynlighet annen teknisk infrastruktur, for eksempel vann- eller avløpsledninger.

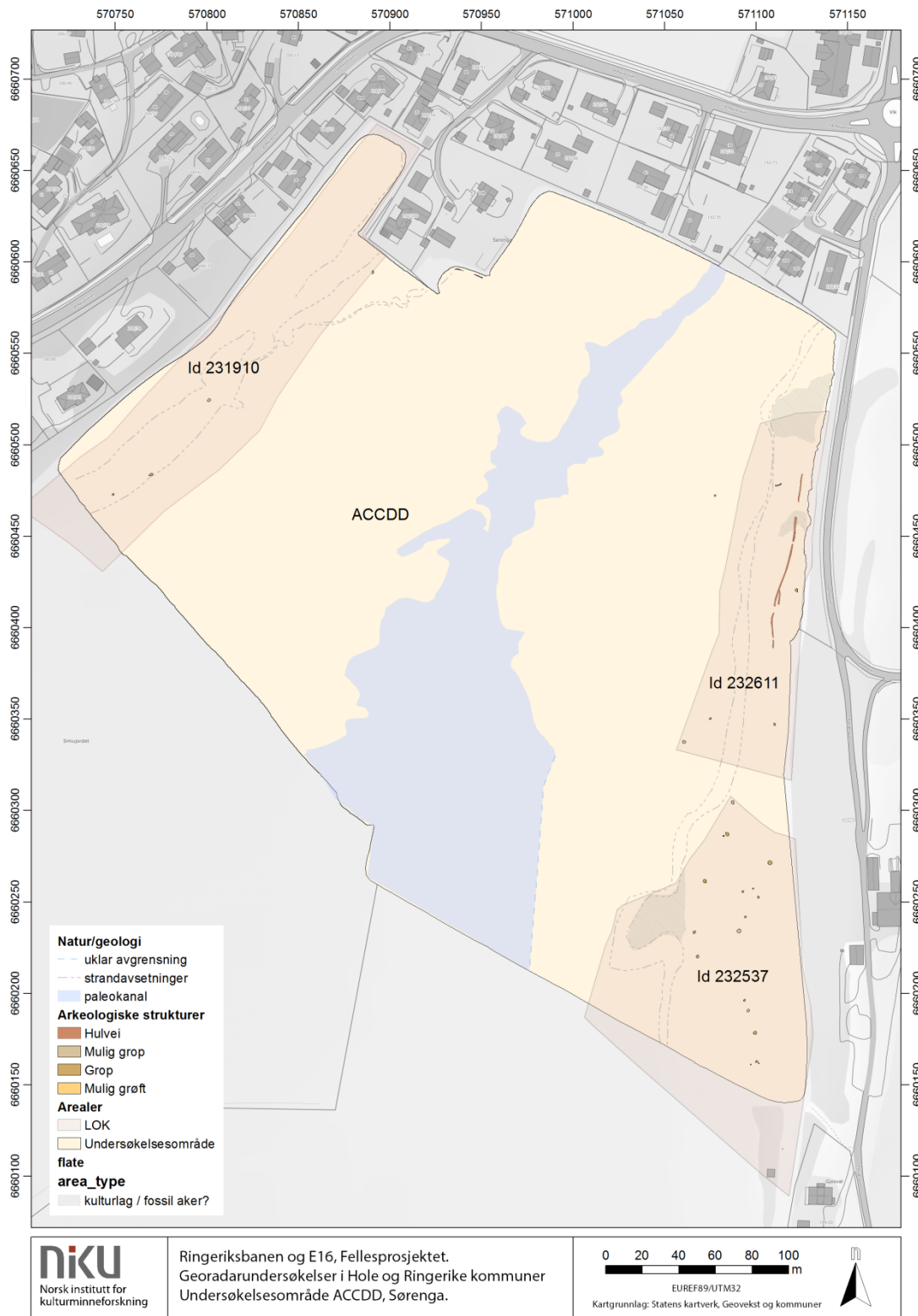
5.5.3 Arkeologiske strukturer og avsetninger

På Sørenga ble det på bakgrunn av geofysiske undersøkelser, sjakting og prøvestikking påvist 3 arkeologiske lokaliteter (id 231960, 232537 og 232611). Lokalitetene er lokalisert i henholdsvis vestre (id 231960) og østre (id 232537 og 232611) del av feltet og er definert som bosetnings- og aktivitetsområder fra forhistorisk tid.

Georadarresultatene påviste flere groplignende anomalier som ved sjakting ble verifisert som arkeologiske strukturer. De fleste gropene ble ved sjakting identifisert som kokegroper, med unntak av fire strukturer som ble klassifisert som flatmarksgraver. De arkeologiske funne lå i områder hvor det var påvist strandavsetninger. I øst og sørøst (lokalitet 232537 og 232611) ble det påvist tilsammen 13 groper i georadardataene som senere ble verifisert ved sjakting (Figur 28 og Figur 29). I etterkant av sjaktingene ble det registrert ytterligere 16 groplignende anomalier mellom sjaktene som tolkes som del av de samme lokalitetene. Disse er navngitt «mulige groper» og er ikke verifisert, men har blitt identifisert og tolket på grunnlag av de positive funnene og hvordan disse har fremstått i de geofysiske dataene.

Innenfor alle tre lokalitetene ble det markert områder hvor jordsmonnet viser økte reflekterende egenskaper. Under den arkeologiske sjaktingen ble noen av disse identifisert som deler av forhistoriske kulturlag/dyrkingslag, mens andre trolig var refleksjoner fra naturlige avsetninger. De påviste kulturlagene lå på østre side av Sørenga. Anomaliene målte opp mot 20-30 x 30-40 m i utstrekning, men det er sannsynlig at det kun er visse deler av dyrkingslagene som er fanget opp med georadar. Det er uklart hvorfor lagene fremstår slik de gjør i de geofysiske dataene, da kulturlag i andre deler av traséen har vært vanskelig å påvise på denne måten. Lagenes fysiske egenskaper må

ha skilt seg markant fra de underliggende strandavsetningene. Lagene kan for eksempel ha en mer finkornet og/eller humusholdig konsistens, og holder dermed mer fuktighet, men de kan også være synlig grunnet innhold av andre reflekterende komponenter, som for eksempel kull.

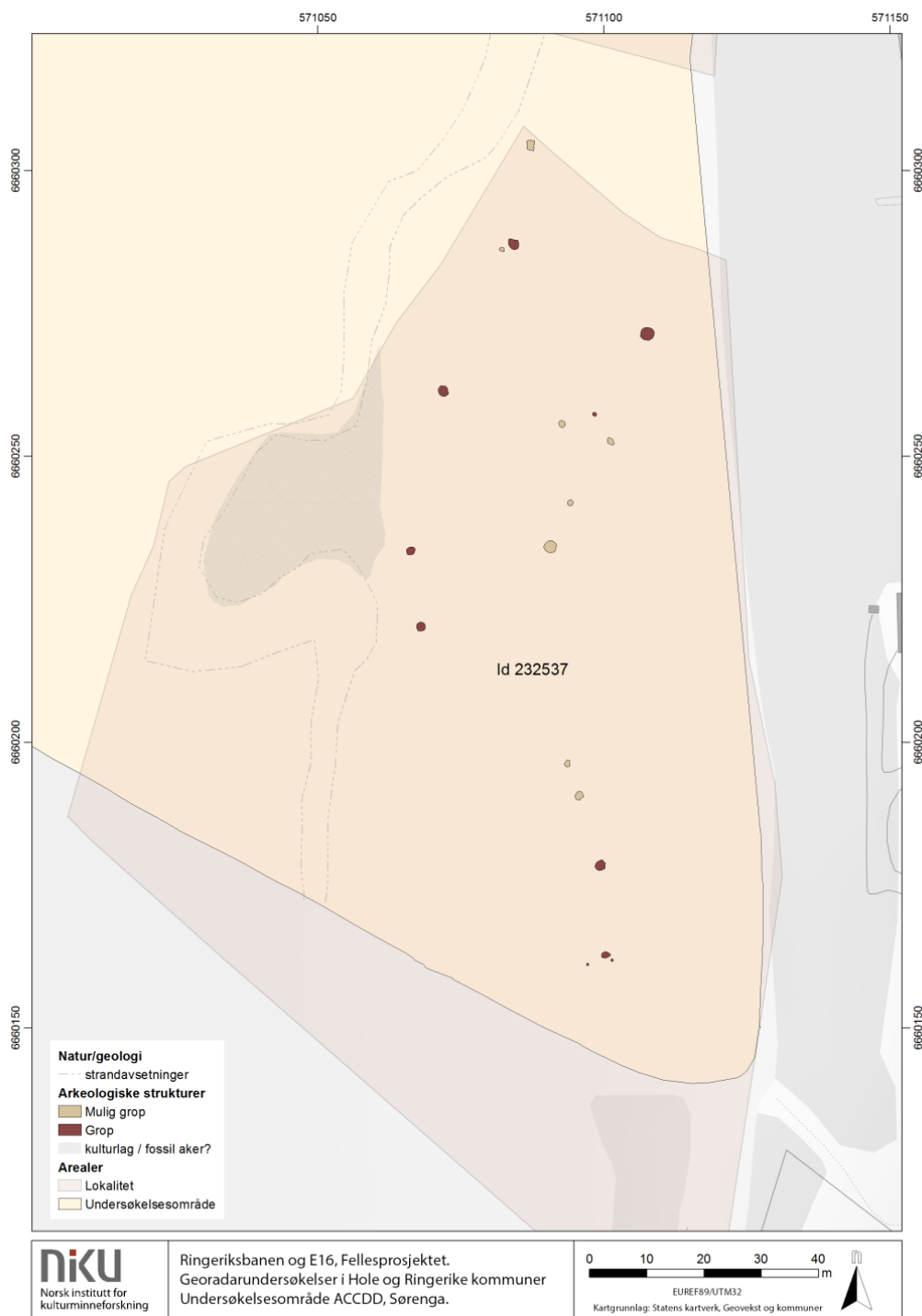


Figur 26: Tolkingskart, geologiske og arkeologiske strukturer på Sørenga.

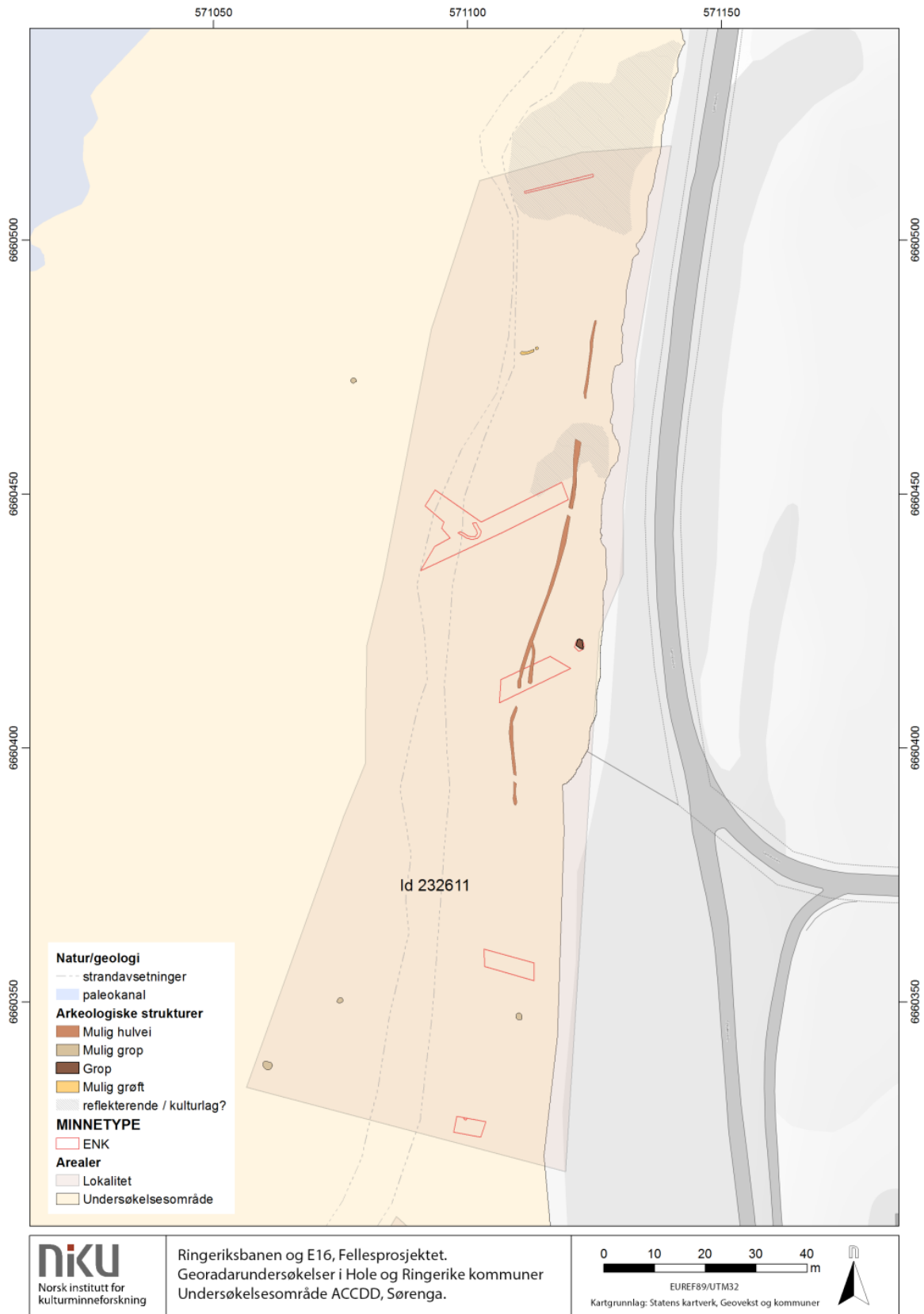


Figur 27: Oversikt over moderne strukturer på Sørenga.

