

|  |                            |  |                 |
|--|----------------------------|--|-----------------|
| Rapport nr.: 2005.017  |                            | ISSN 0800-3416   | Gradering: Åpen |
| Tittel:<br>Botntype og sedimentmektighet i utvalde område av Hardangerfjorden.   |                            |  |                 |
| Forfatter:<br>Oddvar Longva, Ole Christensen, Aivo Lepland ,<br>Eilif Danielsen og John Anders Dahl.   |                            | Oppdragsgiver:<br>Hordaland fylkeskommune og NGU                   |                 |
| Fylke:<br>Hordaland  |                            | Kommune:<br>Kvinherad, Stord og Tysnes                             |                 |
| Kartblad (M=1:250.000)   |                            | Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)<br>1214.4 Husnes og 1215.3 Fusa. |                 |
| Forekomstens navn og koordinater:  |                            | Sidetall: 34<br>Kartbilag: 4                                       | Pris:           |
| Feltarbeid utført:<br>04.08 – 10.08.2004   | Rapportdato:<br>01.03.2005 | Prosjektnr.:<br>306800   | Ansvarlig:      |
| <p>Sammendrag:</p> <p>I samarbeid med Hordaland fylkeskommune gjennomførte NGU feltarbeid med F/F "Seisma" i ytre Hardangerfjord i perioden 4. til 10. august 2004. Vi kartla djupner i tre område – nordsida av Halsnøy, austsida av Huglo/Skorpo og rundt Ølve - med GeoSwath interferometrisk sonar. Soanren har ei rekkevidde ned mot 90 m djup. I tillegg til å samle inn djupnedata, har vi kartlagt akustisk reflektivitet frå havbotnen – såkalla backscatter. Dette gir eit mål på kor hard og/eller ru botnen er. Dette er viktig informasjon for tolking av botntyper. Samtidig med djupnemålingane opererte vi høgoppløyselig seismikk (TOPAS). Totalt blei det samla inn 152 linjer på tilsaman 237,5 km. Vi gjorde ei første prosessering av djupnedata i felt. Basert på det, og backscatterdata, tok vi 47 prøver med grabb, og gjorde videoopptak for å verifisere tolkinga av havbotnen.</p> <p>Basert på innsamla data, er det laga ei tolking over sedimenta på botnen. Generelt er botnen i dei djupare delene dekte av fin sand eller slam, medan dei grunne områda har fjell i dagen, eller er dekte av grusige, steinige sediment med flekkar av grovare sand.</p> <p>NGU vurderer resultatata av kartlegginga som er gjennomført, til å gi godt grunnlag mellom anna for vurdering av område eigna for havbeite, plassering av oppdrettsanlegg og skjelfarmar og informasjon om ankringsforhold for anlegg brukte av havbruksnæringa.</p> |                            |  |                 |
| Emneord: Maringeologi  | Batymetri                  | Seismikk   |                 |
| Backscatter  | Prøvetaking                | Videoopptak  |                 |
| Botnsediment   | Sidesøkjande sonar         | Botntype   |                 |

## INNHALD

|   |    |
|---|----|
| 1. FORORD.....                                      | 5  |
| 2. NAVIGASJON OG POSISJONERING .....                | 5  |
| 3. DJUPNEMÅLING OG REFLEKTIVITETSMÅLING.....        | 6  |
| 4. REFLEKSJONSSEISMIKK .....                        | 7  |
| 5. VIDEOFILMING OG PRØVETAKING.....                 | 9  |
| 5.1 Videofilming av havbotnen.....                  | 9  |
| 5.2 Prøvetaking med grabb.....                      | 10 |
| 6. KARAKTERISERING AV HAVBOTNEN.....                | 12 |
| 7. OMRÅDEVIS SKILDNING AV DEI KARTLAGDE OMRÅDA..... | 13 |
| 7.1 Område 1: Eidsvika – Halsnøy.....               | 13 |
| 7.2 Område 2: Huglo - Skorpo .....                  | 19 |
| 7.3 Område 3: Ølve .....                            | 25 |
| 8. KONKLUSJONAR.....                                | 34 |

## FIGURER

|   |    |
|---|----|
| <i>Figur 1. Utvalde undersøkingsområde - avgrensa med blå strek. ....</i>   | 6  |
| <i>Figur 2. Sendar/mottakar til interferometrisk sonar. Instrumentet med raud botnflate fremst på sendaren er eit enkeltstråleekkolodd, og det ved sida av er lydfartsmålar. ....</i>   | 7  |
| <i>Figur 3. Seismikk- og djupnemålingslinjer – Halsnøy. Linjene er viste med gridda djupnekart som bakgrunn. Det er lagt inn 10 m djupnekotar og fargeskalaen viser aukande djup frå raudt via gult og grønt til blått. ....</i>                | 8  |
| <i>Figur 4. Seismikkutskrift (TOPAS) frå område 1 – Halsnøy.....</i>  | 8  |
| <i>Figur 5. Videograbb. ....</i>  | 9  |
| <i>Figur 6: Videolinjer og prøver i Husavågen – område 3. Bakgrunnen viser reflektiviteten til havbotnen. Mørk farge viser hard eller ru botn, lys farge blaut botn.....</i>  | 10 |
| <i>Figur 7. Område 1, nordsida av Halsnøy. Skuggelagt djupnekart med 10 m kotar. ....</i>   | 14 |
| <i>Figur 8. Område 1, nordsida av Halsnøy. Backscatterkart og prøvelokalitetar. Mørk farge viser hard eller ru botn, lys farge viser blaut botn.....</i>  | 15 |
| <i>Figur 9. Område 1, Nordsida av Halsnøy. Tolking av botntype drapert over terrenget. ....</i>   | 16 |
| <i>Figur 10. Område 1, Nordsida av Halsnøy. Tolkingsskart, botntype. 10 m kotar. ....</i>   | 17 |
| <i>Figur 11. Område 1, nordsida av Halsnøy. Seismikktolking. Djupneflater for sjøbotn og morene/fjell og isopakkart for sedimentmektigheit i meter mellom dei to flatene. ....</i>  | 18 |
| <i>Figur 12. Område 2, austsida av Huglo-Skorpo. Skuggelagt djupnekart med 10 m kotar. ....</i>   | 20 |
| <i>Figur 13. Område 2, austsida av Huglo-Skorpo. Tolking av botntype drapert over terrenget med prøvelokalitetar. Forklaring til fargane er gitt i rapportteksten. ....</i>   | 21 |
| <i>Figur 14. Område 2, austsida av Huglo-Skorpo. Backscatterkart og prøvelokalitetar. Mørk farge viser hard eller ru botn, lys farge blaut botn. ....</i>   | 22 |
| <i>Figur 15. Område 2, austsida av Huglo-Skorpo. Tolkingsskart, botntype med prøvelokalitetar og 10 m koter. Transektet til videoprofil V040500805 er gitt med svart farge. Forklaring til fargane på kartet er gitt i rapportteksten. ....</i> | 23 |
| <i>Figur 16. Område 2, austsida av Huglo-Skorpo. Isopakkart for sedimentmektigheit i meter. ....</i>  | 24 |
| <i>Figur 17. Område 3a, Ølve. Skuggelagt djupnekart med 3,5 m kotar. ....</i>   | 26 |
| <i>Figur 18. Område 3b, Ølve. Skuggelagt djupnekart med 3 m kotar. ....</i>   | 27 |
| <i>Figur 19. Område 3a, Ølve. Backscatterkart og prøvelokalitetar. Mørk farge viser hard eller ru botn, lys farge blaut botn. ....</i>  | 28 |

|  |    |
|--|----|
| <i>Figur 20. Område 3b, Ølve. Backscatterkart og prøvelokaliteter. Mørk farge viser hard eller ru botn, lys farge blaut botn. ....</i>                   | 29 |
| <i>Figur 21. Område 3a, Ølve. Tolking av botntype drapert over terrenget med prøvelokaliteter. Forklaring til fargane er gitt i rapportteksten. ....</i> | 30 |
| <i>Figur 22. Område 3b, Ølve. Tolking av botntype drapert over terrenget. Forklaring til fargane er gitt i rapportteksten. ....</i>                      | 31 |
| <i>Figur 23. Område 3a, Ølve. Tolkingsskart, botntype med prøvelokaliteter og 3,5 m kotar. Forklaring til fargane er gitt i rapportteksten. ....</i>     | 32 |
| <i>Figur 24. Område 3b, Ølve. Tolkingsskart, botntype med prøvelokaliteter og 3 m kotar. Forklaring til fargane er gitt i rapportteksten. ....</i>       | 33 |
| <i>Figur 25. Område 3, Ølve. Isopakkart for mektigheit (m) av sediment over fjell eller hard morene. ....</i>  | 34 |

## **TABELLAR**

|   |    |
|---|----|
| Tabell 1. Dagbok NGU tokt 0408 .....        | 5  |
| Tabell 2. Prøveliste og videotransekt. .... | 10 |

## **VEDLEGG**

1. Kart - Område 1, Nordsida av Halsnøy. Tolking av botntype drapert over terrenget.
2. Kart - Område 2, Austsida av Huglo-Skorpo. Tolking av botntype drapert over terrenget
3. Kart - Område 3a, Ølve. Tolking av botntype drapert over terrenget
4. Kart - Område 3b, Ølve. Tolking av botntype drapert over terrenget.
5. Eksempel på database over prøver og videotransekt .
6. CD med database over prøver og videotransekt .

## 1. FORORD

NGU har i samarbeid med Hordaland fylkeskommune gjennomført eit kartleggingstokt i utvalde område i ytre del av Hardangerfjorden. Kartlegginga har hatt som formål: framskaffe detaljerte djupnekart/reflektivitetkart for tolking av botntyper i dei ulike områda. Resultata skal fylkeskommunen bruke i sitt arbeid med akvakultur, og for å teste ut verdien av detaljert kartlegging i større område.

På toktet som blei gjennomført 04.08. – 10.08.2004 (Tabell 1), var Ole Christensen og Aivo Lepland geolog/dataoperatørar, Eilif Danielsen skipper og John Anders Dahl maskinist/teknisk ansvarleg. Måledata er prosesserte av Christensen/Lepland og tolkinga er utført av Ole Christensen og Oddvar Longva.

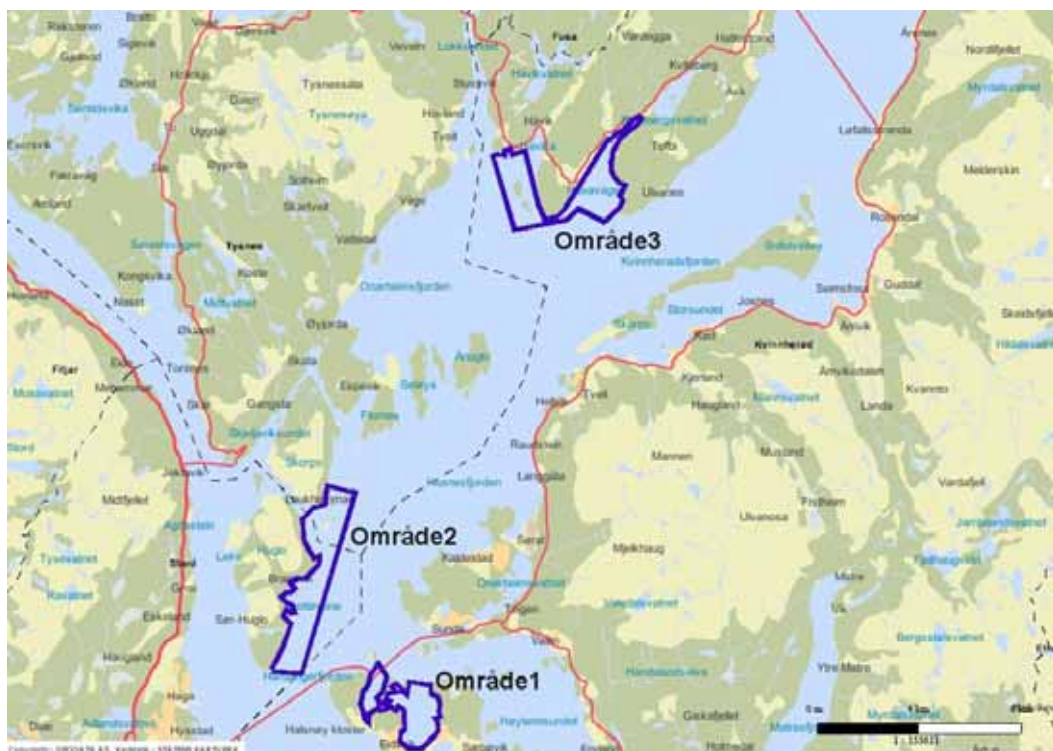
**Tabell 1. Dagbok NGU tokt 0408**

| <b>Dato</b>         | <b>Dagbok</b>   |
|---------------------|---|
| Onsdag 4. august.   | Overskya. Transport frå Bergen til Sunde. Sonarprofilering frå kl. 14.15 til 18.10. Til kai ved Sunde.                          |
| Torsdag 5. august.  | Overskya, stille ver. 08.15 – 17.35 sonarprofilering. Til kai ved Sunde.  |
| Fredag 6. august.   | Overskya, stille. Sonarprofilering frå 08.45 – 18.30 Til kai ved Sunde.   |
| Laurdag 7. august.  | Stille, regnbyger. Profilerer med sonar heile dagen. Til kai i Kyrkjevåg kl. 19.35.   |
| Søndag 8. august.   | Sol, stille. Profilerer med sonar heile dagen. Til kai i Kyrkjevåg kl. 19.30.   |
| Måndag 9. august.   | Sol. Kl. 09.20 startar videoprofilering i Husevågen. Kl. 14.20, kamera defekt! Startar prøvetaking. Til kai ved Sunde kl.17.50. |
| Tirsdag 10. august. | Sol, stille. Prøvetek med grabb mellom kl. 08.00 og 13.40. Toktet avsluttast. Transport til Stavanger.                          |

## 2. NAVIGASJON OG POSISJONERING

F/F "Seisma" er utrusta med ein Trimble differensiell GPS og to gyrokompass som blei brukte for posisjonering under toktet. GPSen har ein presisjon betre enn  $\pm 1$  m. Når djupnemålingane pågår er presisjonen i målt djupne i cm nivå, men sidan dette igjen avheng av presisjonen i x,y-planet, blir presisjonen litt forringa ved datasamanstillinga. Ved videotransekt og prøvetaking er det posisjonen for senter av båten som er målt. Det er ikkje lagt inn korreksjonar for at prøvetaking skjer over hekken på båten medan GPS-antenna står i masta ca 8 m lengre framme eller for at videokameraet er slept etter båten.

