

# GEORADARUNDERSØKELSER LANGS E39 I RANDABERG OG STAVANGER KOMMUNER, ROGALAND FYLKESKOMMUNE

Delprosjekt 1 av FoU-prosjektet «Arkeologi i veien?»

Lars Gustavsen, Erich Nau og Monica Kristiansen









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

|   |  |                                      |
|---|--|--------------------------------------|
| Tittel<br>Georadarundersøkelser langs E39 i Randaberg og Stavanger kommuner, Rogaland fylkeskommune<br>Delprosjekt 1 av FoU-prosjektet «Arkeologi i veien?» | Rapporttype/nummer<br>NIKU Oppdragsrapport 78/2016                         | Publiseringsdato<br>20.06.2016       |
|   | Prosjektnummer<br>1020300  | Oppdragstidspunkt<br>8-19. feb. 2016 |
|   | Forsidebilde<br>Georadarundersøkelser ved gården Sørheim.<br>Foto: EN/NIKU |                                      |
| Forfatter(e)<br>Lars Gustavsen, Erich Nau og Monica Kristiansen   | Sider<br>129   | Tilgjengelighet<br>Åpen              |
|   | Avdeling<br>Digital dokumentasjon,<br>kulturminner og landskap             |                                      |

|   |
|---|
| Prosjektleder<br>Lars Gustavsen                         |
| Prosjektmedarbeider(e)<br>Erich Nau, Monica Kristiansen |
| Kvalitetssikrer<br>Knut Paasche                         |

|  |
|--|
| Oppdragsgiver(e)<br>Statens vegvesen Vegdirektoratet v/Eva Smådahl, Seksjon: Miljø, Postboks 8142 Dep, 0033 OSLO |
|--|

|  |
|--|
| <p>Sammendrag</p> <p>Statens vegvesen Vegdirektoratet og Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU) startet i 2014 et forsknings- og utviklingsprosjekt (FoU) som omhandler bruk av nyere avanserte metoder for registrering av arkeologiske kulturminner i forbindelse med veiutbyggingsprosjekter. Prosjektet «Arkeologi i veien?» har som formål å undersøke hvorvidt høyteknologiske fjernmålingsmetoder kan supplere og eventuelt erstatte noen av de tradisjonelle arkeologiske metodene som brukes til registrering av kulturminner i forkant av større veiprojekter, og på den måten begrense områder som skal sjekkes eller undersøkes på annen, konvensjonell måte. I løpet av 2016 skal det derfor gjennomføres undersøkelser i forkant av arkeologiske registreringer i ulike deler av landet, og således under ulike geografiske og arkeologiske forhold. Prosjektet som ble gjennomført i Rogaland utgjør det første delprosjektet i «Arkeologi i veien?», og omfattet utvalgte områder innenfor den nye traséen til E39 Rogfast gjennom Stavanger og Randaberg kommuner. Områdene ble ansett for å ha høyt potensial for funn av automatisk fredete kulturminner og utgjorde til sammen et areal på ca. 14 hektar. De utvalgte områdene ble undersøkt ved hjelp av motorisert georadar i perioden 8. – 19. februar, like i forkant av fylkeskommunens maskinelle undersøkelser. Dette ga oss en utmerket mulighet til å sammenligne resultatene mellom de geofysiske metodene og de konvensjonelle undersøkelsene. Til tross for praktiske, geofysiske, geologiske og arkeologiske utfordringer kunne georadarundersøkelsene påvise flere antatte automatisk fredede kulturminner innenfor de utvalgte områdene. De tydeligste funnene besto hovedsakelig av mulige kokegroper, selv om det også ble påvist enkelte anomalier som kan representere stolpehull. Det har også vært mulig å kartlegge moderne og eldre dreneringsgrøfter, samt enkelte geologiske elementer. Undersøkelsene viste imidlertid også at ikke alle arkeologiske strukturer lot seg påvise ved hjelp av de utvalgte metodene, og at det derfor er behov for å gjøre ytterligere uttesting av fjernmålingsteknikkene for å opparbeide et større erfarings- og forskningsgrunnlag.</p> |
|--|

|  |
|--|
| Emneord<br>georadar, lidar, arkeologi, vegdirektoratet, rogaland, randaberg, stavanger |
|--|

Avdelingsleder

Knut Paasche

## Forord

I februar 2016 gjennomførte Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU) georadarundersøkelser langs planlagt trasé for ny E39 Rogfast gjennom Randaberg og Stavanger kommuner. Undersøkelsene inngår som et delprosjekt innen forsknings- og utviklingsprosjektet «Arkeologi i veien?», et samarbeidsprosjekt mellom Statens vegvesen Vegdirektoratet og NIKU. Dette FoU-prosjektet omhandler bruk av avanserte metoder, fortrinnsvis geofysiske metoder og flybåren laserskanning, for registrering av arkeologiske kulturminner i forbindelse med veiutbyggingsprosjekter. Formålet er å teste ut hvorvidt disse to metodene kan supplere og eventuelt erstatte noen av de mer tradisjonelle arkeologiske metodene, og hvordan de kan bidra til en effektivisering av planarbeidet og til gjennomføringen av veiprojekter.

NIKU ønsker å takke Statens vegvesen Vegdirektoratet for nært og godt samarbeid i forbindelse med delprosjektet. Spesielt har Jens Flemming Krøger gjort en fremragende jobb med kontakt med grunneierne samt den øvrige praktiske tilretteleggingen av feltarbeidet. Vi retter også en stor takk til prosjektleder Kim Thunheim og de øvrige arkeologene fra Rogaland fylkeskommune for samarbeidet og for at de var villige til å stille «sine» lokaliteter til disposisjon. Til slutt vil vi takke grunneier Kjell Helge Pedersen som lot oss låne garasjeplass for utstyret, og som velvillig stilte vaske- og vedlikeholdsfasiliteter til rådighet under feltarbeidet.

## Innholdsfortegnelse

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | Introduksjon .....                          | 7  |
| 2     | Område og landskap.....                     | 10 |
| 2.1   | Geologi og jordsmonn .....                  | 11 |
| 2.2   | Arkeologi.....                              | 11 |
| 3     | Undersøkellesområdene.....                  | 11 |
| 3.1   | Område 1 – Rygg .....                       | 12 |
| 3.2   | Område 4 – Goe østre, Dalen og Sørheim..... | 14 |
| 3.3   | Område 5 – Nygård .....                     | 14 |
| 3.4   | Område 9 – Finnestad .....                  | 16 |
| 3.5   | Område 14 – Nedre Tasta .....               | 18 |
| 3.6   | Område 18 – Nedre Tasta .....               | 18 |
| 4     | Prosjektgjennomføring.....                  | 20 |
| 4.1   | Georadar (GPR).....                         | 20 |
| 4.2   | LiDAR-data.....                             | 22 |
| 4.3   | Begrensninger og utfordringer .....         | 23 |
| 4.3.1 | Værforhold .....                            | 23 |
| 4.3.2 | Tilgang til og valg av områder.....         | 24 |
| 4.3.3 | GNSS-forhold .....                          | 24 |
| 5     | Geofysiske resultater og tolkninger .....   | 25 |
| 5.1   | Område 1 – Rygg .....                       | 25 |
| 5.1.1 | Moderne strukturer.....                     | 25 |
| 5.1.2 | Geologi.....                                | 26 |
| 5.1.3 | Groper/groplignende strukturer .....        | 26 |
| 5.1.4 | Andre strukturer.....                       | 26 |
| 5.2   | Område 4/1 – Goe østre.....                 | 26 |
| 5.2.1 | Moderne strukturer.....                     | 26 |
| 5.2.2 | Geologi.....                                | 28 |
| 5.2.3 | Bosetningsspor? .....                       | 28 |
| 5.2.4 | Groper/groplignende strukturer .....        | 31 |
| 5.3   | Område 4/2 – Dalen og Sørheim.....          | 31 |
| 5.3.1 | Moderne strukturer.....                     | 31 |
| 5.3.2 | Geologi.....                                | 31 |
| 5.3.3 | Groper/groplignende strukturer .....        | 33 |
| 5.4   | Område 5/1 – Nygård.....                    | 33 |
| 5.4.1 | Moderne strukturer.....                     | 33 |
| 5.4.2 | Geologi.....                                | 33 |
| 5.4.3 | Våtmarksområde .....                        | 37 |
| 5.4.4 | Groper/groplignende strukturer .....        | 37 |
| 5.4.5 | Huskonstruksjoner?.....                     | 37 |
| 5.4.6 | Andre strukturer.....                       | 37 |
| 5.5   | Område 5/2 – Nygård.....                    | 37 |
| 5.5.1 | Moderne strukturer.....                     | 37 |
| 5.5.2 | Geologi.....                                | 38 |
| 5.5.3 | Gravhauger .....                            | 38 |
| 5.5.4 | Groper/groplignende strukturer .....        | 38 |
| 5.5.5 | Andre strukturer.....                       | 38 |
| 5.6   | Område 9 – Finnestad .....                  | 40 |
| 5.6.1 | Moderne strukturer.....                     | 40 |
| 5.6.2 | Geologi.....                                | 40 |

---

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 5.6.3 | Groper og grøfter .....                        | 40  |
| 5.7   | Område 14 – Nedre Tasta .....                  | 41  |
| 5.7.1 | Moderne strukturer.....                        | 41  |
| 5.7.2 | Geologi.....                                   | 41  |
| 5.7.3 | Groper .....                                   | 42  |
| 5.7.4 | Gravhauger? .....                              | 43  |
| 5.7.5 | Andre strukturer.....                          | 43  |
| 5.8   | Område 18 – Nedre Tasta .....                  | 45  |
| 5.8.1 | Moderne strukturer.....                        | 45  |
| 5.8.2 | Geologi.....                                   | 45  |
| 5.8.3 | Groper/groplignende strukturer .....           | 45  |
| 5.8.4 | Grøfter/huskonstruksjoner .....                | 46  |
| 5.8.5 | Andre strukturer.....                          | 47  |
| 6     | Diskusjon .....                                | 49  |
| 7     | Litteratur.....                                | 51  |
|       | Vedlegg A – Utstyr og teknisk beskrivelse..... | 53  |
|       | Vedlegg B – Dybdeskiver – Område 1 .....       | 54  |
|       | Vedlegg C – Dybdeskiver – Område 4/1.....      | 65  |
|       | Vedlegg D – Dybdeskiver – Område 4/2 og 5..... | 76  |
|       | Vedlegg E – Dybdeskiver – Område 9 .....       | 87  |
|       | Vedlegg F – Dybdeskiver – Område 14.....       | 98  |
|       | Vedlegg G – Dybdeskiver – Område 18.....       | 109 |
|       | Vedlegg H – Tolkningskart .....                | 120 |

# 1 Introduksjon

Statens vegvesen Vegdirektoratet og Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU) startet i 2014 et forsknings- og utviklingsprosjekt (FoU) som omhandler bruk av fjernmålingsmetoder for registrering av arkeologiske kulturminner i forbindelse med veiutbyggingsprosjekter. Formålet med prosjektet er å teste ut hvorvidt disse metodene kan supplere eller erstatte noen av de tradisjonelle arkeologiske metodene som brukes til registrering av kulturminner, for på den måten begrense områder som skal sjaktes eller undersøkes på konvensjonell måte. Statens vegvesen Vegdirektoratet ønsker i samarbeid med NIKU å utrede om og hvordan disse metodene kan effektivisere planarbeidet og gjennomføringen av veiprojekter. Metodene skal derfor prøves ut i ulike planfaser som konseptvalgutredninger (KvU), kommuneplaner/kommunedelplaner og reguleringsplaner. Metodene vil bli testet ut på reelle veiprojekter i samarbeid med regionene i Statens vegvesen og den lokale kulturminneforvaltningen. Feltarbeidet skal i første omgang utføres i 2016, men et forprosjekt ble gjennomført allerede i 2014 (Kristiansen et al. 2015). Som en del av uttestingen av fjernmålingsmetoder i veiutbygginger er det ønskelig å anvende metodene i flere ulike deler av landet. For å kunne vurdere metodenes bruksområder på et bredere grunnlag er det viktig å teste dem i flere norske regioner og landskapstyper, med ulikt terreng, jordsmonn, vær- og klimaforhold og ikke minst forskjellige kulturminnetyper. Det er også viktig å velge testområder hvor potensielt for arkeologiske funn er til stede, samt at de antatte funnene er av en karakter som kan la seg detektere ved fjernmåling.

I forbindelse med utbygging av E39 Rogfast gjennom den nordvestre delen av Stavanger kommune og den sørøstre delen av Randaberg valgte Statens vegvesen i samarbeid med Rogaland fylkeskommune ut et sammenhengende testområde som både ut fra potensial for kulturminnefunn og beliggenhet ble ansett som velegnet for fjernmåling (Figur 1). Testområdene besto av dyrket mark og omfattet et areal på til sammen ca. 14 hektar. Feltarbeidet ble utført av tre arkeologer fra NIKU i perioden 8. til 19. februar 2016.

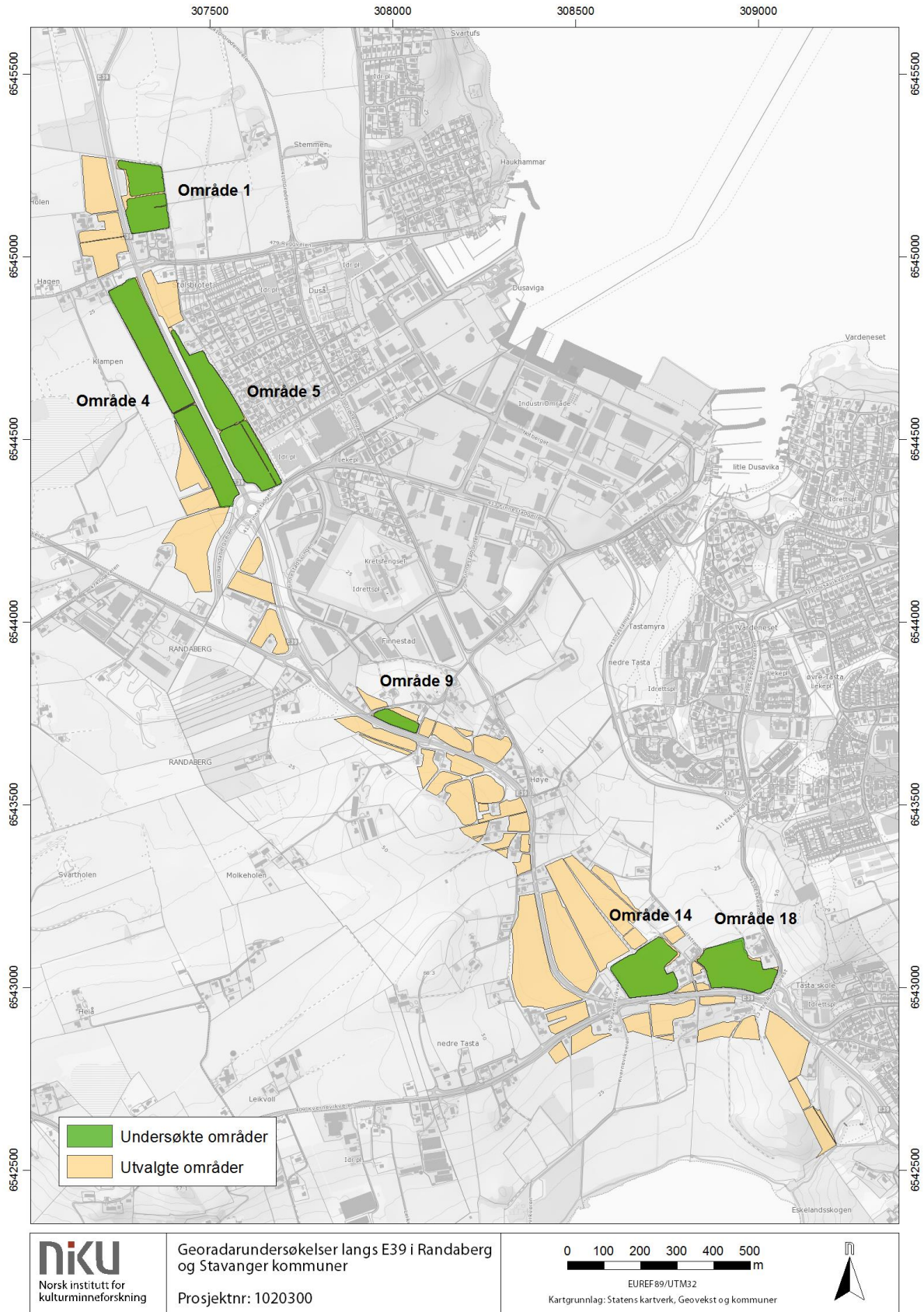
Et viktig aspekt ved prosjektet er å kunne etterprøve resultatene fra de geofysiske undersøkelsene og å sammenligne disse med resultatene fra konvensjonelle registreringer. Den maskinelle sjaktingen for nye E39 Rogfast skulle gjennomføres få uker etter at de geofysiske undersøkelsene var avsluttet, og prosesserings- og tolkningsarbeidet måtte derfor framskyndes slik at fylkeskommunens arkeologer kunne forsynes med tolkningskart fortløpende under sine undersøkelser. Samtidig skulle resultatene fra to utvalgte områder der det tidligere var gjort maskinelle registreringer sammenlignes med resultatene fra de geofysiske undersøkelsene. Ved å sammenligne våre data og tolkninger med resultatene fra de konvensjonelle undersøkelsene vil vi etter hvert kunne danne oss et inntrykk av metodens egnethet i forhold til den type arkeologi og undergrunn som finnes i denne delen av Rogaland.

Denne rapporten vil beskrive områdene som ble undersøkt ved hjelp av georadar, hvilke metoder og teknikker som ble tatt i bruk, samt resultater fra undersøkelsene. En analyse av hvor godt georadar som metode fungerer under de rådende forhold vil først foreligge når resultatene fra fylkeskommunens sjakting er ferdigstilt. En mer omfattende analyse av dette siste aspektet vil derfor presenteres i sluttrapporten for prosjektet, og ikke i denne delrapporten.



**Figur 1 - Oversiktskart. De utvalgte områdene ligger i jordbrukslandskap på grensen mellom Stavanger og Randberg kommuner i Rogaland fylke.**

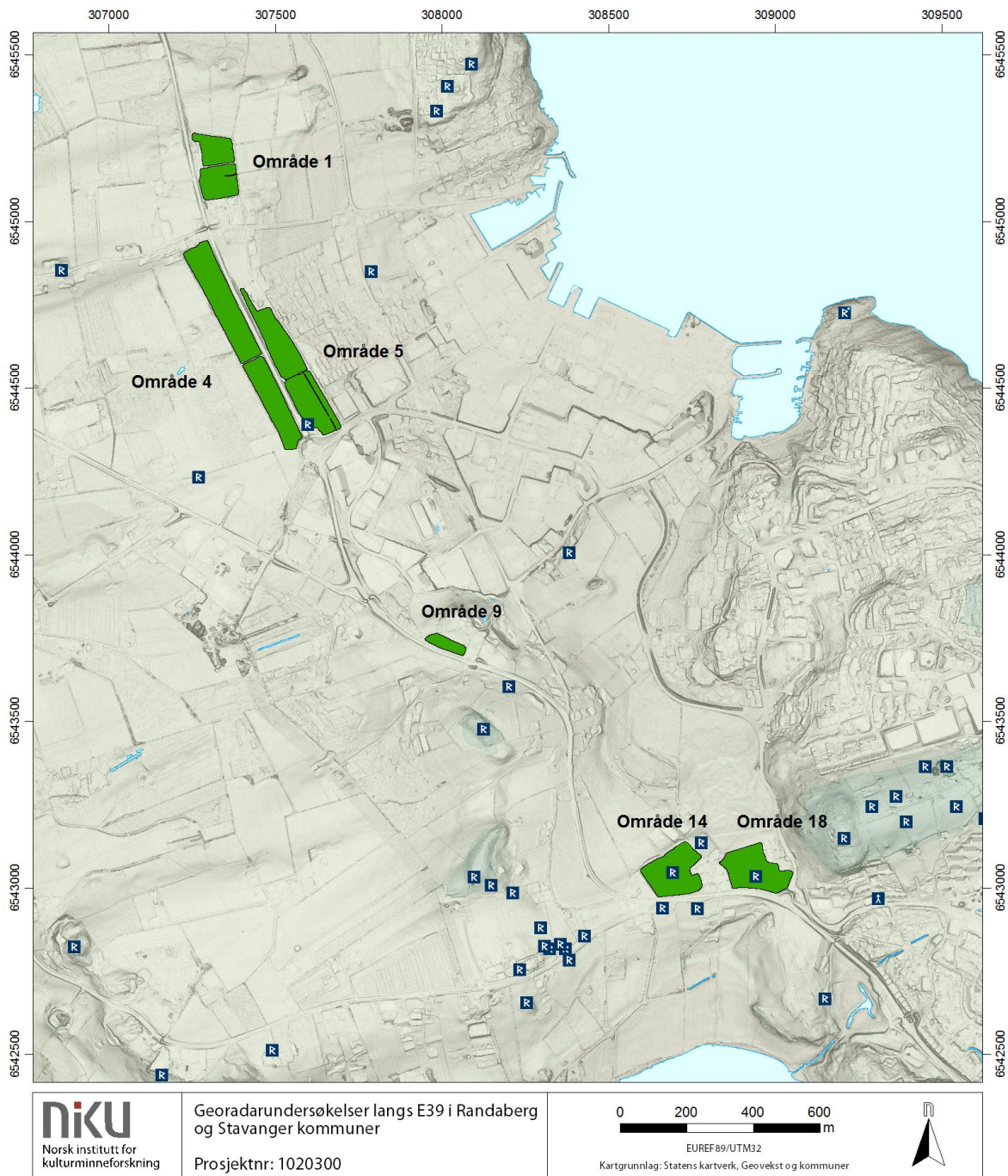




**Figur 2 – Undersøkellesområdene mellom gården Rygg i nord og Nedre Tasta i sør. Områdene som ble undersøkt er et utvalg av et større antall områder som strekker seg langs eksisterende E39 på grensen mellom Stavanger og Randberg kommune.**

## 2 Område og landskap

De undersøkte områdene følger den planlagte veitraséen og lå på hver side av eksisterende E39 Mekjarvikveien/Gjerdeveien/Randabergveien fra gården Rygg (gnr. 47 bnr. 5 – Område 1) i nord til Nedre Tasta (gnr. 29 bnr. 1 – Område 18) i sør (Figur 2). Landskapet består av lavtliggende og kystnære åkerområder med spredte gårdsbruk og mindre treklynger. I den flate, nordre delen finnes det vest for områdene levninger etter et myrdrag, mens de midtre og søndre partiene preges av høyereliggende områder som heller østover og nordover mot fjorden.



**Figur 3 – Nærområdet er relativt rikt på automatisk fredete kulturminner. Dette gjelder spesielt de søndre områdene, der det tidligere er gjennomført et stort antall maskinelle registreringer og utgravninger. De nordre områdene har ikke sett like stor registreringsaktivitet, og funntettheten er følgelig noe lavere.**



## 2.1 Geologi og jordsmonn

Hverken geologi, løsmasser eller jordsmonn er kartlagt i detalj innenfor den planlagte traséen. De oversiktene som finnes indikerer at berggrunnen i området består av kvartsglimmerskifer, og at denne er dekket av sammenhengende morenemateriale bestående av alt fra leire til stein og blokk (NGU 2010a, NGU 2010b). Jordsmonnet er detaljkartlagt i et lite område nord for den planlagte traséen, og består her i hovedsak av siltig sand med innslag av sand, sandholdig silt, lettleire og organisk jord. Jordsmonnet innenfor de enkelte undersøkelsesområdene er imidlertid ikke kjent.