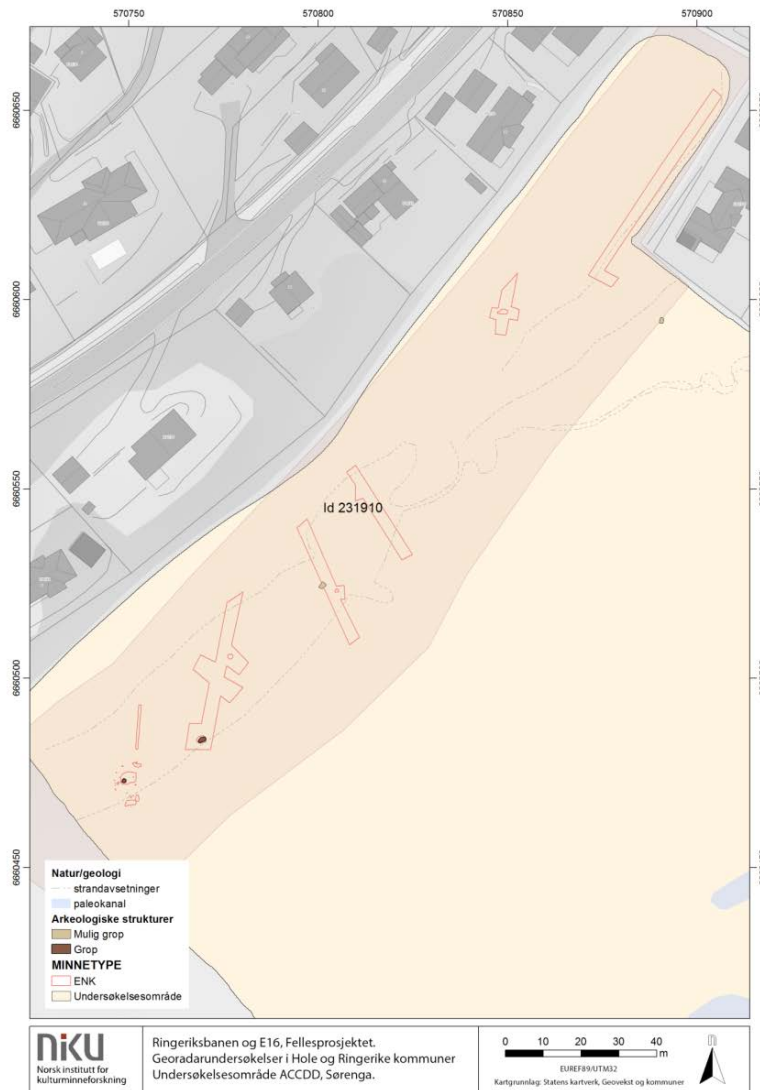
Langs nordøstre del av undersøkelsesområdet er det påvist en smal, reflekterende anomali som, med et par mindre opphold, strekker seg nesten 100 m i omtrent nord-sørlig retning. Anomalien er ca. 0,6 - 0,9 m bred og er påvist under pløyselaget. Dens form og beliggenhet antyder at det kan være rester av en hulvei eller en annen form for veifar. Anomalien er ikke verifisert ved sjakting da den ble identifisert i forbindelse med omtolkningen av georadardataene, som ble gjort i etterkant av fylkeskommunens registreringer. Den antatte strukturens alder kan ikke avgjøres ut fra de geofysiske dataene.



Figur 28: Tolkningskart, lokalitet 232537.



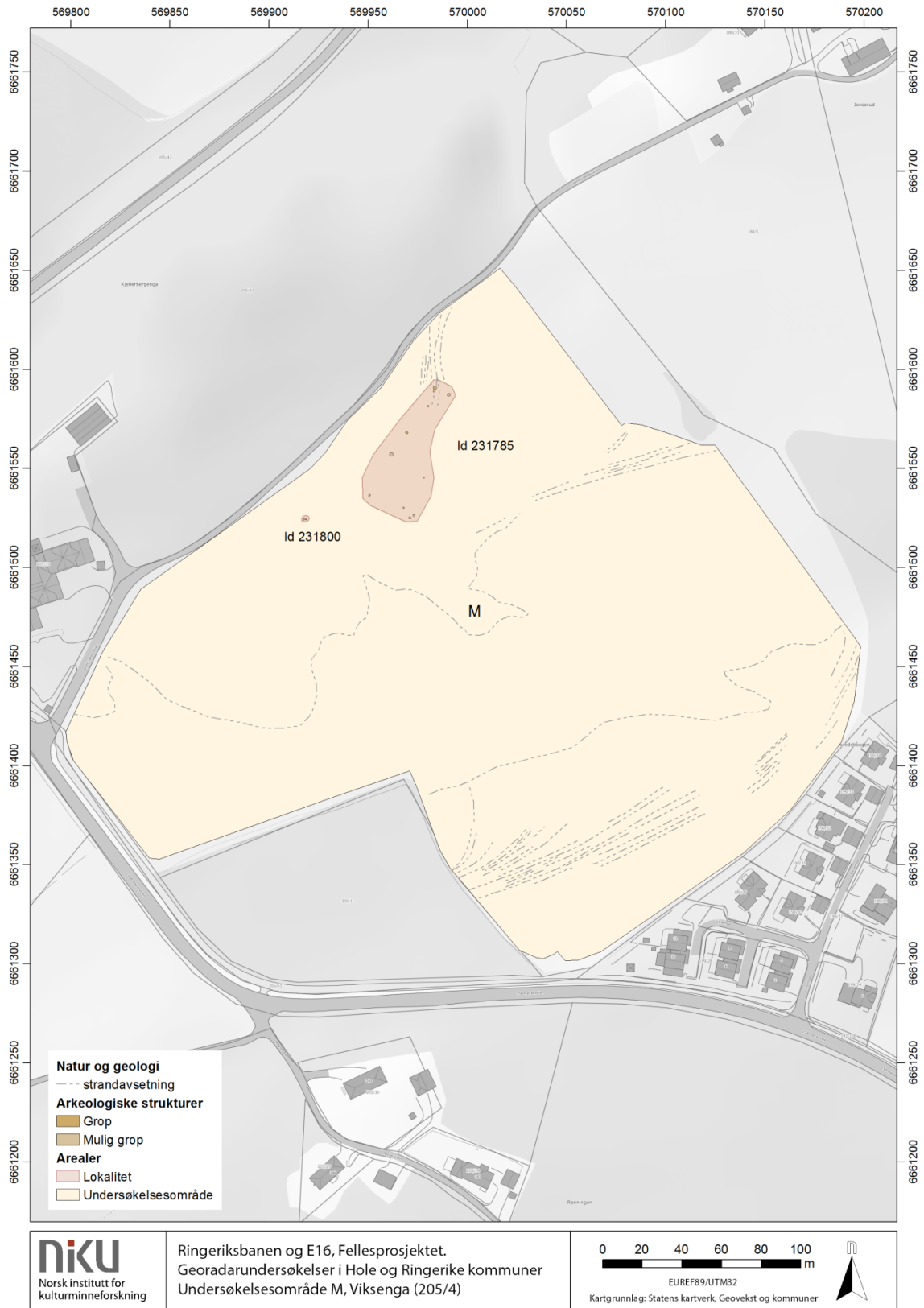
Figur 29: Tolkingskart, lokalitet 232611, Sørrenga øst.



Figur 30: Tolkningskart, lokalitet 231910, beliggende i nordvestre del av Sørenga. De rektangulære og flerkanterte strukturerne representerer kulturlag/fossile dyrkingslag påvist og innmålt av BFK.

Under fylkeskommunens registreringer ble det imidlertid påvist flere arkeologiske strukturer enn det som ble observert i geofysiske dataene. Det ble totalt registrert 38 strukturer i den sørøstre delen av feltet (lok id 232611), der 13 av disse lar seg gjenfinne i georadardataene. I vest var funnprosenten lavere, der 2 av 27 strukturer ble påvist, og ingen av kulturlagene. Mange av disse strukturerne var imidlertid staurhull, hvilket sjeldent kan påvises med georadar da de har en svært liten diameter. Strukturene som ikke ble påvist på Sørenga dreier seg i hovedsak om kokegrop/ildsteder, staurhull, samt dyrkingslag eller strukturer i/under dyrkingslag. Noen av disse strukturerne avga ingen eller lite synlig geofysisk respons, mens andre var synlige, men hadde ingen gjenkjennelig form. Det er uklart hva som påvirker synligheten av strukturerne på Sørenga. Det er generelt de større gropstrukturene som kan sees i georadardataene, fortrinnsvis kokegrop og graver med diameter over ca. 1 m. Ildsteder og de mindre kokegrop ser ut til å ha vært vanskeligere å identifisere. Sammenlikning av georadarresultatene og resultatene fra sjakingene antyder at arkeologiske strukturer som ligger i eller i forbindelse til dyrkings-/kulturlag kan være utfordrende å identifisere. Dette skyldes trolig at kulturlagene og de andre arkeologiske strukturerne (kokegrop, grøfter, etc.) har for like fysiske egenskaper til at det oppstår en leselig kontrast mellom disse i georadardataene.

5.6 Viksenga (205/4)



Figur 31: Tolkingskart over Viksenga. Oversikt over geologiske og arkeologiske strukturer.

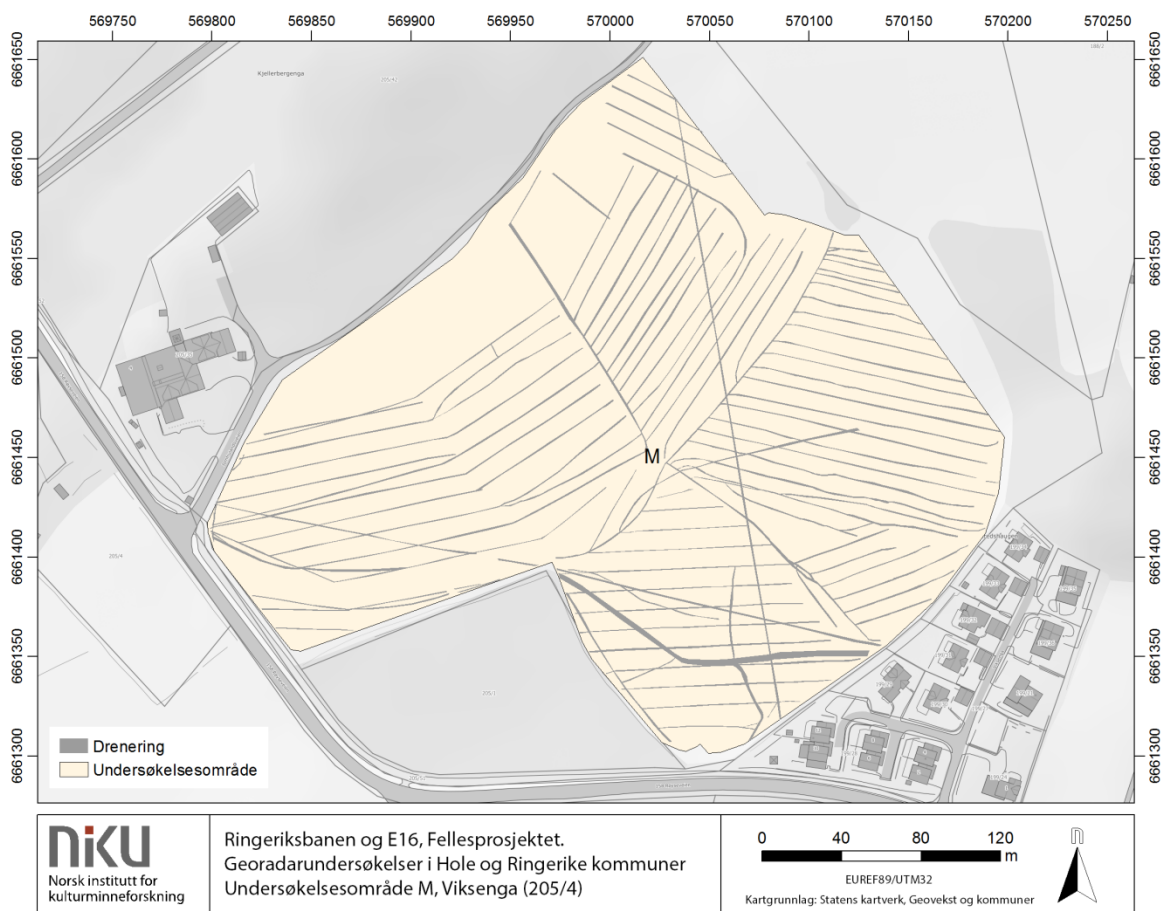
5.6.1 Natur

Viksenga var en svært utfordrende case både med tanke på de geofysiske undersøkelsene og de påfølgende sjaktearbeidene. Som nevnt i kapittel 4.1.5 ble jorden ryddet for kun en generasjon siden, og spor etter dette arbeidet er fortsatt synlig i undergrunnen. Det naturlige jordsmonnet består av sjø- og strandavsetninger, der de søndre og sentrale delene skal ha stagnerende egenskaper (dårligere drenering) og de nordre delene skal være mer selvdrenerte, og ligger under et mørkt og humusholdig dyrkingslag (www.kilden.nibio.no).

Det er observert anomalier som viser at jordsmonnet i sør, sørøst og nord består av strandavsetninger. I nord fremstår det øverste jordsmonnet kraftig reflekterende, hvilket trolig skyldes pløyselagets organiske innhold.

5.6.2 Moderne strukturer

På Viksenga kan man se et større antall smale, lineære anomalier med kraftig reflekterende respons, tolket som dreneringsrør og -grøfter. Grøftene strekker seg over feltet i ulike retninger, men ser ut til å representere kun én generasjon med drenering. I tillegg til dreneringen kan man se et mindre antall enkeltliggende grønner som trolig representerer annen teknisk infrastruktur, f.eks. vann- eller avløpsrør.

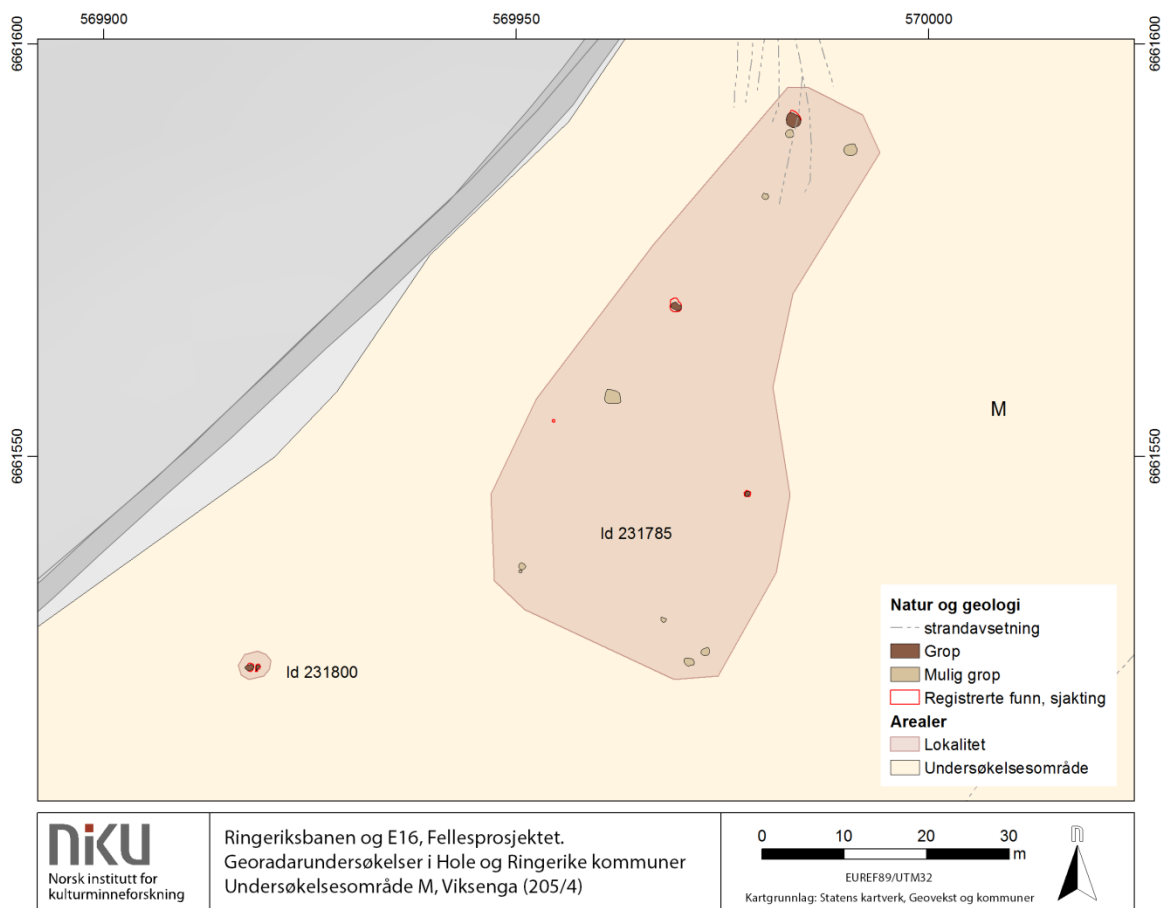


Figur 32: Moderne drenering og rørgrøfter på Viksenga.