### 3. DJUPNEMÅLING OG REFLEKTIVITETSMÅLING



Figur 1. Utvalde undersøkingsområde - avgrensa med blå strek.

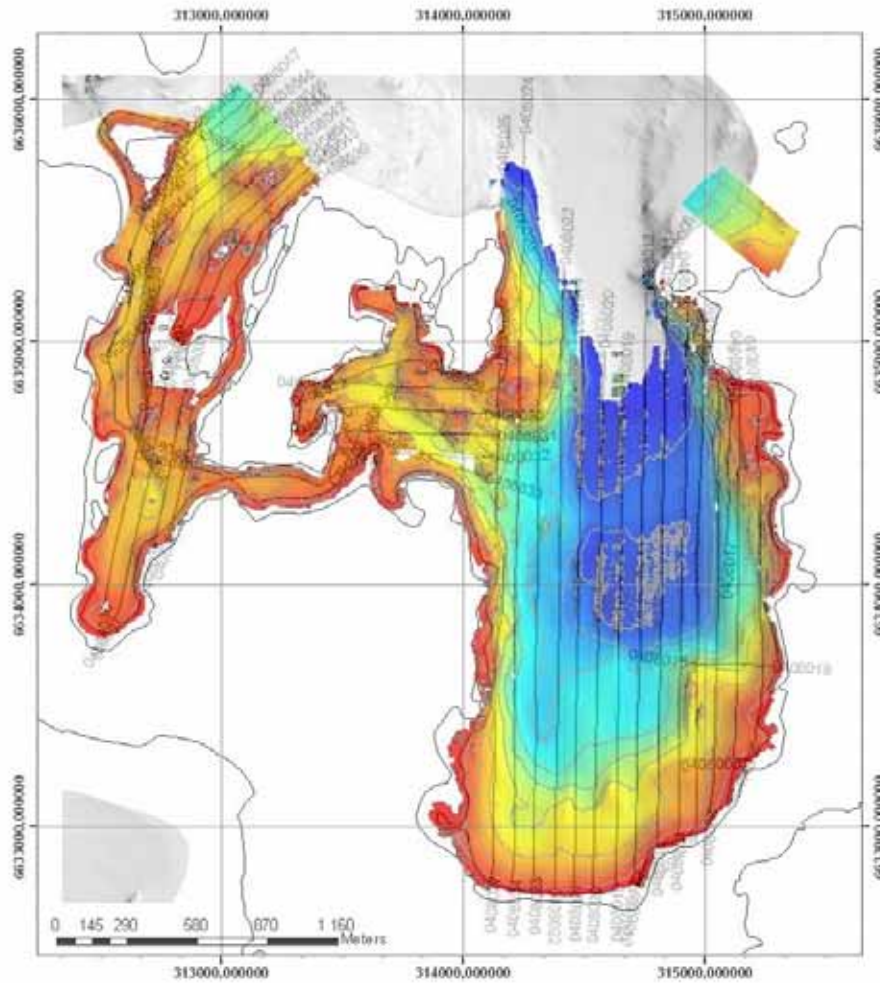
Djupnemålingar er gjennomførte i tre område (Fig. 1) med 250 MHz GeoSwath interferometrisk sidesøkjande sonar. Sonaren har ei rekkevidde ned mot 90 m djup og til sidene. Sonaren har to sendarar monterte på ei v-plata med ca. 30 graders vinkel. På v-plata sit ein TSS DM rørslesensor som sender kompensasjonsdata for rull, hiv og stamp, eit lite ekkolodd som måler djupet rett under v-plata og ein lydshastigheitsmålar (Valeport Mini SVS) som måler lydfart i vatnet rundt sendarane. Sonaren sender ein stråle vekselvis til kvar side og bruker tid og faseforskyving på det returnerte signalet til å rekne ut avstandar som blir omkalkulerte til djupner. Datatettleiken blir minst rett under båten, i gapet mellom dei to strålane, men dette blir delvis kompensert for med ekkoloddet på v-plata. Samtidig som instrumentet måler djupner, registrerer det også styrken av det reflekterte signalet frå botnen – såkalla backscatterverdiar. Intensiteten gir eit mål på kor hard eller ru botnen er. I samband med profileringa målte vi med jamne mellomrom lydfartsprofil gjennom vass-søyla med Valeport 650 SVP (Sound Velocity Profiler). Tidevatnet vart registrert med ein Valeport tidevatnmålar, Modell 740, med sensor som vi senka ned på botnen ved ei kai medan vi profilerte og kompensert for i etterkant. Batymetridata og backscatterdata blei prosesserte i GeoSwath programvare under feltarbeidet.



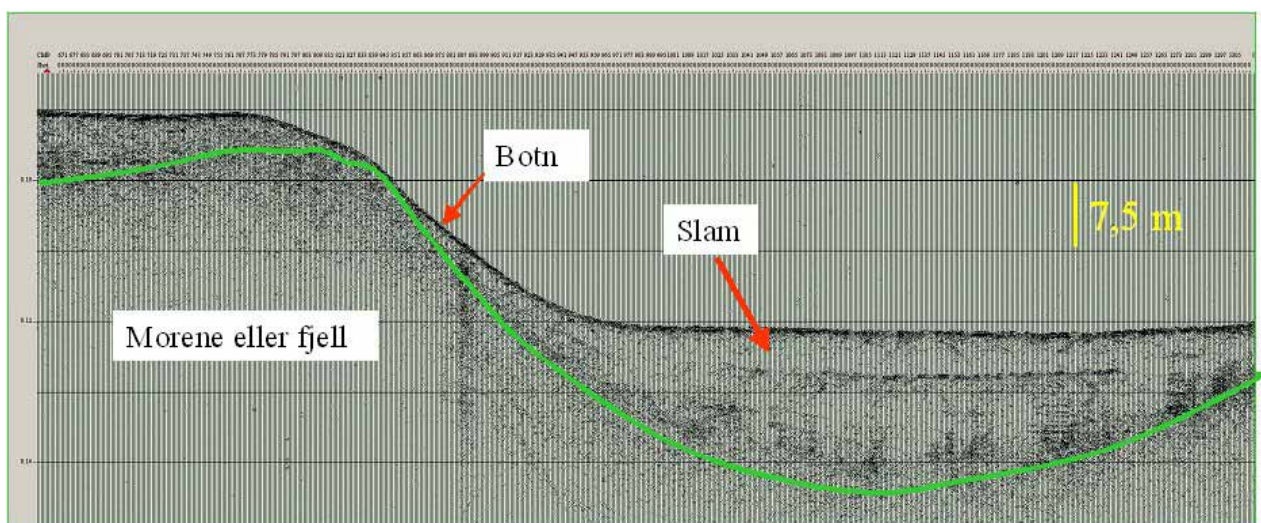
*Figur 2. Sendar/mottakar til interferometrisk sonar. Instrumentet med raud botnflate fremst på sendaren er eit enkeltstråleekkolodd, og det ved sida av er lydfartsmålar.*

#### **4. REFLEKSJONSSEISMIKK**

Samtidig med djupnemålingane samla vi inn seismikk. Registreringane (Fig. 3, 4) er gjorde med TOPAS (Topographic Parametric Sonar) som er skrogmontert og har ein sendefrekvens på 5000 Hz. Dette gir god vertikal oppløysning og detaljert seismikk i finkorna sediment, men gir lite penetrasjon i hardare massar som grov sand og morene. Seismikken er tolka digitalt, og vi har teikna ut sjøbotnen og botnflata av blaute sediment. Denne flata kan vere fjell eller morene. Desse to flatene er haldne opp mot kvarandre slik at vi får eit isopak-kart over mektigheita og fordelinga av blaute sediment, det vil sei slam og fin sand. Kartet viser dei viktigaste sedimentasjonsområda. Nøyaktigheita av tolkinga er i storleiksorden  $\pm 1-2$  m. Alle seismikkdata er lagra digitalt.



Figur 3. Seismikk- og djupnemålingslinjer – Halsnøy. Linjene er viste med gridda djupnekart som bakgrunn. Det er lagt inn 10 m djupnekotar og fargeskalaen viser aukande djup frå raudt via gult og grønt til blått.



Figur 4. Seismikkutskrift (TOPAS) frå område 1 – Halsnøy.

## 5. VIDEOFILMING OG PRØVETAKING

### 5.1 Videofilming av havbotnen

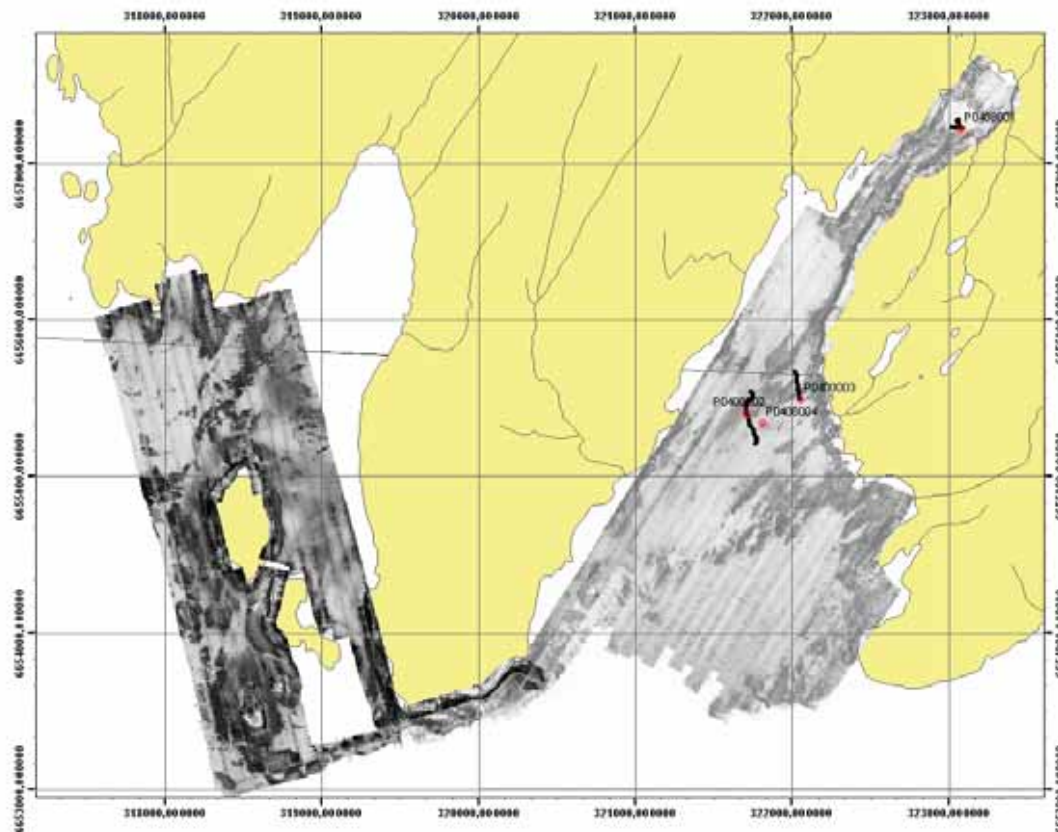
På grunnlag av ei foreløpig tolking av djup og refleksivitet valde vi ut område for videoinspeksjon av botnen. Video-opptaka gir eit visuelt bilete av botnen som hjelper oss å skilje mellom fjell og sediment, og typer av sediment, pluss at dei gir tilleggsinformasjon om fisk, botndyr og vekster. Erfaringane frå videoundersøkingane blei brukte for å korrigere tolkinga av botnsedimenta (Kapittel 6).

Til videofilminga nytta vi ei botnramme i stål med påmontert videokamera og lys pluss ein liten Van Veen grabb (Fig. 5). Kamera står i samband til overflata gjennom ein kabel for straum ned og data opp, medan lysa er opererte med batteri. Som opptakar nytta vi eit digitalt videokamera frå Canon, og lagra data på tape. Videobileta fekk vi opp på pc-skjerm slik at vi kunne utføre ei første skildring av botnen. Som regel dreiv "Seisma" for straum og vind under registreringane. Dessverre rakk vi berre å gjennomføre 5 transekt før vi fekk teknisk havari på kamera.



Figur 5. Videograbb.





Figur 6: Videolinjer og prøver i Husavågen – område 3. Bakgrunnen viser reflektiviteten til havbotnen. Mørk farge viser hard eller ru botn, lys farge blaut botn.