## 2.2 Arkeologi

Kommunene Randaberg og Stavanger har generelt sett en høy tetthet av automatisk fredete kulturminner. Langs den planlagte traséen er imidlertid tettheten noe lavere, bortsett fra i den sørligste delen der det i flere omganger er gjennomført maskinell sjakting (Figur 3).

I den nordre delen er det registrert enkelte kulturminner i form av gravminner (ID34698 og ID54044) og dyrkningsspor (ID160062), og like nord for nåværende rundkjøring skal det ha ligget et gravfelt bestående av «...en lyngklædt rundhaug, der er 6,5 m i tvermaal. Fra denne haug strækker sig i nordostlig retning en gammel lyngklædt jordvold (samt) rest af en rundhaug, ca. 12 m i tvermaal» (ID44724). Gravfeltet ble registrert av Tor Helliesen på slutten av 1800-tallet, men den eksakte plasseringen er ikke kjent. Rester etter haugene kan ikke spores i dagens landskap og de kan heller ikke observeres i andre kilder som f.eks. historiske flyfoto. Én kilometer sørøst for dette gravfeltet, på høyden Høyehaugen, skal det ha ligget en rest etter en gravhaug med gravkammer (ID34937).

I den sørligste delen er funntettheten langt større, mye på grunn av at området vært gjenstand for flere maskinelle registreringer og utgravninger. I et område som strekker seg sørover fra fjellknausen Rudlo gjennom Reset og Kvernevikveien til Runeberget finnes det eksempelvis flere lokaliteter der flatmarksgraver og bosetningsspor i form av stolpebygde hus, ildsteder og vegggriller er registrert og gravd ut i senere tid. I dette området finnes også kulturminner som er (eller har vært) synlige over bakken, slik som gravhaugsresten på Rudlo (ID43937) og helleristningsfeltet Runeberget med skipsfigurer, solsymboler og fotsåler (ID65796 – nå tildekket). Ca. 400-500 m lenger øst, på gården Nedre Tasta, er det i forbindelse med tidligere sjakting registrert store mengder forhistoriske anlegg, deriblant kulturlag, stolpehull og kokegroper/ildsteder på hver side av veien (ID95494 og ID95496). Ved de samme undersøkelsene ble det også registrert stolpehull ca. 100 – 200 m lenger øst (ID95495). Sør for de søndre områdene er det registrert en 15 m lang langrøys (ID213719), mens det øst for områdene er registrert en gravhaug ved lokaliteten Varden (ID24608), samt bosetningsspor i form av kokegroper, ildsteder, stolpehull, vegggrøfter og et mulig grophus ved Tasta Øvre (eks. ID134257, ID134261, ID134262).

## 3 Undersøkelsesområdene

De undersøkte områdene besto i stor grad av svakt ondulerende eller hellende flater med stående avling i form av gress til dyrefor. Ett av områdene (Område 5) ble imidlertid brukt til kåldyrking, og her lå åkeren brakk med restene etter forrige års avling. Ellers var overflatene på de ulike områdene stort sett jevne og fine uten større hindringer. Det var i utgangspunktet valgt ut 19 delområder, men av ulike grunner ble kun seks av disse undersøkt (Tabell 1). Se kapittel 4.2. for beskrivelser av begrensningene innenfor områdene og diskusjon rundt valg av områder.

| OMRÅDE        | GÅRD/BRUK                        | DATASETT                  | HEKTAR       | KOMMENTAR  |
|---------------|----------------------------------|---------------------------|--------------|--|
| 1             | RYGG (47/5)                      | I_17022016                | 1,90         | Første 2 cm smeltet, frost under dette. Svært sleipt og glatt. Skade på stående avling.    |
| 4 (N)         | GOE ØSTRE (47/7)                 | D_14022016                | 2,81         | Frost. Kjøring med begrenset hastighet.  |
| 4 (S)         | DALEN (47/39)<br>SØRHEIM (47/34) | F_15022016                | 1,81         | Frost. Kjøring med begrenset hastighet.  |
| 5 (N)         | NYGÅRD (47/22)                   | E_15022016                | 1,70         | Frost. Kjøring med begrenset hastighet.  |
| 5 (S)         | NYGÅRD (47/22)                   | B_09022016<br>B2_15022016 | 1,64         | B – Vasstrukken jord. Noe skade på avling.<br>B2 – Frost. Kjøring med begrenset hastighet. |
| 9             | FINNESTAD (31/17)                | H_16022016                | 0,39         | Første 2 cm smeltet. GPS-problemer.  |
| 14            | NEDRE TASTA (21/43)              | C_11022016                | 1,96         | Frost. Kjøring med begrenset hastighet.  |
| 18            | NEDRE TASTA (29/1)               | G_16022016                | 1,96         | Frost. Kjøring med begrenset hastighet.  |
| <b>TOTALT</b> |                                  |                           | <b>14,16</b> |  |

Tabell 1 – Oversikt over områder undersøkt ved hjelp av georadar.

### 3.1 Område 1 – Rygg

Område 1 utgjorde det nordligste undersøkelsesområdet og besto av en gressbevokst åker øst for eksisterende E39 (Figur 4 og Figur 5). Det var avgrenset av et lavt steingjerde mot nord og øst, bolighus mot sør, samt eksisterende vei og en liten treklynge mot vest. Over den midtre delen av området hadde det stått et nettinggjerde med staur som i anledning de arkeologiske undersøkelsene var tatt ned av grunneier. Dette partiet lot seg derfor ikke undersøke, og området fremstår derfor som oppdelt i to individuelle deler. Området var tilnærmet rektangulært og orientert omtrentlig N-S. Det målte ca. 190 m i lengde og ca. 108 m i bredde, til sammen ca. 1,9 hektar. Det var, foruten det nevnte gjerdet, ingen nevneverdige hindre innenfor området.



Figur 4 – Nordre del av Område 1 sett mot nordøst. Se

Figur 18 for søndre del. Foto: LG/NIKU.

Område 1 ble undersøkt i løpet av én dag (17. februar). I de foregående dagene hadde det vært lave temperaturer med frost i bakken, men denne dagen begynte temperaturene å stige, noe som førte til at de øverste centimeterne av jordsmonnet hadde begynt å tine, og at overflaten ble gjørmet. Dette førte igjen til at utstyret sank noe ned i jordsmonnet og at hjulene på kjøretøyet hadde en tendens til å spinne. Det var ingen fare for å sette fast kjøretøyet på åkeren, men den stående avlingen ble ødelagt av hjulspor. Dette var imidlertid forventet og etter samtale med grunneier, akseptert. Under kjøringen i dette området opplevde vi tidvis store problemer med GPS-forholdene, noe som forsinket feltarbeidet en god del. Årsaken til de dårlige mottaksforholdene er ikke kjent (se imidlertid kapittel 4.2.3.)



Figur 5 – Oversiktskart over Område 1 - Rygg (47/5).



### 3.2 Område 4 – Goe østre, Dalen og Sørheim

Område 4 besto av en svakt ondulerende gressbevokst åker vest for dagens E39 (Figur 6 og Figur 7). Området var smalt og rektangulært og orientert NNW-SSØ. Det var delt av et steingjerde som krysset åkeren omtrentlig Ø-V. Den nordre delen (4/1) målte ca. 375 x 72 m mens den søndre (4/2) målte ca. 290 x 60 m, til sammen ca. 4,62 hektar. Utover steingjerdet var det ingen nevneverdige hindringer innenfor området. Området var avgrenset av en grusvei mot nord, eksisterende E39 mot øst, rundkjøring med omsluttende gangvei mot sør, samt åkerområder mot vest. Like vest for disse åkerområdene ligger det rester etter et delvis drenert myrdrag. Dette strekker seg mot nordøst, og dets retning sammenfaller med et lavere parti i terrenget der steingjerdet deler undersøkelsesområdet. Gravfeltet som ble registrert på slutten av 1800-tallet (ID160062) skal ligge innenfor den søndre delen av området, like nord for dagens rundkjøring/gangvei. Dets plassering er imidlertid noe usikker, og noe av målet med undersøkelsene av Område 4 var å se om det lot seg lokalisere.



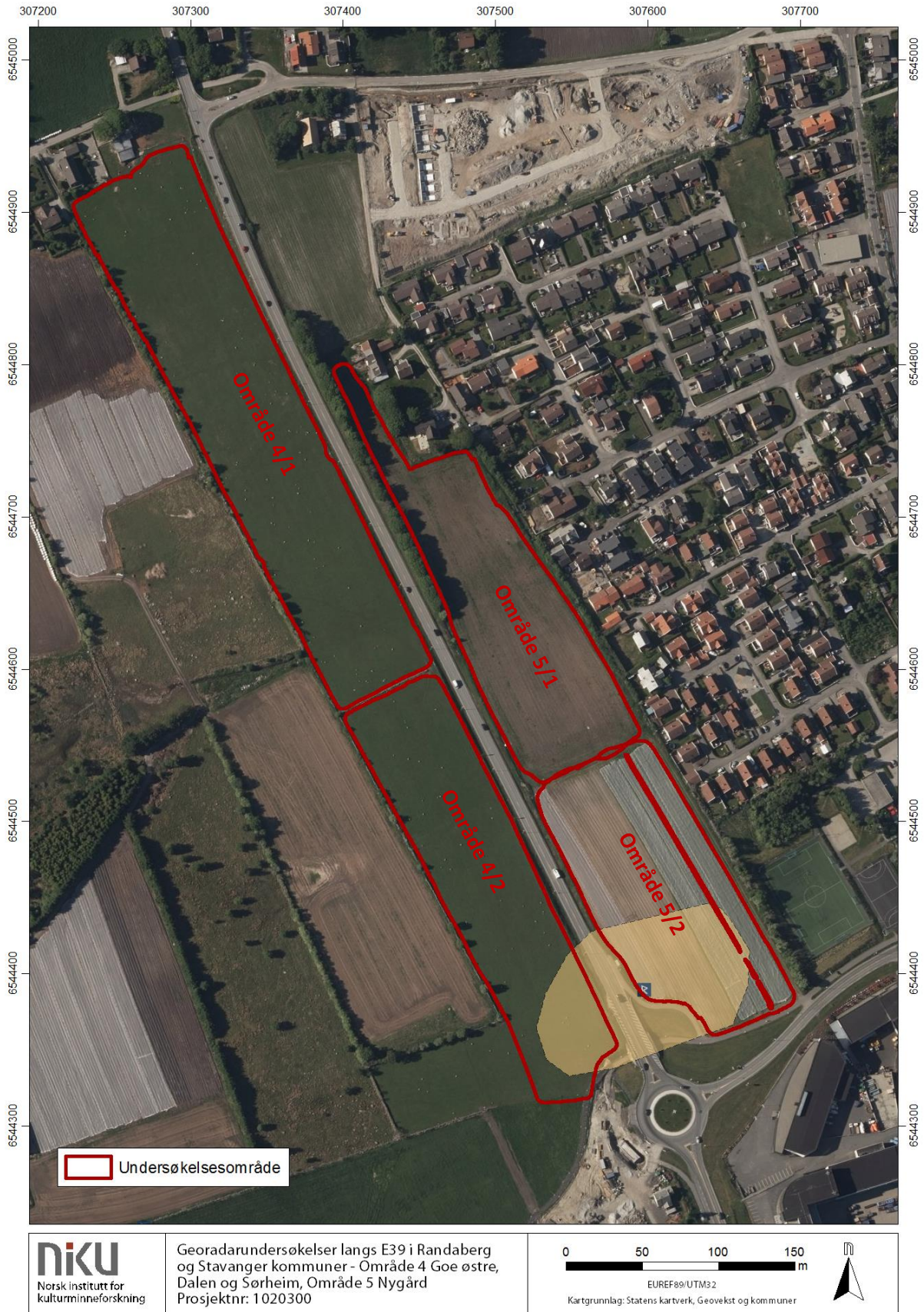
*Figur 6 - Område 4 sett mot sør. Foto: LG/NIKU.*

Område 4 ble undersøkt i løpet av to dager (14. og 15. februar), i en kuldeperiode som gjorde det mulig å kjøre på områdene uten å ødelegge de stående avlingene. Frostet gjorde det imidlertid umulig å kjøre med maksimalhastighet (ca. 10 km/t), da den harde og ruglete overflaten ville ha slitt uforholdsmessig på utstyret. Dette gjorde at hastigheten måtte senkes noe, noe som igjen førte til at effektiviteten i felt sank. Utover dette gikk undersøkelsene uten videre problemer.

### 3.3 Område 5 – Nygård

Område 5 lå øst for Område 4 på den andre siden av E39. Det besto av en svakt ondulerende åker delvis brukt til kålproduksjon (Figur 7, Figur 8 og Figur 9). Overflaten i området lå i undersøkelsesperioden brakk og åkeren var dekket av gress/halm som sannsynligvis skulle pløyes ned i matjord før planting/såing. Åkeren var, som Område 4, orientert NNW-SSØ og var avgrenset av eksisterende E39 mot vest, en åker og et gårdstun mot nord, et villastrøk mot øst og gangveien langs Rv413 mot sør. Gravfeltet som ble registrert i området på slutten av 1800-tallet (ID160062), og som også ligger innenfor Område 4, strekker seg over den søndre delen av Område 5. Som nevnt er dets nøyaktige plassering ikke kjent, og noe av hensikten med å undersøke dette området var å se om det lot seg lokalisere og kartfeste.

Område 5 målte maksimalt 510 x 87 m, og totalt 3,34 hektar. Det ble undersøkt i løpet av to dager (9. og 15. februar). Under den første dagen med undersøkelser ble det klart at jordsmonnet var full-



**Figur 7 – Oversiktskart over Område 4 - Goe østre, Dalen og Sørheim, samt Område 5 – Nygård. Gravfeltet dokumentert av Helliesen på slutten av 1800-tallet skal ligge like nord for rundkjøringen og dekkes av områdene 4/2 og 5/2.**



-stendig mettet med vann etter flere døgn med kraftig regnvær. Dette gjorde kjøreforholdene svært vanskelige og medførte at utstyret flere ganger ble stående fast i den bløte matjorda. Undersøkelsene ble derfor innstilt i påvente av bedre værforhold, og ble gjenopptatt i kuldeperioden som fulgte. I denne perioden gikk undersøkelsene uten nevneverdige problemer, selv om hastigheten måtte senkes noe for å unngå slitasje på utstyret.



*Figur 8 - Område 5 sett mot nord. Foto: LG/NIKU.*



*Figur 9 - Område 5 sett mot sør. Foto: LG/NIKU.*

### **3.4 Område 9 – Finnestad**

Område 9 besto av en liten gressbevakst åker i den sentrale delen av traséen (Figur 10 og Figur 11). Området lå langsmed og like nord for eksisterende E39, og var avgrenset av denne mot sør og sørvest, samt av en grusvei mot nordvest og sørøst. Området var tilnærmet rektangulært og det var orientert omtrentlig VNV-ØSØ. Det målte ca. 120 x 35 m, og utgjorde en flate på ca. 0,39 hektar, uten nevneverdige hindringer. På grunn av at temperaturene på det aktuelle undersøkelsestidspunktet (16. februar) hadde begynt å stige etter en kuldeperiode var overflaten noe gjørmete og vanskelig å kjøre på. Samtidig opplevde vi til dels store problemer med GPS-tilkobling i dette tidsrommet (se kapittel 4.3.3). Samlet gikk disse faktorene utover effektiviteten i felt, og undersøkelsen ble begrenset til den søndre delen av området.



*Figur 10 - Område 9 sett mot sørøst. Foto: LG/NIKU.*





Figur 11 - Oversiktskart over Område 9 – Finnestad

### 3.5 Område 14 – Nedre Tasta

Område 14 utgjorde det vestre av de to sørligste undersøkelsesområdene. Området besto av en gressbevakst, flat åker, nord for og langsmed eksisterende E39 (Figur 12 og Figur 14). Veien utgjorde også området sine søndre avgrensning. Ellers var området avgrenset av en hestehage mot nord/nordvest, et lite industriområde mot vest, et skogbryn mot nordøst, samt gårdstunet mot øst. Området var irregulært i planform og målte omtrentlig 175 x 128 m, til sammen ca. 1,96 hektar. Det ble undersøkt i løpet av én dag (11. februar) i en kuldeperiode der temperaturene lå under frysepunktet. Dette gjorde at overflaten var frosset, og således forhindret utstyret i å synke ned i jordsmonnet. Undersøkelsene kunne derfor gjennomføres uten større vansker, selv om hastigheten måtte reduseres noe for å forhindre slitasje på utstyret.

Det er tidligere gjennomført arkeologiske registreringer på nettopp denne åkeren (ID95494). Registreringene fra 2005 viste at området var rikt på kulturminner og noe av målet med å undersøke nettopp denne lokaliteten var å se om det lot seg gjøre å gjenfinne de tidligere sjaktene, samt de registrerte kulturminnene.



*Figur 12 - Område 14 sett mot nordvest. Foto: LG/NIKU.*

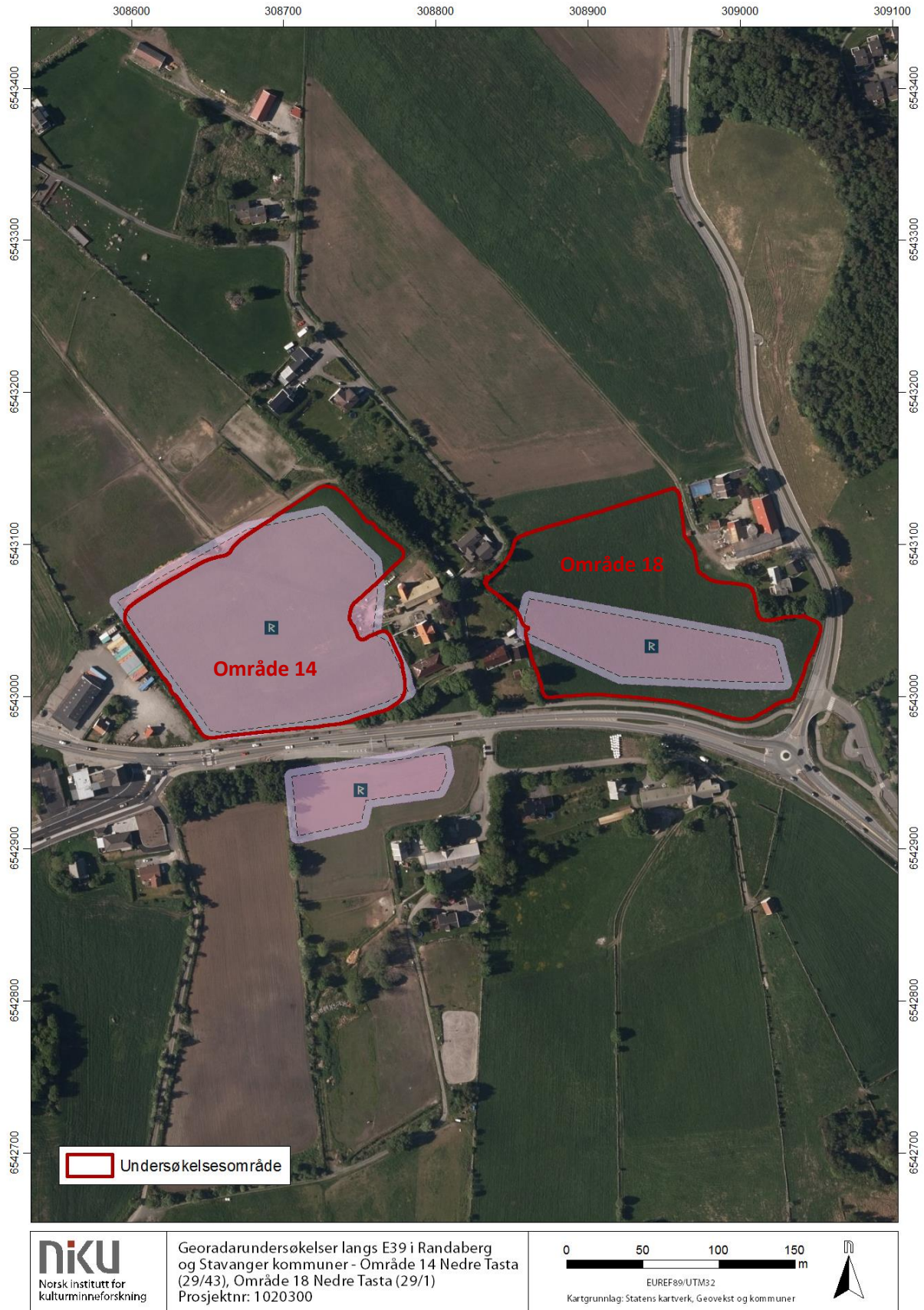
### 3.6 Område 18 – Nedre Tasta

Område 18 utgjorde det østre av de to sørligste undersøkelsesområdene. Området besto, som Område 14, av en gressbevakst, flat åker nord for og langsmed eksisterende E39 (Figur 13 og Figur 14). Veien utgjorde også her den søndre avgrensningen, mens Rv413 Eskelandsveien og gårdstunet avgrenset området mot øst. Mot vest var området avgrenset av bolighus med hager, mens den nordre avgrensningen besto av åkerområder. Område 18 var irregulært og målte ca. 150 x 130 m, til sammen ca. 1,96 hektar. Det ble undersøkt i løpet av én dag (16. februar), i slutten av en kuldeperiode der temperaturene lå under frysepunktet, og hvor overflaten var frosset. Som ved



*Figur 13 - Område 18 sett mot øst. Foto: LG/NIKU.*





Figur 14 – Oversiktskart over Område 14 og Område 18 på Nedre Tasta.

Område 14 kunne derfor undersøkelsene gjennomføres uten større problemer, selv om hastigheten også her måtte reduseres for å unngå slitasje på utstyret.

Det var også i dette området gjennomført maskinell sjakting i 2005 (ID95495), om enn i noe mindre omfang enn ved Område 14 (ID95496). Igjen var det et mål å gjenfinne sjaktene samt de arkeologiske strukturene som var registrert i disse.

## 4 Prosjektgjennomføring

De geofysiske undersøkelsene ble gjennomført i tidsrommet 8. – 19. februar 2016. Det opprinnelige målet var at ca. 30 hektar skulle undersøkes i løpet av ti dager, men på grunn av ugunstige værforhold og andre faktorer ble dekningsgraden noe redusert. De følgende underkapitlene beskriver utstyret som ble benyttet under undersøkelsene samt noen av de utfordringene som vi sto ovenfor i prosjektet.

### 4.1 Georadar (GPR)

Georadar (eng: *Ground Penetrating Radar* – GPR) er en variant av vanlig radarteknologi, og kan på mange måter sammenliknes med et ekkolodd. En senderantenne i georadaren sender ut høyfrekvente elektromagnetiske bølger ned i bakken, som enten reflekteres eller absorberes når de treffer på visse jordmasser, lagskiller eller objekter under overflaten. Hvorvidt signalene *reflekteres* avhenger av materialenes geofysiske egenskaper, samt at det er tilstrekkelig geofysisk kontrast mellom lagene eller objektene. Kontrasten er avhengig av materialenes elektriske ledeevne samt magnetiske egenskaper. Når bølgene treffer på absorberende masser, tappes de for energi ved å fortsette nedover i bakken uten å sendes tilbake til overflaten. Når de reflekteres, sendes retursignalene opp til en mottakerantenne i georadaren, hvor de registreres og digitaliseres. Ved å måle tiden fra de elektromagnetiske bølgene sendes ut til de returneres til antenne, kan man blant annet kalkulere dybden til de ulike strukturene eller objektene (Conyers 2012:25). Retursignalene vil, i tillegg til en relativ dybdeinformasjon, ha en «signatur» som angir om de er returnert fra relativt absorberende eller reflekterende materialer. De returnerte signalene konverteres til digitale profiler som gir et slags digitalt tverrsnitt av jordsmonnet. Datasettene består av en mengde slike profiler som ligger parallelt og tett inntil hverandre, og ved å interpolere mellom profilene kan man bygge opp et tredimensjonalt bilde av jordsmonnet og eventuelle strukturer under bakken (ibid.).