5.6.3 Arkeologiske strukturer

I nordvestre side av Viksenga er det observert en del forstyrrende anomalier i den naturlige undergrunnen. Jordsmonnet øverste 100 cm fremstår svært kraftig reflekterende, og grunnen har en «flekete» karakter med både absorberende og reflekterende anomalier. I sørøst var grunnen forstyrret av den moderne ryddingen, og det ble registrert en mengde større groper og nedgravninger som var klart menneskeskapte, men av uvis funksjon og alder. Det var i utgangspunktet vanskelig å skille naturlige og menneskeskapte anomalier fra hverandre over det meste av feltet, og det ble derfor markert mange gropliknende anomalier som ble avskrevet under sjaktingen. I sør dreide det seg om større groper som viste seg å være fra felte trær, og i nord var anomaliene del av det naturlige jordsmonnet.

Det ble ikke påvist kulturminner ved første tolkning, men under sjaktingen ble det gjort funn av kokegroper i nordre og nordvestre del av Viksenga. Ved sammenlikning av funn fra sjaktingen og anomalier i de geofysiske dataene, ble totalt 5 groper identifisert. På bakgrunn av den nye informasjonen ble materialet omtolket, og det ble da påvist ytterligere anomalier som trolig representerer kokegroper. Disse har likhetstrekk med de påviste kokegropene, men er markert som «mulige groper» da de ikke er verifisert ved sjakting. De mulige gropene inngår i den større kulturminnelokaliteten på Viksenga (ID 231785).



Figur 33: Lokalitetene 231785 og 231800 på Viksenga, med funn fra sjaktingene og georadarundersøkelsen.

6 Resultater - Ringerike kommune

6.1 Helgelandsmoen

6.1.1 Natur

Datasettet fra Helgelandsmoen (BB) er sterkt preget av moderne inngrep, deriblant grøfting og bruken av området som idrettsplass. I tillegg er de nordøstre og sørøstre delene av området noe preget av den lokale geologien i form av antatte strandterrasser.

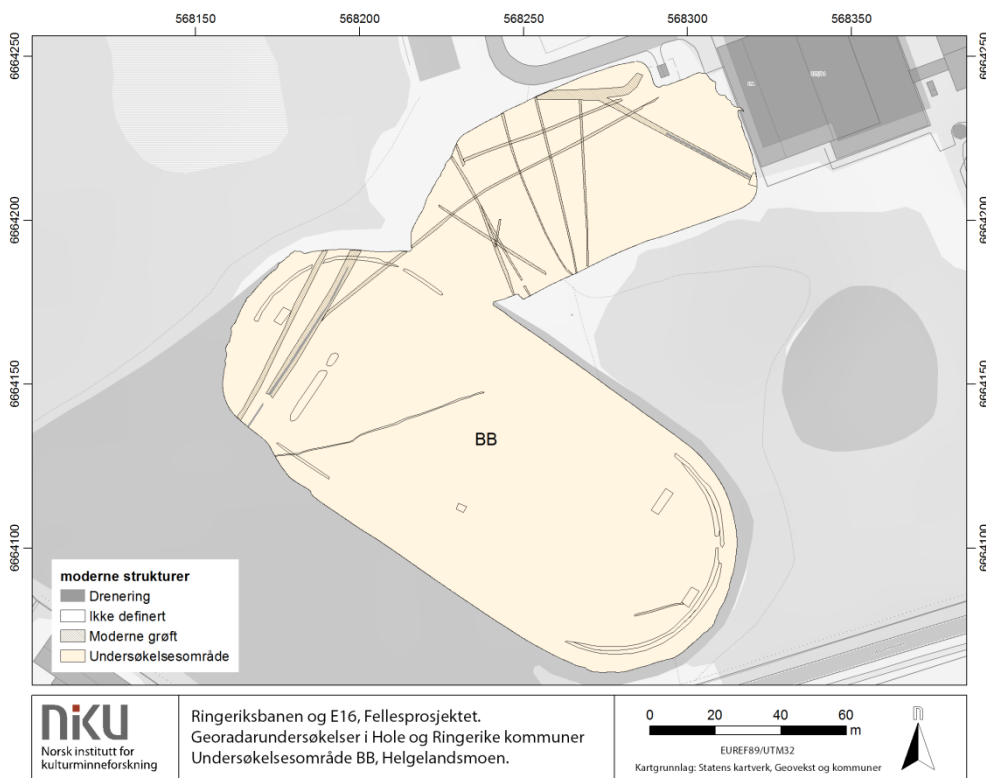
6.1.2 Moderne strukturer

I de nordre delene av undersøkelsesområdet er det påvist en rekke lineære anomalier med ulik geofysisk respons og størrelse. Disse opptrer gjennomgående i datasettet, fra de øverste dybdeskivene og ned til anslagsvis 2 m dybde. Anomaliene strekker seg over undersøkelsesområdet, og synes ikke å ligge i et systematisk mønster. De varierer i bredde mellom 0,5 og 3 m, og har hovedsakelig svak til moderat reflekterende egenskaper. Innenfor enkelte av disse kan spores kraftigere reflekterende anomalier. Anomaliene er tolket som moderne grøfter for avløpsrør, vannledninger, evt. annen infrastruktur.

Tilsvarende lineære anomalier er også påvist i de delene av undersøkelsesområdet som i dag brukes som fotballbane/idrettsplass. Her er det også påvist anomalier som kan settes i direkte sammenheng med nåværende bruk. Eksempelvis er to rektangulære, attenuerende anomalier i den nordvestre og sørøstre delen av området tolket som spor etter nedgravninger for to fotballmål. Andre lineære anomalier innen kan ikke tolkes med sikkerhet, men antas å utgjøre moderne strukturer.

6.1.3 Arkeologiske strukturer

Det er ikke påvist spor etter arkeologiske strukturer innenfor undersøkelsesområdet.



Figur 34.

6.2 Sørumsmarka (47/5 og 47/3)

«Sørumsmarka» omfatter i denne rapporten eiendommene 47/5 og 47/3, som begge ligger på østsiden av E16. Områdene er internt navngitt prosjekt EE/L og O/P.

6.2.1 Natur og geologi/grunnforhold

Begge undersøkelsesområdene ligger i et opprinnelig ravinelandskap, som i moderne tid har blitt planert ut for jordbruk. Dette arbeidet har medført at grunnen i disse områdene fremstår noe heterogent og at de opprinnelige formasjonene ikke alltid er tydelige. I område EE/L (47/5) kan man se stedvis kraftige utslag fra den naturlige geologien, hovedsakelig i form av vekselvis reflekterende og absorberende anomalier fra laminerte lag. Disse massene ser man hovedsakelig i sørøst, nordøst og nordvest. De laminerte lagene er rester av naturlige avsetninger, men da de har en relativt skarp og «kunstig» avgrensning i georadardataene kan massene ha vært utsatt for inngrep, muligens i form av utplanering. I sørvestre del av feltet kan man se rester av en gjenfylt ravine/paleokanal, der fyllmassen består av homogene masser. Fyllmassene ser også ut til å være påført i vestre del av feltet, med opptil ca. 1 m tykkelse. Liknende masser er også observert i undersøkelsesområdets nordre del.

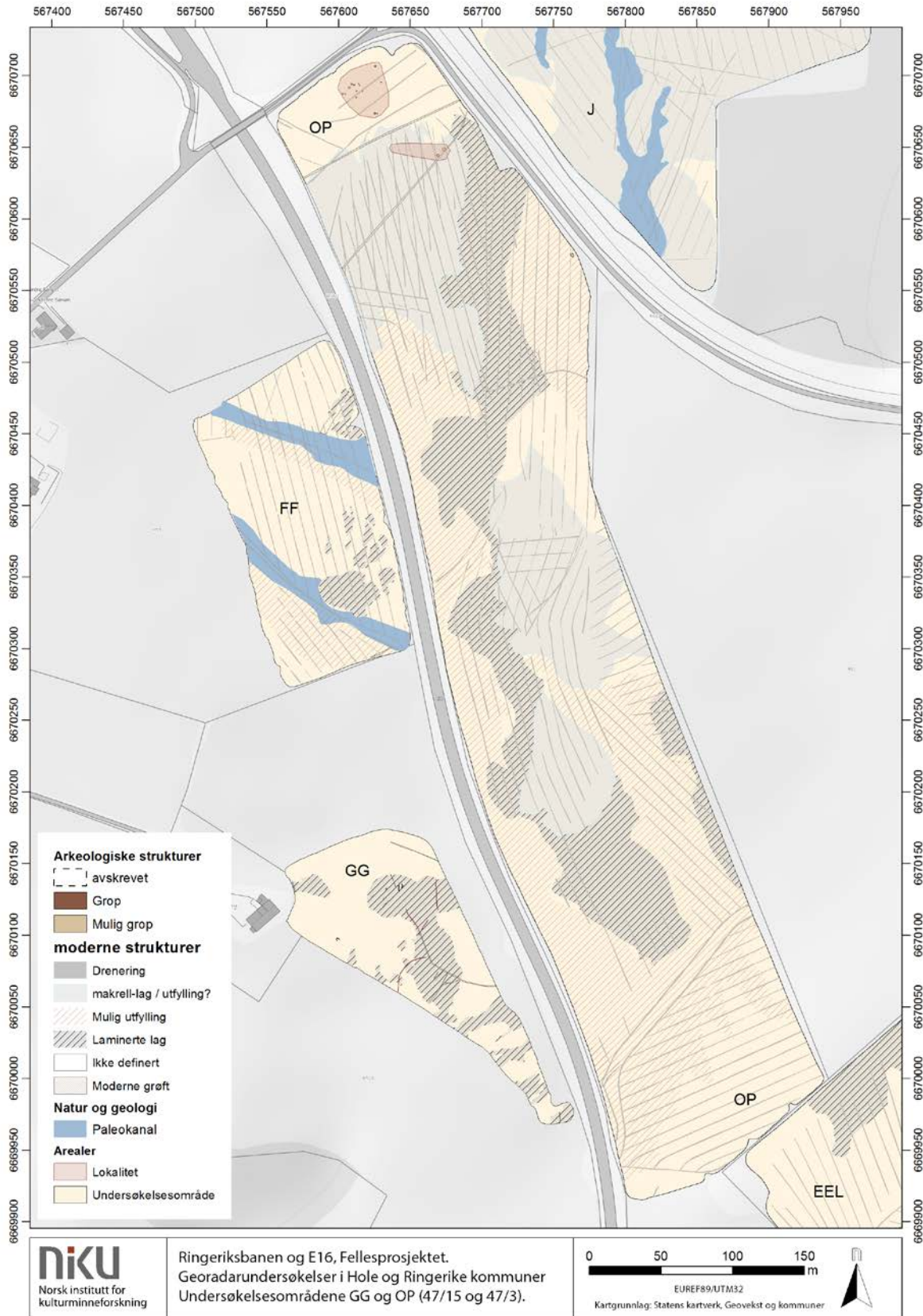
I område O/P er grunnforholdene også svært sammensatte (Figur 35). Lengst nord fremstår grunnen relativt nøytral, og er tolket som trolig bevart, naturlig undergrunn. Fylkeskommunens sjaktinger viste at dette i noen grad stemte, men at det stedvis var påført et leirelag over den naturlige undergrunnen. Leiren var 5-50 cm tykk.

Videre sørover i undersøkelsesområdet er det observert tre ulike «signaturer» i de geofysiske dataene. Langs kanten i nordøst og langs nesten hele vestsiden av feltet fremstår grunnen svært homogen og nøytral. Dette gjelder særlig i vest, der grunnen fremstår nærmest helt uten nyanser og trolig består av en svært attenuerende type masser (f.eks. leire). Langs midten av nesten hele feltet kan man tydelig se de karakteristiske anomaliene som representerer laminerte, sjøavsatte lag. Flere steder, og særlig i nord, strekker det seg smale, lineære striper radiallyt over de laminerte lagene. Disse stripene er tolket som spor etter bulldosere eller andre tunge maskiner, sannsynligvis i forbindelse med planeringsarbeid.

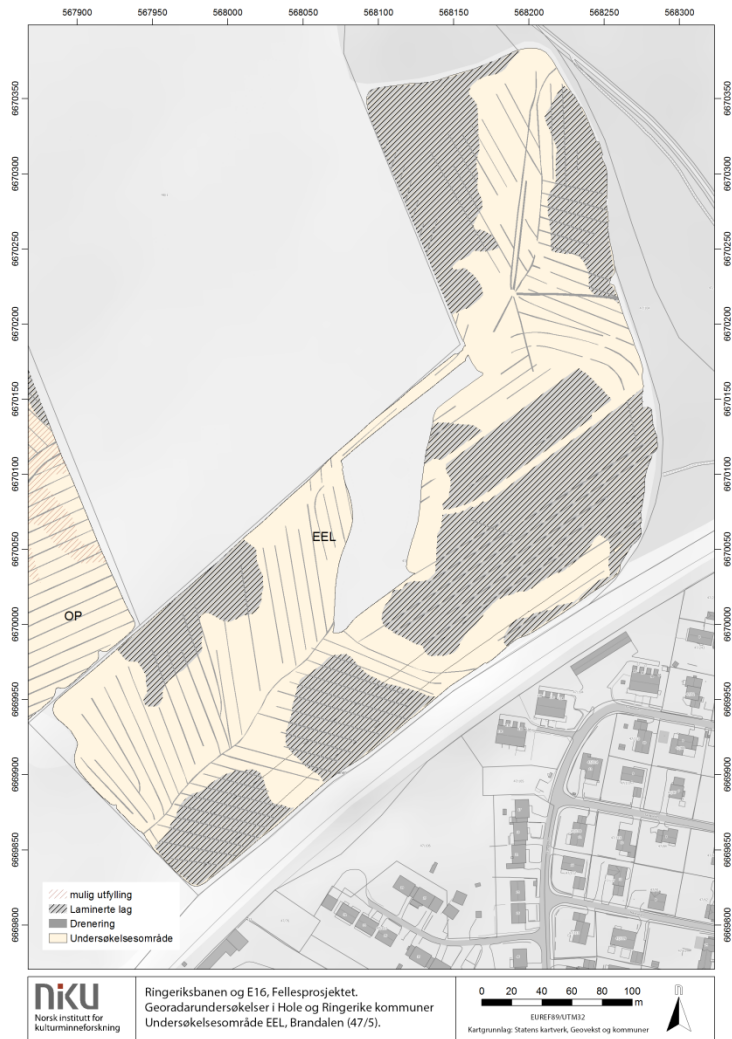
Den tredje signaturen har et spesielt utseende, som enklest kan beskrives som «makrellmønstret». Disse massene er synlige som brede, parallelle bånd av reflekterende masser. Båndene har en svakt kurvet eller ondulerende form, og noen steder er de reflekterende massene avsatt mer flekkvis. Det er uklart hva disse signaturene representerer, da det ikke er observert masser med et slikt utseende tidligere. Massene er attenuerende, hvilket betyr at georadarsignalene trenger dårlig igjennom dette materialet, hvilket kan bety at det dreier seg om leire eller liknende. Med tanke på bulldosersporene som er påvist i de tilgrensede områdene, er jordsmonnet muligens påført i forbindelse med planeringen av området. Disse massene er ikke påvist på eiendommen 47/5 (EE/L).