## 5.2 Prøvetaking med grabb

Under prøvetakinga nytta vi videograbben for dei første fire prøvene og deretter ein liten boks-prøvetakar. Prøvelokalitetane valde vi ut for å verifisere backscatterdata. Vi tok totalt 47 prøver (Figur 8, Tabell 2, Vedlegg 1) som blei fotograferte og skildra på dekk og deretter skylt over bord. Vedlegg 1 er ei samstilling av djupnekart, backscatterkart og bilete av prøvene eller eksempel frå videoklipp og ei kort skildring av prøve og/eller botntype. Samanstillinga er gjord i programvaren Filemaker. Det er brukt ein engelsk versjon på layout. Vedlegg 1 er lagt ved som CD, men to eksempel er viste bakerst i rapporten.

Tabell 2. Prøveliste og videotransekt.


| Prøvenr. | Video-transekt | Prøve-takar | Dato    | A-utm sone32 | N-utm sone32 | Djup m | Skildring                                     |
|----------|----------------|-------------|---------|--------------|--------------|--------|---|
| V0408001 |                |             | 9082004 |              |              |        | Teknisk problem, ingen opptak.                |
| V0408002 |                |             | 9082004 | 323093       | 6657222      |        | Gravespor og skjel.                           |
| V0408003 |                |             | 9082004 | 321768       | 6655206      |        | Veksling mellom fin og grov botn.             |
| V0408004 |                |             | 9082004 | 322020       | 6655671      |        | Sjøstjerne og skjel (Arctica Islandica).      |
| V0408005 |                |             | 9082004 | 310644       | 6641337      |        | Grusig habitat. Få skjel (Arctica Islandica). |


|          |       |          |        |         |    |   |
|----------|-------|----------|--------|---------|----|---|
| P0408001 | Grabb | 9082004  | 323076 | 6677215 | 16 | Finkornig (gytje).  |
| P0408002 | Grabb | 9082004  | 321710 | 6655401 |    | Olivengrå, homogen silt/svært fin sand. Skjelbitar og heile skjel.  |
| P0408003 | Grabb | 9082004  | 322052 | 6655488 | 38 | Olivengrå, siltig finsand med mange skjelfragment og små organiske partiklar som dannar brune spettar.                      |
| P0408004 | Grabb | 9082004  | 321809 | 6655339 |    | Matriks olivengrå sand. Grus utgjør 50%, men finmateriale kan vere vaska.   |
| P0408005 | Grabb | 9082004  | 310565 | 6641396 | 53 | Tom. Sjakkel blokker grabben slik at den ikkje går igjen.   |
| P0408006 | Grabb | 9082004  | 310574 | 6641347 | 52 | Urein skjelsand, høgt innhald av karbonat og enkelte Arctica Islandica skal.  |
| P0408007 | Grabb | 9082004  | 310445 | 6641618 | 58 | Tom, problem med sjakkel igjen.   |
| P0408008 | Grabb | 9082004  | 310440 | 6641658 | 22 | Urein skjelsand med lavt karbonatinnhald. Ein del grus-stein 4 -7 cm i diameter.  |
| P0408009 | Grabb | 9082004  | 310795 | 6641840 | 56 | Grov sand med skjelbitar, 50 % skjelmateriale.  |
| P0408010 | Grabb | 9082004  | 311173 | 6641029 | 67 | Siltig, fin, kohesive sand, med ca 10% skjelbitar. Ein enkelt kråkebolle.   |
| P0408011 | Grabb | 9082004  | 310871 | 6639312 | 52 | Siltig, fin sand, med klumpar av organisk materiale. Mange heile skjel, som truleg gir den mørke teksturen.                 |
| P0408012 | Grabb | 9082004  | 310741 | 6639030 | 33 | Siltig sand med grus.   |
| P0408013 | Grabb | 9082004  | 309492 | 6638592 | 21 | Grus med skjel og skjelbitar.   |
| P0408014 | Grabb | 9082004  | 309246 | 6638645 | 14 | Olivengrå, finsand med lite skjelfragment . Små organiske partiklar dannar brune spettar                                    |
| P0408015 | Grabb | 9082004  | 309853 | 6638239 | 52 | Olivengrå, siltig finsand med små skjelfragment (10%) og små organiske partiklar som dannar brune spettar                   |
| P0408016 | Grabb | 10082004 | 314910 | 6634508 | 87 | Leirig, sandig silt, med små skjelbitar og organisk fluff på toppen.  |
| P0408017 | Grabb | 10082004 | 315202 | 6634768 | 11 | Godt sortert, fin sand med enkelte mindre stein (1cm), litt skjelfragment og mykje sjøgras.                                 |
| P0408018 | Grabb | 10082004 | 315202 | 6634768 | 11 | Tom prøve, litt sjøgras og kanskje eit stykke sukkertare.   |
| P0408019 | Grabb | 10082004 | 315180 | 6634601 |    | Godt sortert fin sand med masse skjelfragment (store og små), godt med liv - lita sjøstjerne.                               |
| P0408020 | Grabb | 10082004 | 315286 | 6634421 | 17 | Grus, godt runda og nokre større stein opp til 3 cm. 30% av prøva er finkornig sediment med blanding av leir, silt og sand. |
| P0408021 | Grabb | 10082004 | 315267 | 6634423 | 20 | Tom grabb.  |
| P0408022 | Grabb | 10082004 | 315268 | 6634422 | 20 | Godt sortert, fin sand med skjel og skjelbitar.   |
| P0408023 | Grabb | 10082004 | 315182 | 6634394 |    | Grus.   |
| P0408024 | Grabb | 10082004 | 315207 | 6634387 | 24 | 3 steinar og eitt skjel. Stein blokkerte grabben.   |
| P0408025 | Grabb | 10082004 | 315228 | 6634380 | 24 | Godt sortert, fin sand, med nokre få skjelfragment.   |
| P0408026 | Grabb | 10082004 | 314786 | 6633995 | 87 | Leirig silt.  |
| P0408027 | Grabb | 10082004 | 314620 | 6633396 | 61 | Leirig silt, nesten som siste prøve, men med mindre leir.   |
| P0408028 | Grabb | 10082004 | 314922 | 6633222 |    | Grus med klastar opp til 10 cm, lite sand - kanskje meir er utvaska.  |
| P0408029 | Grabb | 10082004 | 314591 | 6632942 | 31 | Silt med fin sand og organisk fluff på toppen. Skjel og skjelbitar  |
| P0408030 | Grabb | 10082004 | 314235 | 6633035 |    | Siltig, fin sand med færre skjelbitar, ingen heile skjel.   |
| P0408031 | Grabb | 10082004 | 313562 | 6633035 |    | Leirig silt med svært få og små skjelbitar.   |
| P0408032 | Grabb | 10082004 | 313626 | 6634747 | 31 | Ein klast (10 cm) blokkerer grabben.  |
| P0408033 | Grabb | 10082004 | 313589 | 6634685 | 23 | Grusig sand, med klast opp til 10 cm, mange skjelbitar, ein krabbe - rik biologisk prøve.                                   |
| P0408034 | Grabb | 10082004 | 313366 | 6634680 | 14 | Siltig, fin sand med mindre klumper av organisk materiale og organisk fluff på havbotnen. Skjelfragment.                    |
| P0408035 | Grabb | 10082004 | 312590 | 6634202 | 25 | Organsikrik, siltig leir, mange markar og ein del skjelbitar.   |
| P0408036 | Grabb | 10082004 | 312695 | 6634471 | 24 | Tom.  |
| P0408037 | Grabb | 10082004 | 312695 | 6634469 | 24 | Siltig sand med masse skjel og skjelbitar.  |
| P0408038 | Grabb | 10082004 | 312711 | 6634593 |    | Skjel dominerer prøva og grabben er blokkert av heile skal. Litt sandig, siltig sediment i grabben.                         |
| P0408039 | Grabb | 10082004 | 312784 | 6634573 | 22 | Siltig sand med litt organisk innhald. Få skalfragment.   |


|          |       |          |        |         |    |  |
|----------|-------|----------|--------|---------|----|--|
| P0408040 | Grabb | 10082004 | 312545 | 6634925 | 25 | Siltig, fin sand med ei skjel og litt skjelfragment. |
| P0408041 | Grabb | 10082004 | 312709 | 6635262 | 23 | Grusig, urein skjelsand med klastar opp til 5 cm.    |
| P0408042 | Grabb | 10082004 | 312821 | 6635598 | 23 | Restar av urein skjelsand, men inga bra prøve.       |
| P0408043 | Grabb | 10082004 | 312821 | 6635586 | 22 | Tom.   |
| P0408044 | Grabb | 10082004 | 312948 | 6635568 | 31 | Fin sand med heile skjel og skjelfbitar.             |
| P0408045 | Grabb | 10082004 | 313035 | 6635905 | 54 | Fin sand med litt skjelfbitar.                       |
| P0408046 | Grabb | 10082004 | 313319 | 6635677 | 25 | Grabben ikkje utløyst.dvs. inga prøve.               |
| P0408047 | Grabb | 10082004 | 313322 | 6635686 | 25 | Sand, lita prøve.                                    |


## 6. KARAKTERISERING AV HAVBOTNEN


Backscattersignala frå den interferometriske sonaren viser reflektiviteten på botnen og gir dermed eit signal på kor hard eller ru botnen er. Dei få videobileta og prøvene er haldne opp mot backscatterintensiteten og frå det har vi tolka ut kva sediment som lokalt utgjør botnen i dei tre områda. Vi har delt botntype inn i seks klasser som er forklarte under.


 *Silt og leire* er finkornige sediment (slam) som viser rolege sedimentasjonsforhold og svak botnstraum. Slike sediment ligg gjerne i djuphol i fjorden.

 *Fin sand* viser at ein har litt meir straum langs botnen enn der vi finn slam.

 *Sand* dannast anten i deltaområde framom elvar, i strandsonen der ein har kraftige bølger, eller i straumbelte på djupare vatn. Bølgjevaskinga eller straumen må vere kraftig nok til å mobilisere sedimenta på botnen og vaske bort finare partiklar.

 *Grus* på botnen viser kraftig straum eller kombinasjon sterk bølgjevasking og straum. Med grus meinast grus og stein opp til knytnevestor stein.

 *Morene* er masser avsette av isbrear og er ei blanding av alt frå leire til store blokker. Når morenematerialet ligg heilt opp til sjøbotnen har vi som regel ei stein- og grusrik overflate med sandfelt innimellom og der store blokker kan ligge spreidde utover botnen. At morenen ikkje er dekt av leire viser at det er straum eller bølger nok til å vaske bort dei fine partiklane som fellest ut frå havvatnet. Det er ikkje alltid lett å skilje mellom ei fjelloverflate og ei moreneoverflate basert på backscatterdata og då må vi bruke formene i terrenget. Område som er tolka som morene kan vere fjell med eit tynt dekke av steinig, grusig materiale. I skildringa av områda har vi kalla morene for steinrik botn.

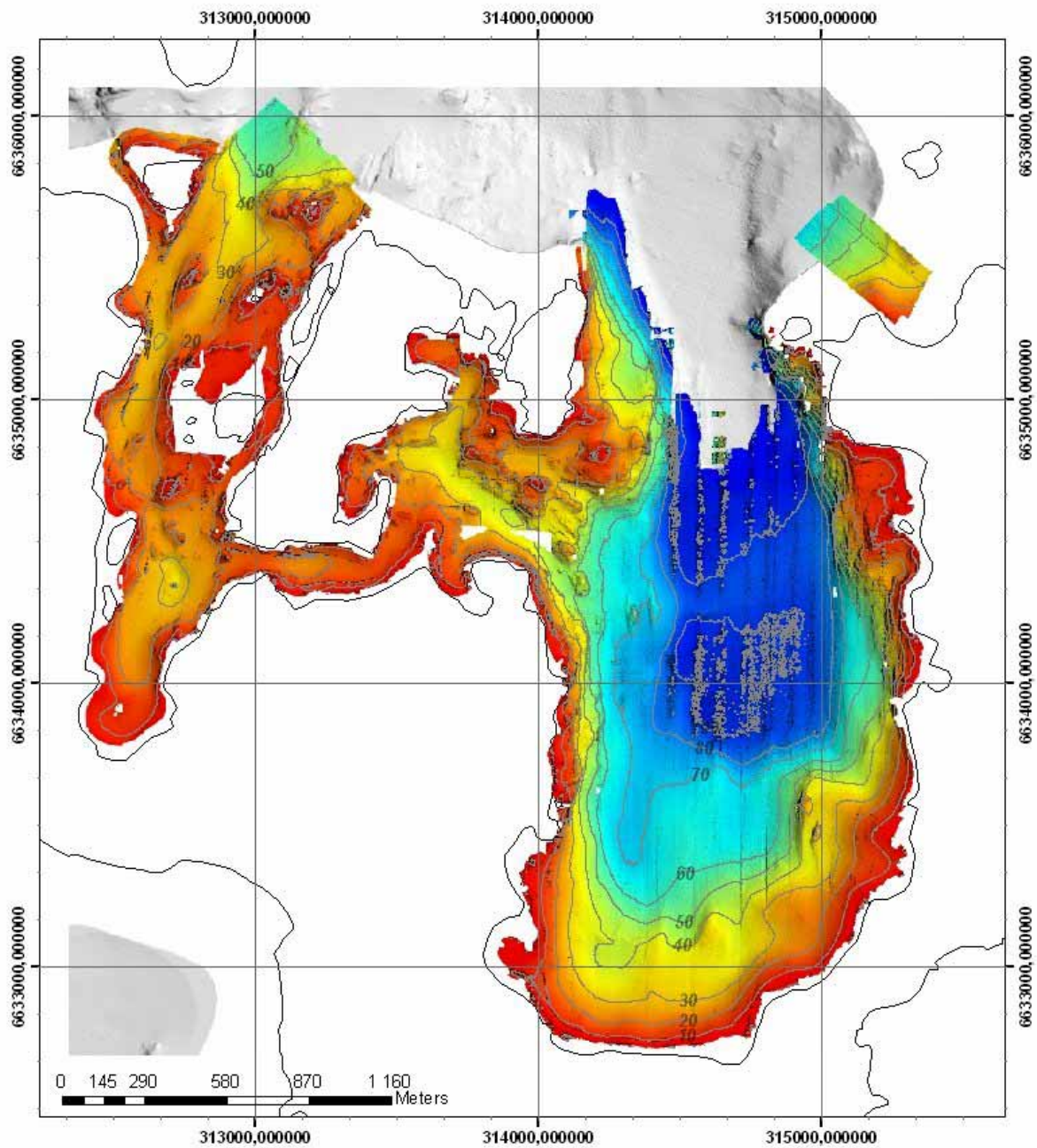
 *Fjell* viser bart fjell på botnen, lokalt kan det ligge lommer av sediment i forseinkingar i fjellet.