Informasjonen som anskaffes med en georadar angir de ulike materialenes og objektenes geofysiske egenskaper, dvs. hvorvidt de er absorberende eller reflekterende, samt hvilken dybde de befinner seg på. Hvorvidt strukturer eller objekter vil synes i radardataene, avhenger av en god kontrast mellom de ulike materialene. Georadar er derfor særlig godt egnet for å kartlegge solide, reflekterende objekter og strukturer, slik som murverk, steiner, hardpakkede overflater, luft- eller vannfylte hulrom, større metallobjekter, osv. Nedgravninger som kokegroper, ildsteder og stolpehull kan også detekteres, men dette avhenger av at det finnes en tilstrekkelig fysisk kontrast mellom fyllmassen og det omkringliggende jordsmonnet, samt at strukturene er av en viss størrelsesorden. I flate bølger strukturer og lag være større enn avstanden mellom radarantennene, og de bør samtidig være dypere eller tykkere enn én bølgelengde av signalet (Conyers 2004:64).

I arkeologisk sammenheng anvendes fortrinnsvis instrumenter med senterfrekvenser i området 100-1000 MHz. De lavfrekvente signalene har størst gjennomtrengingsevne og vil dermed gå dypere ned i



jordsmonnet. Antenner som sender ut høyere frekvenser vil ha lavere gjennomtrengningsevne, men vil imidlertid gi data med langt høyere vertikal oppløsning. Valg av radarantenne vil derfor avhenge av hvor dypt man ønsker å nå med instrumentene samt hvilken type arkeologi som forventes innenfor området. I de fleste arkeologiske sammenhenger anvendes antenner med en senterfrekvens på 400-500 MHz. Disse antennene har en gjennomtrengningsdybde på 1,5-3 m og opprettholder samtidig en tilfredsstillende vertikal oppløsning (Gustavsen et al. 2013:51).

Georadarundersøkelsen langs eksisterende E39 ble utført med et radarsystem av typen MALÅ MIRA III (Malå Imaging Radar Array). Dette er et motorisert georadarsystem bestående av 8 mottaker- og 9 senderantenner (16 radarkanaler) som hver har en senterfrekvens på 400 MHz. Antennene er montert i to rekker med 10,5 cm avstand, slik at de til enhver tid dekker et område på 178,5 cm bredde. Radarsystemet ligger i en beskyttende boks og er montert på en hydraulisk lift foran på et terrenggående kjøretøy (Kubota RTV X-900). Ved hjelp av det hydrauliske systemet kan radarantennene føres med en til enhver tid ideell avstand til bakken, og på den måten kan datainnsamlingen optimaliseres. Systemet føres med en hastighet på 5-10 km/t, og under optimale forhold vil man kunne dekke et areal på 3-4 hektar i løpet av en arbeidsdag. Posisjoneringen av radarsystemet utføres ved hjelp av en RTK GPS-antenne av typen JAVAD Sigma med CPOS-abonnement i rover-konfigurasjon.

Georadar- og posisjoneringsdataene blir kontrollert og visualisert under kjøringen ved hjelp av de spesialutviklede programvarene MIRAsoft (MALÅ), samt LoggerVis (LBI ArchPro). Feltloggeren som brukes til dette formålet er en robust PC av typen Tank-700.



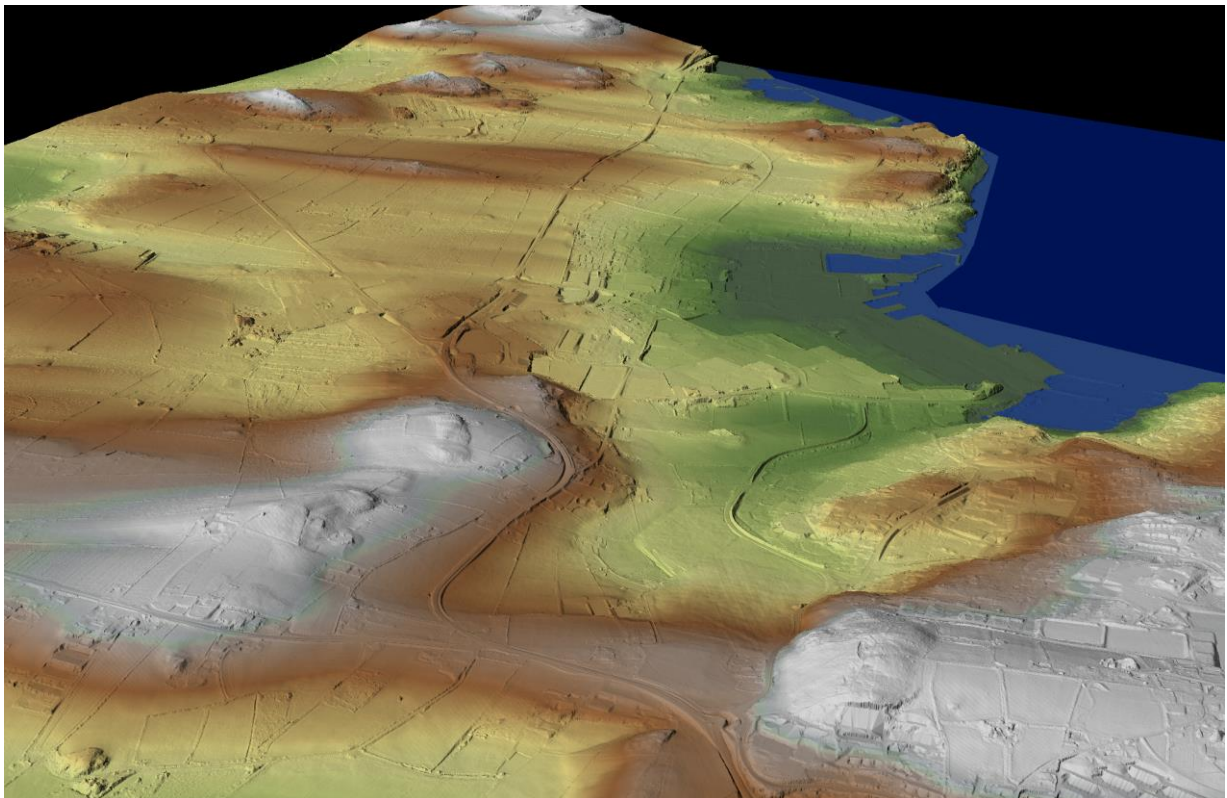
Figur 15 – Georadarsystem av typen MALÅ MIRA III. Foto: LG/NIKU.

## 4.2 LiDAR-data

Det var i forkant av feltundersøkelsen innhentet LiDAR-data over området (Figur 16). Dette ble gjort for å analysere og vurdere undersøkelsesområdenes topografi, samt å se om det lot seg gjøre å finne arkeologiske anlegg i overflaten.

Datasettene som ble innhentet var uttrekk fra to større arkivdatasett – LACHRO08, et 2-punkts datasett innhentet i 2010, og LACHRO54, et 5-punkts datasett fra 2014. Disse ble satt sammen til ett sammenhengende datasett ved hjelp av programvaren Quick Terrain Modeler 8.0 (QTM). Det ferdigprosesserte datasettet fikk da en gjennomsnittlig punkttetthet på 3,8 pkt/m<sup>2</sup>, hvilket vil si en punktavstand på 0,52 m. Datasettet dekker et område på ca. 15,2 km<sup>2</sup>, og består av totalt 56 598 395 punkter klassifisert som bakketreff. Den sammensatte punktskyen ble deretter konvertert til en overflatemodell og eksportert til en GEOTIFF (32-bit DEM) fil for videre prosessering. For å kunne gjennomføre videre bearbeiding og analyser ble datasettet så hentet inn i programvaren Relief Visualisation Toolbox (RVT)<sup>1</sup>, et verktøy for bearbeiding av høydemodeller med fokus på visualisering av arkeologiske strukturer i overflaten. I tillegg ble det laget en Simple Local Relief Model (SLRM) i programutvidelsen ArchaeoAnalyst<sup>2</sup>.

Det er ikke observert arkeologiske anlegg som ikke er tidligere kjent. Dette er heller ikke overraskende siden områdene allerede er godt overflateregistrert. Datasettene har imidlertid vært nyttige å ha for å kunne tolke tilstedeværelsen eller fraværet av anomalier mot de topografiske forholdene i området.



**Figur 16 - LiDAR-data fra undersøkelsesområdene sett mot nord.**

<sup>1</sup> Utviklet ved Institute of Anthropological and Spatial Studies, ZRCSAZU, Slovakia

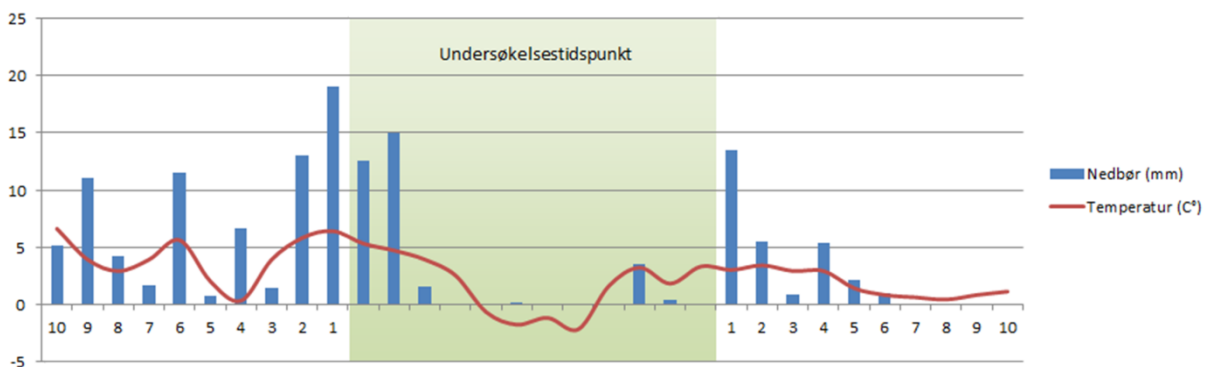
<sup>2</sup> Utviklet ved Ludwig Boltzmann Institute for Archaeological Prospection and Virtual Archaeology (LBI ArchPro), Wien, Østerrike



## 4.3 Begrensninger og utfordringer

### 4.3.1 Værforhold

Under optimale forhold kan man med det tilgjengelige utstyret undersøke 3-4 hektar per dag. På grunn av de utfordrende værforholdene under undersøkelsesperioden sank effektiviteten i felt, slik at den gjennomsnittlige dekningsgraden for hele prosjektet endte på rundt 1,5 hektar per dag. Figur 17 viser værforholdene slik de ble registrert ved Meteorologisk institutts værstasjon ved Stavanger – Vålånd (Stasjon nr. 44640), i forkant av og under undersøkelsesperioden. Dagen før undersøkelsene tok til falt det så mye som 19 mm regn, noe som faktisk også var det høyeste nivået for denne måneden. Regnet avtok imidlertid etter hvert noe, og i den andre uken av undersøkelsesperioden var det stort sett bare klarvær. Temperaturene fulgte nedbøren, og falt fra ca. 5 ° i den første uken til rundt -2 ° i den andre uken.



**Figur 17 – Oversikt over nedbørsmengde og temperaturforhold i området. Lengdeaksen viser dager før, under og etter undersøkelsene. Som grafen indikerer var det forholdsvis store nedbørsmengder like i forkant av og i begynnelsen av undersøkelsene, mens disse avtok noe i løpet av de to ukene undersøkelsene pågikk. Temperaturene sank også fra rundt 5 ° til rundt -2 ° i den andre uken av undersøkelsene før de igjen steg til ca. 3 ° mot slutten av perioden. Kilde: Meteorologisk institutt, 2016.**



**Figur 18 – Søndre del av Område 1 med tydelige kjørespor etter det terrenggående kjøretøyet. Foto: LG/NIKU.**

De store nedbørsmengdene gjorde at jordsmonnet ved samtlige undersøkelsesområder ble mettet med vann. Dette førte til sleipe og glatte kjøreforhold, noe som igjen førte til at utstyret ved enkelte tilfeller ble sittende fast. I områder der det var mulig å kjøre, gjorde den våte overflaten at utstyret til tider sank gjennom gresset og ned i brunjordsjiktet. Dette var svært ødeleggende for de stående avlingene ettersom gresset ble dratt opp og trykket ned i jordsmonnet (Figur 18), og var en av hovedårsakene til at vi ikke fikk tilgang til enkelte av åkerområdene. Redningen kom i form av kuldeperioden i den andre uken av undersøkelsesperioden, da temperaturene sank til rundt -2 ° og

førte til at de øverste 5 cm av jordsmonnet frøs på. Dette var alt som skulle til for å kunne kjøre utstyret over åkrene uten å sette merkbare spor.

Metning av jordsmonnet vil også kunne påvirke de geofysiske egenskapene negativt. Det antas at den geofysiske kontrasten mellom strukturer og det omkringliggende jordsmonnet i slike tilfeller vil viskes ut, men det er foreløpig ikke gjort inngående studier som kan bekrefte eller avkrefte dette. Det er imidlertid viktig å være oppmerksom på denne problematikken når resultatene skal evalueres.

#### **4.3.2 Tilgang til og valg av områder**

I forkant av undersøkelsene var det sendt ut varsel til de berørte grunneierne innenfor undersøkelsesområdet. Her ble de informert om hvilke typer undersøkelser som skulle gjennomføres og hvilken tidsramme disse hadde. I tillegg tok Vegvesenet telefonisk kontakt med den enkelte grunneier og forpakter for å avklare hvorvidt det lot seg gjøre å kjøre på de utvalgte områdene. Enkelte av grunneierne motsatte seg forespørselen, mens andre ga oss umiddelbart tilgang til sine åkerområder. Andre igjen ville gjerne se an størrelsen og tyngden på utstyret før de bestemte seg. Av nettopp denne grunnen var det valg ut et større antall områder, slik at det ville være mulig å justere omfanget av undersøkelsene underveis i prosjektet. Det var i forkant valgt ut 18 hovedområder på til sammen ca. 35 hektar. Etter befaringer i felt og samtaler med grunneierne ble disse områdene ytterligere redusert, da enkelte grunneiere var bekymret for at utstyret ville ødelegge stående avlinger på åkrene. Beslutningen deretter ble å droppe de minste områdene og områder med antatt lavt potensial for funn, for heller å fokusere på de største og mest sammenhengende områdene, områder hvor funnpotensialet var regnet som stort, samt områder der fylkesarkeologene hadde ønsker om tidlig oppstart. Tabell 2 viser en oversikt over på forhånd utvalgte områder samt områder som faktisk ble undersøkt.

#### **4.3.3 GNSS-forhold**

Innenfor undersøkelsesperioden opplevde vi tidvis store problemer med GNSS (GPS+GLONASS)-forholdene i området. Systemet er til en hver tid avhengig av å ha kontakt med minimum fem posisjoneringssatellitter, samtidig som det er avhengig av å motta korreksjonssignaler via vanlig mobilnett eller 3G. Når disse forutsetningene er til stede vil systemet oppnå en korrekt fix-løsning, som er basert på mottakerens egne observasjoner sammenstilt med referansedata fra CPOS. Når fix-løsning er etablert vil de innhentede radardataene kunne kobles mot satellittinformasjonen, slik at hvert målepunkt i datasettet får et nøyaktig tids- og posisjonsstempel. De variable mottaksforholdene ga seg utslag i at systemet i perioder ikke klarte å oppnå fix-løsning ved oppstart, eller at fix-løsningen ble avbrutt under målingene. Dette førte til at målingene ikke kunne igangsettes eller at pågående målinger måtte avbrytes midlertidig frem til fix-løsning var reetablert. Årsaken til de ugunstige mottaksforholdene er ikke kjent, men kan muligens knyttes til forstyrrelser i ionosfæren eller til stor trafikk over telefonnettet. Uansett er dette et aspekt en bør være oppmerksom på ved fremtidige undersøkelser, og det jobbes med å utarbeide alternative løsninger for posisjonering av radarsystemet. Andre løsninger for posisjonering i områder med variable mottaksforhold inkluderer bruk av totalstasjon med radiooverføring, og/eller treghetssensorer (IMU) som måler systemets posisjon i forhold til hastighet, akselerasjon og helning.

| OMRÅDE        | OMRÅDENAVN       | ANSLÅTT STØRRELSE (HA) | KOMMENTAR                           |
|---------------|------------------|------------------------|-------------------------------------|
| 1             | RYGG             | 1,7                    | Undersøkt                           |
| 2             | RYGG             | 1,7                    | Ikke undersøkt pga. tidsbegrensning |
| 3             | RYGG             | 0,8                    | Ikke tilgang                        |
| 4             | GOE ØSTRE m.fl.  | 5,2                    | Undersøkt                           |
| 5             | NYGÅRD           | 4,3                    | Undersøkt                           |
| 6             | SØRHEIM/NYLAND   | 2,1                    | Ikke undersøkt pga. tidsbegrensning |
| 7             | RANDABERGVN. 291 | 1,6                    | Ikke undersøkt pga. tidsbegrensning |
| 8             | FINNESTAD        | 0,8                    | Ikke tilgang                        |
| 9             | FINNESTAD        | 2                      | Delvis undersøkt                    |
| 10            | HØYEHAUGEN       | 0,3                    | Ikke tilgang                        |
| 11            | HØYEHAUGEN       | 2                      | Ikke tilgang                        |
| 12            | RANDABERGVN. 268 | 1,4                    | Ikke tilgang/tidsbegrensning        |
| -             | -                | -                      | -                                   |
| 14            | NEDRE TASTA      | 3,4                    | Delvis undersøkt                    |
| 15            | RANDABERGVN. 246 | 4,5                    | Ikke tilgang. Stående avling.       |
| 16            | RANDABERGVN. 218 | 0,6                    | Ikke tilgang/tidsbegrensning        |
| 17            | RANDABERGVN. 200 | 0,7                    | Ikke undersøkt pga. tidsbegrensning |
| 18            | NEDRE TASTA      | 0,9                    | Undersøkt                           |
| 19            | RANDABERGVN. 200 | 1,3                    | Ikke undersøkt pga. tidsbegrensning |
| <b>TOTALT</b> |                  | <b>35,3</b>            |                                     |

Tabell 2 – Oversikt over utvalgte områder og faktisk undersøkte områder, samt årsak til at områdene ikke ble undersøkt.

## 5 Geofysiske resultater og tolkninger

I det følgende kapittelet vil resultatene fra de geofysiske undersøkelsene presenteres som forenklete tolkningskart. Vi refererer samtidig til Vedlegg B-G som inneholder dybdeskiver fra de ulike områdene, samt Vedlegg H for større versjoner av tolkningskartene.

### 5.1 Område 1 – Rygg

#### 5.1.1 Moderne strukturer

I den søndre delen av undersøkelsesområdet er det observert et nokså tett nettverk av dreneringsrør og –grøfter. I følge historiske flyfoto (1937, Statens kartverk, norgebilder.no) hadde åkerlappen en noe annerledes utforming på begynnelsen av 1900-tallet. Minst ett steingjerde krysset området i Ø-V retning, og enkelte av de større strukturene som nå er tolket som drenering kan derfor representere levninger etter steingjerder.

I det sørvestre hjørnet av området er det observert et antall kortere, uklart definerte strukturer uten noe klart mønster. Strukturene er lineære og antas å representere en annen type dreneringsrør, muligens av tre, som har en mindre tydelig signatur i datasettene enn de mer moderne rørene som antas å bestå av tegl eller plastikk.

Enkelte dreneringsrør kan også spores i den nordre delen av området, men i langt mindre omfang enn i den søndre. Dette kan indikere at området er naturlig drenert med generelt sett tørrere

undergrunn. Sjansene for å påtreffe arkeologiske strukturer i denne delen av området antas derfor å være større enn i den søndre, våtere, delen.

### 5.1.2 Geologi

I den nordvestre og søndre delen av undersøkelsesområdet synes berggrunnen å være relativt nære overflaten. Den er her observert allerede ved ca. 150 cm dybde. I den sentrale delen synes berggrunnen å ligge noe dypere, da den her ble observert ved ca. 260 cm dybde. Fra ca. 60 cm og dypere kan et klart skille mellom den nordre og søndre delen observeres. Undergrunnen i den søndre delen synes å være nokså heterogen. Jordsmonn med reflekterende og absorberende egenskaper overlapper hverandre, og gir den et flekket preg. I den nordre delen, derimot, synes undergrunnen mer homogen, og den krysses av strukturer som er tolket som levninger etter iskiler<sup>3</sup>.

### 5.1.3 Groper/groplignende strukturer

Et lite antall groper eller groplignende strukturer er identifisert innenfor Område 1, hovedsakelig i søndre del. Disse kan observeres som reflekterende anomalier like under pløyelaget, ved ca. 25 – 50 cm dybde.

En samling groper opptrer i den sørvestre delen av området, hvor åtte strukturer med diameter mellom 50 – 100 cm kan spores sammen med en rekke mindre strukturer (diam. ca. 20 – 40 cm) igjen med reflekterende egenskaper (1). De større strukturene er tolket som mulige kokegroper, mens de mindre strukturene ikke lar seg tolke med sikkerhet. Ettersom den søndre delen av området fremstår som noe våtere enn den nordre – basert på dreneringsgrøftenes plassering og sedimentologiske observasjoner i datasettene – kan de tolkede strukturene også ha en naturlig forklaring.

To nokså store groplignende strukturer kan observeres i det nordvestre hjørnet og den sentrale delen av Område 1 (2 og 3). Disse har en diameter på ca. 150 og 180 cm respektivt, og opptrer som reflekterende anomalier i dybdesjiktet mellom 35 og 75 cm. Strukturene kan ikke tolkes med sikkerhet basert på deres form eller størrelse, men de antas å representere enkeltliggende kokegroper.

### 5.1.4 Andre strukturer

Det er ikke observert andre strukturer som kan tolkes med sikkerhet innenfor undersøkelsesområdet. En samling tynne, lineære og svakt definerte anomalier kan spores sentralt i den nordre delen av området (4). De synes å være menneskeskapt, men har hverken en form eller utstrekning som gjør at de kan tolkes videre.

## 5.2 Område 4/1 – Goe østre

Område 4 er delt inn i to separate delområder. I det følgende vil den nordre delen (Goe østre) omtales som Område 4/1, mens den søndre (Dalen og Sørheim) omtales som Område 4/2.