6.2.2 Moderne strukturer

På begge eiendommene (47/5 og 47/3) er det påvist et større antall kraftig reflekterende, lineære anomalier fra det moderne dreneringsnett (Figur 35 og Figur 36). I område O/P (47/3) er det tett drenert, med minst to generasjoner med dreneringsnett. I område EE/L er det også påvist relativt tett drenering, men her ser det kun ut til å være ett system. I tillegg til dreneringsgrøftene er det registrert et mindre antall enkeltliggende, og ofte dyperegående grøfter som trolig representerer annen teknisk infrastruktur (f.eks. vann- eller avløp).



Figur 35: Oversiktskart, tolkninger i områdene O/P, samt FF og GG i henholdsvis Sørumsmarka og Sørum.

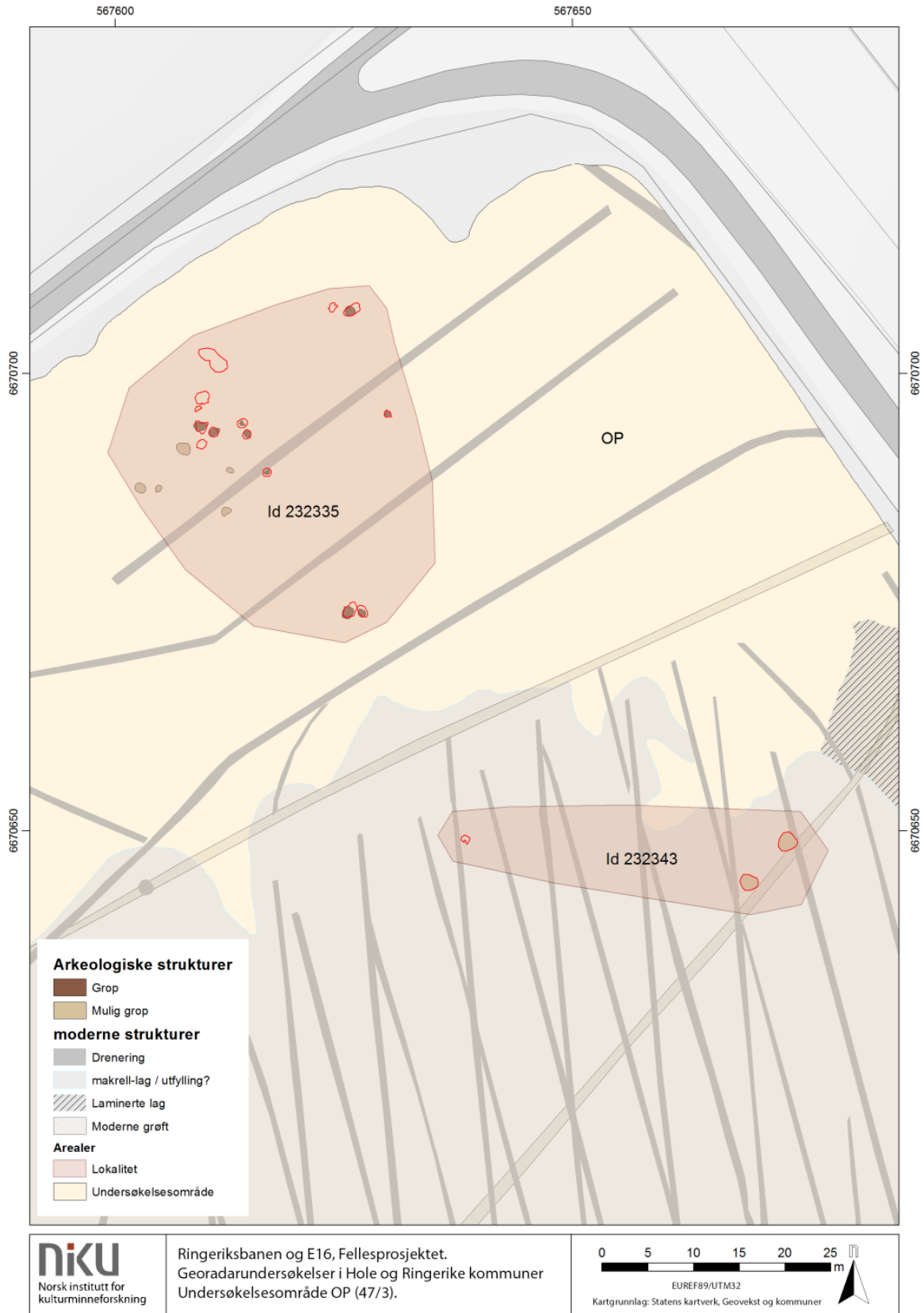


Figur 36: Tolkingskart fra område EEL, Sørumsmarka (47/5). Det ble ikke påvist arkeologiske funn i området, men grunnforholdene antyder at området har vært utsatt for planeringsarbeid.

6.2.3 Arkeologiske strukturer

Det er ikke påvist arkeologiske strukturer i område EE/L (47/5).

I område O/P (47/3) ble det ikke registrert kulturminner ved første tolkning. Derimot ble det anbefalt å undersøke det nordre og høyest liggende partiet av feltet da undergrunnen fremstod best bevart her, samtidig som det ligger bra til topografisk sett. Under Buskerud fylkeskommunes sjaktinger ble det imidlertid gjort funn av flere kokegropene samt en antatt flatmarksgrav (id 232335 og 232343, Figur 37), og ved sammenlikning av georadarmaterialet og fylkeskommunens innmålinger viser det seg at kokegropene i stor grad er synlige i de geofysiske dataene, dog på varierende nivå og stedvis ganske dypt under dagens overflate. I tillegg er tolkningen utfordrende da det kan sees andre reflekterende anomalier i grunnen som ikke er identifisert som menneskeskapte. Av de totalt 15 gropene som er påvist ble 9 stk. påvist under omtolkningen. I tillegg ble det markert 7 andre groplignende strukturer mellom sjaktene som i form og karakter likner de verifiserte gropene. Disse er navngitt «mulige gropene», og er tatt med som del av lokalitetene.



Figur 37: Tolkingskart, lokalitetene 232335 og 232343 i område OP (47/3). Lokalitetsavgrensingene er dels basert på funn fra sjaktinger, dels fra retolkninger av georadardataene.

6.3 Branddalen (47/3)

6.3.1 Natur

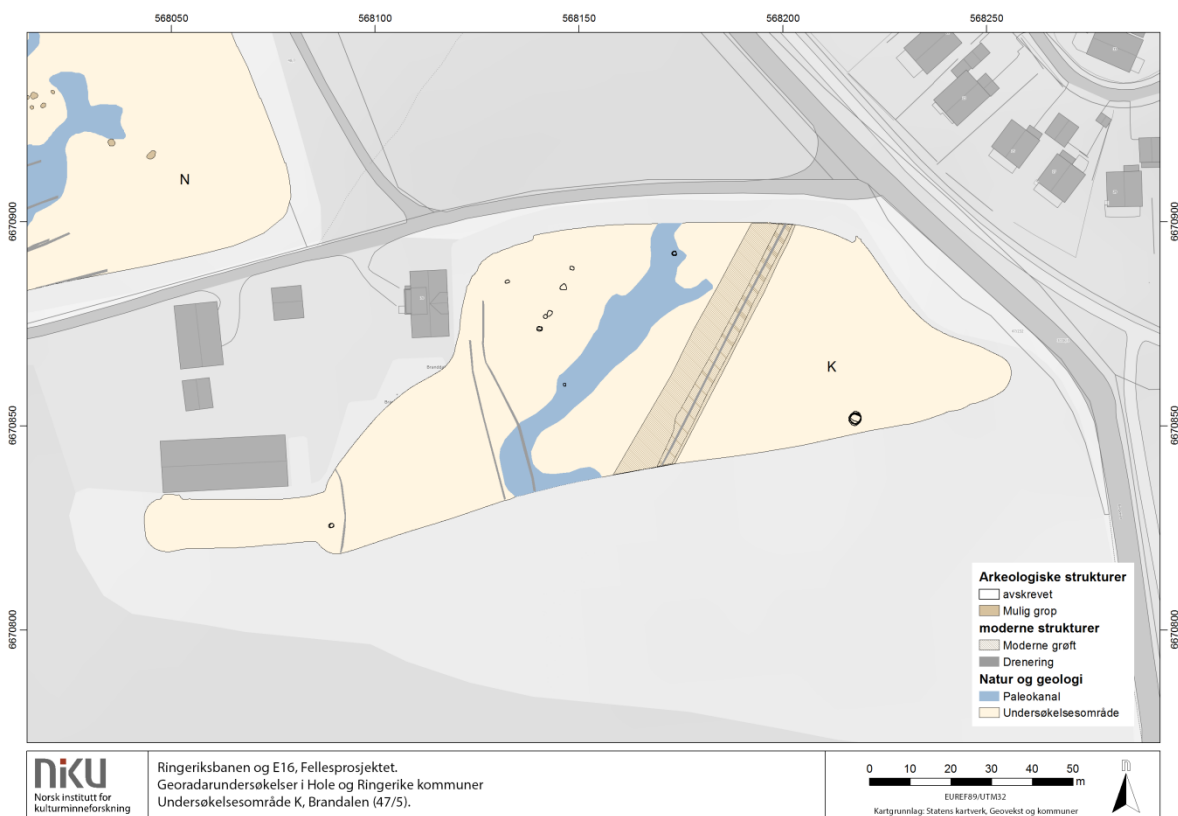
Jordsmonnet i Branddalen viste relativt kraftige reflekterende utslag fra elv- eller breavsetninger (Figur 38). Undergrunnen består av siltig sand, og det kunne stedvis kunne skimtes anomalier som indikerte laminerte lag. Det lokale jordsmonnet gav en svært heterogen bakgrunn i georadardataene. En gjenfylt paleokanal strekker seg gjennom feltet i nordøst-sørvestlig retning.

6.3.2 Moderne strukturer

I Branddalen er det ikke påvist kunstig drenering (Figur 38). En bred og dyp grøft krysser imidlertid feltet like nordøst for den nevnte paleokanalen, i retning nordøst-sørvest. Den er 4 m bred, men i det øvre sjiktet, like under pløyselaget, kan man se anomalier de i dybden. Ved ca. 2 m dybde kan man se refleksjoner fra et rør, og trolig dreier det seg om vann- og/eller avløp. I vest krysser tre rørgrøfter feltet i nord-sørlig retning.

6.3.3 Arkeologiske strukturer

I georadardataene ble det påvist flere anomalier som ble tolket som mulige groper (Figur 38). Anomaliene, totalt 9 stykker, var observert i feltets nordre, sørøstre og sørvestre del, og hadde alle sirkulær eller oval form. Anomaliene målte ca. 1-3 m i diameter. Under sjakting ble de groplignende anomaliene avskrevet som lokale endringer i det naturlige jordsmonnet. Det ble ikke registrert arkeologiske funn i forbindelse med sjaktingen.



Figur 38: Tolkningskart, område K i Branddalen (47/5).

6.4 Bråten (48/1)

6.4.1 Natur

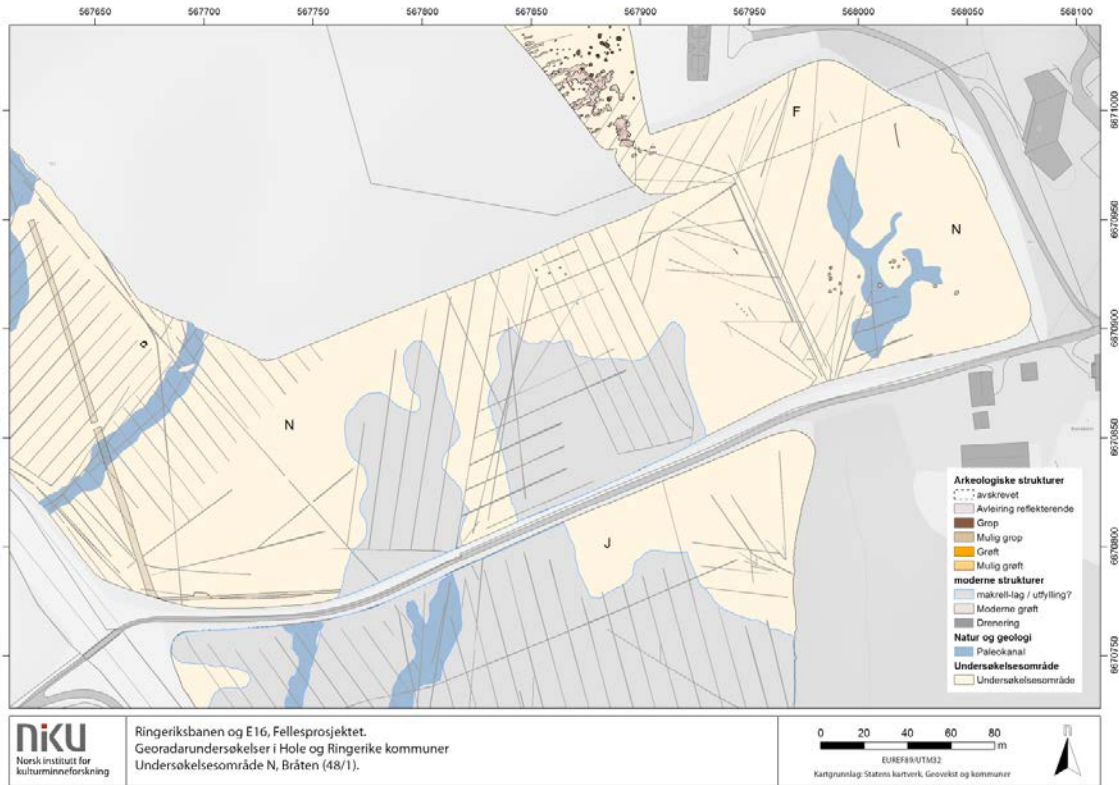
I område N er undergrunnen svært sammensatt, og det er påvist en rekke ulike signaturer i de geofysiske dataene (Figur 39 og Figur 41). I sørøst kan man se partier med de såkalte «makrellmønstrete» massene som er påvist i Sørumsmarka. Det er ikke påvist nøyaktig hva som skaper disse signaturene i georadardataene, men sjaktingene viser at grunnen i disse områdene er leirholdige. Måten massene er avsatt på har fremmet tolkningen om at det kan dreie seg om større påfyllinger av masse, og da muligens i forbindelse med planeringsarbeid. Det skal imidlertid ikke fullstendig utelukkes at avsetningene har et naturlig opphav, for eksempel fluviale prosesser. I vest er det observert fem gjenfylte paleokanaler, og likeledes er det påvist en bred gjenfylt kanal i feltets nordre del. Denne er trolig fortsettelsen av paleokanalen i område G (se nedenfor). Det er tydelig at det svakt hellende terrenget tidligere har vært preget av en del vannføring, og kan muligens ha vært langt våtere og mer ondulerende enn det er i dag.