## **7. OMRÅDEVIS SKILDRING AV DEI KARTLAGDE OMRÅDA.**

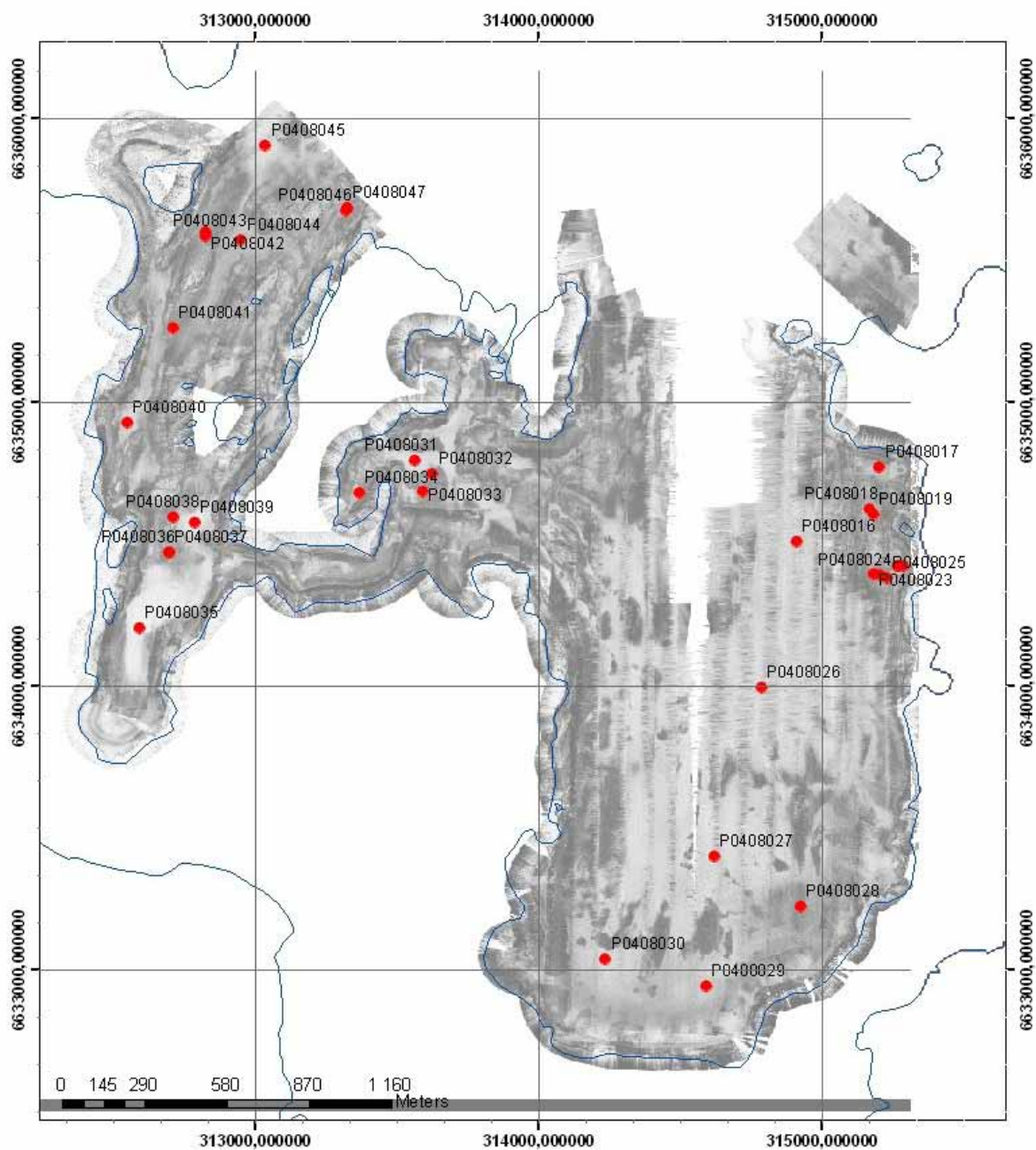
For kvart område er det laga ved figurar som viser djup med 10 eller 5 m (område 3) kotar, reflektivitetsskart med avmerka prøvepunkt og videolinjer, tolkningskart der tolka botn er drapert over terrenget, eit reint tolkningskart med 10 m kotar og eit kart som viser mektigheita av sediment over morene eller fjell.

### **7.1 Område 1: Eidsvika – Halsnøy**

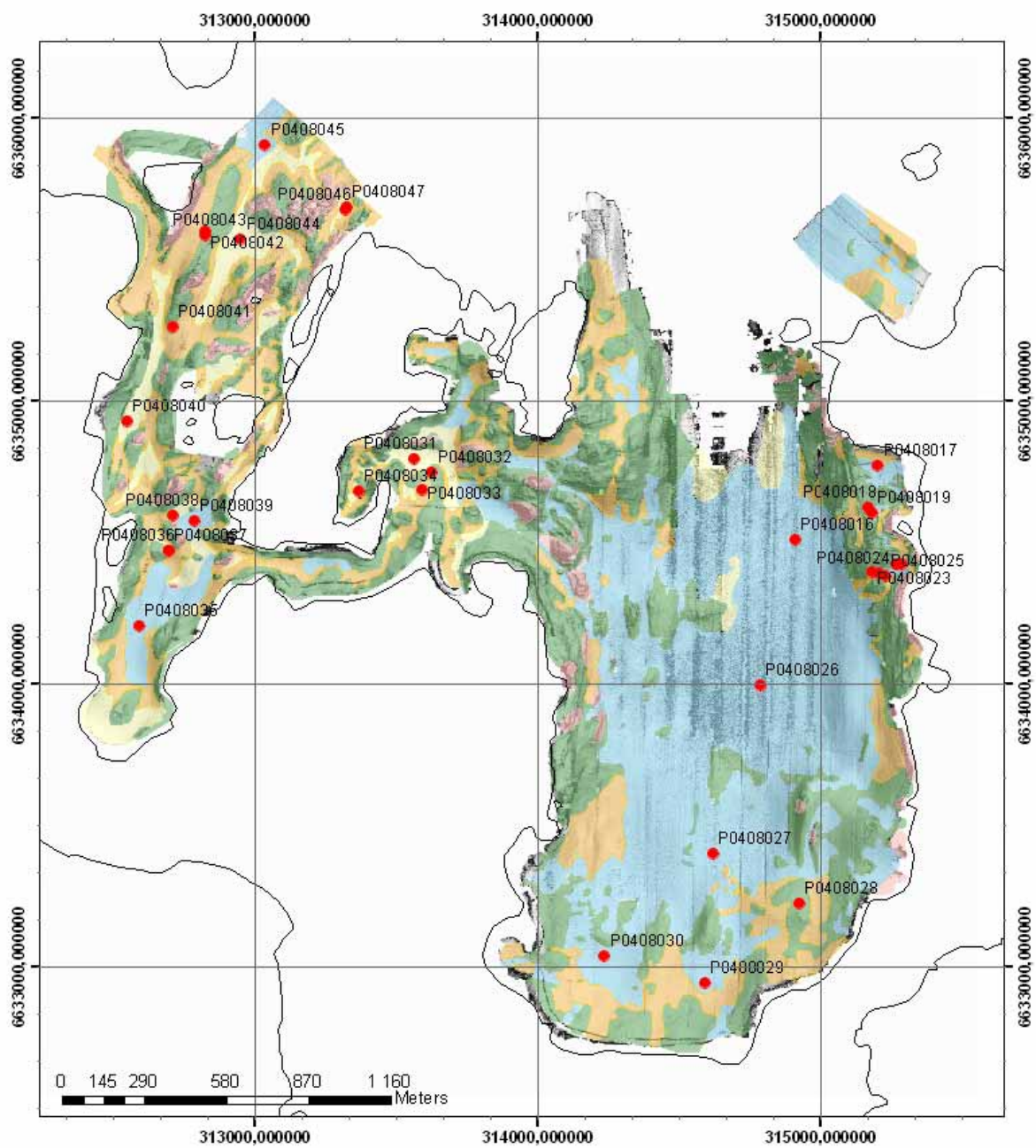
Eidsvika er vid og open med gradvis djupare vatn ut mot sentrum av bukta som er ca 80 m djup. Sentralt i bukta ligg slammedan botnen langs strendene er hardare og kan bestå av grusig steinig materiale frå ca 40 m djup og inn mot land. I kyrksundet og bukta vest for lykjelsøya er det generelt grunnare enn 30 m. Her er det berre eit djupare område inst i bukta som har slambotn elles er det fjell,grus og morenebotn med finsandbotn i forseinkingane.



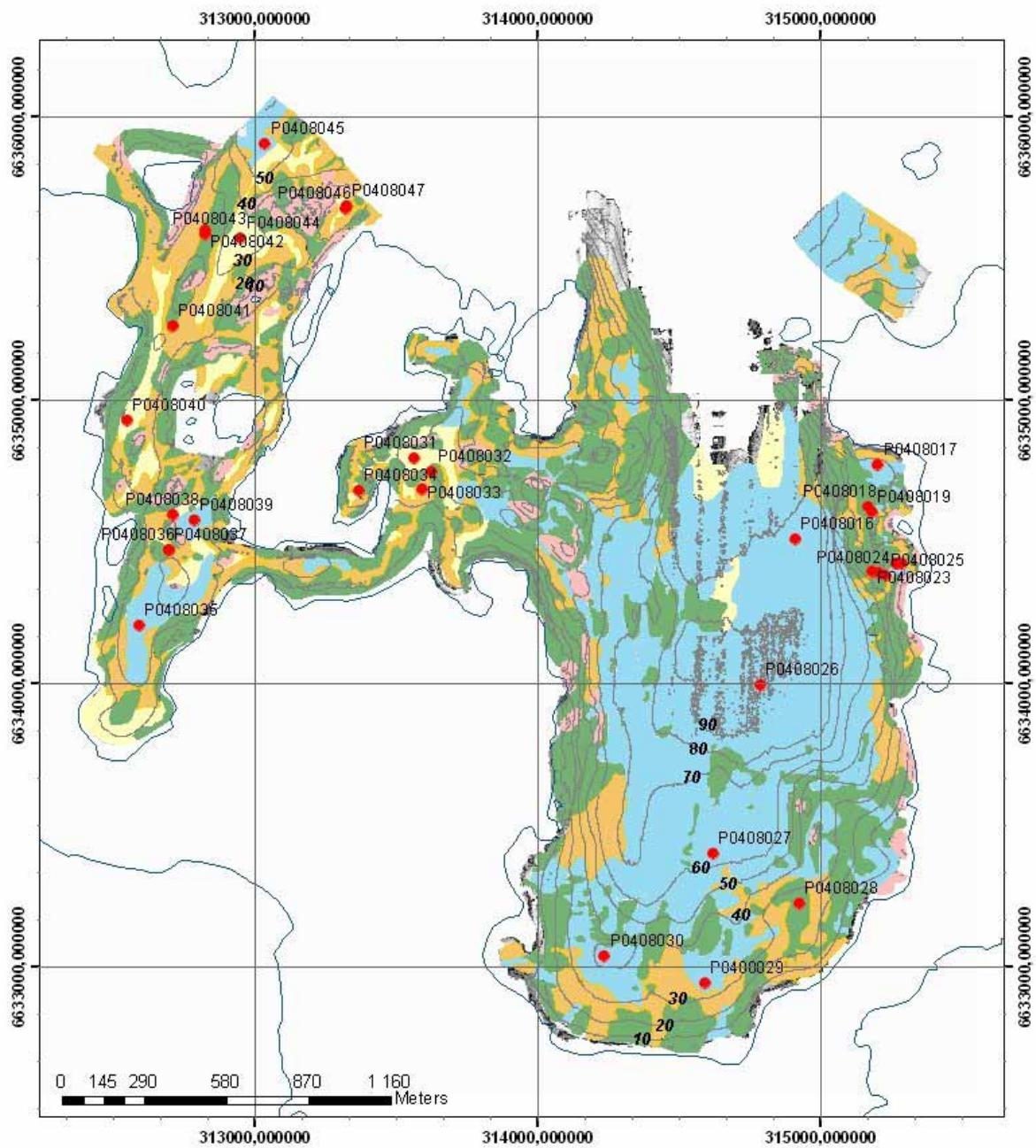
Figur 7. Område 1, nordsida av Halsnøy. Skuggelagt djupnekart med 10 m kotar.