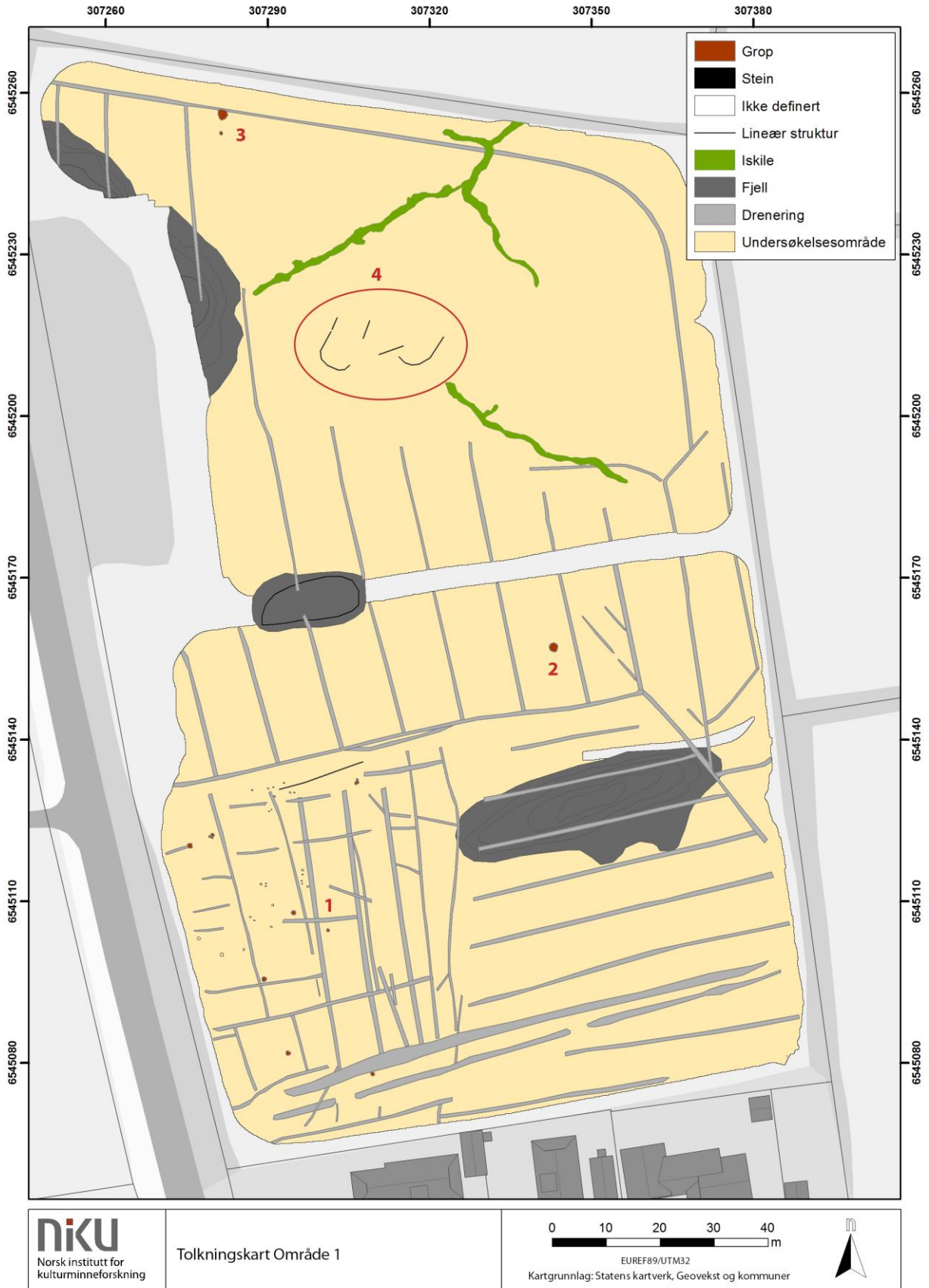
### 5.2.1 Moderne strukturer

Et stort antall dreneringsgrøfter og –rør er observert over hele området. Basert på grøftenes form er det mulig å skille ut flere ulike faser. Alle grøftene og rørene i den nordre delen, og enkelte i den sentrale delen, synes å være noe kortere enn normalt og de har i tillegg en bøyd form. De enkelte grøftene synes heller ikke å utgjøre en del av et spesielt system, slik mer moderne dreneringsgrøfter

---

<sup>3</sup> Sprekker i undergrunnen som dannes av at vannkanaler i undergrunnen ekspanderer i forbindelse med frostepisoder. Iskiler dannes kun i områder med permafrost og må derfor ha en betraktelig alder





Figur 19 - Tolkingskart over Område 1. Kartet er sammensatt av tolkninger fra alle dybdeskiver fra området.

ofte gjør. Én enkelt grøft i den nordre delen av området går inn mot en større stein i undergrunnen, og grøften er tydeligvis gravd rundt steinen for å unngå denne. Disse faktorene peker mot at grøftene er av en eldre type, sannsynligvis gravd for hånd.

Grøftene og rørene i de andre delene av undersøkelsesområdet har et utseende som tilsvarer moderne dreneringssystemer. Dette er lange og parallelle grøfter plassert med jevne mellomrom i undergrunnen, og koblet til en større, samlende grøft. Grøftene er tolket som relativt moderne dreneringsgrøfter som dekker store deler av området. Deres spredning synes å være nokså regelmessig, med et noe lavere antall i den nordre delen. Dette kan antyde at dette området er noe lettere drenert og at undergrunnen er relativt tørr.

En avlang, reflekterende anomali kan observeres i den sentrale delen av undersøkelsesområdet. Denne krysser området omtrentlig Ø-V, er ca. 4 m bred og kan spores i ca. 80 m lengde gjennom området **(1)**. En annen avlang anomali er observert fra det nordøstre hjørnet av området hvorfra den kan spores sørover mot anomalien som krysser området. Begge strukturer kan observeres i flyfoto fra 1937 (Statens kartverk, norgebilder.no), og i tilgjengelige LiDAR-data. Anomaliene er tolket som levningene etter moderne veifar eller tråkk som har gått over åkeren.

Langs den vestre kanten av undersøkelsesområdet er det observert en reflekterende, halv-sirkulær anomali i de øverste dybdeskivene **(2)**. En god del moderne avfall i form av teglstein/murstein ble observert i denne delen av området under feltarbeidet, og det antas at anomalien kan settes i forbindelse med dette.

## 5.2.2 Geologi

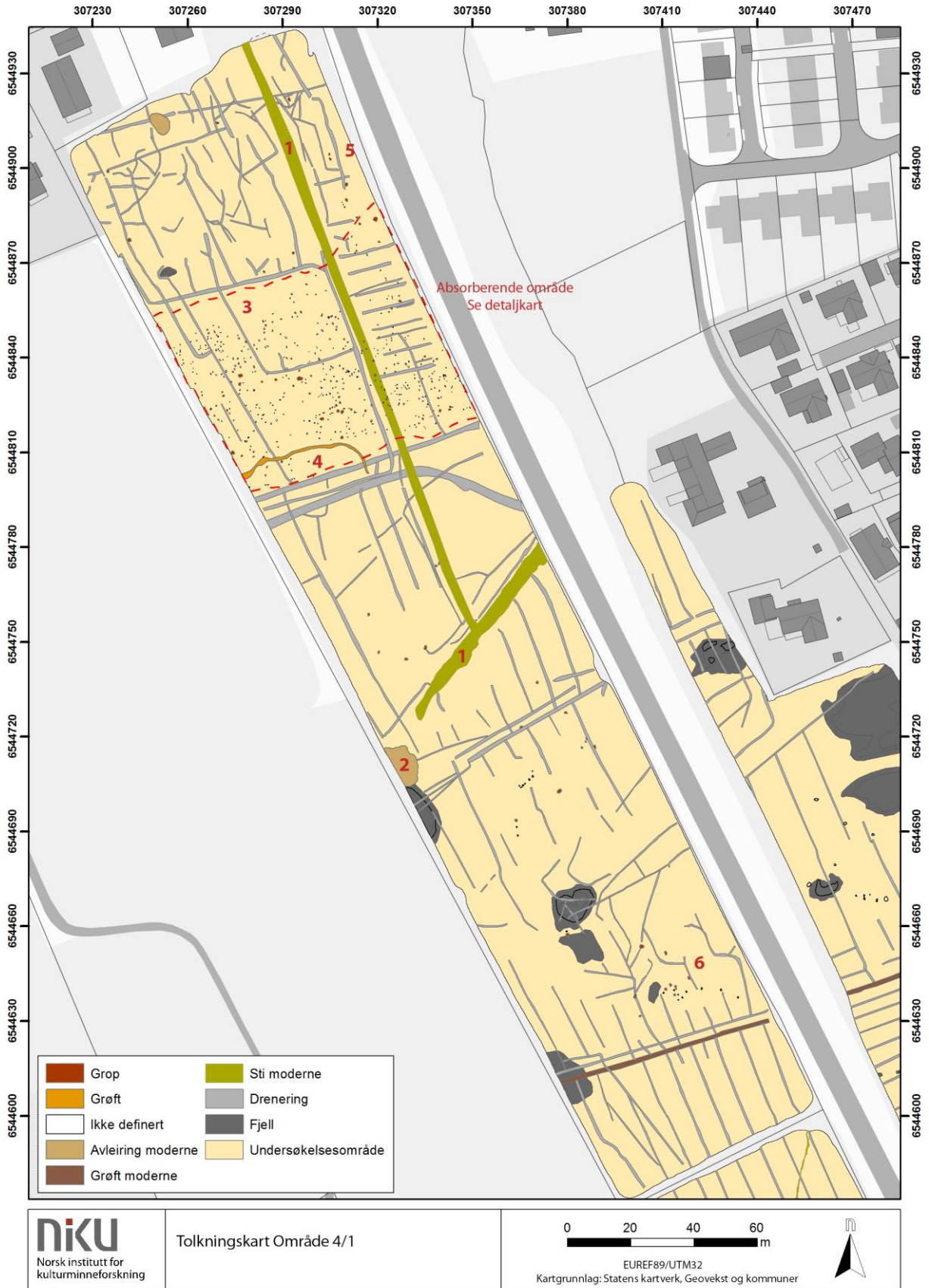
Undersøkelsesområdet har en nokså homogen undergrunn, lik den i Områdene 1 og 5. Berggrunnen kan sees ved omtrent 2 m dybde i avgrensede områder i den søndre delen.

Ett parti av den nordre delen av undersøkelsesområdet har en nokså annen karakter enn områdene rundt. Partiet har absorberende egenskaper (fremstår som lyst grått i dybdeskivene – se Vedlegg G), og kan sees like under matjordlaget. Her har det en utbredelse på omtrent 70 x 80 m, og størrelsen minker med dybden. Ved ca. 50 cm dybde har partiet krympet til omtrentlig 25 m bredde, og det forsvinner helt ved ca. 80 cm dybde. Dets varierende egenskaper og form antyder en naturlig gjenfylling av en forsenkning i terrenget. Gjenfyllingen kan muligens bestå av fine løsmasser fra kolluviale eller eoliske prosesser. Det er kun observert noen få dreneringsgrøfter og –rør innenfor partiet noe som indikerer at undergrunnen her er naturlig drenerende.

## 5.2.3 Bosetningsspor?

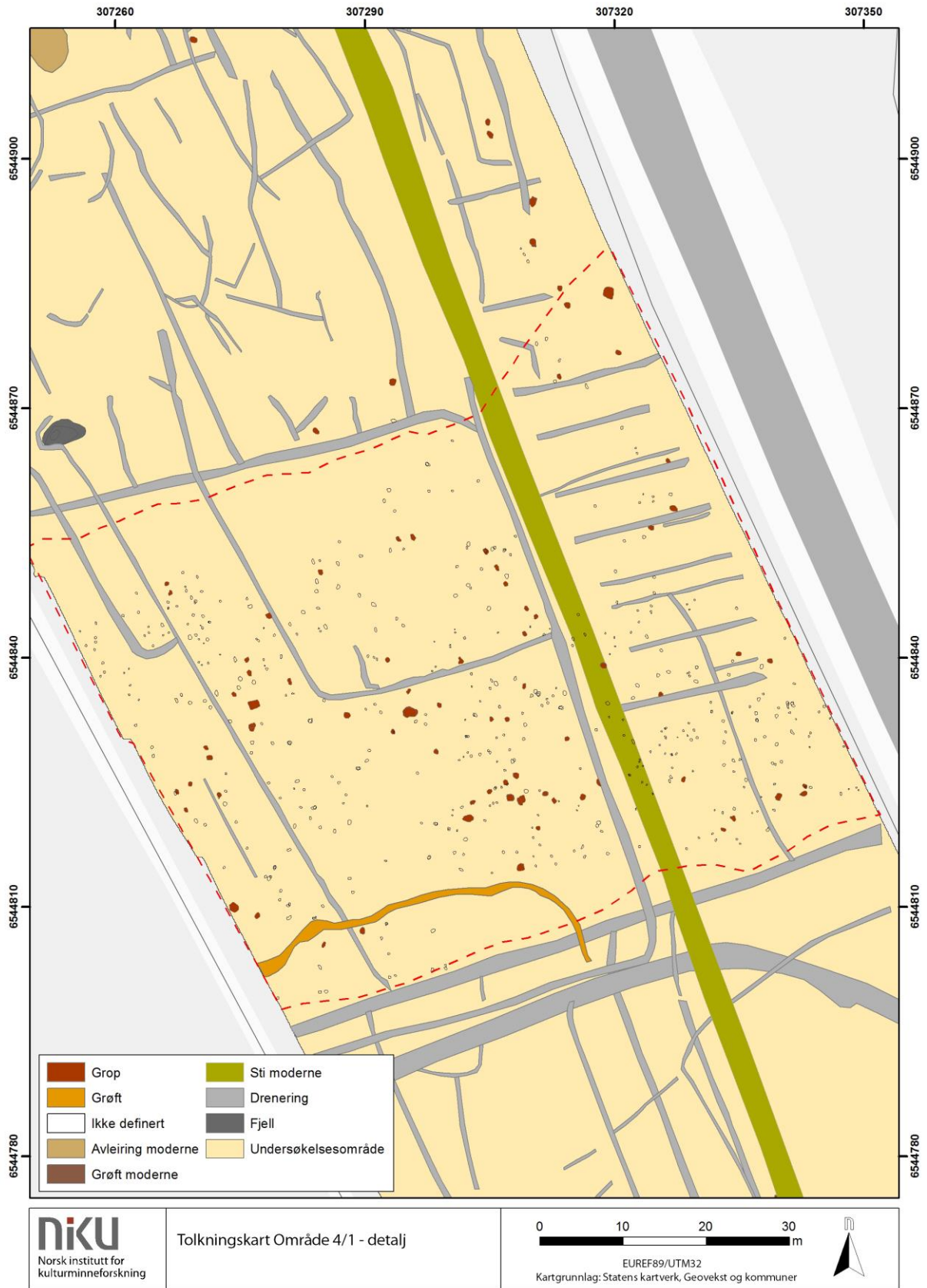
Innenfor det absorberende området beskrevet i kapittel 5.2.2 er det observert et stort antall reflekterende anomalier **(3)**. Anomaliene er jevnt fordelt over området. De er sirkulære i planform og måler mellom 25 og 180 cm i diameter. De aller fleste har imidlertid en diameter på ca. 50 cm. Anomaliene blir først synlige ved ca. 15 – 20 cm dybde, og enkelte kan spores ned til ca. 70 cm under overflaten. Størsteparten forsvinner imidlertid mellom 40 og 50 cm dybde. Strukturene som danner disse anomaliene har derfor en antatt tykkelse på mellom 20 og 30 cm.

Anomaliene er tolket som menneskeskapt strukturer, og det antas at de representerer bosetningsspor i form av groper eller stolpehull. I noen tilfeller danner strukturene geometriske mønstre, og kan derfor være restene etter stolpebygde hus, selv om helt klare bygninger ikke kan identifiseres.



Figur 20 - Tolkingskart over Område 4/1. Kartet er sammensatt av tolkninger fra alle dybdeskiver fra området.





**Figur 21 – Detaljert tolkningskart over Område 4/1. Kartet er sammensatt av tolkninger fra alle dybdeskiver, og viser konsentrasjonen av anomalier innenfor et absorberende belte som krysser området.**

I det sørøstre hjørnet av området med antatte bosetningsspor kan det observeres en grøft med total lengde på ca. 45 m **(4)**. Grøften er orientert omtrentlig Ø-V og har en bredde på mellom 60 og 160 cm. I den østre enden bøyer den av og fortsetter et stykke mot sør. Grøften har absorberende egenskaper og er derfor nokså ulik de omliggende dreneringsgrøftene i området. Dette kan bety at grøften har en tilknytning til bosetningssporene, eller simpelthen at den representerer en annen form for grøft.

#### **5.2.4 Groper/groplignende strukturer**

I de resterende delene av undersøkelsesområdet kan det observeres spredte anomalier med reflekterende egenskaper. Anomaliene opptrer like under matjordlaget, ved ca. 15 – 20 cm og kan følges ned til ca. 50 – 60 cm. De har som regel en rund form og måler mellom 60 og 190 cm i diameter, og har generelt sett samme karakter som antatte groper observert i andre datasett i området. Anomaliene er tolket som menneskeskapte strukturer, men det er vanskelig å gi dem en mer sikker tolkning enn at de antakeligvis representerer groper.

To konsentrasjoner av disse gropene er identifisert: Langs eksisterende E39 i det nordøstre hjørnet av undersøkelsesområdet der seks klart definerte strukturer kan sees **(5)**. Videre er det observert en gruppe på åtte klart definerte og enkelte uklare strukturer i den søndre delen av området **(6)**. At gropene synes å være arrangert i grupper gjør det sannsynlig at de representerer arkeologiske strukturer, og en mulig tolkning er kokegroper i små kokegropfelt.

### **5.3 Område 4/2 – Dalen og Sørheim**

#### **5.3.1 Moderne strukturer**

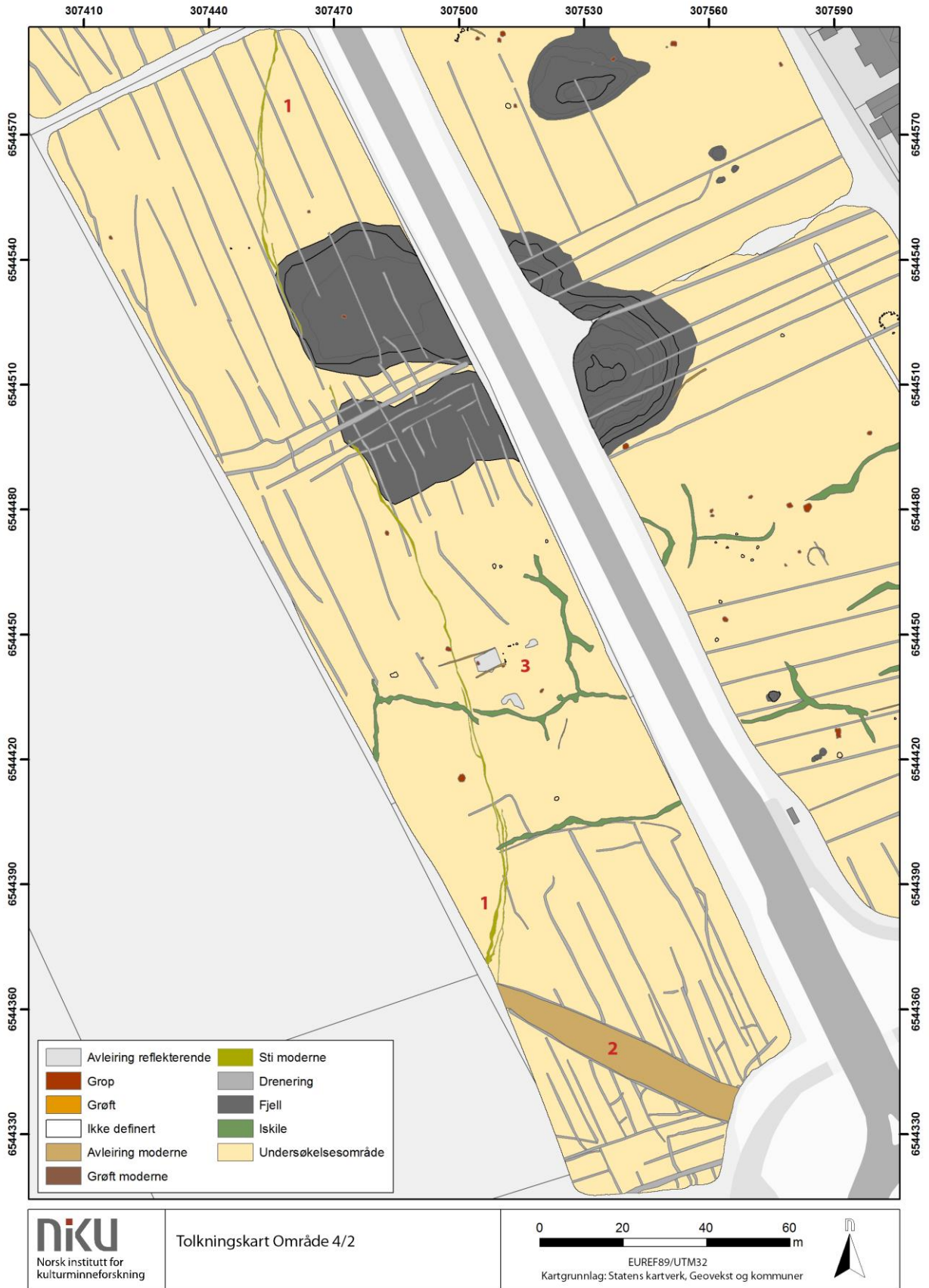
Et nokså tett nettverk av dreneringsgrøfter og –rør kan observeres over størsteparten av området, men spesielt i den søndre delen av åkeren ved rundkjøringen. Det er kun ett område i den søndre delen som tydeligvis ikke har noe dreneringssystem. Dette ligger på toppen av en rygg som krysser området i Ø-V retning. En lignende situasjon eksisterer i den søndre delen av Område 5, der det også er gjort observasjoner av flere antatte arkeologiske strukturer.

En inntil 60 cm bred lineær og reflekterende anomali er synlig i de øverste dybdeskivene (0-20 cm) **(1)**. Anomalien ligger i N-S retning og løper diagonalt gjennom undersøkelsesområdet. Flere steder synes anomalien å opptre som flere separate, parallelle strukturer. På grunn av dens form og utseende, og det faktum at den kun er synlig i de øverste dybdeskivene, er det antatt at anomalien representerer en moderne struktur. Den er tentativt tolket som et dyretråkk som krysser undersøkelsesområdet.

En ca. 11 m bred og ca. 60 m lang reflekterende anomali kan observeres i den søndre delen av undersøkelsesområdet **(2)**. Den opptrer først i det sørøstre hjørnet av området og fortsetter mot nordvest. Anomalien antas å representere en moderne opparbeidet vei, sannsynligvis dannet i forbindelse med relativt nylig veibygging.

#### **5.3.2 Geologi**

Den naturlige undergrunnen i Område 4/2 synes å variere med topografien. De høyereliggende områdene i den søndre delen synes å være av en nokså homogen karakter, og brytes kun av et reflekterende polygonalt mønster. Dette mønsteret er også observert andre steder innenfor undersøkelsesområdene og antas å være spor etter iskiler dannet ved permafrost.



Figur 22 - Tolkningskart over Område 4/2. Kartet er sammensatt av tolkninger fra alle dybdeskiver fra området.

De øvrige delene av Område 4/2 fremstår som noe mer heterogene, der vagt absorberende områder avløses av amorfe reflekterende flekker. Dette mønsteret kan også observeres andre steder innenfor undersøkelsesområdene hvor det gjerne er en høyere tetthet av dreneringsgrøfter. Det antas derfor at mønstrene skyldes variasjoner i jordsmonnets vanninnhold.

Berggrunnen kan observeres i den nordre delen av undersøkelsesområdet. Den opptrer ved ca. 80 cm dybde langs den østre kanten av området. Ved ca. 150 cm dybde dekker den omtrent 1/3 av området og henger øyensynlig sammen med berggrunnen observert i den søndre delen av Område 5 (5/2) på den andre siden av eksisterende E39.

### 5.3.3 Groper/groplignende strukturer

Kun et fåtall anomalier kan identifiseres som antatte arkeologiske strukturer. Disse består i hovedsak av reflekterende og sirkulære anomalier med diameter mellom 50 – 160 cm. De opptrer like under matjorda, ved ca. 15 – 20 cm dybde og kan spores ned til 40 – 60 cm dybde. Anomaliene representerer sannsynligvis menneskeskapt groper, men deres eksakte funksjon kan ikke bestemmes ut fra datasettene. En samling av disse gropene kan observeres i de høyereliggende områdene av undersøkelsesområdet (**3**). På grunnlag av deres form, plassering i terrenget, og det faktum at tilsvarende anomalier er observert innenfor Område 5, regnes det som nokså sikkert at anomaliene representerer arkeologiske strukturer og ikke naturfenomener.