6.4.2 Moderne strukturer

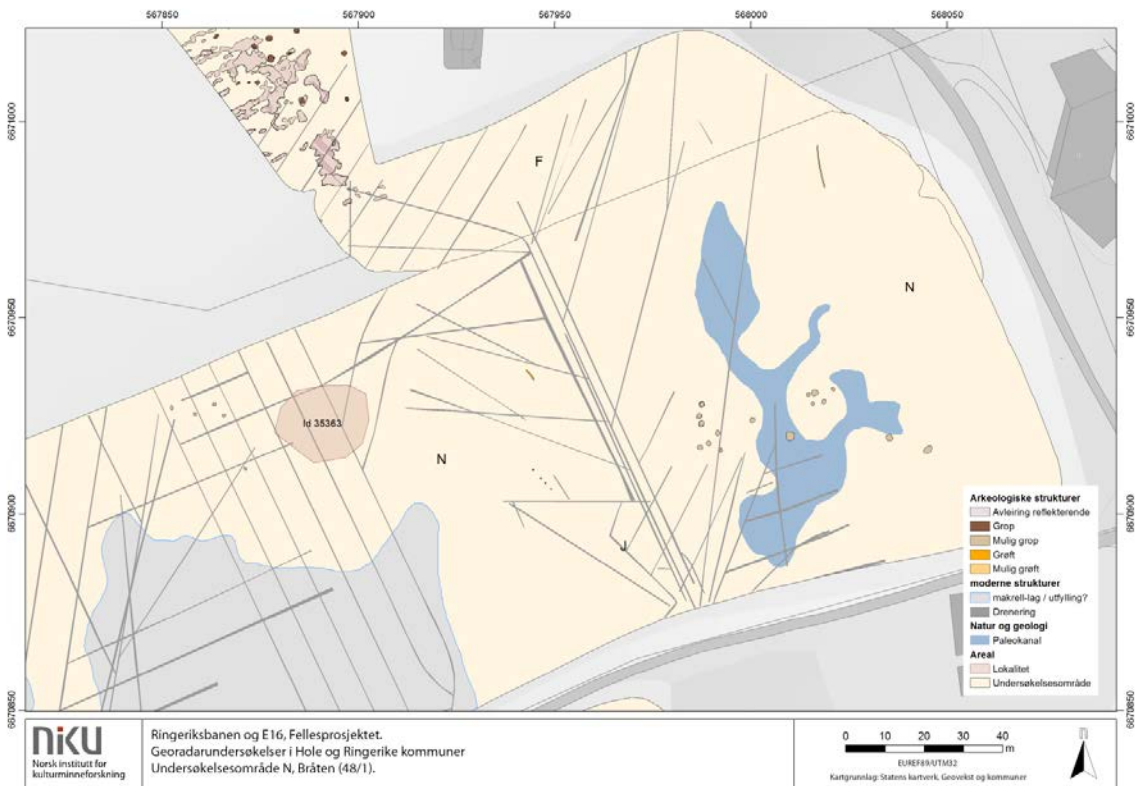
Georadardataene fra Bråten viser at åkeren er tett drenert. Det er påvist et større antall smale, lineære anomalier som helt tydelig representerer moderne drenering. Grøftenes orientering er noe varierende, men ser likevel ut til å hovedsakelig tilhøre et enhetlig system (Figur 39 og Figur 41).

6.4.3 Arkeologiske strukturer

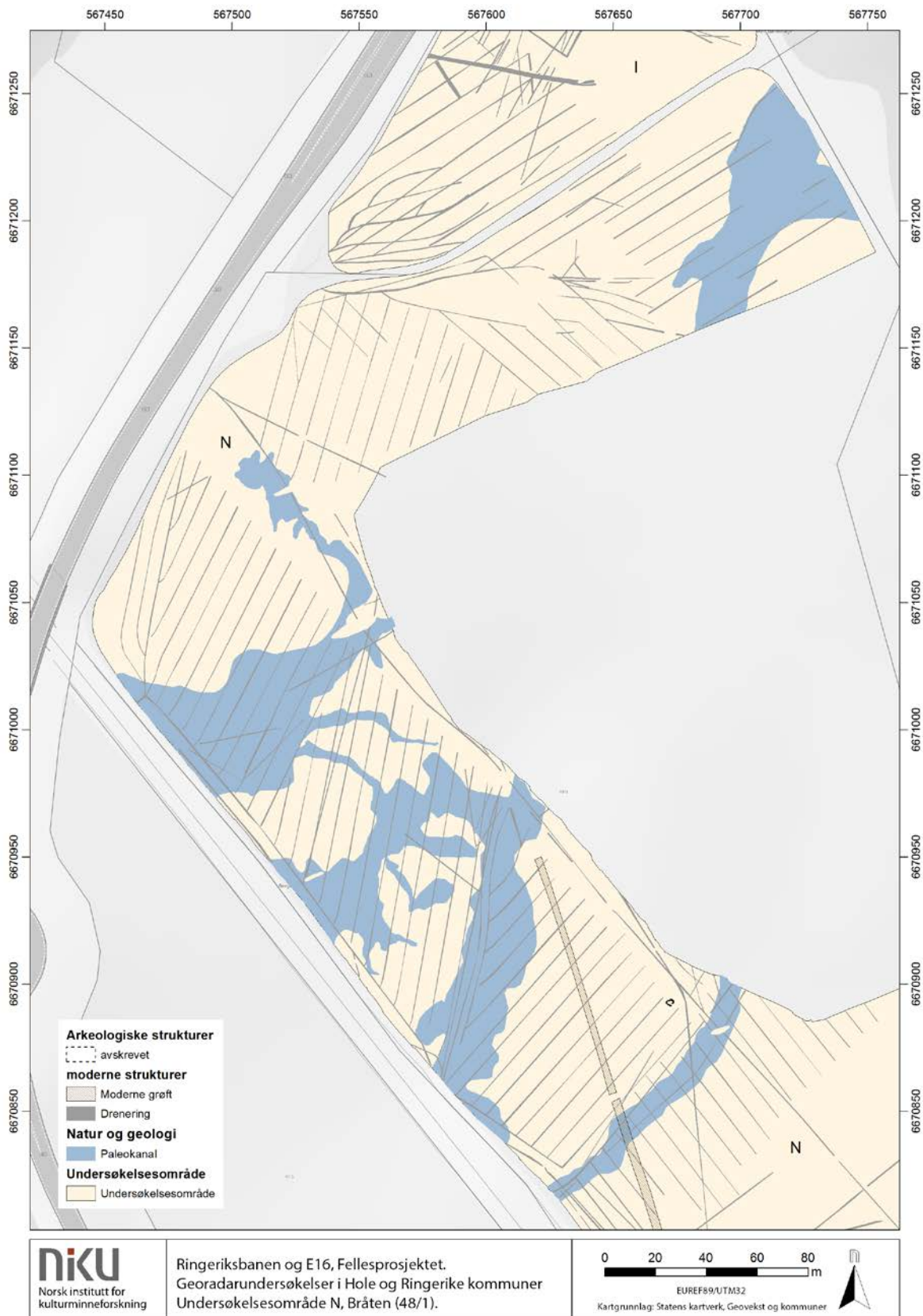
I sørøstre del av undersøkelsesområde N er det registrert to samlinger med groplignende strukturer (Figur 40). Grunnet senere endringer i traséen ligger gropene utenfor tiltaksområdet, og er derfor ikke verifisert ved sjakting. Den vestre samlingen består av kun fem groper som ligger noe spredt innenfor et område på ca. 10 x 24 m. Gropene er ovale og er ca. 0,8 - 1,1 m i diameter. I øst er det påvist en ansamling med 16 groplignende anomalier. Disse gropene er noe mer sirkulære, og måler ca. 1,5 - 2,2 m i diameter. I området mellom de to ansamlingene er det i tillegg markert en grøfteliknende anomali, samt en rekke med små groper som kan være stolpehull. Det er tidligere påvist kokegroper i dette området på Bråten (id 35363), men den registrerte lokaliteten har trolig ikke helt nøyaktig geometri da registreringen ble gjort på 1970-tallet (Figur 39). Det er imidlertid sannsynlig at de påviste gropene i georadardataene kan relateres til den nevnte lokaliteten.



Figur 39: Tolkning, søndre del av undersøksesområdet på Bråten (48/1).



Figur 40: Groper påvist i sørøstre ende av jordet på Bråten (48/1). Groperne er ikke verifisert ved sjakting, men deres beliggenhet nær gropfeltet på Veien, samt groplokaliteten 35363, styrker muligheten for at funnene er av arkeologisk interesse.



Figur 41: Tolkingskart over nordre Bråten (48/1). Område I, Ve (49/4), sees i øvre bildekant.

Veien (48/6, 49/325)

6.4.4 Natur

I område G (49/325), sentralt innenfor undersøkelsesområdet, er det påvist en nord-sør gående, stor anomali som er tolket som en gjenfylt eller oppsiltet paleokanal (Figur 42). Anomalien kan antydes allerede ved ca. 40 cm dybde, men kommer tydeligst frem ved ca. 70-80 cm dybde. Her fremstår den som en klart avgrenset, bred attenuerende flate som strekker seg sørover fra undersøkelsesområdets nordre avgrensning. I den nordre delen av undersøkelsesområdet er den inntil 22 m bred, og den snevrer inn mot sør, hvor den har en omtrentlig bredde på 15 m. Anomalien har en noe bølget form i plan og kan følges i ca. 92 m lengde gjennom området. Den kan spores ned til ca. 280 cm dybde, og den blir smalere jo lengre ned i datasettet man kommer. Ut fra dette er det klart at anomalien har en konkav form i profil og en antatt dybde på ca. 2 m.

I den sentrale delen av undersøkelsesområde G er det påvist en rekke smale, lineære anomalier som strekker seg fra områdets sentrale, østre avgrensning og ut i åkeren (Figur 43). På grunn av deres plassering er disse anomaliene tolket som røtter fra et tre som står eller har stått i nærheten. I område F (48/6) består grunnen av laminerte lag som trolig representerer strandavsetninger.

6.4.5 Moderne strukturer

Innenfor område G (49/325) er det observert svært få moderne inngrep, og kun to anomalier som er tolket som moderne strukturer innenfor dette undersøkelsesområdet (Figur 42). Disse opptrer som lineære med reflekterende egenskaper og måler begge ca. 40 cm i bredde. Anomaliene, som kan spores i datasettet mellom 80-120 cm, antas å representere grøfter med avløpsrør eller vannledninger. I område F (48/6) er det påvist dreneringsgrøfter som krysser åkeren i ulike retninger, hvilket indikerer at det eksisterer minst to dreneringssystemer på stedet. Det er ellers ikke påvist større moderne inngrep i bakken.

6.4.6 Arkeologiske strukturer

Innenfor område G er det, i dybdesjiktet 20 – 160 cm, observert en rekke smale, kurvede anomalier som er tolket som fotgrøfter etter utjevnede/utpløyde gravhauger (Figur 43). Anomaliene fremstår i mindre bruddstykker som samlet danner mer eller mindre sammenhengende, sirkulære strukturer. De er kun i enkelte områder klart definert mot undergrunnen, og fremstår stedvis kun som smale linjer i datasettet. Til tross for dette er det påvist inntil 11 gravhauger med ulik grad av sikkerhet innenfor undersøkelsesområdet (se Tabell 1).

Nr.	Ytre diameter (m)	Indre diameter (m)	Fotgrøft, bredde (m)	Dybdesjikt (cm)	Sikker/usikker
1	17,8	14,9	1,9	60-160	Sikker
2	10,4	9,0	0,8	20-40	Svært usikker
3	19,5	17,4	1,4	40-80	Usikker
4	10,8?	7,5?	1,5?	20-40	Svært usikker
5	12,3	11,0	0,8	20-40	Sikker
6	13,7	13,0	0,9	60-80	Sikker
7	8,5	7,5	1,0	80-100	Sikker
8	14	13,1	0,4	60-100	Sikker
9	11,9	10,2	1,2	60-100	Sikker
10	13,4?	12,3	0,6	60-80	Sikker
11	11,3	9,5	1,5	40-60	Sikker

Tabell 1: Oversikt over detekterte gravhauger i område G, Veien (48/6).

Som tabellen viser varierer strukturenes ytre diameter mellom 8,5m og 19,5 m (gjennomsnitt 13,3 m), mens deres indre diameter varierer mellom 7,5 og 17,4 m (gjennomsnitt 11,8 m). Anomaliene som er tolket som fotgrøfter varierer også noe i bredde, mellom 0,4 og 1,9 m (gjennomsnitt 1,1 m), med fyllmasser som veksler mellom svakt reflekterende og kraftig attenuerende. Fotgrøftene synes i enkelte tilfeller å omkranse anomalier som er tolket som interne strukturer i gravhaugene.

Gravhaug 1 er den klart best definerte av gravhaugene, og ligger i den nordvestre delen av undersøkelsesområdet. Denne har en bred fotgrøft med kraftig attenuerende egenskaper som, bortsett fra en 5 m bred åpning mot sørøst, utgjør en nærmest sammenhengende struktur. Fotgrøften kan observeres i dybdesjiktet 60 – 160 cm. Den omkranser tre strukturer. To av disse utgjør sirkulære groplignende strukturer, mens den tredje utgjør en avlang, spissoval struktur, alle med attenuerende egenskaper. Den sørvestre av de sirkulære strukturene observeres i dybdesjiktet 40 – 100 cm. Strukturen er ca. 2,6 m i diameter, og minker i størrelse med dybden, slik at den har en groplignende form i profil. Den nordøstre strukturen opptrer i samme dybdesjikt, og har en diameter på ca. 2,7 m i overflaten. Også denne strukturen minker i størrelse med dybden og har også en groplignende form i profil. De to gropene funksjon kan ikke, uten videre, tolkes nærmere, men det er nærliggende å tro at de har sammenheng med fotgrøften og således utgjør interne konstruksjoner i gravhaugen. Den avlange, spissovale anomalien er orientert omtrentlig NNV-SSØ. Dens lengde, som observert i datasettet, er 7,2 m, og den er inntil 2,7 m bred. Ettersom den strekker seg utover undersøkelsesområdets nordre avgrensning er dens fulle lengde imidlertid ikke kjent. Anomalien kan spores i datasettene mellom 60 og 100 cm. Den er i de øverste dybdesjiktene forholdsvis klart avgrenset mot undergrunnen, men blir noe utydelig lengre ned. Anomalien er tolket som levningene av en sentralgrav i gravhaugen.