Figur 8. Område 1, nordsida av Halsnøy. Backscatterkart og prøvelokaliteter. Mørk farge viser hard eller ru botn, lys farge viser blaut botn.

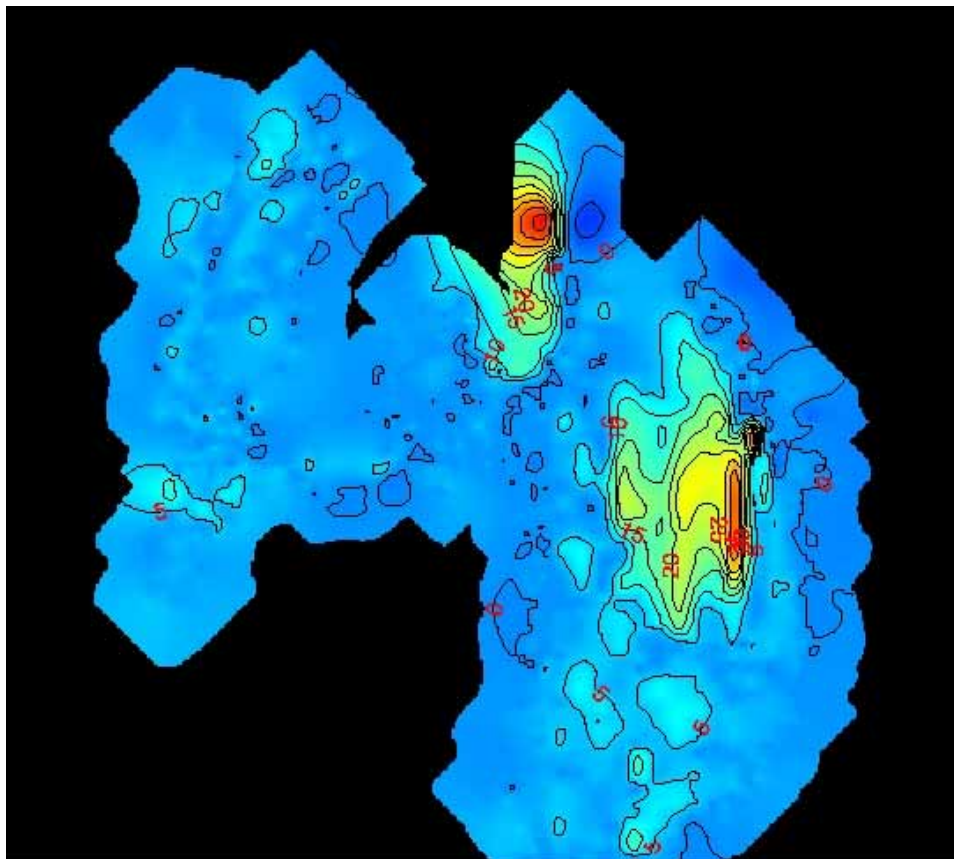
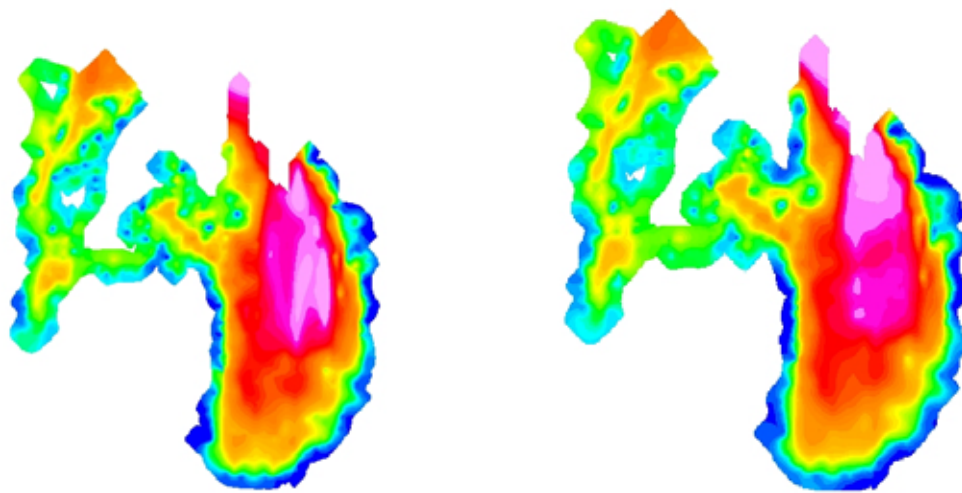


Figur 9. Område 1, Nordsida av Halsnøy. Tolking av botntype drapert over terrenget.



Figur 10. Område 1, Nordsida av Halsnøy. Tolkingskart, botntype. 10 m kotar.

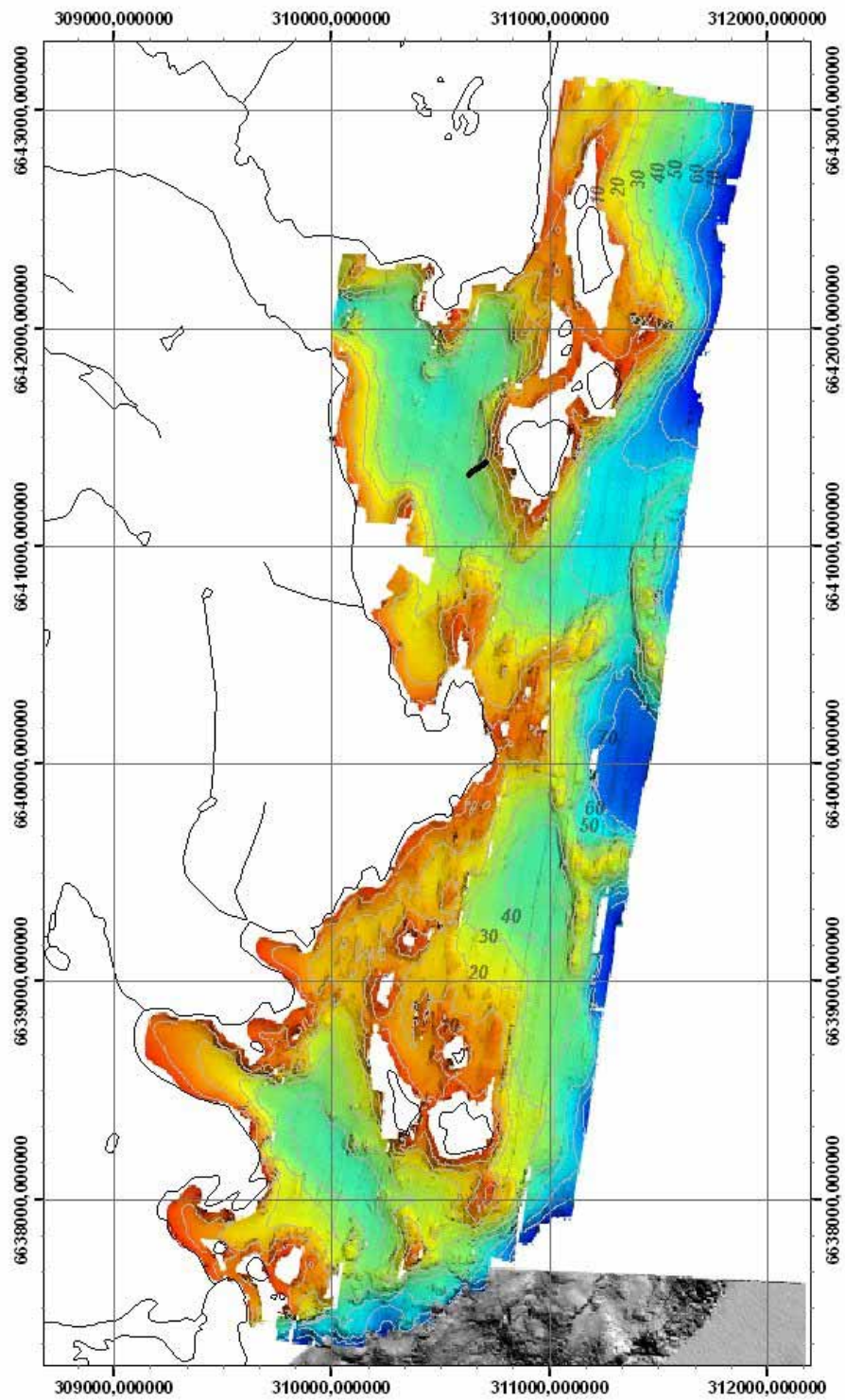




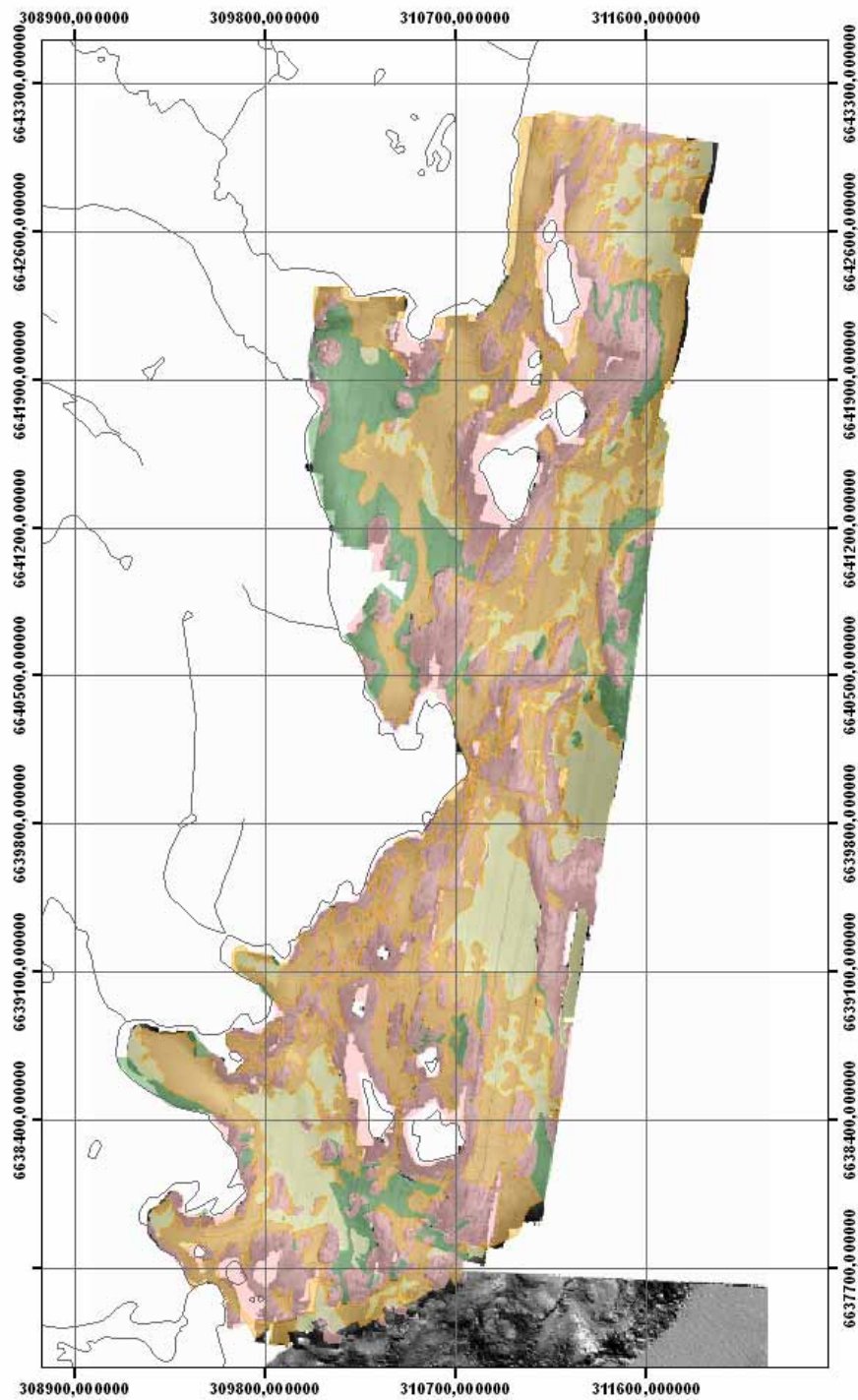
*Figur 11. Område 1, nordsida av Halsnøy. Seismikktolking. Djupneflater for sjøbotn og morene/fjell og isopakkart for sedimentmektigheit i meter mellom dei to flatene.*