Mellom de groplignende strukturene i den sentrale, høyereliggende delen av undersøkelsesområdet er det også observert en rekke anomalier som kan representere arkeologiske strukturer. To større, reflekterende anomalier med tilnærmet planform kan sees direkte under pløyelaget. Disse måler mellom 4 – 6 m i lengde og 4 – 4,4 m brede, og deres reflekterende egenskaper antas å være et resultat av at de inneholder tettpakkede stein. Videre er det observert to parallelle og lineære anomalier i det samme området. Disse har en bredde på ca. 30 cm og de er henholdsvis ca. 8 og 14 m lange. Anomaliene er tolket som grøfter, men det er ikke mulig å gi dem en nærmere funksjonsbestemmelse. En rekke mindre, sirkulære anomalier er observert i samme område, men heller ikke disse lar seg tolke videre utfra datasettene.

## 5.4 Område 5/1 – Nygård

Område 5 er, på samme måte som Område 4, delt opp i to separate delområder. Det nordre området er i det følgende omtalt som Område 5/1 mens det søndre området er omtalt som Område 5/2.

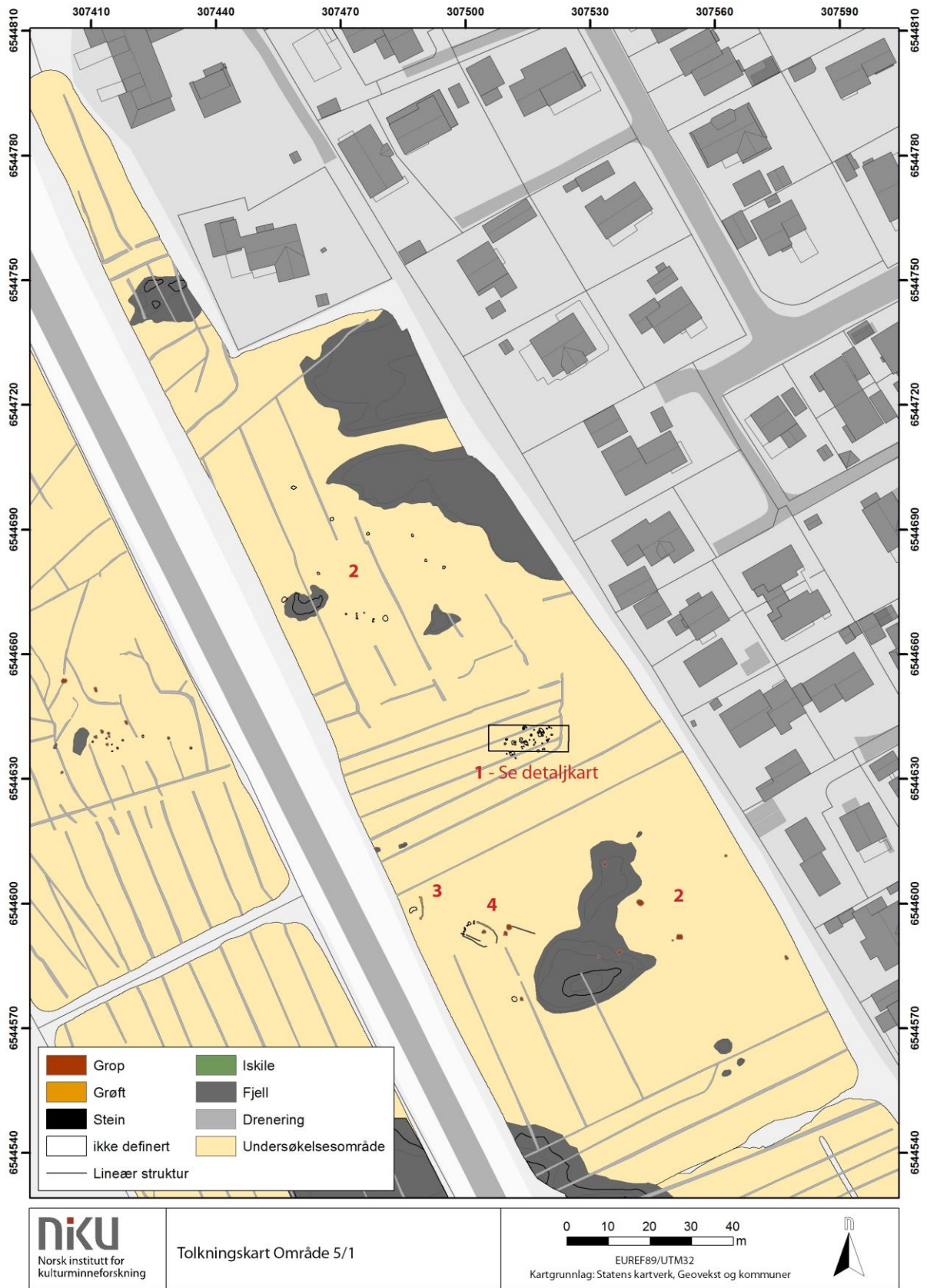
### 5.4.1 Moderne strukturer

Et nokså tett nettverk av dreneringsgrøfter og –rør kan observeres i de lavereliggende områdene innenfor Område 5/1. I høyereliggende områder derimot synes det å være færre av disse strukturene. Dette indikerer at de høyereliggende områdene er godt drenert, og også at dette er områder med større potensial for å finne arkeologiske strukturer.

### 5.4.2 Geologi

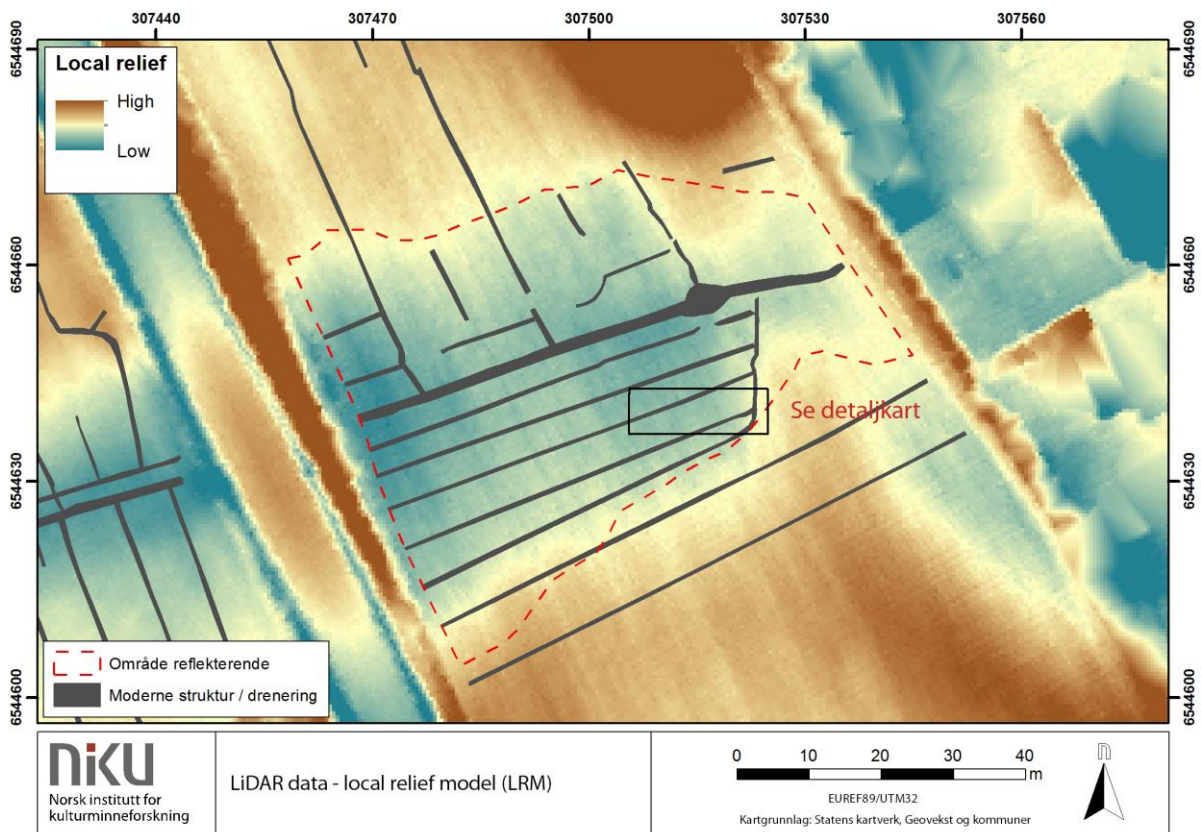
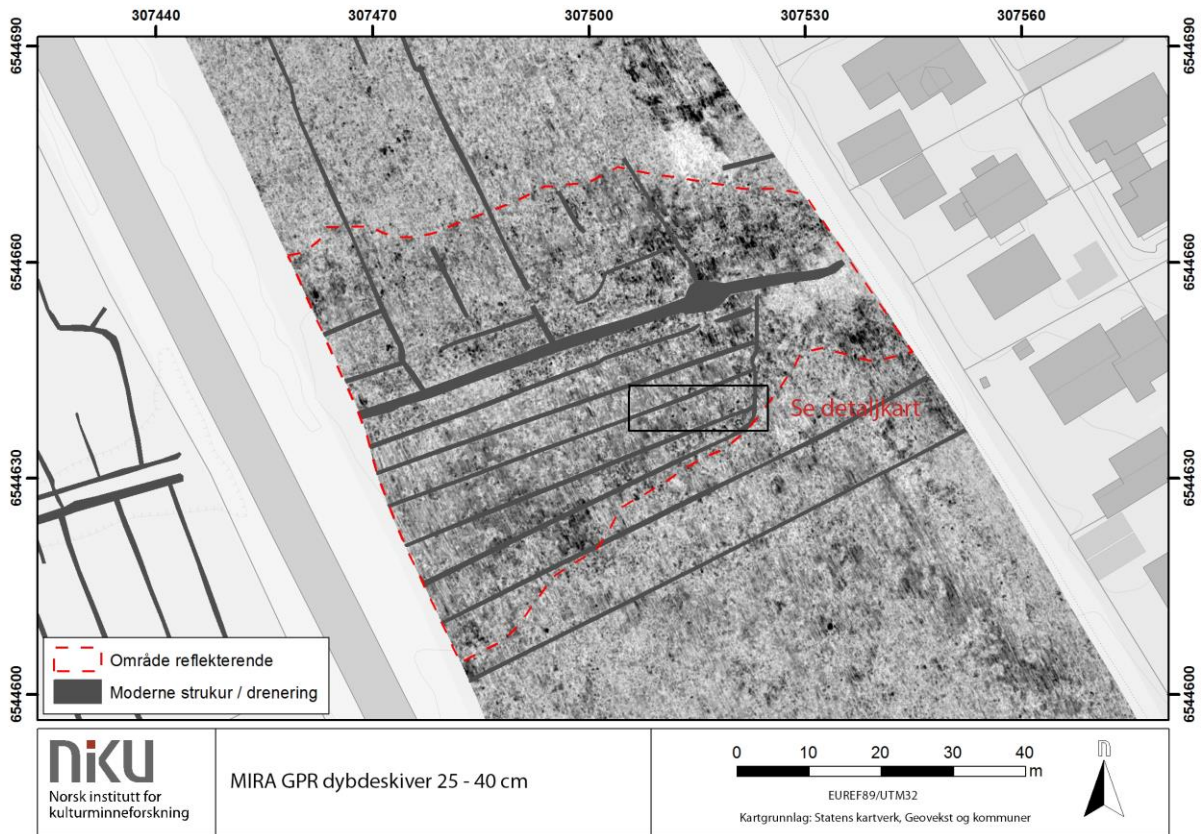
Berggrunnen synes å ligge relativt grunt i mange deler av undersøkelsesområdet. Dette er spesielt gjeldende i den nordøstre delen, der berggrunnen påtreffes like under matjordslaget (ved ca. 30 cm dybde). Enkelte store anomalier som kan spores gjennom hele undersøkelsesområdet er tolket som enkeltliggende steinblokker.



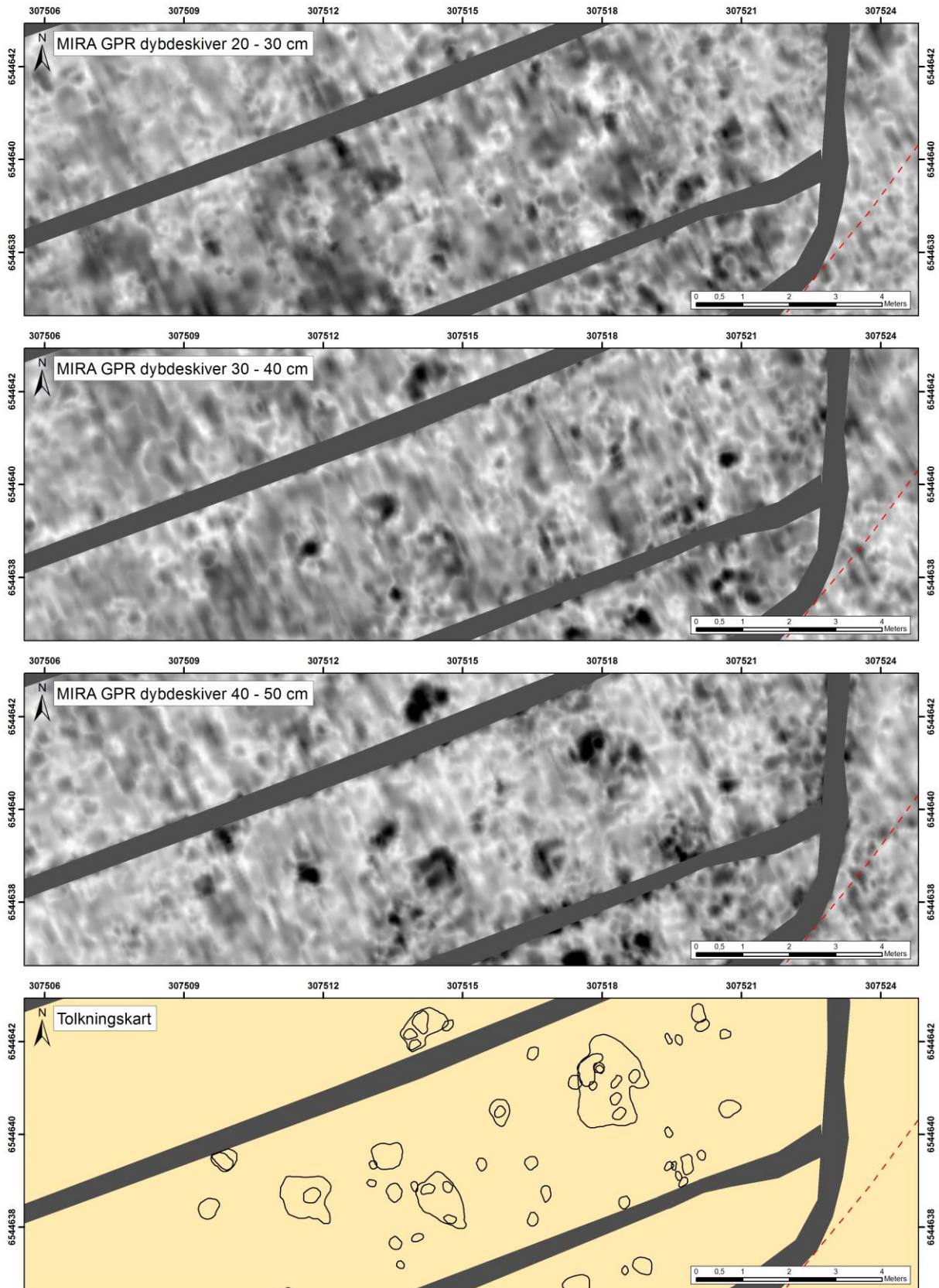


Figur 23 - Tolkningskart over Område 5/1. Kartet er sammensatt av tolkninger fra alle dybdeskiver fra området.





**Figur 24 - Den sentrale delen av Område 5/1. Det reflekterende området i radardatasettet (øverst) korresponderer med de lavereliggende områdene som kan sees i den lokale relieffmodellen (nederst).**



**Figur 25 - Et stort antall irregulære anomalier kan observeres i datasettene fra den sentrale delen av Område 5/1. Anomaliene antas å ha et naturlig opphav.**

### 5.4.3 Våtmarksområde

Den sentrale delen av området er nokså lavtliggende, og her kan et stort antall dreneringsgrøfter identifiseres. Datasettene fra dette området viser at det har relativt høye refleksjonsverdier enn den omkringliggende jorda. Det antas at denne signalresponsen skyldes at undergrunnen består av en jordtype med høy fuktighetsgehalt og dette, i tillegg til den topografiske situasjonen, indikerer et område som tidligere har vært våtmark. Innenfor området er det imidlertid observert et stort antall mindre, reflekterende eller absorberende anomalier **(1)**. Anomaliene kan ikke, på grunnlag av deres distribusjon og karakter, tolkes med sikkerhet. Det er derfor ikke mulig å si om de er av naturlig eller menneskeskapt opphav (Figur 24 og Figur 25).

### 5.4.4 Groper/groplignende strukturer

Et antall anomalier som er tolket som groper eller groplignende strukturer kan observeres i Område 5, fremfor alt i de høyereliggende områdene **(2)**. De kommer først til syne i datasettene ved ca. 40 – 50 cm dybde og er nokså uklart definert. De kan spores ned til ca. 80 cm dybde, og har altså en tykkelse på ca. 30 cm. De danner ingen spesielle geometriske eller spredningsmønstre de og er derfor vanskelige å tolke. Et arkeologisk opphav til gropene kan imidlertid ikke utelukkes.

### 5.4.5 Huskonstruksjoner?

I den sørvestre delen av området er det observert to anomalier som kan tolkes som levningene etter huskonstruksjoner. Begge anomalier fremstår som nokså svake og tolkningene må derfor anses som usikre.

Den vestre anomalien ligger nær den vestre avgrensningen av undersøkelsesområdet **(3)**. Den er smal og lineær med en bredde på 20 – 40 cm og en lengde på 5,6 m. Den ender i en bue mot vest og har en tilnærmet rektangulær form. Anomalien er tolket som en grøft, og representerer muligens levningene etter et hus, slik som en veggrøft. Et reflekterende område like vest for den lineære strukturen kan også ha tilknytning til dette, men en sikker tolkning er ikke mulig.

Den andre mulige huskonstruksjonen ligger omtrentlig 10 m sørøst for den som er beskrevet ovenfor **(4)**. Den består av en smal, avlang anomali som er tolket som en grøft samt enkelte mindre anomalier som er tolket som mulige stolpehull. Andre, lineære anomalier som synes å ligge i tilknytning til disse kan ikke tolkes videre. Hele konstruksjonen danner en rektangulær form som er orientert omtrentlig NV-SØ. Den er ca. 8,5 m lang og ca. 4,5 m bred. Innenfor det rektangulære området kan det spores en tilnærmet rektangulær anomali med groplignende form. Denne antas å kunne knyttes til den mulige huskonstruksjonen.

### 5.4.6 Andre strukturer

En rekke mindre, sirkulære eller irregulære anomalier kan observeres i den nordre delen av undersøkelsesområdet. Anomaliene danner ingen geometriske mønstre, og deres form og utseende utelukker også en sikker tolkning. Det er derfor usikkert hvorvidt anomaliene representerer arkeologiske strukturer eller naturdannelser.

## 5.5 Område 5/2 – Nygård

### 5.5.1 Moderne strukturer

Som i det nordre området (Område 5/1) er det også i Område 5/2 observert moderne strukturer i form av dreneringsgrøfter og –rør. Disse synes å være konsentrert i de lavereliggende områdene langs området nordre og søndre avgrensning. I det sentrale, høyereliggende området er det ikke



observert dreneringsgrøfter eller –rør, noe som kan tyde på at dette området er bedre drenert enn de lavereliggende.

### 5.5.2 Geologi

Berggrunnen kan observeres i det nordvestre hjørnet av undersøkelsesområdet. Det blir først synlig ved ca. 0,1 – 0,2 m dybde, hvor det dekker ca. 10 m<sup>2</sup>. Dens utstrekning øker gradvis med dybden, helt til den dekker ca. 750 m<sup>2</sup> ved 2,5 m dybde. Enkelte store anomalier som kan spores gjennom hele undersøkelsesområdet er tolket som enkeltliggende steinblokker. Disse har en karakter som ligner berggrunnens, men i motsetning til denne reduseres størrelsen med dybden. Et polygonalt mønster kan observeres i den sentrale, høyereliggende delen av undersøkelsesområdet. Det karakteriseres av 1 – 3 m brede og inntil 60 m lange reflekterende anomalier, og det synes tydeligst i dybdesjiktet mellom 40 og 70 cm. Anomaliene som inngår i dette mønsteret er tolket som levninger etter iskiler.

### 5.5.3 Gravhauger

En liten, sirkulær anomali er synlig i den sentrale delen av undersøkelsesområdet **(1)**. Anomalien har reflekterende egenskaper og måler ca. 5 m i diameter. Den er inntil 30 cm bred og er bare observerbar i dybdesjiktet 30 til 35 cm. Anomalien er ikke klart definert og en sikker tolkning er ikke mulig. Det er imidlertid mulig at den representerer levningene etter en fotgrøft som har omkranset en gravhaug. Det faktum at den kun måler ca. 5 cm i dybde peker mot at bevaringsgraden er nokså lav.

To halvrunde anomalier kan også observeres i den nordøstre delen av området **(2)**. Anomaliene ser ut til å ha samme egenskaper som iskilene, og de synes å henge sammen med disse. En sikker tolkning er ikke mulig, men anomaliene kan representere rester etter fotgrøfter. Ytterligere en tilnærmet sirkulær struktur kan også observeres i dette området. Denne består imidlertid av en rekke individuelle reflekterende anomalier som til sammen danner en sirkel på ca. 5 m i diameter. Den antas å ha et arkeologisk opphav, og en tentativ tolkning er at den representerer en fotgrøft. Dens uklare avgrensning gjør imidlertid en sikker tolkning umulig.

### 5.5.4 Groper/groplignende strukturer

Et stort antall sirkulære og reflekterende anomalier kan observeres gjennom hele undersøkelsesområdet, med en konsentrasjon i de veldrenerte, høyereliggende områdene **(3)**. Anomaliene blir først synlige ved ca. 25 – 35 cm dybde, det vil si like under matjordlaget. I plan måler anomaliene fra 0,65 m til i overkant av 2 m i diameter, og deres størrelse minker med dybden, hvilket indikerer at de har en groplignende form. De største anomaliene er synlige ned til ca. 65 – 80 cm, noe som tilsier at de har en bevart tykkelse mellom 30 og 50 cm. Anomaliene er tentativt tolket som arkeologiske, men det er vanskelig å gi dem en mer presis tolkning. En mulig tolkning er at de representerer kokegroper, men de kan likeså godt representere moderne groper forårsaket av fjerning av trær eller steiner.

### 5.5.5 Andre strukturer

Et stort antall mindre, sirkulære og irregulære anomalier kan observeres gjennom undersøkelsesområdet. De har som regel en diameter mellom 30 og 70 cm, og er synlige i alle dybdesjikt. Det er imidlertid kun anomaliene i de øvre delene av datasettet som antas å ha et mulig arkeologisk opphav. Disse anomaliene har reflekterende egenskaper og er i det følgende kun tolket videre dersom de er arrangert i mønstre.



Figur 26 - Tolkningskart over Område 5/2. Kartet er sammensatt av tolkninger fra alle dybdeskiver fra området.

En rekke bestående av fire strukturer kan sees i den sentrale delen av undersøkelsesområdet, omtrent 20 m fra dettes vestre kant **(4)**. Strukturene har en intern avstand på 3 – 4 m. Omtrent 3,3 m lenger nord er det observert to øvrige strukturer som muligens tilhører en tilsvarende rekke. Anomaliene representerer mulige stolpehull, og disse kan samlet representere levningene etter et stolpebygd hus. I den søndre delen er det også observert en rekke med mindre anomalier **(5)**. Denne består av 12 anomalier som sammen danner en svak kurve. En sikker tolkning av strukturene er ikke mulig, men et menneskelig opphav synes sannsynlig, og stolpehull er den mest nærliggende tolkningen.