Gravhaug 2 ligger omtrent 6 m sør for gravhaug 1, og er observert som smale, lineære og kurvede anomalier (2). Disse har svakt reflekterende til attenuerende egenskaper, og kan spores i datasettene mellom ca. 20-40 cm dybde. På grunn av deres plassering i forhold til andre gravhauger i nærheten er de tolket som levninger etter en fotgrøft, men det knytter seg stor usikkerhet til denne tolkningen.

Gravhaug 3 ligger sørøst for gravhaug 1 og nordøst for den mulige gravhaug 2, og består av to lineære anomalier med attenuerende egenskaper. Anomaliene er observert i dybdesjiktet 40 – 80 cm og er uklart definert mot den omkringliggende undergrunnen. Deres plassering i forhold til andre

gravhauger tilsier at de representerer de fragmenterte levningene etter en fotgrøft, selv om det knyttes noe usikkerhet til denne tolkningen.

Gravhaug 4 ligger i den sørvestre delen av undersøkelsesområdet. Her er det observert en enkeltliggende lineær og kurvet anomali med attenuerende egenskaper. Den måler ca. 7 m i lengde, og kan observeres i dybdesjiktet 20 – 40 cm, hvor den er uklart definert mot undergrunnen. Anomalien er tentativt tolket som levningene etter en fotgrøft, men denne tolkningen er nokså usikker.

Gravhaug 5 er påvist like øst for paleokanalen som krysser undersøkelsesområdet. Her er det observert en lineær, kurvet anomali som strekker seg inn i undersøkelsesområdet fra den søndre avgrensningen. Anomalien er ca. 0,8 m bred og opptrer i dybdesjiktet 20 – 40 cm. I de øvre delene av dette sjiktet har anomalien attenuerende egenskaper, mens den i de nedre delene har svakt reflekterende egenskaper. Anomalien er noe uklart definert mot undergrunnen, men tolkningen som fotgrøft er sikker. Området som omslutes av grøften opptrer som noe mer reflekterende enn de omliggende områdene, men det kan ikke observeres klare interne strukturer som kan settes i forbindelse med grøften.

Gravhaug 6 befinner seg i den nordøstre delen av undersøkelsesområdet, og fremstår som en lineær, kurvet anomali med svakt reflekterende egenskaper. Anomalien er inntil 0,9 m bred, og danner ca. 2/3 av en full sirkel. Den opptrer i dybdesjiktet 60 – 80 cm og er tolket som levningene etter en fotgrøft. Det er observert enkelte reflekterende anomalier mot sør, men det er uklart hvorvidt disse kan settes i sammenheng med grøften.

Gravhaug 7 ligger sørøst for gravhaug 6, mot den nordøstre avgrensningen av undersøkelsesområdet, og er synlig som en lineær, kurvet og svakt reflekterende anomali. Anomalien er inntil 1 m bred og opptrer i dybdesjiktet 80 – 100 cm, hvor den er noe uklart avgrenset mot undergrunnen. Den kuttet av en tilsvarende anomali (tilhørende gravhaug 8) mot sørvest, og danner således ca. 2/3 av en sirkel. Anomalien er tolket som levningene etter en fotgrøft. I den nordvestre delen er det observert en reflekterende anomali som ligger inntil grøften. Det er uklart hva denne representerer, men den antas å utgjøre en del av gravanlegget.

Gravhaug 8 er observert sørvest for gravhaug 7, hvor det befinner seg lineære, kurvede anomalier som er tolket som levningene etter én eller to fotgrøfter. Anomaliene er svakt reflekterende og opptrer i dybdesjiktet 60 – 100 cm, hvor de fremstår som noe uklart definert mot undergrunnen. Den ytre av anomaliene fremstår som bruddstykker av en sirkulær grøft med en ytre diameter på ca. 14 m, mens den indre har en ytre diameter på ca. 8 m. Grøftene er inntil 0,4 m brede og det er noe uklart hvorvidt grøftene utgjør rester etter én eller to gravhauger. Den ytre grøften kommer tydeligst frem mot nordøst, hvor den også synes å kutte gravhaug 7. Det er ikke observert strukturer internt i anlegget.

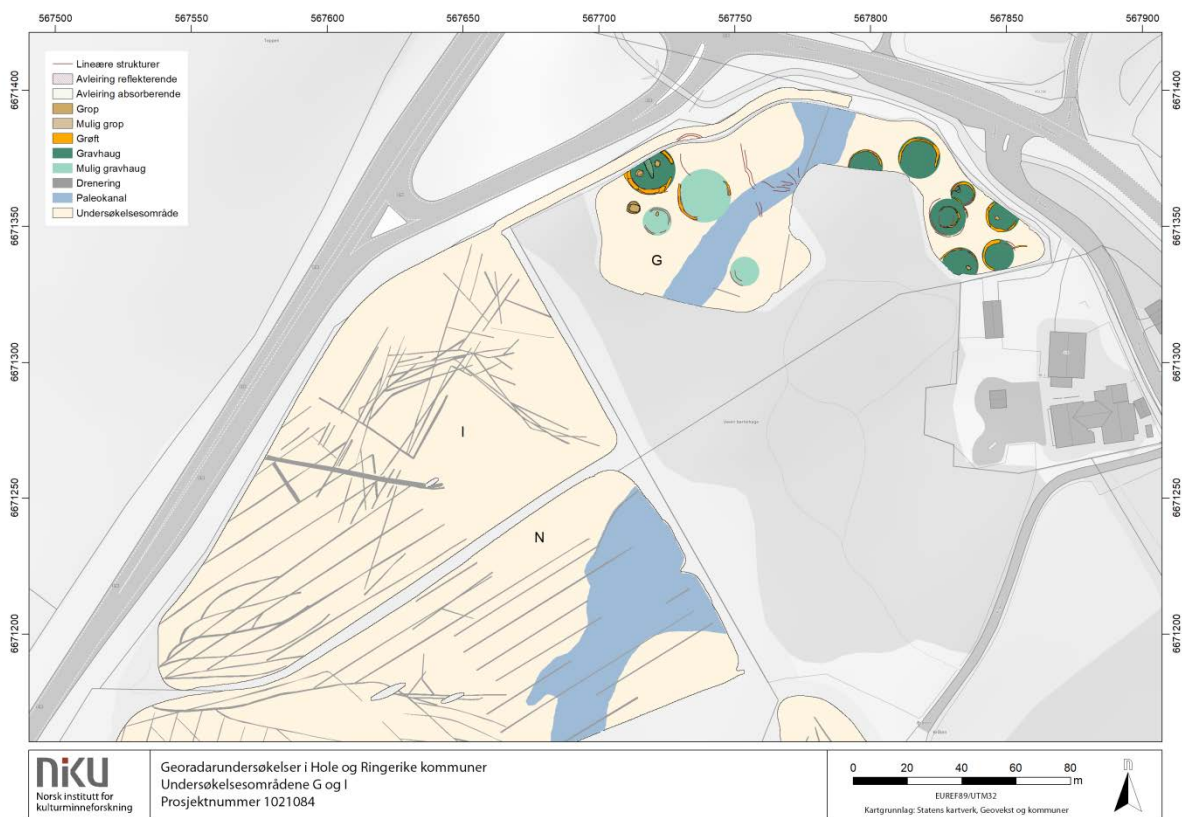
Gravhaug 9 ligger i den østre delen av undersøkelsesområdet, hvor det er påvist en lineær kurvet anomali som strekker seg utover områdets nordre avgrensning. Anomalien har svakt reflekterende egenskaper og opptrer i dybdesjiktet 60 – 100 cm. Den er noe uklart avgrenset mot undergrunnen men danner en tilnærmet sirkulær struktur som er tolket som levningene av en fotgrøft. Det er observert en enkeltliggende, reflekterende og sirkulær anomali innenfor fotgrøften, men siden

denne ligger nokså høyt i datasettene er det usikkert hvorvidt den skal tolkes som en del av gravanlegget.

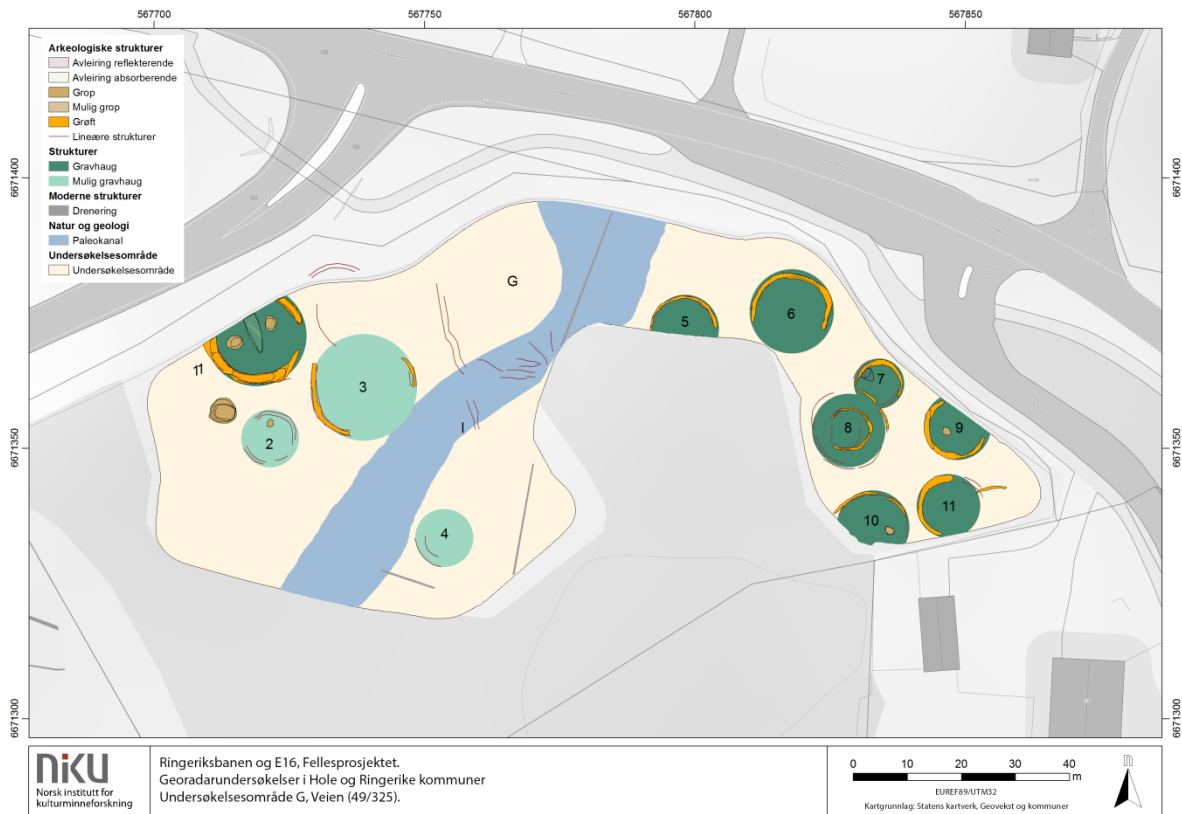
Gravhaug 10 er registrert i det sørvestre hjørnet av den østre delen av undersøkelsesområdet. Her er det observert en lineær, kurvet anomali som strekker seg utover områdets sørvestre avgrensning. Anomalien er svakt reflekterende og fremstår i bruddstykker. Den er inntil 0,6 m bred og noe uklart avgrenset mot den omkringliggende undergrunnen, hvor den kan spores i dybdesjiktet 60 – 80 cm. Anomalien er tolket som levninger etter en fotgrøft. Det er observert en groplignende anomali mot sørøst, og selv om det ikke er mulig å fastslå dennes funksjon eller alder antas den å utgjøre en del av gravanlegget.

Gravhaug 11 ligger sør i den østre delen av undersøkelsesområdet, og er observert som en lineær, kurvet anomali med svakt reflekterende egenskaper. Anomalien opptrer i dybdesjiktet 40 – 60 cm, er inntil 1,5 m bred og danner en halvsirkel. Den er uklart avgrenset mot undergrunnen, men tolkes som levningene av en fotgrøft. Det er ikke påvist strukturer i nærheten som med sikkerhet kan tolkes som interne strukturer i gravanlegget.

I den vestre delen av undersøkelsesområdet er det, i dybdesjiktet 80 – 140 cm, påvist en sirkulær anomali med attenuerende egenskaper. Anomalien måler ca. 4,8 m i diameter i de øvre lagene, men diameteren minsker med dybden, til ca. 3,6 m. Den har altså en groplignende form i profil. På grunn av at den er påvist nokså dypt er det lite trolig en arkeologisk struktur, selv om en slik tolkning ikke kan utelukkes.



Figur 42: Tolkningskart, område G (49/325), Veien, og I (49/4), Ve.

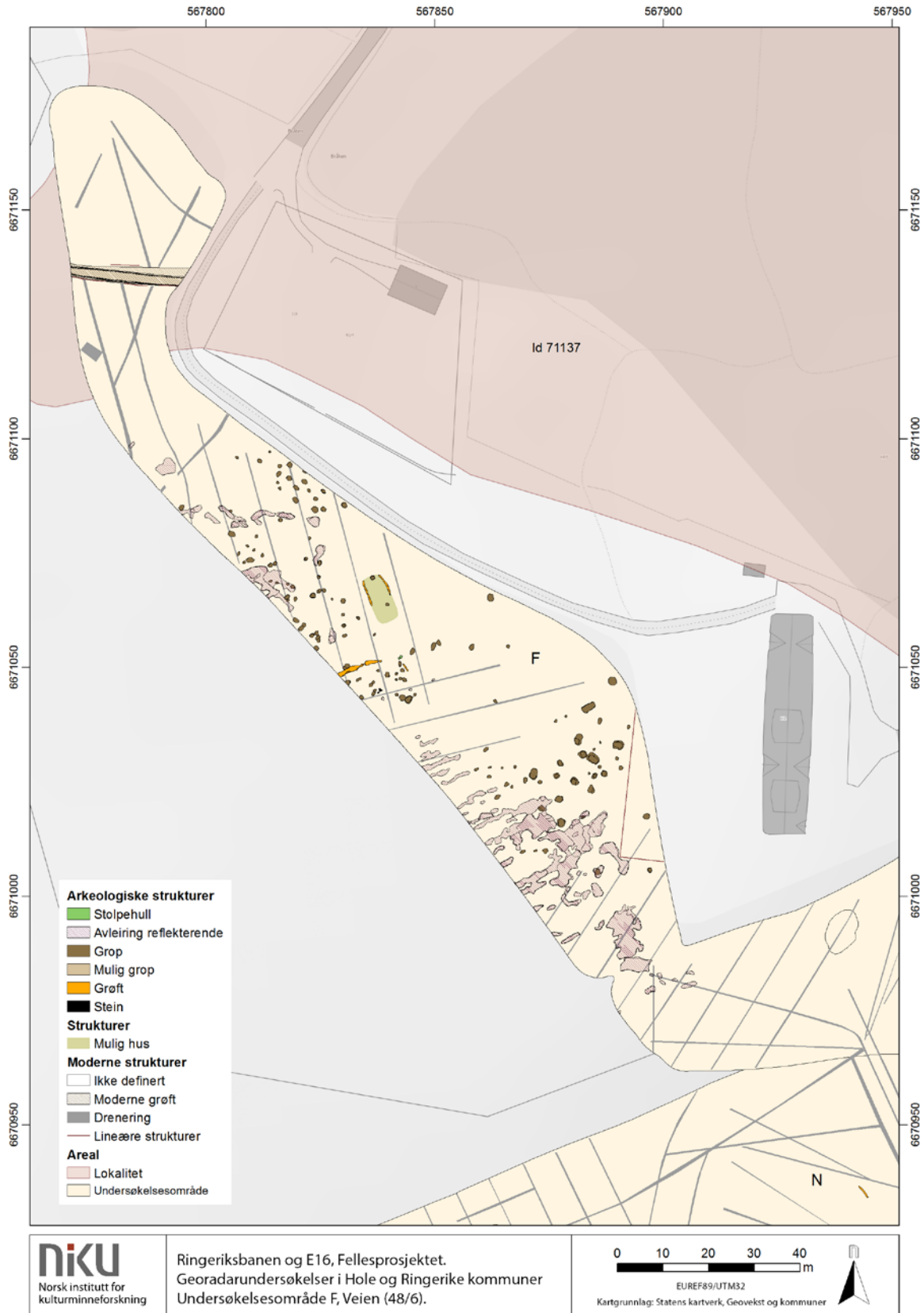


Figur 43: Tolkningskart, område G Veien (48/6).