## **7.2 Område 2: Huglo - Skorpo**

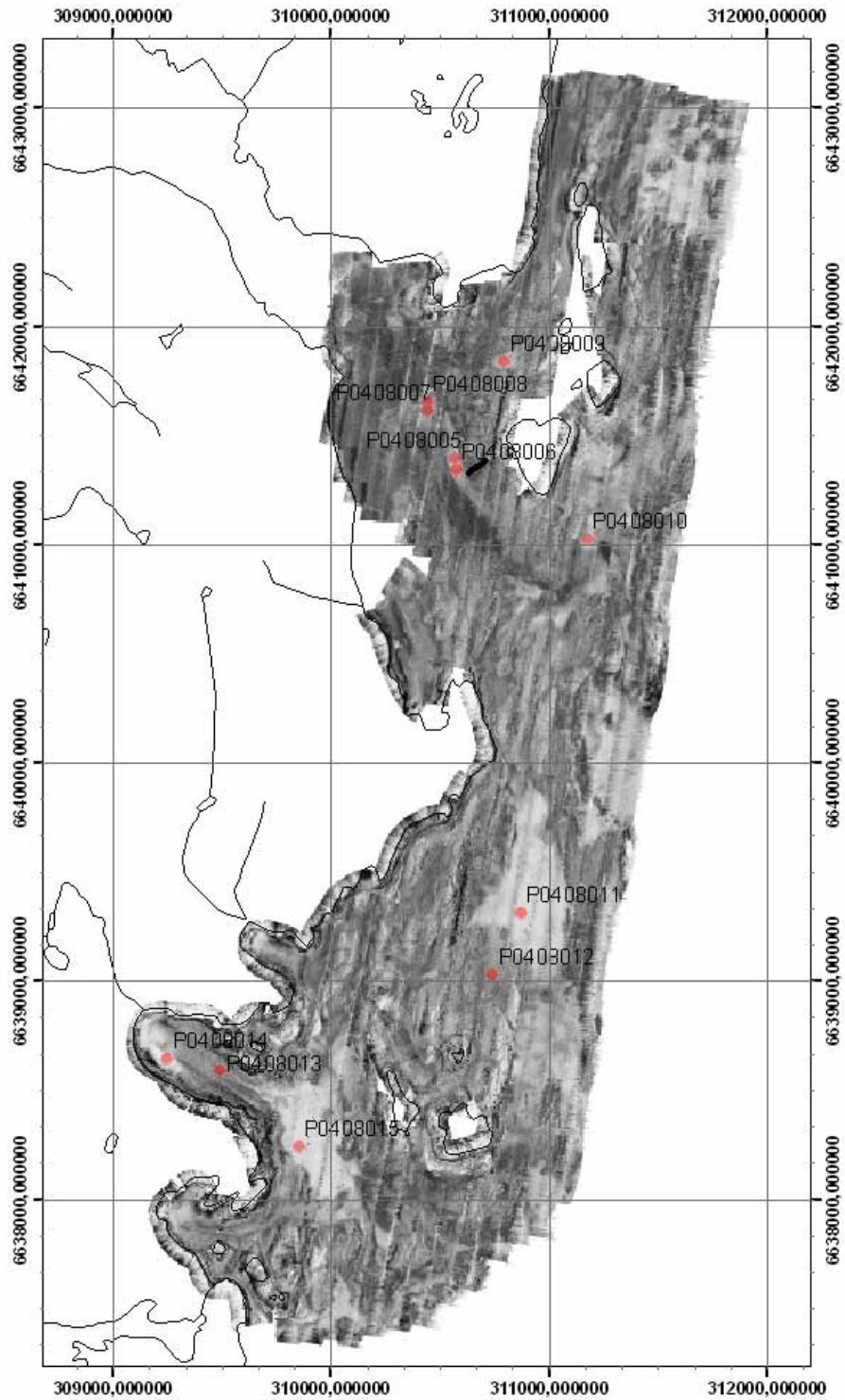
Området ligg langs austsida av Huglo og Skorpo. Området har nokre mindre øyar og skjer med forseinkingar mellom før det skråar ned mot botnen av fjorden som er over 200 m djup i dette området. Mesteparten av det kartlagde området er grunnare enn 40 m. Ytre del av Hardangerfjorden er vid og open slik at vinden får godt tak og sjøen kan bli grov. Dette ser ein igjen på botnsedimenta, som blir vaska i brenningssonen. Sedimenta på botnen består det for det meste av bart fjell og grusig eller steinig botn, med finsand i dei djupaste forseinkingane. Sanden sentralt i den austlege forlenginga av sundet mellom Huglo og Skorpo ser ut til å vere litt grovare.



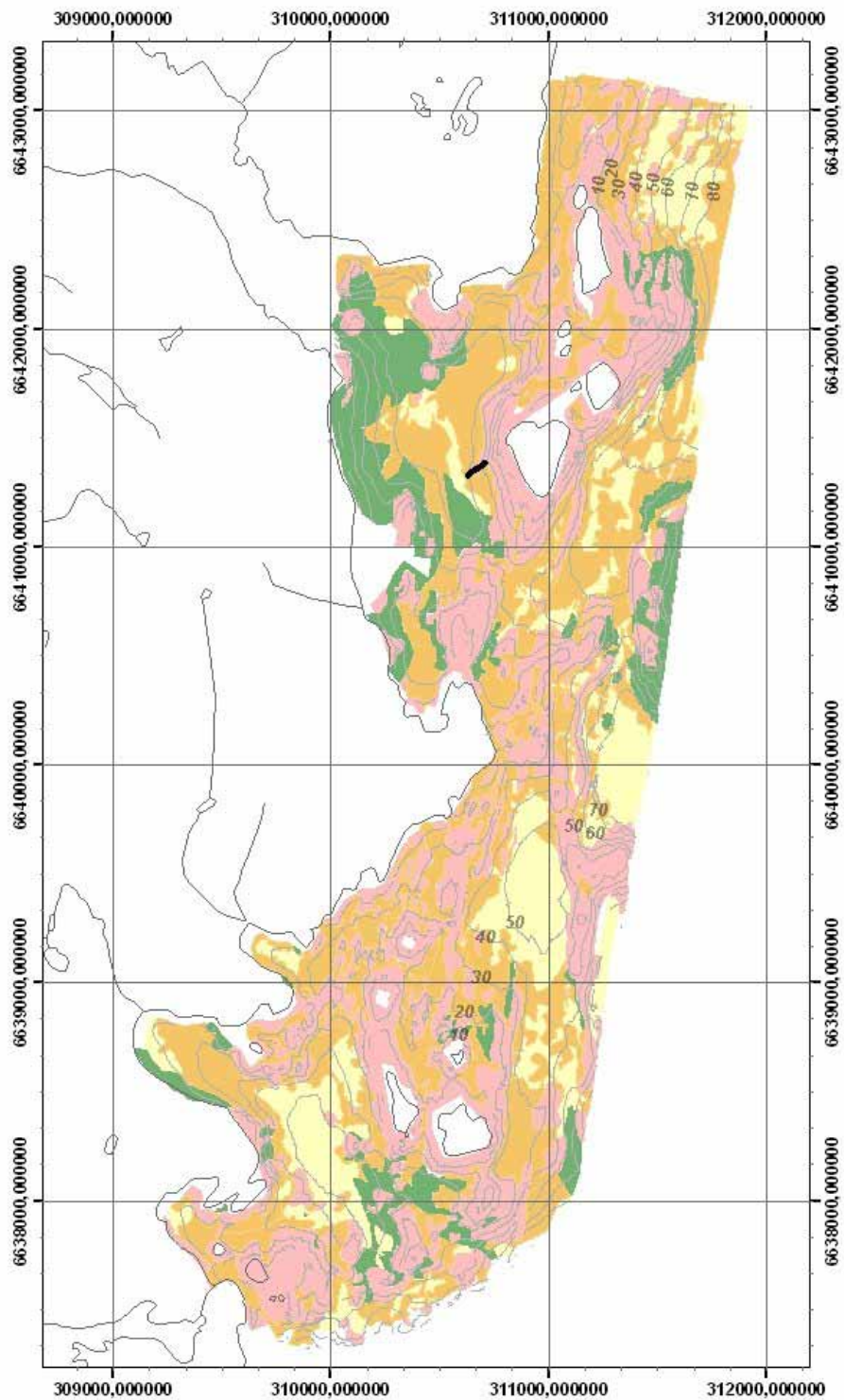
Figur 12. Område 2, austsida av Huglo-Skorpo. Skuggelagt djupnekart med 10 m kotar.



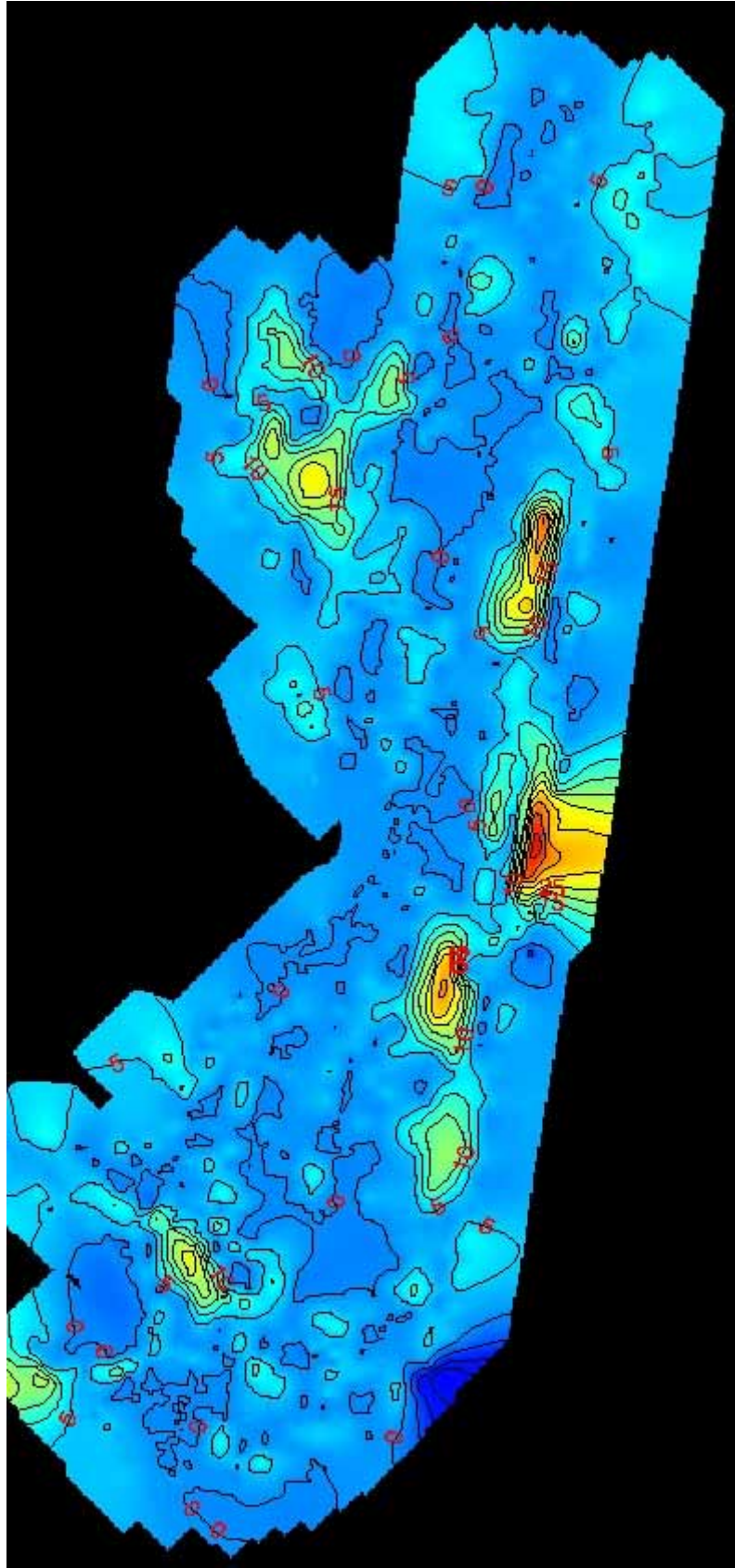
*Figur 13. Område 2, austsida av Huglo-Skorpo. Tolking av botntype drapert over terrenget med prøvelokaliteter. Forklaring til fargane er gitt i rapportteksten.*



Figur 14. Område 2, austsida av Huglo-Skorpo. Backscatterkart og prøvelokalitetar. Mørk farge viser hard eller ru botn, lys farge blaut botn.



Figur 15. Område 2, austsida av Huglo-Skorpo. Tolkingskart, botntype med prøvelokalitetar og 10 m koter. Transektet til videoprofil V040500805 er gitt med svart farge. Forklaring til fargane på kartet er gitt i rapportteksten.