I den sørvestre delen av undersøkelsesområdet er det observert en rekke lineære anomalier som til sammen danner en tilnærmet rektangulær struktur **(6)**. Anomaliene er svært svake og fremkommer bare i dybdeskivene mellom 30 og 45 cm. Den nordligste av anomaliene er den klarest definerte. Den har en bredde på 20 cm og en lengde på ca. 9 m. Den søndre og østre anomalien opptrer kun som svært vage, og den østre synes å løpe ut i en kurvet avslutning. Anomaliene ligger parallelt med de moderne dreneringsgrøftene i området, noe som vanskeliggjør en sikker tolkning. Et arkeologisk opphav for anomaliene er imidlertid ikke umulig.

I det nordøstre hjørnet av området er det også observert en lett kurvet, lineær anomali **(7)**. Denne måler ca. 11,5 m i lengde og den er 20 – 40 cm bred. Dens fremtoning er nokså lik den en kan se ved dreneringsgrøftene i området, men siden den er kurvet og den ender nokså brått, er en annen tolkning mer sannsynlig. Anomalien representerer formodentlig en menneskeskapt struktur, men en sikker tolkning er ikke mulig.

## 5.6 Område 9 – Finnestad

### 5.6.1 Moderne strukturer

Den vestre delen av undersøkelsesområdet preges av en rekke parallelle, lineære anomalier som er tolket som moderne dreneringsgrøfter og –rør. Avstanden mellom hver grøft synes å være ca. 10 m. Det er også observert en rekke ujevnt distribuerte grøfter innenfor området. I den østre delen av området er det observert kun tre grøfter noe som korresponderer med tilstedeværelsen av berggrunn i dette området.

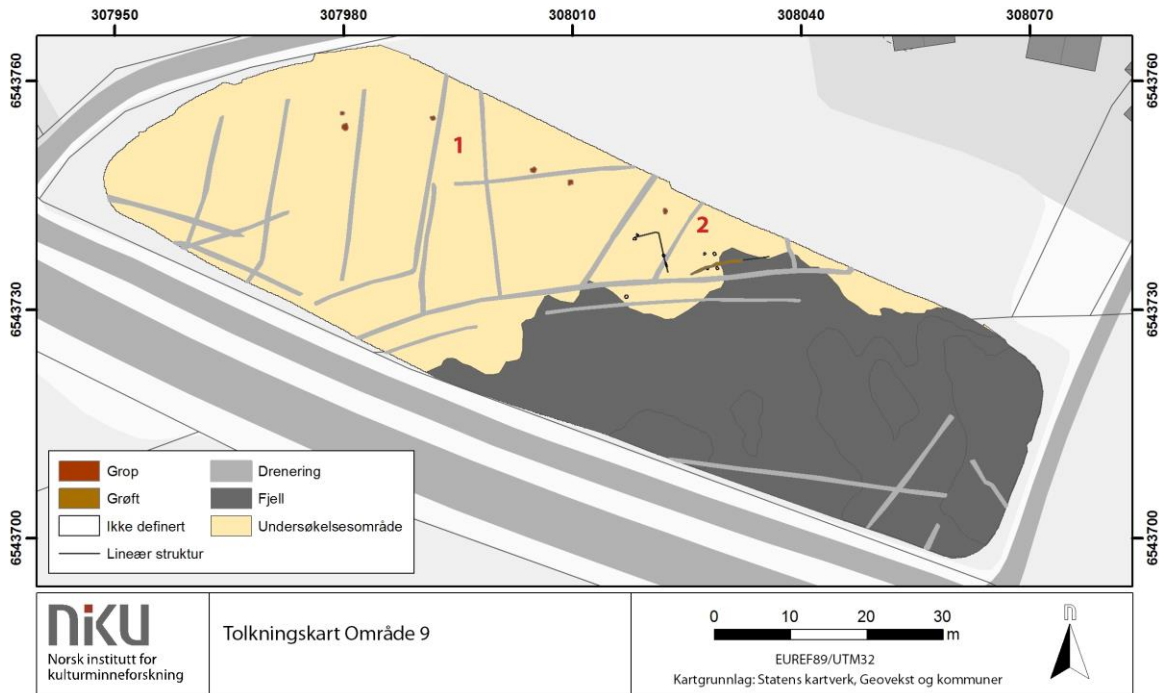
### 5.6.2 Geologi

I den østre delen av undersøkelsesområdet preges datasettene av at berggrunnen her ligger nokså grunt. Berggrunnen opptrer allerede ved 20 cm dybde, og allerede ved ca. 100 cm dekker den nesten halvparten av den østre delen av undersøkelsesområdet.

### 5.6.3 Groper og grøfter

Et mindre antall sirkulære og reflekterende anomalier kan observeres langs den nordre delen av undersøkelsesområdet **(1)**. De opptrer like under pløyelaget, ved ca. 15 – 20 cm dybde, og de kan spores ned til ca. 35 – 40 cm dybde. Deres diameter varierer mellom 40 og 90 cm, og de antas å representere menneskeskapt struktur i form av groper. Det er imidlertid ikke mulig å tolke strukturene videre ut fra de foreliggende datasettene. En liten gruppe sirkulære og reflekterende anomalier kan også spores i den sentrale, nordre delen av området. Disse har en diameter på ca. 30 – 45 cm, og er noe mindre reflekterende enn anomaliene lengre vest.





**Figur 27 - Tolkningskart over Område 9. Kartet er sammensatt av tolkninger fra alle dybdeskiver fra området.**

To lineære anomalier tolket som små grøfter kan også observeres mellom de to sirkulære anomalierne (2). Det er mulig at anomalierne representerer arkeologiske strukturer i form av ulike bosetningsspor, men en sikker tolkning er ikke mulig ut fra datasettene.

## 5.7 Område 14 – Nedre Tasta

### 5.7.1 Moderne strukturer

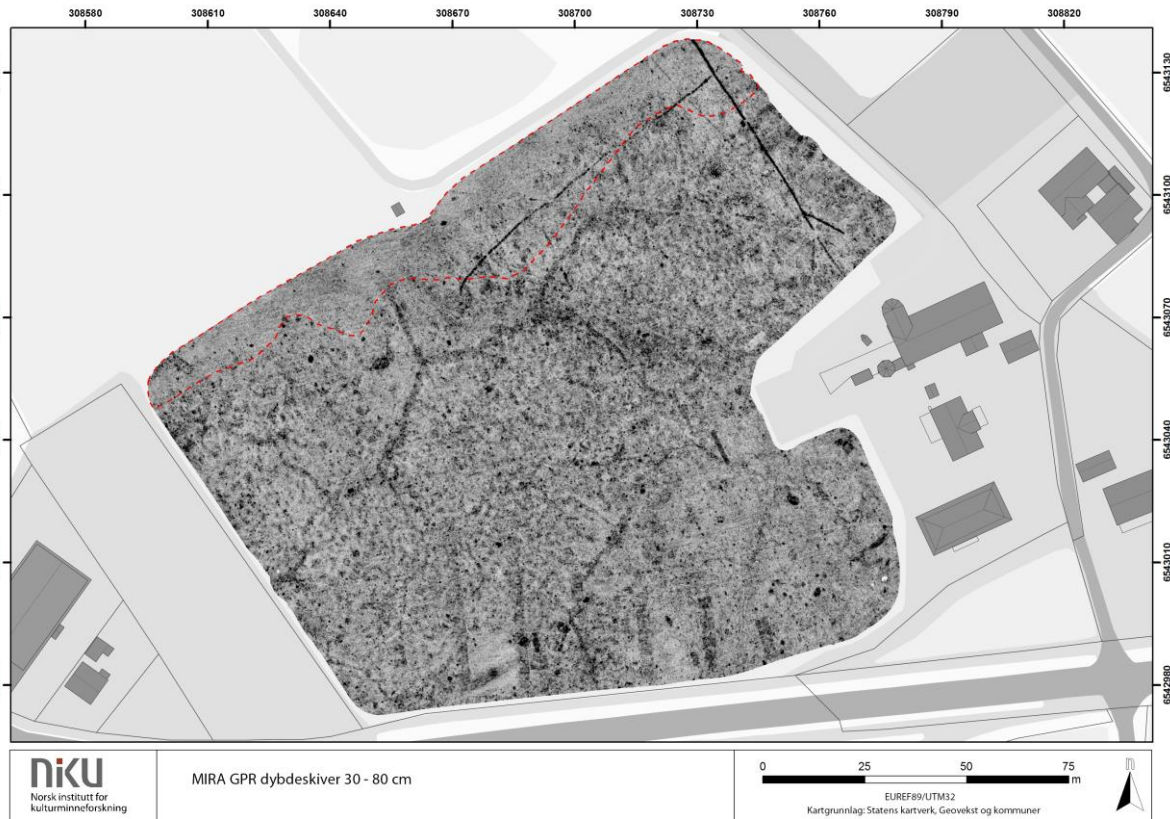
Det er identifisert få anomalier som stammer fra moderne strukturer innenfor området. I det nordøstre hjørnet er det observert en rekke lineære og reflekterende anomalier som er tolket som moderne rør. De har samme utseende som dreneringsgrøfter og –rør observert i de andre undersøkselsesområdene (se f.eks. Område 1, 4 og 5), men følger ikke samme spredningsmønster. Det kan derfor ikke utelukkes at de representerer andre typer rør eller grøfter.

De tydeligste moderne strukturer ligger langs den søndre delen av undersøkselsesområdet. Disse består av vagt reflekterende, men klart definerte rektangulære strukturer med en bredde på mellom 2,7 til 3,2 m og en lengde på mellom ca. 10 og 44 m. En tilsvarende struktur er synlig i det nordvestre hjørnet av området. Strukturerne er levningene etter maskinelle sjakter som er gravet i området i forbindelse med tidligere arkeologiske registreringer. Sjaktene er gjenfylt med omrotet masse og dette fører til et svært heterogent preg i forhold til områdene rundt, noe som igjen gjør at det ikke er mulig å skille ut arkeologiske strukturer som måtte befinne seg innenfor sjaktene. Disse områdene har derfor ikke blitt tolket nærmere.

### 5.7.2 Geologi

Størsteparten av undergrunnen i undersøkselsesområdet har en nokså homogen fremtoning, og synes bare å være påvirket av polygonale strukturer tolket som restene etter iskiler. Datasettet fremstår allikevel som heterogent, ettersom det finnes store mengder antatte menneskeskapte strukturer i området. I den nordre delen av området, omtrent 20 m fra den nordre avgrensningen, synes

undergrunnen å endre karakter. Den består her av mer absorberende masser og inneholder øyensynlig færre menneskeskapte strukturer. Størrelsen på dette området minker proporsjonalt med dybden, og ved ca. 100 cm er det kun ca. 7 x 60 m som synes. Topografien i dette området heller slakt nordover og ender i en ca. 2 m høy avsats mot en åker. Det er derfor en viss sannsynlighet for at de endrede geofysiske egenskapene i jordsmonnet i dette tilfellet stammer fra masser som er påfylt for å jevne ut åkeren (Figur 28).



**Figur 28 - Dybdeskiver 30 - 80 cm fra Område 14. I den nordlige delen opptrer jordsmonnet som mer homogent enn ellers (innenfor rødt, stiplet felt). Dette antas å kunne settes i forbindelse med utfylling og utplanering av området.**

Berggrunnen kan ikke påvises innenfor området, men en stor mengde enkeltliggende steiner og steinblokker er observert, hovedsakelig i den sentrale og søndre delen. Disse fremstår som reflekterende anomalier som øker i størrelse med dybden. Flesteparten av disse kan observeres mellom 40 og 120 cm dybde.

### 5.7.3 Groper

Et stort antall sirkulære eller tilnærmet sirkulære anomalier med reflekterende egenskaper er observert innenfor Område 14. Deres diameter varierer mellom 70 og 180 cm, og de fremkommer hovedsakelig i de øverste delene av datasettene, ved ca. 20 – 30 cm og kan i enkelte tilfeller spores ned til ca. 60 cm dybde. Noen få av anomaliene opptrer først ved ca. 40 cm dybde og kan spores så dypt som til ca. 110 cm dybde. Anomaliene er jevnt spredt over området, med ansamlinger i den sentrale og søndre partiene (**1 og 2**). De opptrer imidlertid ikke i den nordre eller nordøstre delen av området.

På grunnlag av anomalienes form, utseende, plassering, egenskaper og distribusjonsmønster er de tolket som menneskeskapte groper. 28 av anomaliene ble tolket som sikre groper, mens 41 ble tolket som usikre. Om de er av arkeologisk opphav eller representerer mer moderne aktivitet kan imidlertid ikke fastslås med sikkerhet. Ettersom det er tidligere registrert store mengder arkeologiske strukturer innenfor området er mulighetene store for at anomaliene skal tolkes som dette og ikke moderne strukturer eller naturlige prosesser. En videre tolkning av strukturenes funksjon utover at de er groper er ikke mulig ut fra datasettene. Dette må i tilfelle gjennomføres når registreringsrapporten fra 2005 blir tilgjengelig, eller i forbindelse med forestående arkeologiske gravninger i området.

#### 5.7.4 Gravhauger?

I den sørøstre delen av undersøkelsesområdet ble det observert en stor reflekterende anomali kan spores i dybdesjiktet fra 15 til 35 cm **(3)**. Den har en klart sirkulær form med en diameter på ca. 12 m, med en noe avrettet kant mot nord. I dybden kan kun en tynn, vagt reflekterende ytre kant med bredde på 50 – 70 cm sees i den søndre og sørvestre delen. Denne kanten er tolket som en mulig grøft, og er tentativt tolket som levningene etter en gravhaug. Den sentrale, reflekterende delen kan muligens tolkes som levningene etter selve haugkonstruksjonen, men den uklare avgrensningen og øyensynlige dårlige bevaringsgraden forhindrer en sikker tolkning av anomalien.

#### 5.7.5 Andre strukturer

Et relativt stort antall små reflekterende anomalier med tilnærmet sirkulær form kan observeres innenfor Område 14. Anomaliene har en diameter på mellom 20 og 40 cm, og opptrer gjennom hele dybdesjiktet. Det er imidlertid kun anomalier observert mellom 20 og 80 cm som er tatt med i tolkningene ettersom det er større mulighet for at disse representerer arkeologiske strukturer. På grunn av at anomaliene ikke danner spesifikke mønstre kan de ikke tolkes nærmere. Det er også en mulighet for at anomaliene representerer naturfenomener, men siden de opptrer i nærheten av de mer tydelig menneskeskapte strukturene antas det også at de mindre strukturene har et arkeologisk opphav.

En rekke reflekterende områder er synlige like under matjorda, og kan spores i ytterligere 10 til 15 cm dybde. Disse er tolket som menneskeskapte, eller menneskelig påvirkede områder eller flater, og kan gjerne representere kulturlag. Områdene kan imidlertid ikke tolkes videre på grunnlag av de tilgjengelige datasettene.

Langs den søndre delen av området er det observert en avlang, lett reflekterende anomali som kan spores i dybdesjiktet 50 – 85 cm **(4)**. Den måler ca. 20 x 1,3 m og er orientert N-S. Den ligger i området der det er observert en rekke andre anomalier som er tolket som arkeologiske, og det er ikke umulig at også denne anomalien representerer en arkeologisk struktur. En tentativ tolkning er at den representerer en form for grøft, selv om det også er mulig at den har en naturlig forklaring.





Figur 29 - Tolkingskart over Område 14. Kartet er sammensatt av tolkninger fra alle dybdeskiver fra området.

## 5.8 Område 18 – Nedre Tasta

### 5.8.1 Moderne strukturer

Det er kun et lite antall anomalier som er tolket som dreneringsgrøfter og –rør innenfor området. Disse ligger hovedsakelig i den østre og nordøstre delen av undersøkelsesområdet. Enkelte av grøftene danner et tydelig «fiskebeinsmønster», mens de øvrige strukturene ikke synes å være en del av et rigid dreneringssystem. Det er derfor mulig at enkelte anomalier kan representere andre typer moderne grøfter.

En større, reflekterende anomali kan spores i den sentrale delen av undersøkelsesområdet. Den er orientert N-S, og måler ca. 96 x 9,5 m. I de øverste dybdeskivene fremstår anomalien som absorberende, men endrer til kraftig reflekterende ved ca. 150 cm dybde. Anomalien representerer et moderne inngrep i bakken, sannsynligvis en grøft med gassledning som går gjennom området (pers. ref. Kim Tunheim, Rogaland fylkeskommune). De absorberende massene i de øverste dybdeskivene er tolket som gjenfylling av grøften, mens den reflekterende anomalien som ligger dypere sannsynligvis representerer selve ledningen. Større reflekterende flater mot øst og vest kan antakeligvis settes i sammenheng med anleggsarbeid i forbindelse med nedgravningen av ledningen.

I den sørøstre delen av området er det observert sterkt reflekterende og antakeligvis kraftig omrotede masser. Historiske flyfoto fra området (norgebilder.no, Statens kartverk) viser at riksveien tidligere krysset området, og de observerte anomaliene i området er tolket som levninger etter denne. Videre er det observert en rekke smale lineære anomalier som ligger parallelt med levningene, og disse er tolket som dreneringsrør som har fulgt kanten av veibanen.

Område 18 har tidligere blitt sjaktet i forbindelse med arkeologiske registreringer, og to gjenfylte sjakter kan sees relativt tydelig i datasettet. Sjaktene er mellom 2,8 og 3,4 m brede og kan spores i 35 og 66 m lengde innenfor undersøkelsesområdet. De gjenfylte sjaktene inneholder omrotede masser med reflekterende egenskaper. Disse maskerer eventuelle arkeologiske strukturer, og det er derfor ikke mulig å identifisere slike innenfor sjaktene.

### 5.8.2 Geologi

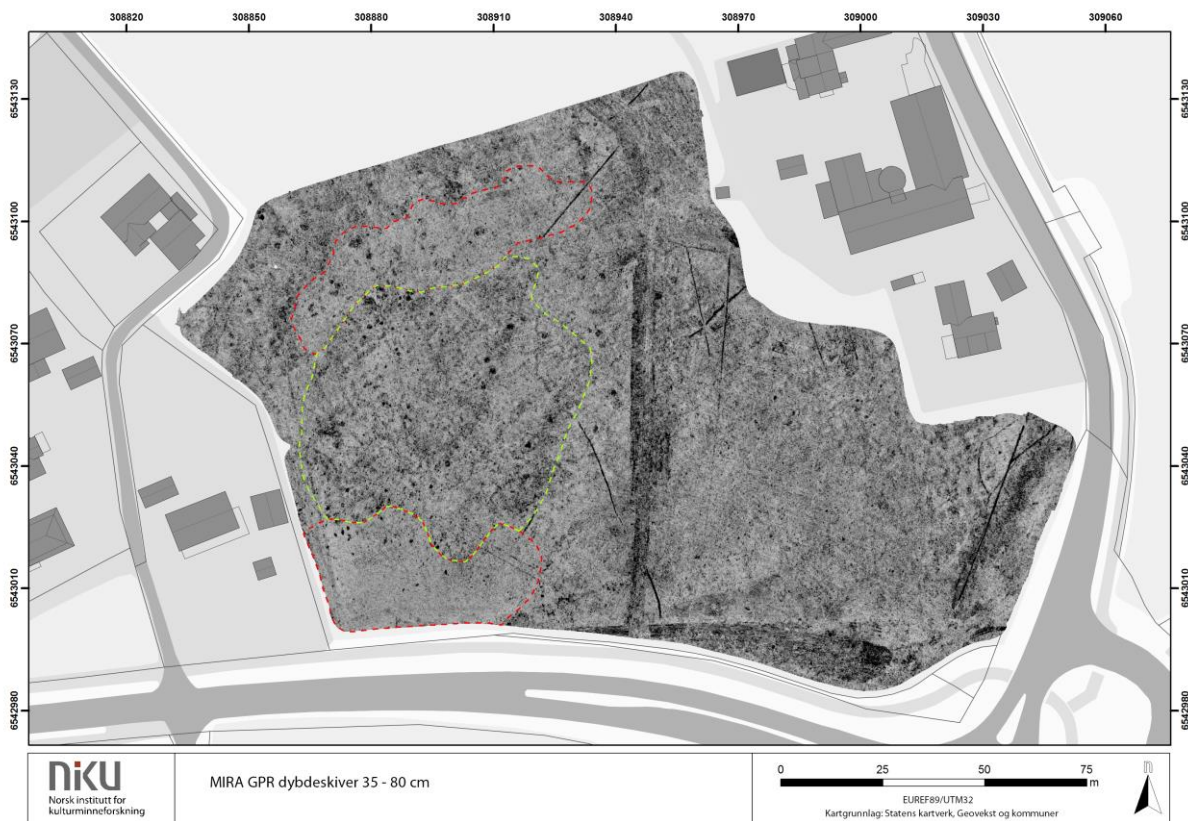
Den naturlige undergrunnen synes å ha en nokså kompleks geofysisk sammensetning. Vekslede reflekterende og absorberende lag kan observeres, noe som tyder på varierende tekstur eller vanngehalt, og som kan settes i sammenheng med geologiske prosesser. Dette fører til komplikasjoner ved videre tolkning av området, da undergrunnen kan maskere eventuelle arkeologiske strukturer. Dette gjør seg spesielt gjeldende i den vestre delen av undersøkelsesområdet der et stort reflekterende felt bestående av en mengde tettpakkede, små anomalier kan observeres. Dette opptrer først ved ca. 40 cm dybde og øker i omfang med dybden. På utsiden av dette feltet består imidlertid undergrunnen av et nokså homogent materiale med absorberende egenskaper, likt det absorberende feltet observert i Område 4/1 – Rygg (Figur 30). I dette området er kontrasten mellom undergrunnen og de antatte arkeologiske strukturene stor, og sjansen for å identifisere og avgrense strukturer er høy.

### 5.8.3 Groper/groplignende strukturer

Et stort antall sirkulære eller tilnærmet sirkulære strukturer kan observeres i datasettene fra dette området. De fleste av disse har reflekterende egenskaper, men enkelte absorberende anomalier kan

også observeres. Anomaliens diameter varierer mellom ca. 60 og 190 cm, og de kan observeres i dybdesjiktet mellom 20 og 100 cm.

I den vestre delen av området, der de fleste anomaliene er lokalisert, er det observert tre konsentrasjoner av groper **(1)**. I tolkningsprosessen er det skilt mellom groper og mulige groper, basert på anomaliens synlighet i datasettene. Totalt ble 67 anomalier tolket som groper og 38 som mulige groper. Strukturenes form og utseende, samt deres spredning innenfor området, indikerer at de er menneskeskapt. Det er ikke mulig å fastslå eventuell funksjon og datering ut fra datasettene, men gropene kan sannsynligvis representere kokegrop, ildsteder eller avfallsgrop. Det kan imidlertid ikke utelukkes at enkelte av anomaliene representerer naturlige fenomener eller moderne prosesser slik som fjernede trerøtter eller steiner.



**Figur 30 - Dybdeskiver 30 - 80 cm fra Område 18. Innenfor et felt i den vestre delen opptrer jordsmonnet som nokså heterogent (grønt, stiplet felt), mens de omsluttende områdene er mer homogene (rødt, stiplet felt). Dette antas å kunne settes i forbindelse med utfylling og utplanering av området.**

#### 5.8.4 Grøfter/huskonstruksjoner

I den sentrale delen av undersøkelsesområdet ble det observert en rekke smale og lineære anomalier som synes å danne geometriske mønstre **(2)**. De har en bredde på mellom ca. 30 og 50 cm og lengden varierer mellom ca. 5 og 10 m. Anomaliene fremstår som vage i datasettene og har vekselvis reflekterende og absorberende egenskaper. Enkelte av anomaliene følger en lett kurve, mens andre har en 90° knekk i den ene eller i begge ender. Anomaliene er tolket som grøfter eller til og med rekker med svært tettstilte stolpehull. Tilsvarende smale og lineære, men svært svake, anomalier kan observeres i samme område. Anomaliene er ikke klart definert mot undergrunnen, og siden det ikke er mulig å bestemme deres eksakte form, er de lagt til som enkle linjer i tolkningskartene.