I område F (48/6) er det påvist en betydelig mengde anomalier som tolkes som arkeologiske strukturer (Figur 44 og Figur 45). Alle strukturene ligger på vestsiden av langhuset, og består av en større mengde groper som etter all sannsynlighet representerer og andre fortsettelsen av den arkeologiske lokaliteten som ble gravd ut i på 1990-tallet (Gustafson 2016). I tillegg til den store hallbygningen ble det under utgravningene registrert ytterligere tre langhus samt et større antall kokegroper og flatmarksgraver. Gropene og flatmarksgravene er datert til bronsealder og jernalder.

I nordvest er det påvist over 70 gropstrukturer. De fleste er mellom 0,5 og 1,5 m i diameter og har en sirkulær eller oval form. Strukturene har en dybde på ca. 20 – 40 cm. Gropene ligger innenfor et område på ca. 30 x 60 m, og de fleste ligger spredt og uten noe synlig system. Lengst nord kan man imidlertid ane en gruppering av groper som ser ut til å kunne være relatert til hverandre. Gropene fremkommer svært tydelig i georadardataene og ser ut til å danne en buet formasjon. Da ansamlingen ser ut til å fortsette videre nordover og ut av undersøkelsesområdet, er det vanskelig å gi en nærmere klassifisering av strukturene.

I det nordvestre området er i tillegg påvist anomalier som til sammen tolkes som mulige rester av en bygning. Strukturen består av to smale, lett kurvede grøfter som strekker seg henholdsvis 5 og 5,6 m i retning nordvest-sørøst. Grøftene er parallelle og har en avstand på ca. 4 m. Mellom grøftene er det påvist to gropstrukturer. Det er usikkert om gropene har noen direkte relasjon til den mulige bygningen. Grøftene tolkes som veggriller, og det er sannsynlig at de kun representerer den nordvestlige delen av en større bygning.

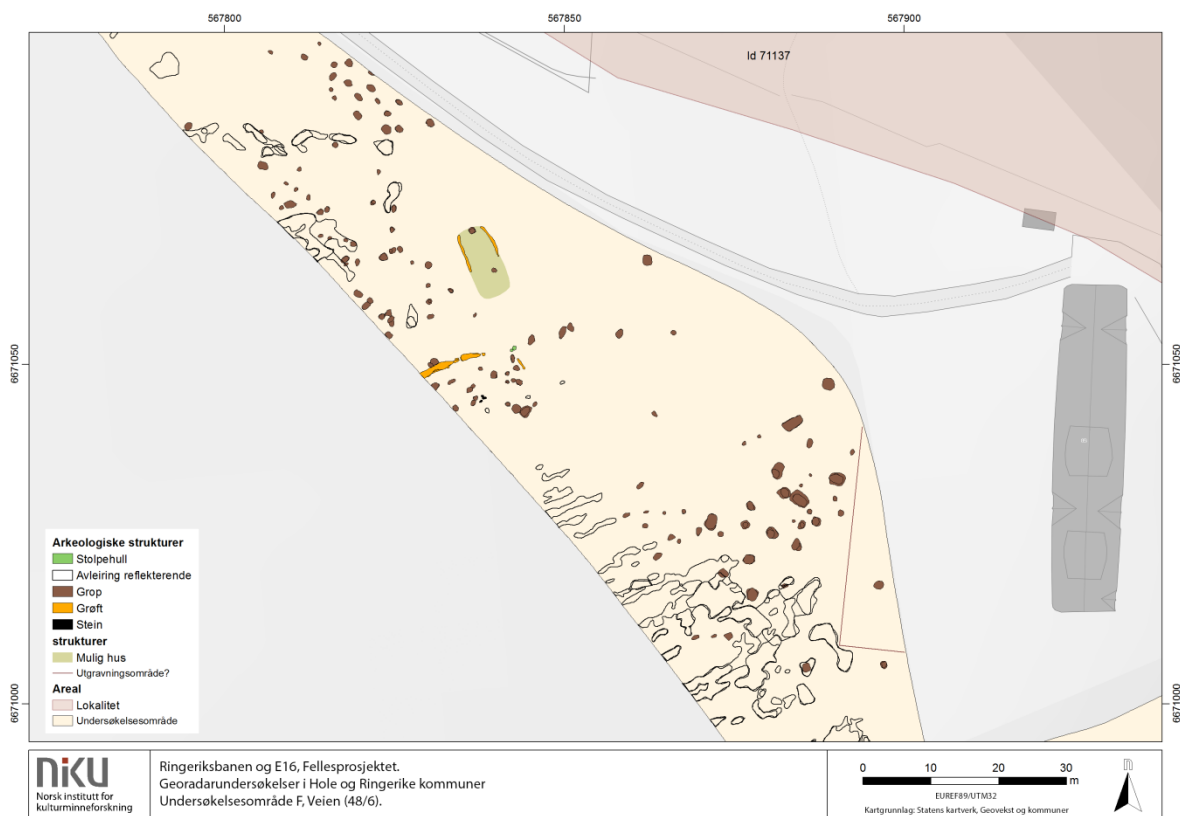


Figur 44: Tolkingskart, område F på Veien (48/6).

Ca. 12 m sør for den nevnte bygningen er det påvist en ca. 90 cm bred og 30 cm dyp grøft. Den er noe fragmentert, men strekker seg minst 10 m i retning sørvest-nordøst og fortsetter videre ut av undersøkelsesområdet vestre kant. Grøftens funksjon er usikker, men antas å være en arkeologisk relevant struktur.

I sørøstre del av det funnrrike området, ca. 40 m sørøst for den mulige bygningen, er det påvist en ansamling med groper som har en noe annerledes karakter enn i nordvest. Her er det påvist flere store, rektangulære groper som er ca. 1 – 1,5 m brede og ca. 2,5 – 3 m lange, samt noen mer rundlige eller avrundet kvadratiske groper med diameter på ca. 1,5 m. Flere av disse strukturene er ganske dype; mellom 40 og 80 cm. Mellom de store og dype gropene ligger det små, spredte groper med diameter på ca. 50 – 80 cm. Forskjellen mellom gropene i nordvest og sørøst kan antyde at strukturene har ulik datering og/eller funksjon.

Langs det undersøkte områdets vestre kant kan man se flere større felt av kraftig reflekterende masser. Disse anomaliene fremstår som brede og noe ondulerende «striper» som strekker seg fra ca midten av feltet og i sørvestlig retning. Stripene er opptil 2 m brede og det er derfor høyst usikkert om det dreier seg om moderne inngrep (pløyerenner) eller om anomaliene representerer arkeologisk relevante avsetninger eller strukturer.



Figur 45: Tolkningskart over groplokaliteten sør for gravfeltet på Veien kulturminnepark. Den rekonstruerte hallbygningen ligger til høyre i kartet. De reflekterende massene i vestre kant av feltet er her presentert gjennomsliktig for å fremheve gropstrukturene.

6.5 Ve (49/4 og 54/24)

6.5.1 Natur

I område I fremstår undergrunnen svært sammensatt og heterogen, hvilket kan skyldes nyere tids planeringer eller annen bearbeiding av landskapet. Det er observert enkelte partier med laminerte lag som sannsynligvis er rester av naturlige sjøavsetninger, og disse befinner seg i nordøstre og nordvestre del av feltet. Avsetningene er først synlig ved ca. 80-100 cm dybde, og ligger delvis under et tykt jordsmonn som avgir relativt kraftige refleksjoner. Det er uklart hva disse refleksjonene representerer, men det kan dreie seg om økt organisk innhold i pløyselaget eller eventuelt fuktig jordsmonn.

I de sentrale og søndre delene av undersøkelsesområde Q er det en rekke kraftig reflekterende anomalier som øker i omfang med dybden. Disse anomaliene ligger hovedsakelig i tilknytning til områder der det i dag ligger åkerholmer, eller hvor berggrunnen stikker opp i dagen, og skal derfor sees som en fortsettelse av denne. Anomaliene kan spores gjennom datasettet fra de øverste dybdeskivene og ned til rundt 2 m dybde (Figur 46).

Det er påvist et stort antall små, sirkulære anomalier i den nordvestre delen av undersøkelsesområdet (Figur 46). På grunn av deres størrelse og form, både i plan og profil, og siden de ikke danner klare geometriske mønstre eller grupperinger, er disse anomaliene tolket som enkeltliggende steiner og ikke arkeologiske strukturer.

6.5.2 Moderne strukturer

I område I (Figur 42) er det påvist et stort antall lineære, reflekterende anomalier som strekker seg over området i forskjellige retninger. Det er påvist minst to ulike dreneringssystemer i områdets sørvestre halvdel, og i nord samt flere enkeltgrøfter som alle krysser hverandre og slik sett ikke ser ut til å danne noe system. To store grøfter krysser feltet i retning NV-SØ, og deres størrelse og dybde antyder at de representerer moderne rørgrøfter, muligens for vann og/eller avløp.

Innenfor det vestre undersøkelsesområdet (Q) er det påvist store flater som i datasettene fremstår som laminerte lag med vekslende egenskaper mellom reflekterende og absorberende (Figur 46). Disse ligger hovedsakelig i undersøkelsesområdets østre del. Det er noe usikkert hvordan disse skal tolkes. Flatene er nokså klart definerte, med skarpe kanter, noe som kan tyde på at de representerer planerte områder. En alternativ tolkning er at de representerer vannavsatte masser og at de skal settes i forbindelse med fluvial aktivitet innenfor området. I den sørvestre delen av undersøkelsesområdet, i et markant søkk i terrenget, utgjør imidlertid en av disse flatene påfylte masser. Flatene har et samlet areal på ca. 2,6 ha, altså rundt 68 % av det totale undersøkelsesområdet på 4,3 ha.

Det er påvist et forholdsvis stort antall anomalier som er tolket som moderne dreneringsgrøfter (Figur 46). Disse fremstår som smale, lineære og kraftig reflekterende anomalier, og er først og fremst påvist i den nordøstre delen av undersøkelsesområdet, mot den østre avgrensningen, samt øst og vest for veien som deler undersøkelsesområdet. Langs veien ligger grøftene orientert N-S, og de er plassert parallelt med ca. 10 m mellomrom. I den nordøstre delen av undersøkelsesområdet er grøftene øyensynlig plassert noe mer vilkårlig. Dreneringsgrøftene har et samlet areal på ca. 0,25 ha, og utgjør derfor nærmere 6 % av det totale undersøkelsesområdet.

I den sentrale delen av den vestre delen av undersøkelsesområdet er det påvist en samling lineære og kraftig reflekterende anomalier som samlet representerer levningene etter et fjernet veifar (Figur 46). Anomaliene strekker seg sørvestover fra veien som deler undersøkelsesområdet, og kan observeres i en lengde av 47 m. Det er inntil 4 m bredt og opptrer i datasettet i dybdesjiktet 10 – 60 cm. Veifaret kan også sees på historiske flyfoto over området. Her strekker dette seg sørvestover fra den før omtalte veien, over en åkerholme hvor det står et lite uthus og videre sør for en større, bevokst åkerholme, før det ender i et søkk i terrenget nede ved dagens jernbanelinje. Veifarets alder kan ikke bestemmes ut fra de foreliggende datasettene. Det antas å være moderne, men det kan ikke utelukkes at det representerer rester etter en eldre hulvei.

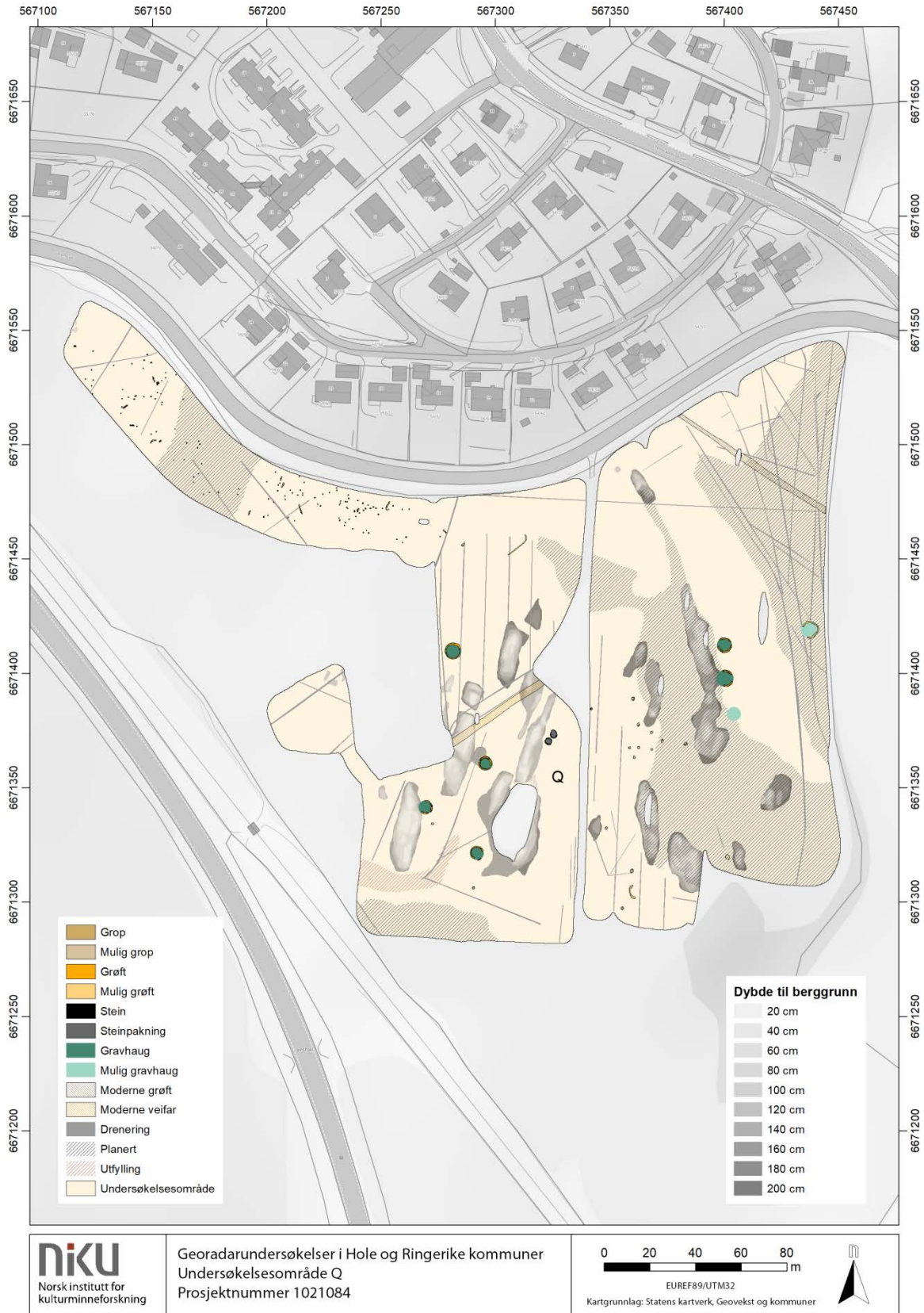
6.5.3 Arkeologiske strukturer

Det ble ikke påvist arkeologisk relevante strukturer i område I (49/4). Under sjaktingen ble det imidlertid påvist dyrkingslag og ardspor lengst NØ i feltet, men dette kan ikke sees i de geofysiske dataene.