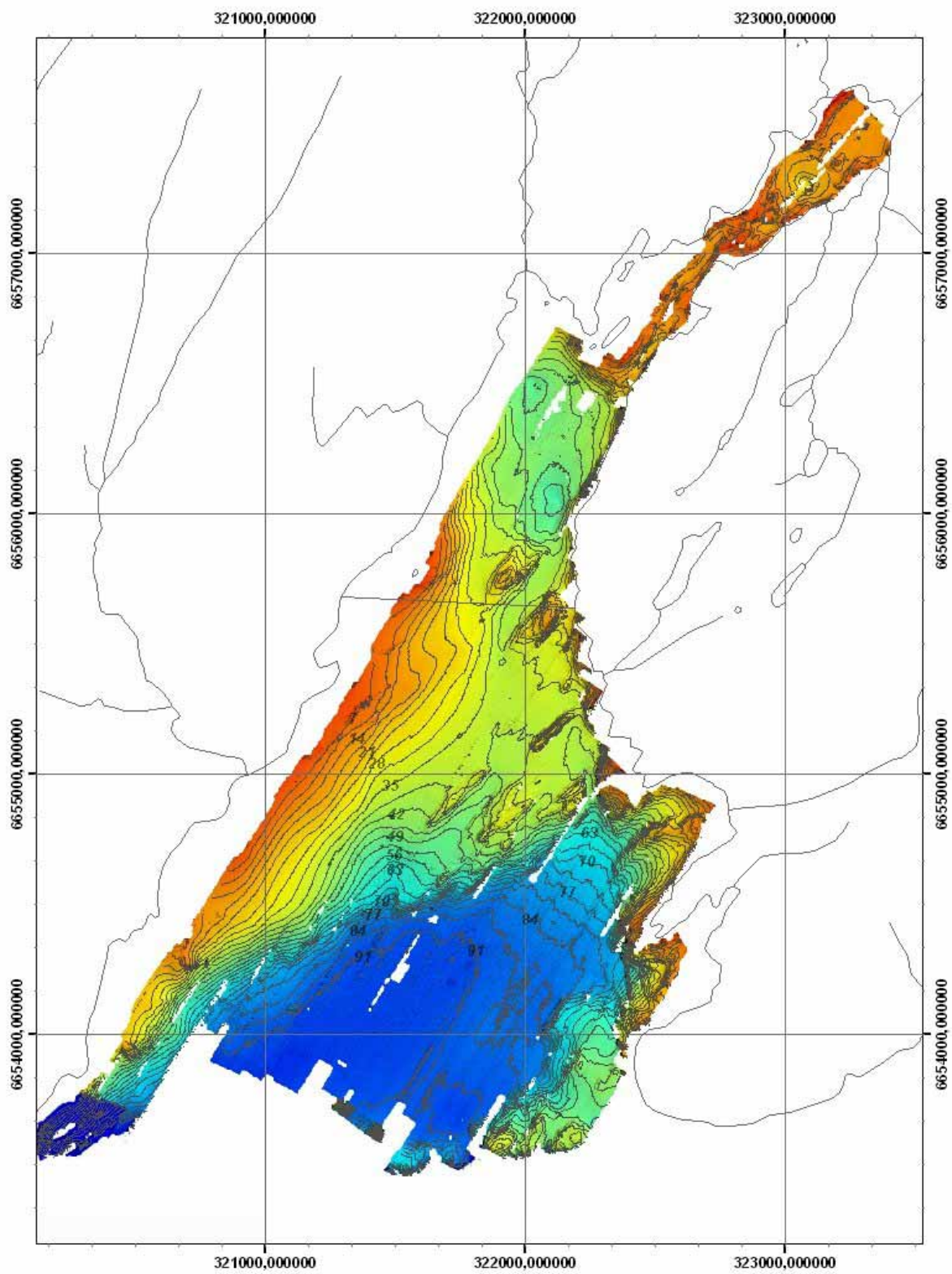
*Figur 16. Område 2, austsida av Huglo-Skorpo. Isopakkart for sedimentmektigheit i meter.*

### 7.3 Område 3: Ølve

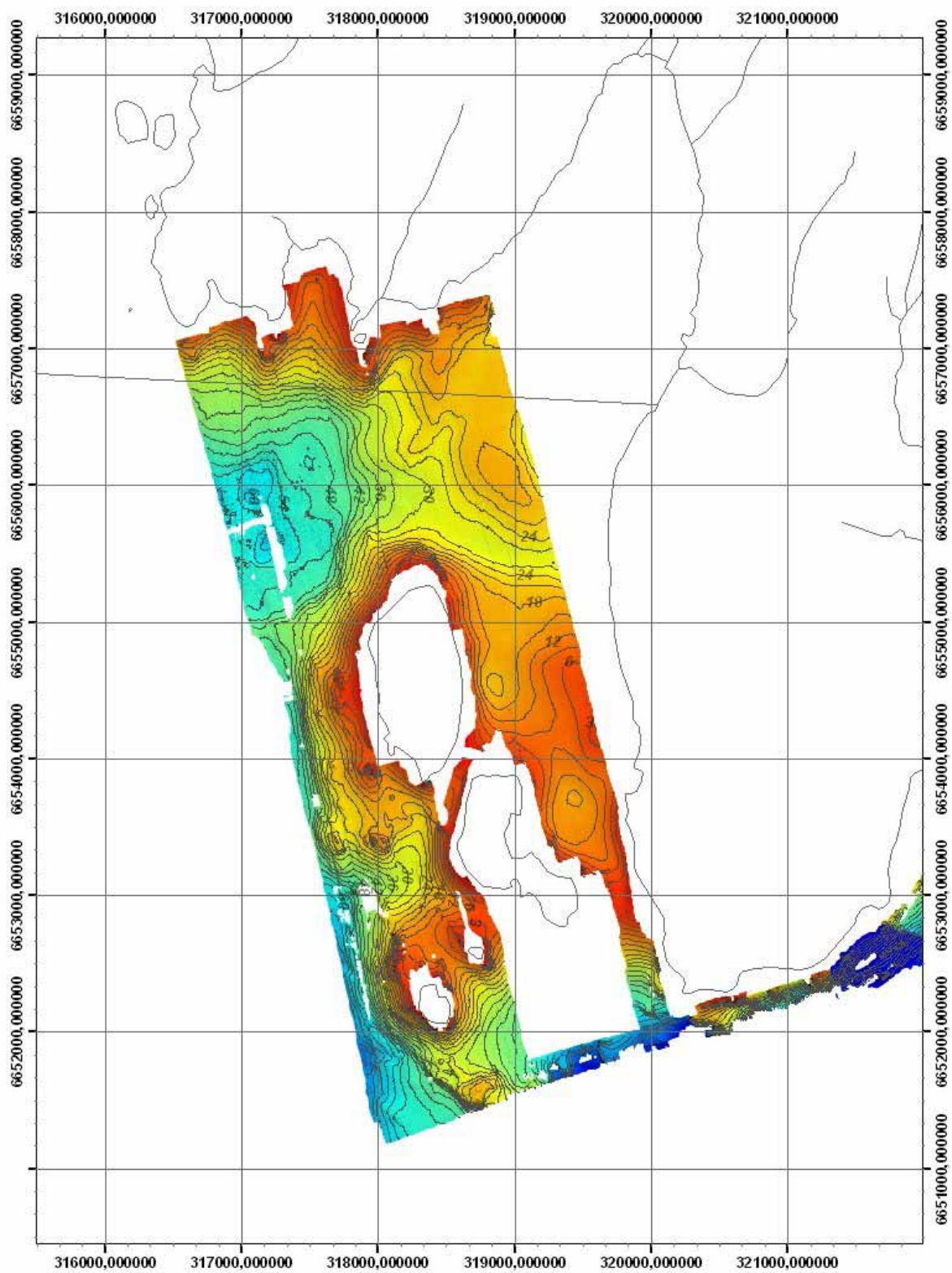
Her har vi kartlagt både sider av halvøya som bygda Ølve ligg på. Område 3a, Husavågen, på austsida, har ein grunn tarm som går frå Ølvesvika og inn til hyttevågen. Området innafor ei linje mellom Skilteneaset og Kuvågen utgjer ei platform med djup med mot 30 m og utanfor skrå det raskt ned mot 70 – 80 m. Størstedelen av området har fin sandbotn som kan gå over mot slam djupare deler av Husevågen utan at det er bekrefta av prøver. Nokre fjellryggar stikk opp over botnen og dei er delvis dekte med morenemassar som er vaska av bølger og straum og dannar steinrik botn.

Område 3b, på vestsida av halvøya, utgjer området rundt Nordøya og Terøya eit grunnområde med djup generelt mindre enn xx m og nordvest, vest og sør for øyane skrå det raskt ned til 80-90 m. Botnen i området mellom øyane og mot land er stort sett dekt av grusige massar med flekkar av stein og sand. Vestskråninga frå øyane mot djupet har anten steinbotn eller fjell. Dette gjeld også brattskråninga ned mot djupfjorden. Elles ser botnen ut til å bestå av fin sand som truleg går over til slam mot djupet.

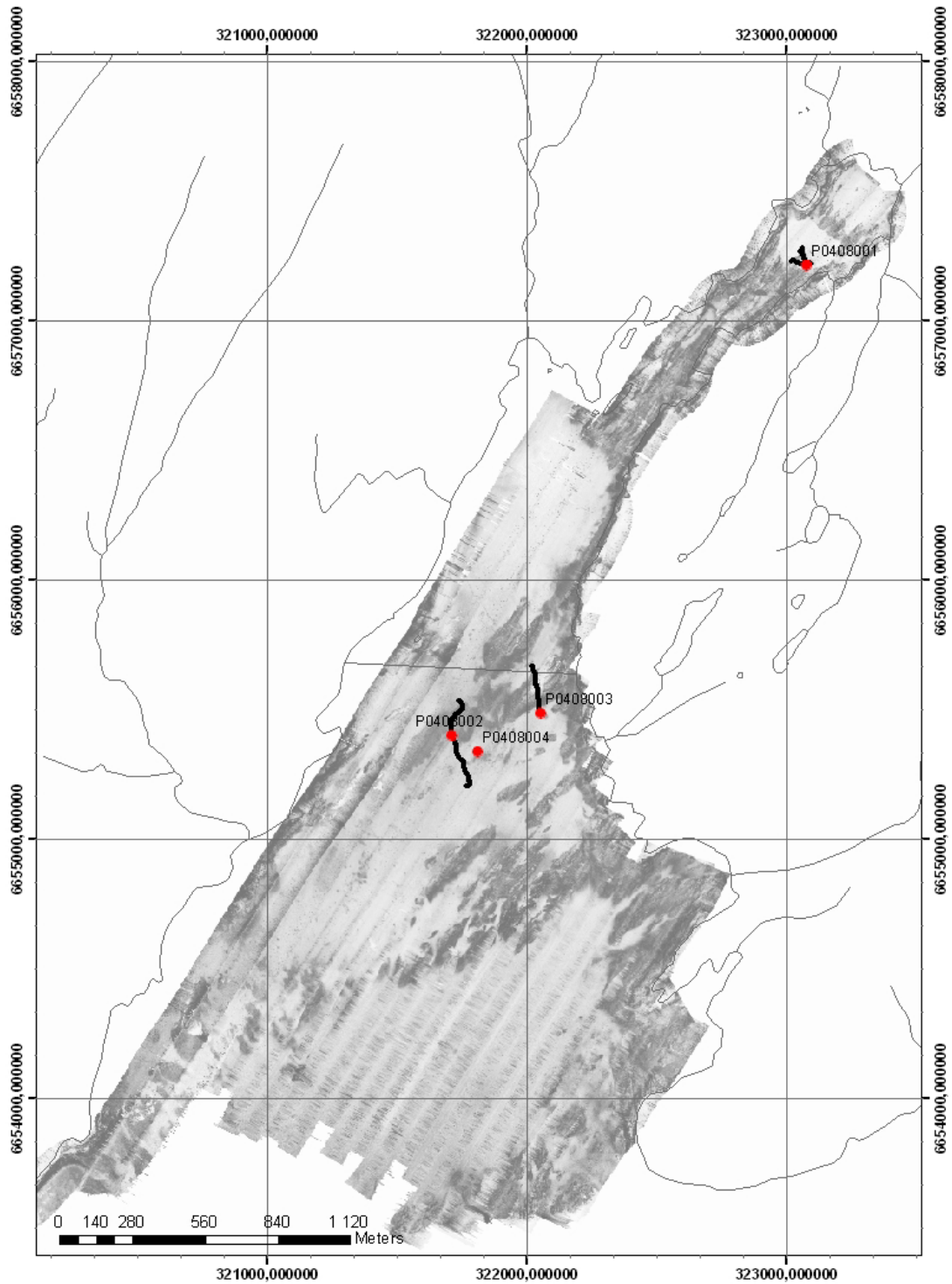




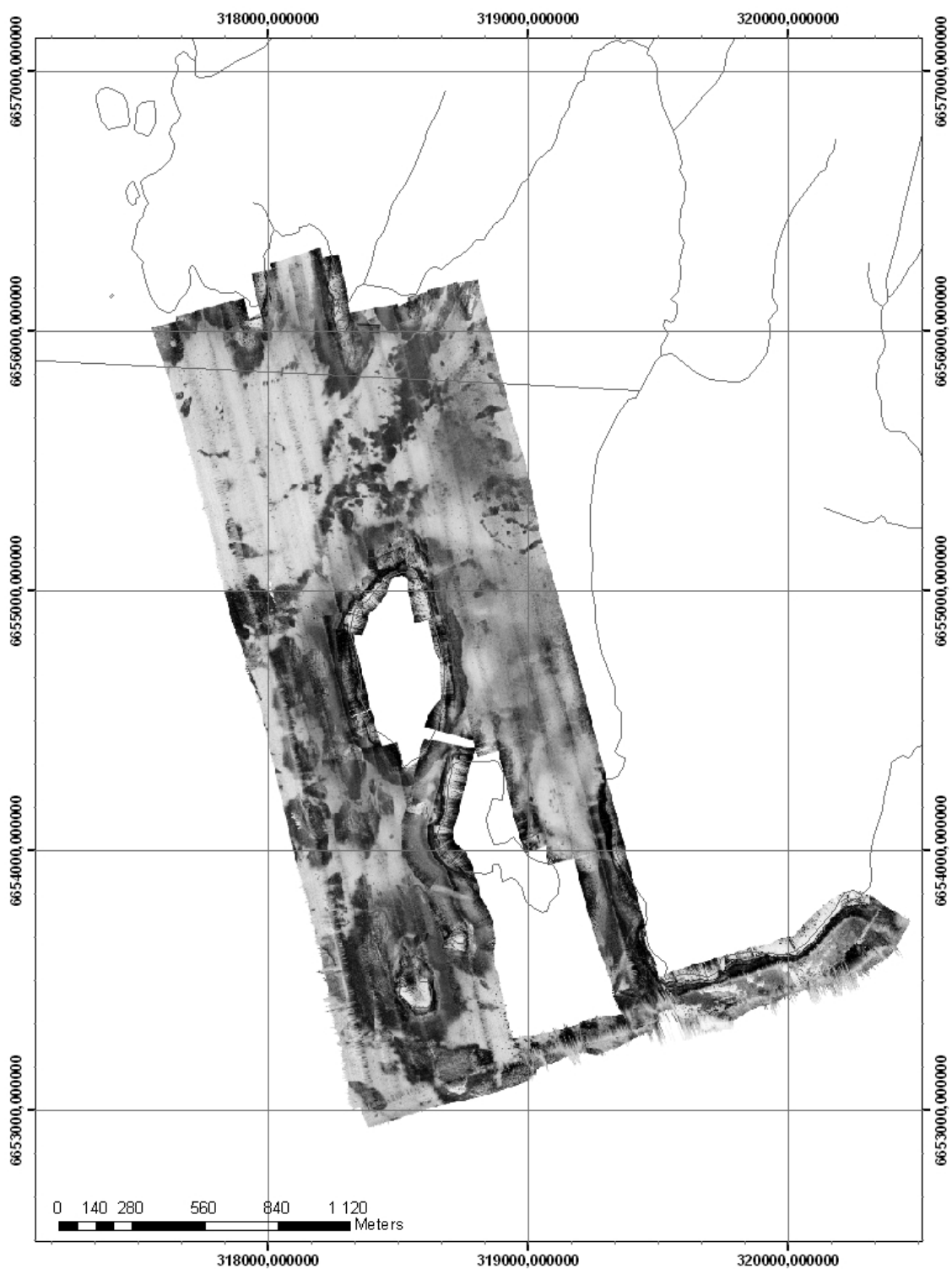
Figur 17. Område 3a, Ølve. Skuggelagt djupnekart med 3,5 m kotar.