Generelt sett synes de lineære anomaliene å danne avlange, rektangulære strukturer og de kan gjerne representere enkle huskonstruksjoner med omtrentlige lengder på 10 m og bredder på 4 – 5 m. Seks eller sju hus kan observeres, men på grunn av deres vage fremtoning og uklare form må tolkningene anses som tentative.

### 5.8.5 Andre strukturer

Små, sirkulære og reflekterende anomalier kan observeres over hele undersøkelsesområdet. De har en diameter på inntil 40 cm og kan observeres i nærmest alle dybdeskiver. Det er imidlertid bare anomaliene mellom 20 og 80 cm som har blitt tolket som antatte arkeologiske strukturer. Anomaliene synes å være vilkårlig spredt rundt i området, med en konsentrasjon i den vestre delen. De danner ikke geometriske mønster og anomaliene kan derfor ikke tolkes videre. I tolkningskartene er disse anomaliene markert som «ikke definert». Videre gjør de geologiske forholdene, med den brede reflekterende stripen som går gjennom området det vanskelig å tolke anomaliene videre. Anomaliene kan representere alt fra naturfenomener som enkeltliggende steiner eller arkeologiske strukturer som groper eller stolpehull. Det er heller ikke umulig at anomaliene representerer spor etter moderne inngrep.

I den nordvestre delen av området er det observert en rekke større reflekterende anomalier med en noe irregulær form **(3)**. Anomaliene er observert like under pløyselaget, ved ca. 20 – 40 cm dybde. Disse antas å representere mer eller mindre kompakte kulturlag. Ved ca. 60 cm dybde endres de geofysiske egenskapene i den østligste anomalien fra reflekterende til sterkt absorberende, og den kan spores herfra ned til ca. 2,5 m dybde. Den er oval i form og måler omtrentlig 3,2 x 2,4 m. Anomalien er tolket som en stor grop som innehar en kompleks stratigrafi. De øverste lagene i gropen består sannsynligvis av et lag grus eller annen grov masse, mens de nederste lagene sannsynligvis består av en form for leire.

I den vestre delen av dette området kan det observeres en sirkulær anomali med diameter på ca. 1,9 m og med en kompleks intern struktur **(4)**. Denne blir først synlig ved ca. 25 cm dybde der den har en reflekterende kant på ca. 25 - 35 cm bredde, samt en absorberende indre del. Dens fremtoning endres med dybden, og ved ca. 55 cm dybde forsvinner den reflekterende kanten mens den indre delen blir kraftig reflekterende. Strukturen er tydelig menneskeskapt, og er tolket som en grop med steinforing. Ut fra disse egenskapene virker en videre tolkning som brønn sannsynlig.



Figur 31 - Tolkingskart over Område 18. Kartet er sammensatt av tolkninger fra alle dybdeskiver fra området.

## 6 Diskusjon

Hensikten med denne delen av prosjektet «Arkeologi i veien?» var å gjennomføre georadarundersøkelser i forkant av de konvensjonelle registreringene for den nye E39 Rogfast gjennom Randaberg og Stavanger kommuner. Resultatene skal etter hvert sammenstilles og det skal gjennomføres en vurdering av hvorvidt georadar er en egnet metode i bruk ved arkeologisk registrering i forkant av veiprojekter.

Georadarundersøkelsen har imidlertid gitt enkelte konkrete resultater. Prosjektet har vist at det er mulig å påvise og beskrive de lokale grunnforholdene. Eksempelvis er det mulig å kartlegge berggrunnen der denne ligger tett opptil overflaten, samt å skille mellom områder der undergrunnen har heterogene og homogene geofysiske egenskaper. Årsaken til at undergrunnen varierer på denne måten er ikke kjent, men det antas å ha med jordsmonnets sammensetning eller struktur å gjøre, samt jordas vannlagringsevne. Endringene i jordsmonnet synes å henge sammen med de topografiske forholdene i området, og radarundersøkelsene har også påvist ulike former for dreneringsgrøfter som korresponderer med disse.

Dreneringsgrøftene som er påvist ligger som regel, og kanskje ikke så overraskende i de lavereliggende, og derfor våtere, delene av undersøkelsesområdet. Videre synes plasseringen av dreneringsgrøftene å korrespondere godt med spredningen av det som antas å være arkeologiske strukturer. I datasettene er det imidlertid observert enkelte grøfter som skiller seg markant fra de regulerte dreneringssystemene. Disse grøftene er kortere og de er i enkelte tilfeller kraftig buet i motsetning til de lange og rette grøftene som kan sees i de regulerte, moderne grøftesystemene. Dette er altså grøfter som tydeligvis har hatt en noe annen funksjon. Ettersom det finnes myrdrag i området er det nærliggende å anta at grøftene representerer levninger etter myrdrenering i forbindelse med jordforbedring.

Andre moderne strukturer og ikke minst forstyrrelser er også påvist, deriblant en nokså omfangsrik gassledning med grøft, deler av den gamle riksveien, dyretråkk og ikke minst spor etter tidligere arkeologiske undersøkelser. Selv om hverken dreneringsgrøfter eller andre moderne inngrep er særlig interessante rent arkeologisk sett, kan de gi viktig informasjon om tilstedeværelse eller fravær av arkeologiske strukturer. Dreneringsgrøftenes plassering i landskapet kan eksempelvis gi en indikasjon på hva som er og har vært våtområder, og det kan antas at disse områdene har et nokså lavt potensial for arkeologiske funn, særlig hva gjelder bosetningsspor og gravminner. Områder med få dreneringsgrøfter antas derimot å være lettdrenerte, og med større muligheter for å påvise arkeologiske strukturer.

Det sagt, er det observert få strukturer som med sikkerhet kan tolkes som arkeologiske innenfor de ulike undersøkelsesområdene. Disse ligger i hovedsak i områdene 4, 14 og 18. At såpass få klare strukturer er påvist er noe overraskende, i og med at tidligere undersøkelser, der sjakting har blitt benyttet, har påvist store mengder arkeologiske strukturer. Rapportene fra disse registreringene har ikke vært tilgjengelig under tolkningen av georadardataene og det har derfor ikke vært mulig å sammenligne resultatene fra de ulike undersøkelsene. Dette er et resultat av at tiltakshaver (Statens vegvesen) uttrykte ønske om at informasjonen ble holdt tilbake fra fylkeskommunen for å unngå at den skulle ha innvirkning på tolkningene. En grundig gjennomgang av forholdet mellom påviste strukturer i datasettene og ved sjaktingen vil derfor inngå som en del av prosjektets sluttrapport.



Resultatene fra de konvensjonelle registreringene langs E39 (gjennomført i februar/mars 2016) foreligger heller ikke, og en sammenligning av de to datatypene er igjen ikke mulig. I forbindelse med dette spesifikke delprosjektet har imidlertid NIKU vært i tett dialog med arkeologene i Rogaland fylkeskommune. Fylkeskommunens arkeologer har fått tilsendt foreløpige tolkninger fra radarundersøkelsen, og har justert sine registreringssjakter deretter. NIKU har så fått tilsendt foreløpige innmålinger og tolkninger fra felt, for å kunne korrigere og forbedre tolkningsprosessen fortløpende. Uten at det er foretatt statistiske analyser på materialet kan man grovt sett si det er et godt samsvar mellom påviste anomalier i datasettene og strukturer påvist i felt, selv om tolkningene ikke alltid har vært helt korrekte. Eksempelvis har vi tolket enkelte anomalier som mulige kokegroper på grunnlag av størrelse, form og antatt innhold. Sjakting over disse anomaliene har påvist groper med kull og fragmentert stein. Strukturene er altså til forveksling lik kokegroper, selv ved avdekking i felt, men er allikevel tolket som levninger etter bortsprengt stein. Videre skal det være påvist en rekke mindre strukturer i felt som ikke lar seg påvise i de geofysiske resultatene. Dette kan forklares ved at strukturene enten er for små eller grunne til at de kan påvises ved hjelp av de metodene og teknologiene som er tilgjengelige per i dag.

Av nokså sikre arkeologiske strukturer er det altså de groplignende som er i flertall. Disse er påvist innenfor alle undersøkelsesområdene, og ligger enten som enkeltliggende strukturer eller i løse grupperinger. Strukturene antas å representere kokegroper, men siden kokegroper ikke har en spesifikk «signatur» i datasettene, må strukturene undersøkes ved hjelp av inngrep for å avkrefte eller bekrefte hypotesen. I tillegg til de groplignende strukturene er det observert enkelte grøfter som kan representere fotgrøfter etter utpløyde gravhauger, samt lineære grøfter som antakeligvis kan settes i sammenheng med bosetningsspor. Grøftene er imidlertid såpass vage i datasettene at de igjen må undersøkes ved hjelp av konvensjonelle metoder for å kunne tolkes med sikkerhet. De geofysiske undersøkelsene inkluderte gravfelt registrert av Helliesen på 1800-tallet, men det ble ikke observert levninger av fotgrøfter i dette området. Dette kan forklares ved at a) gravfeltet er feilplassert, b) gravfeltet er fjernet i forbindelse med moderne aktivitet eller c) det lar seg ikke påvise ved hjelp av geofysiske metoder.

LiDAR-dataene har ikke bidratt til å finne arkeologiske anlegg i overflaten. Lidar-teknologien fungerer best i skog der tidligere registrering har vært vanskeliggjort av trær, og teknologien har begrenset nytteverdi i et åpent landskap med dyrket mark utover å justere tidligere, og gjerne unøyaktig kartfesting. Det sagt, gir LiDAR-teknologien selvsagt uovertruffen informasjon om topografiske forhold og er til stor nytte ved tolkning av strukturer påvist ved hjelp av geofysiske metoder.

## 7 Litteratur

- Conyers, L. B. 2004. *Ground-Penetrating Radar for Archaeology*, Walnut Creek, CA, AltaMira Press.
- Conyers, L. B. 2012. *Interpreting Ground-penetrating Radar for Archaeology*, Walnut Creek, CA, Left Coast Press, Inc.
- Gustavsen, L., Paasche, K. & Risbøl, O. 2013. Arkeologiske undersøkelser: En vurdering av nyere avanserte arkeologiske registreringsmetoder i forbindelse med vegutbyggingsprosjekter. *Statens vegvesens rapporter 192*. Oslo: Vegdirektoratet.
- Kristiansen, M., Nau, E. & Gustavsen, L. 2015. Forprosjekt: Askjum og Nordre Skuterud - Arkeologiske undersøkelser ved bruk av høyteknologiske, inngrepsfrie metoder; LiDAR, georadar og magnetometer. *NIKU Oppdragsrapport 158/2015*. Oslo: NIKU.
- NGU 2010a. Berggrunnsgeologidatabasen. Norges geologiske undersøkelse.
- NGU 2010b. Database for løsmassegeologi. Norges geologiske undersøkelse.

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

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

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

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

NIKU Oppdragsrapport 78/2016

**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



## Vedlegg A – Utstyr og teknisk beskrivelse

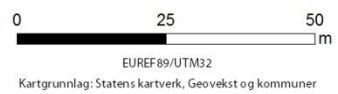
|                            |  |
|----------------------------|--|
| Radarsystem                | MALÅ MIRA ( <b>Malå Imaging Radar Array</b> ) III  |
| Antall kanaler             | 16   |
| Antenner                   | 9 sendere og 8 mottakere   |
| Senterfrekvens             | 400 MHz  |
| Oppløsning - horisontalt   | 10,5 cm i bredden<br>Ca. 4 cm i lengderetning (avh. av kjørehastighet)<br>Resamplet til 10 x 10 cm |
| Oppløsning – vertikalt     | Måletid: 70 ns<br>Antall målinger per spor: 512  |
|                            |  |
| Posisjonering              | JAVAD Sigma RTK GNSS   |
| GPS-abonnement             | CPOS fra Statens kartverk  |
|                            |  |
| Kjøretøy                   | Kubota RTV-900X terrengkjøretøy  |
|                            |  |
| Datainnhentingsprogramvare | LBI ArchPro LoggerVIS 2.0<br>MALÅ Geoscience MIRASoft<br>JAVAD - NetView                           |
|                            |  |
| Prosesseringsprogramvare   | ZAMG <i>ArchaeoProspections</i> <sup>®</sup><br>LBI ArchPro ApSoft 2.0                             |
|                            |  |
| Tolkningsprogramvare       | ESRI ArcGIS 10.2.2<br>LBI ArchPro ArchaeoAnalyst   |

## **Vedlegg B - Dybdeskiver - Område 1**



**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

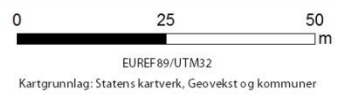
Område 1 Rygg (47/5)  
Dybdeskive 0 - 20 cm





**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 1 Rygg (47/5)  
Dybdeskive 20 - 40 cm

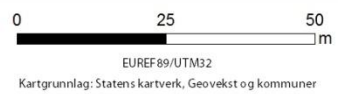






**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

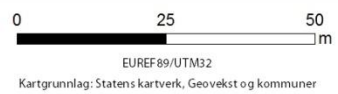
Område 1 Rygg (47/5)  
Dybdeskive 40 - 60 cm





**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 1 Rygg (47/5)  
Dybdeskive 60 - 80 cm







**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 1 Rygg (47/5)  
Dybdeskive 80 - 100 cm

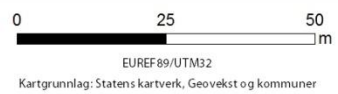
0 25 50  
m  
EUREF89/UTM32  
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 1 Rygg (47/5)  
Dybdeskive 100 - 120 cm







**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 1 Rygg (47/5)  
Dybdeskive 120 - 140 cm

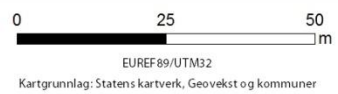
0 25 50  
m  
EUREF89/UTM32  
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 1 Rygg (47/5)  
Dybdeskive 140 - 160 cm

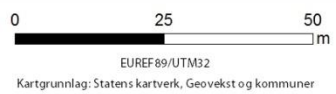


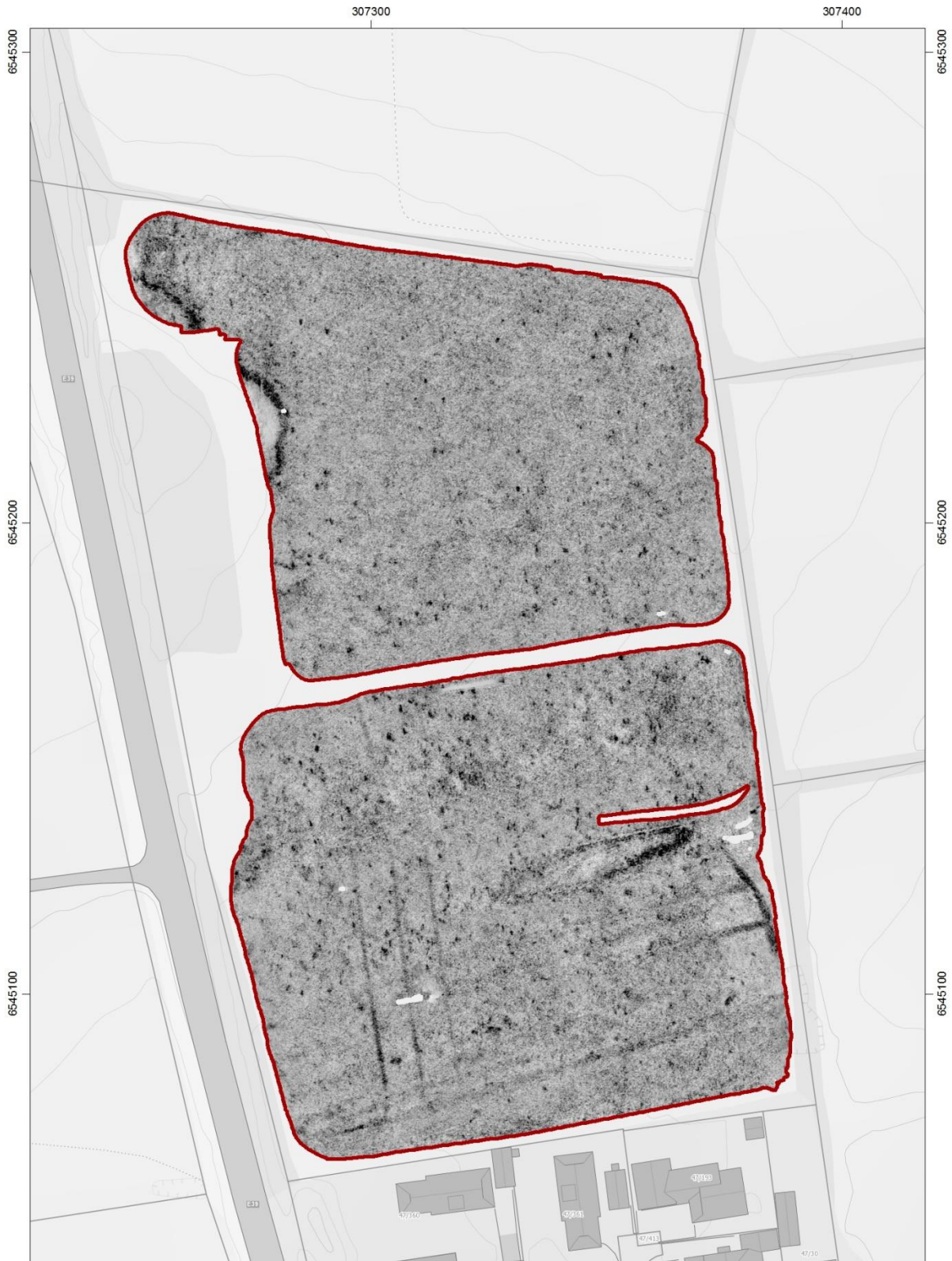




**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

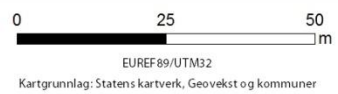
Område 1 Rygg (47/5)  
Dybdeskive 160 - 180 cm





**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 1 Rygg (47/5)  
Dybdeskive 180 - 200 cm



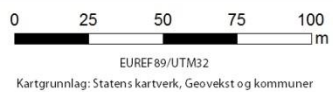


## **Vedlegg C - Dybdeskiver - Område 4/1**



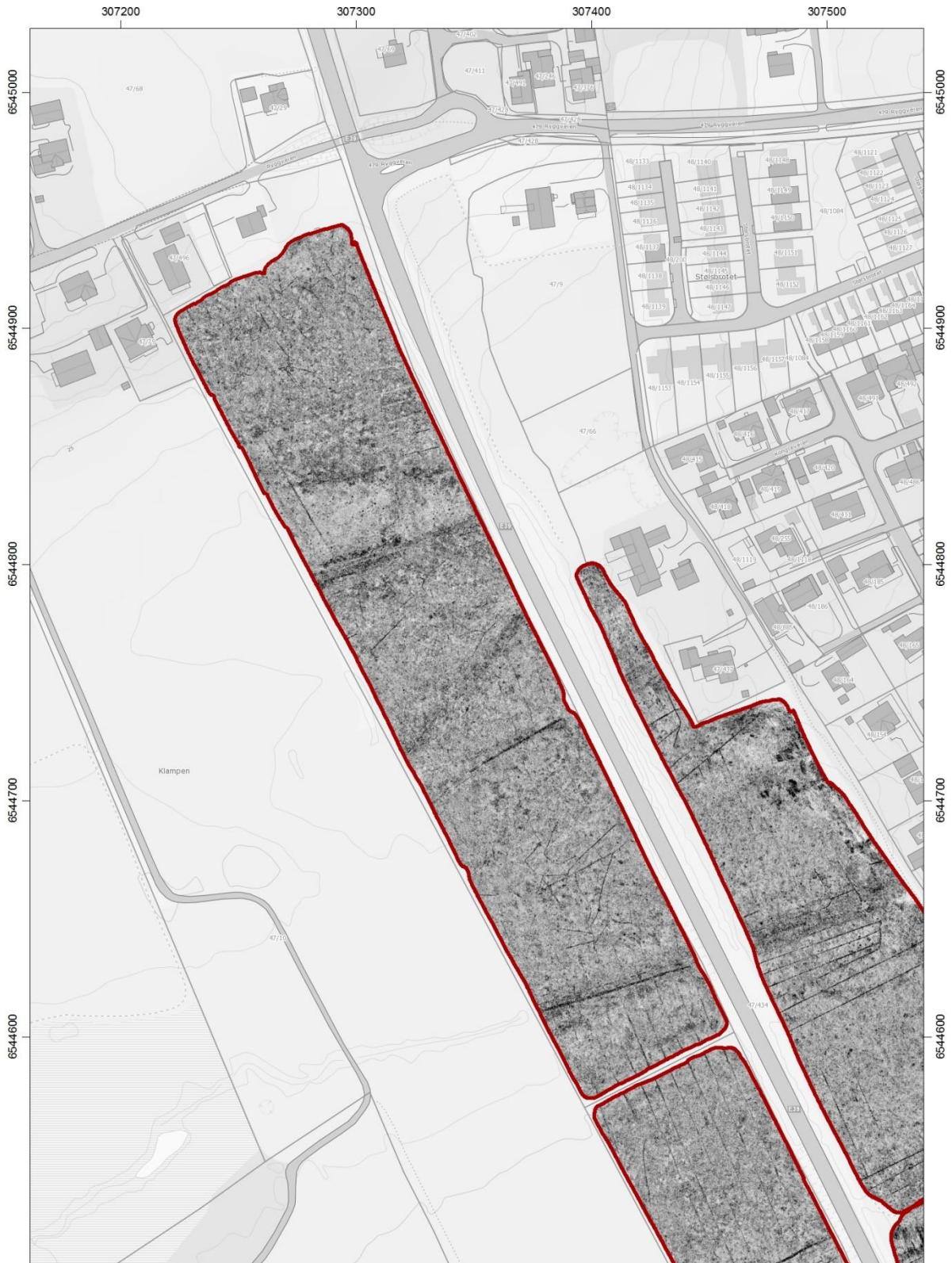
**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 4/1 Gøe østre (47/7)  
Dybdeskive 0 - 20 cm



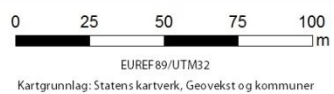






**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 4/1 Goe østre (47/7)  
Dybdeskive 40 - 60 cm

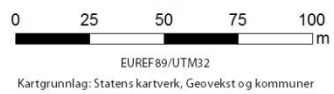






**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

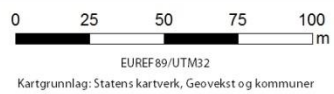
Område 4/1 Goe østre (47/7)  
Dybdeskive 60 - 80 cm





**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 4/1 Goe østre (47/7)  
Dybdeskive 80 - 100 cm

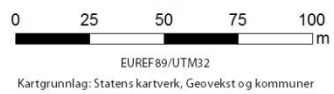






**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 4/1 Goe østre (47/7)  
Dybdeskive 100 - 120 cm







**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 4/1 Goe østre (47/7)  
Dybdeskive 120 - 140 cm





**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 4/1 Goe østre (47/7)  
Dybdeskive 140 - 160 cm











**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 4/1 Goe østre (47/7)  
Dybdeskive 180 - 200 cm

0 25 50 75 100 m  
EUREF89/UTM32  
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