I den sentrale delen av undersøkelsesområde Q (57/27) er det påvist 10 anomalier som er tolket som groper (Figur 46). Disse fremstår som kraftig reflekterende. Anomaliene opptrer på svært ulike nivå i datasettene. Enkelte opptrer allerede ved 25 cm dybde, mens hovedmengden først opptrer ved ca. 80 cm dybde. Noen opptrer så dypt som ved ca. 100 cm dybde og kan spores ned til ca. 160 cm dybde. Anomaliene er tilnærmet sirkulære og har en diameter på ca. 1 – 1,7 m. Det er noe usikkert hvordan de skal tolkes. De fremstår som gropformet i profil, og fyllmassen tatt i betraktning er en tolkning som kokegroper nærliggende. Anomaliene ligger imidlertid nokså spredt, og opptrer på ulike dybder i datasettet, noe som gjør denne tolkningen noe usikker. En alternativ tolkning er at de representerer naturformasjoner, men dette kan ikke avgjøres ved hjelp av geofysiske undersøkelser alene.

I den sentrale delen av undersøkelsesområdet, like vest for veien som deler dette, er det påvist to markante anomalier med kraftig reflekterende egenskaper i dybdesjiktet 40-120 cm. Disse er tolket som røyser (Figur 46). De synes å bestå av et stort antall små, avrundede anomalier i størrelsesorden 40-80 cm, som antas å representere steiner. Røysene er irregulære i form, med runde kanter og den nordre, som er orientert omtrentlig NNV-SSØ måler ca. 3,7 x 2,7 m. Den søndre er orientert NV-SØ, og måler ca. 2,8 m i bredde. Den er imidlertid noe utflytende i form mot SØ, og har i lengderetningen en utstrekning på ca. 4,6 m.

Innenfor undersøkelsesområdet er det påvist totalt åtte anomalier tolket som gravhauger, hvorav seks ansees for å være sikre.



Figur 46: Tolkningskart, Ve (Q).

Gravhaug 1 ligger sentralt i den vestre delen av undersøkelsesområdet, tett opptil den vestre av avgrensningen. Den representeres av en noe uklart definert grøft som kan spores i datasettet mellom 45 og 70 cm under overflaten. I de øverste dybdeskivene har grøften hovedsakelig absorberende egenskaper, mens den i de nedre dybdeskivene har reflekterende egenskaper. Grøften er ca. 0,9 m bred og danner en sirkel med en ytre diameter på ca. 6,9 m. Det er ikke påvist øvrige strukturer som kan settes i forbindelse med gravhaugen, og den synes å være forstyrret av en moderne dreneringsgrøft mot øst.

Gravhaug 2 ligger ca. 50 m sør-sørøst for gravhaug 1. Den består av en sirkulær, men uklart definert grøft med en ytre diameter på ca. 5,9 m. Grøftens bredde er ca. 0,8 m og den har vekslende absorberende og reflekterende egenskaper. Den kan observeres i datasettet i dybdesjiktet 40 – 70 cm. Det er ikke påvist øvrige anomalier som kan settes i forbindelse med gravhaugen.

Gravhaug 3 ligger ca. 30 m sørvest for gravhaug 2. Den opptrer som en grøft i bruddstykker, og det kan se ut til at den vestre og nordvestre delen er forstyrret eller i sin helhet fjernet. De delene av grøften som er bevart har reflekterende egenskaper og kan spores i datasettet i dybdesjiktet 30 – 65 cm. Gravhaugen antas å ha en ytre diameter på ca. 6 m, og fotgrøften er inntil 0,7 m bred. Selv om det er påvist enkelte anomalier innenfor fotgrøften er det svært usikkert hvorvidt disse kan settes i forbindelse med gravhaugen.

Gravhaug 4 ligger ca. 25 m sørøst for gravhaug 4. Den opptrer som en grøft i bruddstykker, og kan spores i dybdesjiktet 40 – 80 cm, der de har reflekterende egenskaper. De delene av grøften som er påvist i datasettet har en bredde på ca. 0,6 m, og samlet danner disse et sirkulært anlegg med en ytre diameter på ca. 6,4 m. Det er påvist enkelte anomalier innenfor grøften, men det er uvisst hvorvidt disse kan settes i forbindelse med gravhaugen.

Gravhaug 5 ligger plassert sentralt i den østre delen av undersøkelsesområdet. Den består av to reflekterende grøfter som er påvist i dybdesjiktet 25 – 60 cm. Grøftene er inntil 0,8 m brede og danner et sirkulært anlegg med ytre diameter på ca. 6,7 m. Det er ikke påvist øvrige anomalier som kan settes i forbindelse med gravhaugen.

Gravhaug 6 ligger ca. 8 m sør for gravhaug 5. Gravhaugen synes å være dårlig bevart, og det er kun den østre delen som kan påvises. Den vestre synes å være forstyrret av planering eller naturlige prosesser. Anlegget består av to lineære, kurvede grøfter med reflekterende egenskaper, og er observert i datasettet i dybdesjiktet 40 – 60 cm. Grøftene er inntil 0,7 m brede og tilhører et sirkulært anlegg med en antatt ytre diameter på 7,1 m. Det er ikke påvist øvrige anomalier som kan settes i forbindelse med gravhaugen.

Gravhaug 7 ligger ca. 9 m sør for gravhaug 6. Den er svært uklart definert i datasettet, men sees i dybdesjiktet 35 – 50 cm som en svakt reflekterende, sirkelformet anomali. Den er inntil 0,3 m bred og har en ytre diameter på ca. 6 m. Det knytter seg en del usikkerhet til tolkningen av anomalien som levningene etter en gravhaug.

Gravhaug 8 ligger helt øst i den østre delen av undersøkelsesområdet. Den består av en uklart definert reflekterende anomali som opptrer i dybdesjiktet 35 – 60 cm. Anomalien er inntil 0,3 m bred og danner en brutt sirkel med en ytre diameter på ca. 7,7 m. Det knytter seg stor usikkerhet til tolkningen av anomalien som levningene etter en gravhaug.

Nr.	Ytre diameter (m)	Indre diameter (m)	Fotgrøft, største bredde (m)	Dybdesjikt (cm)	Sikker/usikker
1	6,9	5,8	0,9	45-70	Sikker
2	5,9	4,6	0,8	40-70	Sikker
3	6	4,8	0,7	30-65	Sikker
4	6,4	5,4	0,6	40-80	Sikker
5	6,7	6,6	0,8	25-60	Sikker
6	7,1	6	0,7	40-60	Sikker
7	6	5,6?	0,3?	35-50	Svært usikker
8	7,7?	6,3?	1?	35-60	Svært usikker

Tabell 2 - Sammendrag av gravhaugene som er påvist innenfor område Q.

Utover anomaliene som kan tolkes som sikre arkeologiske strukturer er det påvist et antall anomalier med noe mer usikker tolkning innenfor undersøkelsesområdet. Disse består av mulige grøfter og mulige groper. Det skal ikke utelukkes at anomaliene representerer arkeologiske strukturer, men alternative tolkninger, som moderne inngrep eller naturformasjoner er også mulig. Siden disse anomaliene ikke kan tolkes med sikkerhet vil de ikke bli beskrevet nærmere i denne rapporten.

Et svært interessant, og tilsvarende utfordrende, moment med de påviste fotgrøftene er at de i liten grad lot seg påvise ved sjakting. De fleste strukturene var svært overbevisende slik de fremstod i georadardataene, men selv de tydeligste fotgrøftene var vanskelige å påvise under den konvensjonelle registreringen. Noen av fotgrøftene var ikke synlige i det hele tatt, mens noen kunne gjenfinnes som fragmenterte grøfter eller strukturer som ikke umiddelbart gav inntrykk av å representere fotgrøfter. Det ble også avdekket en grav bestående av en sentralgrav omgitt av grøfter/fotgrøft, der kun sentralgraven var synlig i de geofysiske dataene.

Denne motsvarigheten mellom georadardataene og resultatene fra sjaktingene er utfordrende, da det har vært vanskelig å gi en god avgrensning og tolkning av denne lokaliteten. Geofysiske anomalier tolkes på bakgrunn av deres form, størrelse og fysiske respons, og kan feiltolkes dersom det fins naturlige eller moderne formasjoner i bakken som har liknende form og egenskaper. Det er imidlertid lite trolig at et eventuelt moderne inngrep skulle være usynlig i bakken, ei heller er det kjent hvilke geologiske fenomener som eventuelt skulle danne sirkelrunde formasjoner lik strukturene funnet på Ve. Det fins eksempler på arkeologiske strukturer som har vært nærmest usynlige i undergrunnen, og som trolig ikke ville blitt funnet ved sjakting dersom det ikke allerede forelå geofysiske data fra stedet (Se Nau et al 2017:34-39, Vestfold fylkeskommune 2017:154). I slike tilfeller har altså den geofysiske kontrasten vært større enn den visuelle kontrasten. Det er vanskelig å si hva som er tilfellet på Ve. Imidlertid ble enkelte av de påviste fotgrøftene verifisert under sjaktingen, og funnet av en overpløyd gravhaug med bevart, steinforet sentralgrav bekrefter at det har vært et gravfelt i området.

7 Avslutning

Georadarundersøkelsene på Ringeriksbanen og E16 – fellesprosjektet ble gjennomført som et prøveprosjekt, der hovedmålet var å undersøke hvordan denne teknologien fungerer som arkeologisk registreringsmetode i forkant av store vei- og jernbaneutbygginger. Det ble lagt vekt på hvordan metoden kan supplere de konvensjonelle arkeologiske registreringene, og om denne kombinasjonen kan bidra positivt inn i de store utbyggingsprosjektene, for eksempel ved økt effektivitet, lavere kostnader og færre inngrep i jordbruksområder.

Resultatene fra georadarundersøkelsene var noe varierende. I noen områder, for eksempel på Veien i Ringerike og på Sørenga i Hole, ble det detektert flere kulturminner. På Veien var de arkeologiske strukturene svært tydelige, og det ble registrert overpløyde gravhauger, kokegroper/gropstrukturer, samt mulige rester av en bygning. På Sørenga ble det detektert kokegroper, flatmarksgraver og rester av dyrkingslag, dog ikke med samme tydelighet som på Veien. I andre områder var det langt vanskeligere å påvise arkeologiske strukturer. Dette skyldtes ofte de lokale grunnforholdene og graden av moderne inngrep i bakken. I tillegg var kulturminnene selv – altså deres størrelse, form og materielle sammensetning – avgjørende for om de lot seg påvise med denne metoden. Områder utsatt for bakkeplanering eller maskinell rydding av skog var særlig vanskelige med hensyn til tolkning av de geofysiske dataene. Et noe utfordrende tilfelle oppstod også på Ve (54/27) på Ringerike. Her ble det observert flere sirkulære anomalier som er tolket som fotgrøfter tilhørende overpløyde gravhauger. Anomaliene var relativt tydelige og har en karakteristisk form, og ble dermed ansett som ganske sikre resultater. De sirkulære strukturene lot seg imidlertid kun i enkelte tilfeller påvise ved sjakting, og det oppstod dermed en noe uventet utfordring med hensyn til avgrensning av lokaliteten.

Det ble tidlig klart at ikke bare de arkeologiske funnene, men også de *geologiske* funnene i georadardataene, var viktig for den videre arkeologiske registreringen. Ved å påvise relevante naturlige formasjoner som paleokanaler, strandlinjer og andre landskapselementer kunne denne informasjonen brukes til å prioritere eller ekskludere deler av undersøkelsesområdene. Likeledes var påvisning av moderne inngrep som grøfting og bakkeplanering viktig informasjon som ofte bidro til at sjaktingen kunne reduseres i enkelte områder. Generelt var georadarresultatene fremste fordel at de gav en bred oversikt over undersøkelsesområdene, der geologi, moderne elementer, arkeologiske strukturer og eventuelle andre elementer som hadde relevans for den videre registreringsstrategien kunne påvises i forkant av sjaktingen.

Hovedkonklusjonen for dette prosjektet er at geofysikk har vært et nyttig supplement til de konvensjonelle arkeologiske registreringsmetodene. Metoden har flere steder bidratt til å lokalisere og avgrense arkeologiske strukturer og lokaliteter, dog resultatene har variert noe fra lokalitet til lokalitet. Georadar som metode har kanskje tjent prosjektet vel så mye ved å påvise bakkeplaneringer og geologiske elementer som har ført til at man har kunnet redusere sjaktingen i flere områder. Da resultatene fra georadarundersøkelsene har variert ut fra de lokale grunnforholdene, har det har vært av stor viktighet å ha et tett samarbeid med fylkeskommunens arkeologer. Informasjonen fra sjaktingene, som blant annet bestått i å avdekke og sjekke påviste anomalier, har vært helt avgjørende for å kunne utføre en god tolkning av de geofysiske dataene.

8 Referanser

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

Gustafson, L. (ref.) 2016. *Møter på Veien - kultplass gjennom 1500 år*. Portal forlag. Kristiansand.

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.

Nau, E. etc. 2017. *Vestfoldbanen (Drammen)-Larvik. Nykirke-Barkåker. ICP-34-A-11161_01B Fagrapport arkeologiske undersøkelser*. Aas Jacobsen. (NIKU oppdragsrapport 90/2017).

Vestfold fylkeskommune. 2017. *Rapport, arkeologisk registrering. InterCity Nykirke – Barkåker 2016-2017*.

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

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

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

www.niku.no

NIKU Oppdragsrapport 35/2018

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