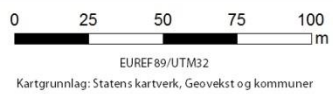
## **Vedlegg D - Dybdeskiver - Område 4/2 og 5**





**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 4/2 Dalen (47/39) og Sørheim (47/34)  
Område 5 Nygård (47/22)  
Dybdeskive 0 - 20 cm







**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 4/2 Dalen (47/39) og Sørheim (47/34)  
Område 5 Nygård (47/22)  
Dybdeskive 20 - 40 cm







**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 4/2 Dalen (47/39) og Sørheim (47/34)  
Område 5 Nygård (47/22)  
Dybdeskive 40 - 60 cm

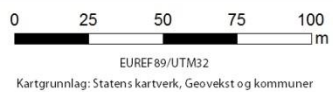






**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 4/2 Dalen (47/39) og Sørheim (47/34)  
Område 5 Nygård (47/22)  
Dybdeskive 60 - 80 cm

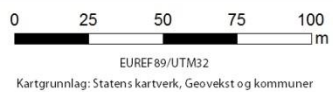






**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 4/2 Dalen (47/39) og Sørheim (47/34)  
Område 5 Nygård (47/22)  
Dybdeskive 80 - 100 cm







**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 4/2 Dalen (47/39) og Sørheim (47/34)  
Område 5 Nygård (47/22)  
Dybdeskive 100 - 120 cm







**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 4/2 Dalen (47/39) og Sørheim (47/34)  
Område 5 Nygård (47/22)  
Dybdeskive 120 - 140 cm

0 25 50 75 100  
m

EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner







**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 4/2 Dalen (47/39) og Sørheim (47/34)  
Område 5 Nygård (47/22)  
Dybdeskive 140 - 160 cm

0 25 50 75 100  
m

EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner







**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 4/2 Dalen (47/39) og Sørheim (47/34)  
Område 5 Nygård (47/22)  
Dybdeskive 160 - 180 cm

0 25 50 75 100  
m

EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner







**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 4/2 Dalen (47/39) og Sørheim (47/34)  
Område 5 Nygård (47/22)  
Dybdeskive 180 - 200 cm

0 25 50 75 100  
m

EUREF 89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





## **Vedlegg E - Dybdeskiver - Område 9**



**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 9 Finnestad (31/17)  
Dybdeskive 0 - 20 cm





**NIKU**  
 Norsk institutt for  
 kulturminneforskning

Område 9 Finnestad (31/17)  
 Dybdeskive 20 - 40 cm

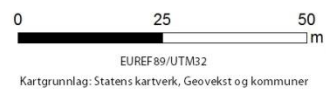






**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 9 Finnestad (31/17)  
Dybdeskive 40 - 60 cm





**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

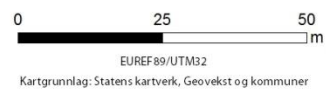
Område 9 Finnestad (31/17)  
Dybdeskive 60 - 80 cm





**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 9 Finnestad (31/17)  
Dybdeskive 80 - 100 cm







**NIKU**  
 Norsk institutt for  
 kulturminneforskning

Område 9 Finnestad (31/17)  
 Dybdeskive 100 - 120 cm





**NIKU**  
 Norsk institutt for  
 kulturminneforskning

Område 9 Finnestad (31/17)  
 Dybdeskive 120 - 140 cm





**NIKU**  
 Norsk institutt for  
 kulturminneforskning

Område 9 Finnestad (31/17)  
 Dybdeskive 140 - 160 cm







**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

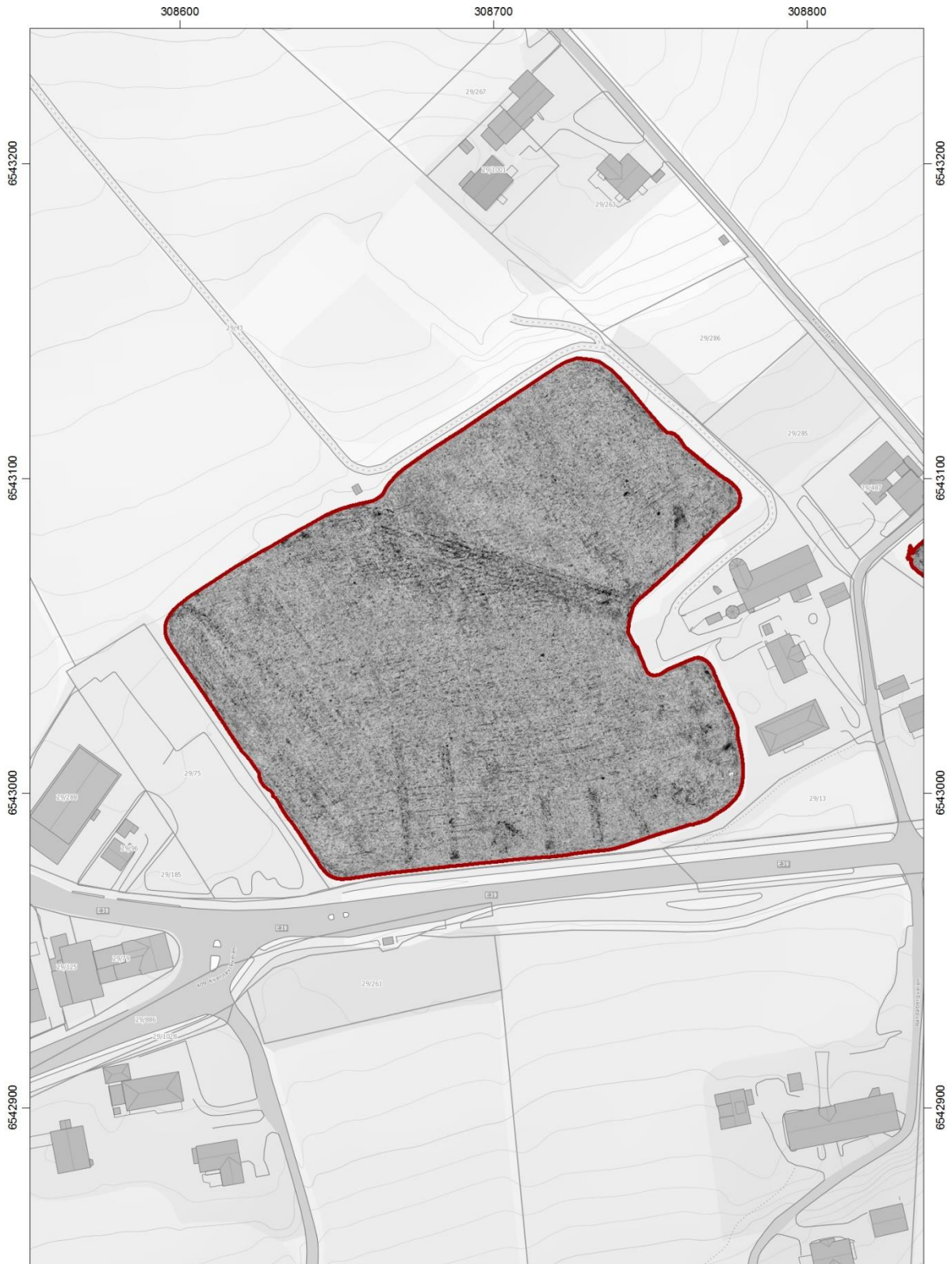
Område 9 Finnestad (31/17)  
Dybdeskive 160 - 180 cm





## **Vedlegg F - Dybdeskiver - Område 14**





**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 14 Nedre Tasta (29/43)

Dybdeskive 0 - 20 cm

0 25 50 75  
m

EUREF89/UTM32

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 14 Nedre Tasta (29/43)  
Dybdeskive 20 - 40 cm

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







**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 14 Nedre Tasta (29/43)  
Dybdeskive 40 - 60 cm

0 25 50 75  
m  
EUREF 89/UTM32  
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner







**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 14 Nedre Tasta (29/43)  
Dybdeskive 60 - 80 cm

0 25 50 75  
m  
EUREF 89/UTM32  
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 14 Nedre Tasta (29/43)  
Dybdeskive 80 - 100 cm

0 25 50 75  
m  
EUREF 89/UTM32  
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner







**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 14 Nedre Tasta (29/43)  
Dybdeskive 100 - 120 cm

0 25 50 75  
m  
EUREF 89/UTM32  
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner







**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 14 Nedre Tasta (29/43)  
Dybdeskive 120 - 140 cm

0 25 50 75  
m  
EUREF 89/UTM32  
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 14 Nedre Tasta (29/43)  
Dybdeskive 140 - 160 cm

0 25 50 75  
m  
EUREF 89/UTM32  
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner







**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 14 Nedre Tasta (29/43)  
Dybdeskive 160 - 180 cm

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







**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 14 Nedre Tasta (29/43)  
Dybdeskive 180 - 200 cm

0 25 50 75  
m  
EUREF 89/UTM32  
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



## **Vedlegg G - Dybdeskiver - Område 18**



**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 18 Nedre Tasta (29/1)  
Dybdeskive 0 - 20 cm

0 25 50 75  
m  
EUREF 89/UTM32  
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner







**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 18 Nedre Tasta (29/1)  
Dybdeskive 20 - 40 cm

0 25 50 75  
m  
EUREF 89/UTM32  
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 18 Nedre Tasta (29/1)  
Dybdeskive 40 - 60 cm

0 25 50 75  
m  
EUREF 89/UTM32  
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner







**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 18 Nedre Tasta (29/1)  
Dybdeskive 60 - 80 cm

0 25 50 75  
m  
EUREF 89/UTM32  
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner







**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 18 Nedre Tasta (29/1)  
Dybdeskive 80 - 100 cm

0 25 50 75  
m  
EUREF 89/UTM32  
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 18 Nedre Tasta (29/1)  
Dybdeskive 100 - 120 cm

0 25 50 75  
m  
EUREF 89/UTM32  
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner







**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 18 Nedre Tasta (29/1)  
Dybdeskive 120 - 140 cm

0 25 50 75  
m  
EUREF 89/UTM32  
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner







**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 18 Nedre Tasta (29/1)  
Dybdeskive 140 - 160 cm

0 25 50 75  
m  
EUREF 89/UTM32  
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner





**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Område 18 Nedre Tasta (29/1)  
Dybdeskive 160 - 180 cm

0 25 50 75  
m  
EUREF 89/UTM32  
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



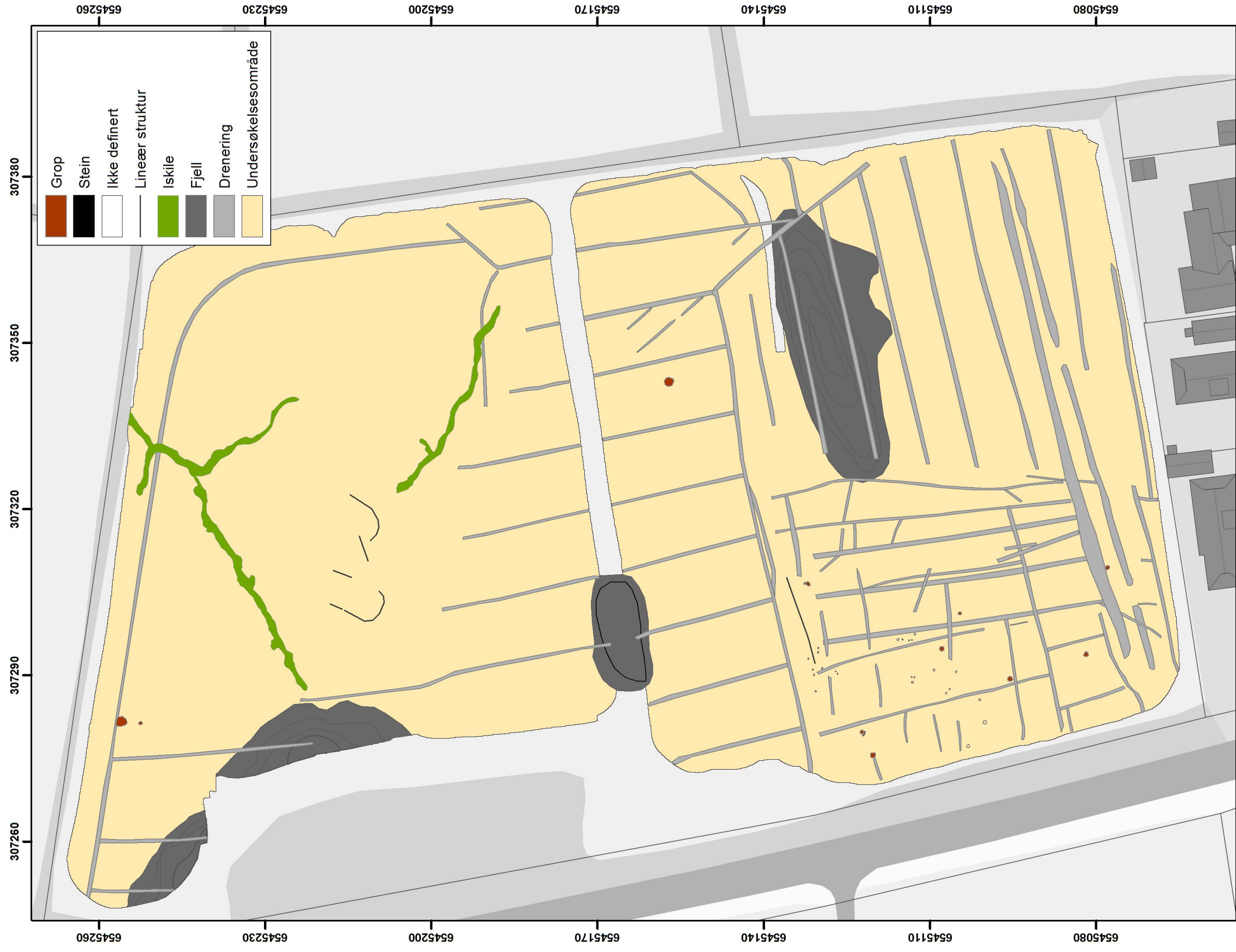






## **Vedlegg H - Tolkningskart**

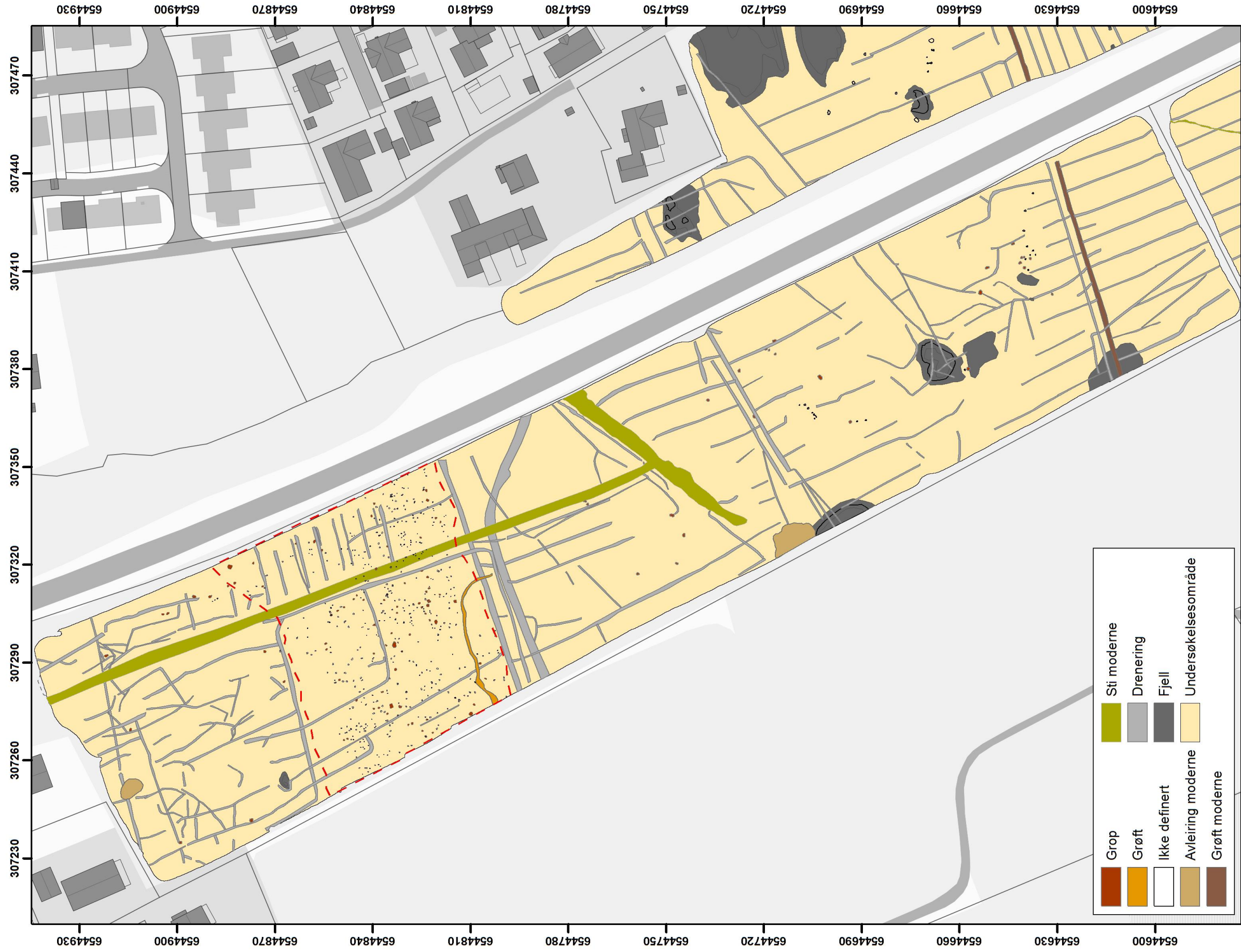




EUREF89/UTM32  
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner

Tolkningskart Område 1







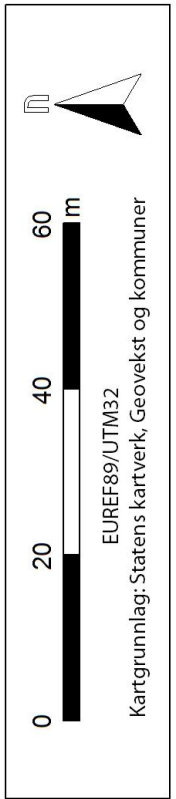


6544330 6544360 6544390 6544420 6544450 6544480 6544510 6544540 6544570

307410 307440 307470 307500 307530 307560 307590

6544330 6544360 6544390 6544420 6544450 6544480 6544510 6544540 6544570

|  |                         |  |                   |
|--|-------------------------|--|-------------------|
|  | Avleiring reflekterende |  | Sti moderne       |
|  | Grop                    |  | Drenering         |
|  | Grøft                   |  | Fjell             |
|  | Ikke definert           |  | Iskile            |
|  | Avleiring moderne       |  | Undersøksesområde |
|  | Grøft moderne           |  |                   |

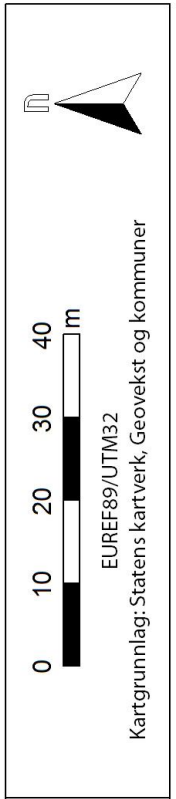
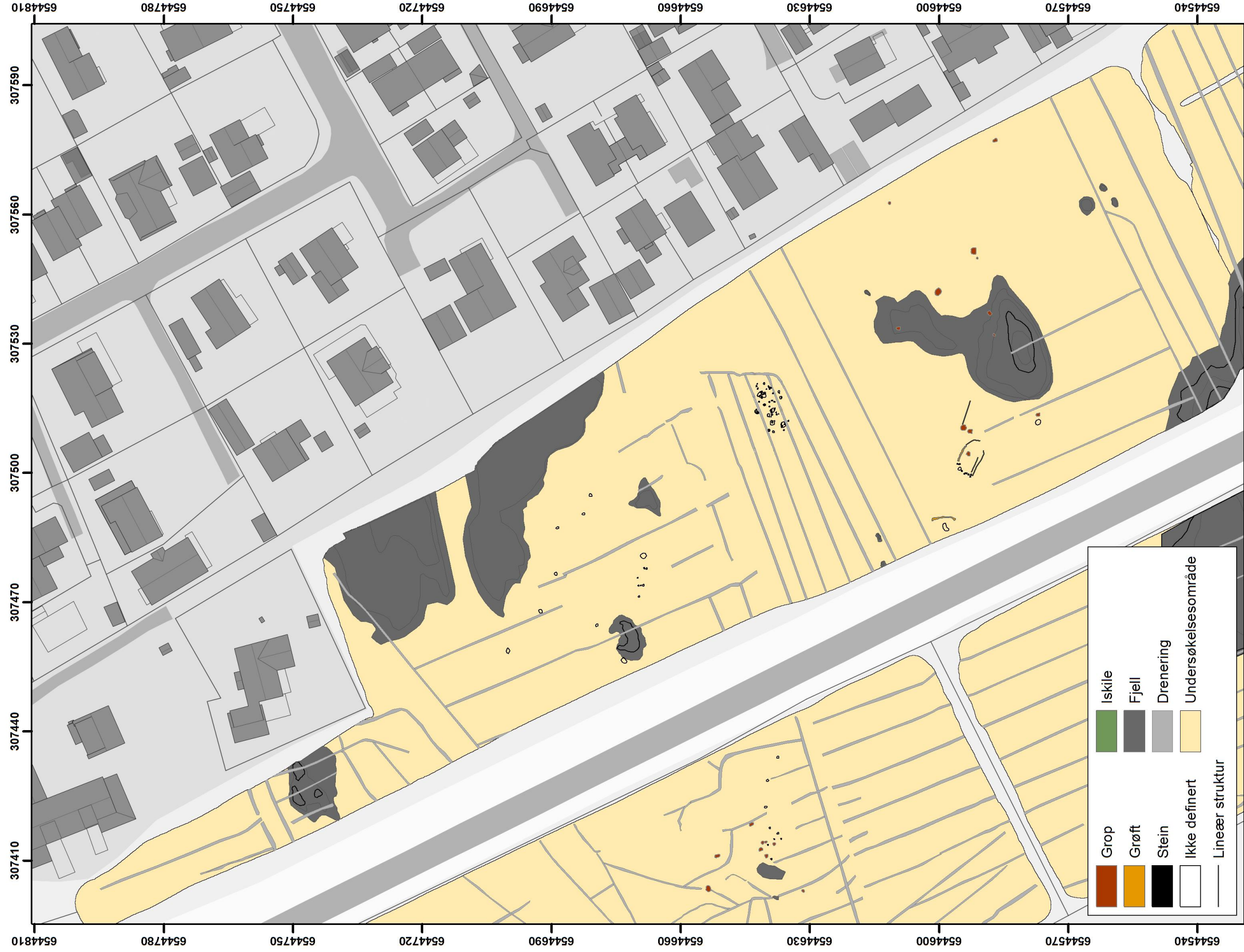


EUREF89/UTM32  
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner

**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

Tolkningskart Område 4/2





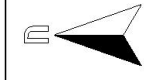
Tolkningskart Område 5/1

**NIKU**  
Norsk institutt for  
kulturminneforskning

EUREF89/UTM32  
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner

|  |                 |  |                    |
|--|-----------------|--|--------------------|
|  | Grop            |  | Iskile             |
|  | Grøft           |  | Fjell              |
|  | Stein           |  | Drenering          |
|  | Ikke definert   |  | Undersøelsesområde |
|  | Lineær struktur |  |                    |





EUREF89/UTM32  
Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



Tolkingskart Område 5/2