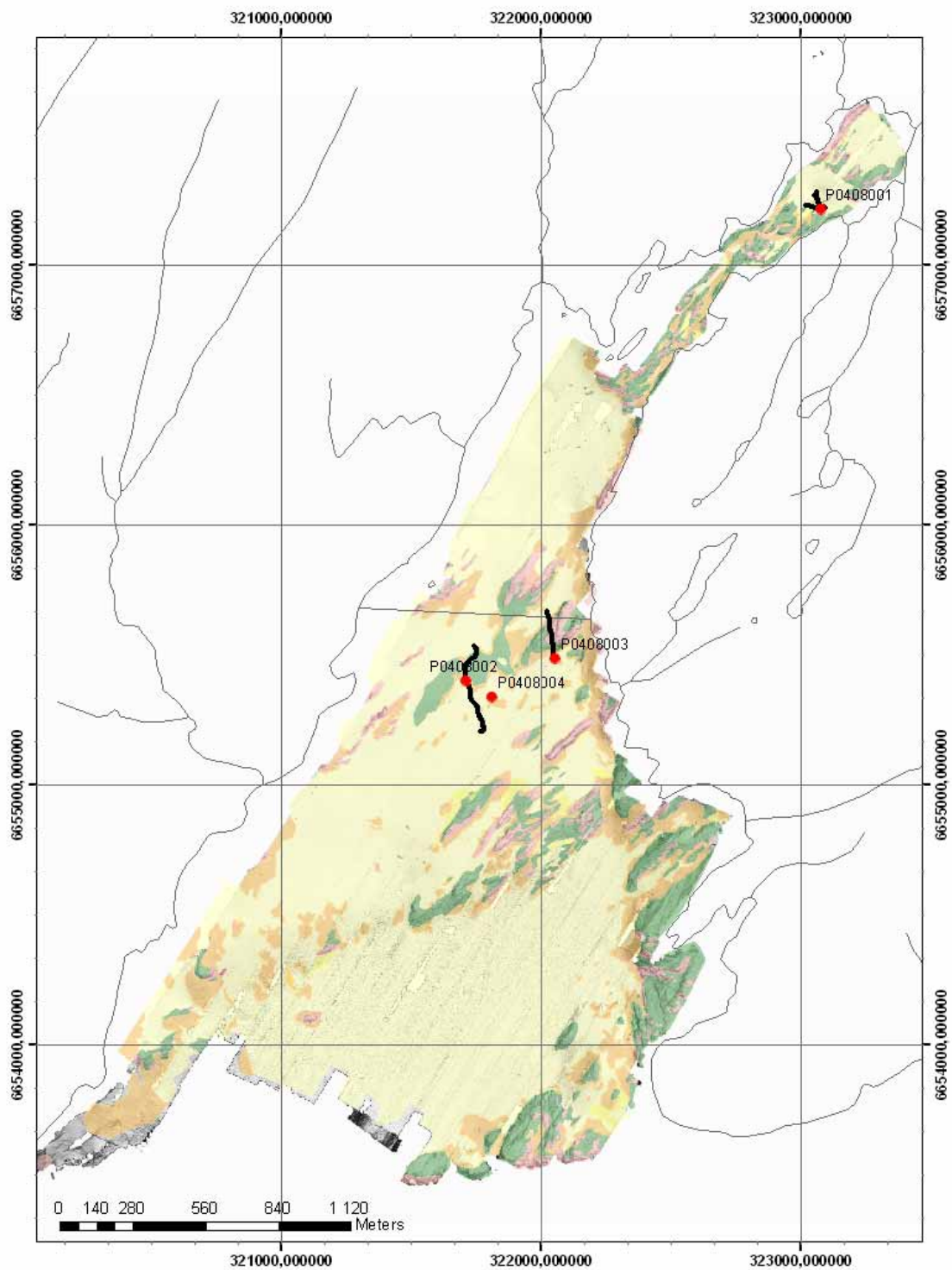
Figur 18. Område 3b, Ølve. Skuggelagt djupnekart med 3 m kotar.



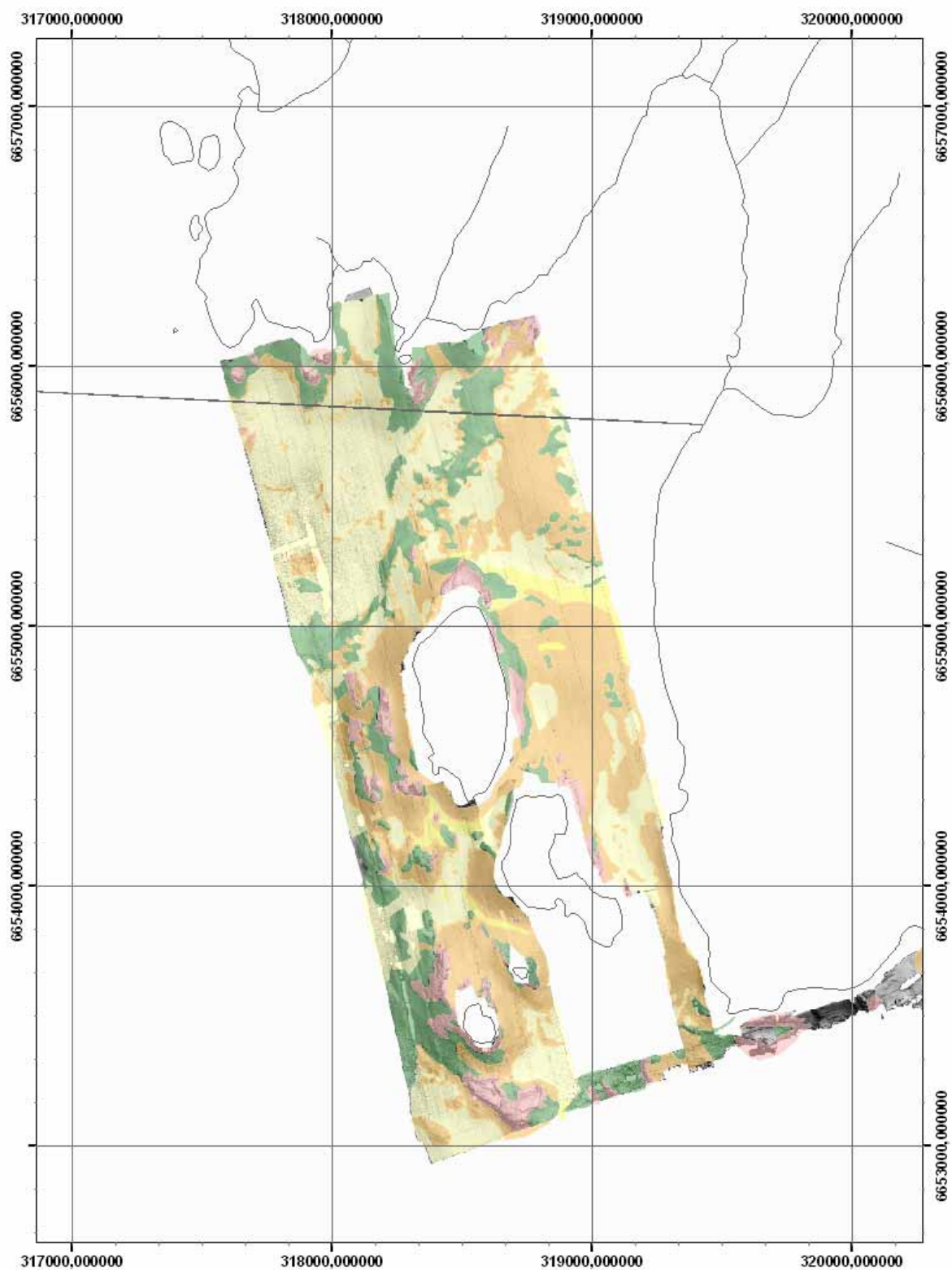
Figur 19. Område 3a, Ølve. Backscatterkart og prøvelokaliteter. Mørk farge viser hard eller ru botn, lys farge blaut botn.



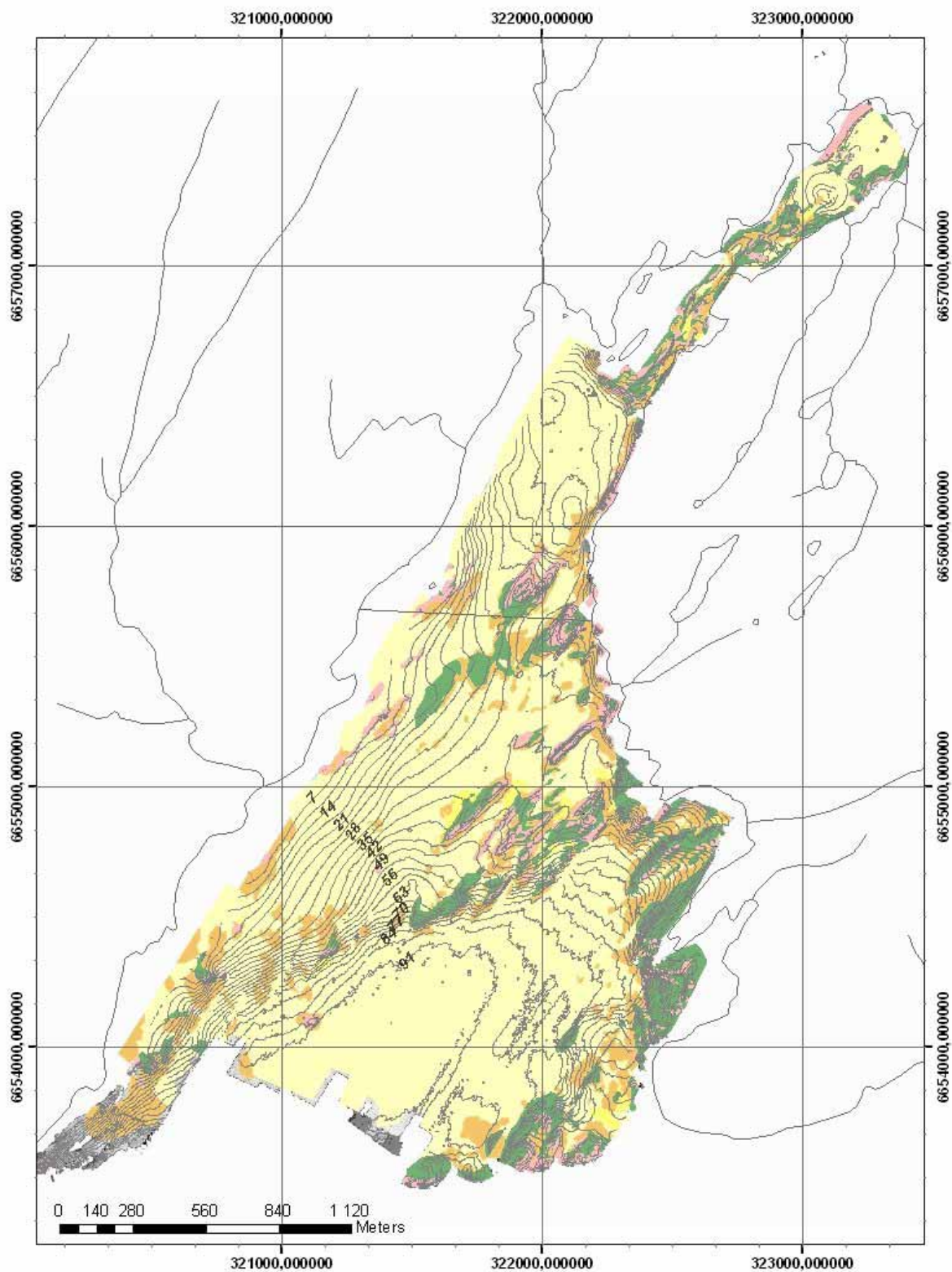
Figur 20. Område 3b, Ølve. Backscatterkart og prøvelokaliteter. Mørk farge viser hard eller ru botn, lys farge blaut botn.



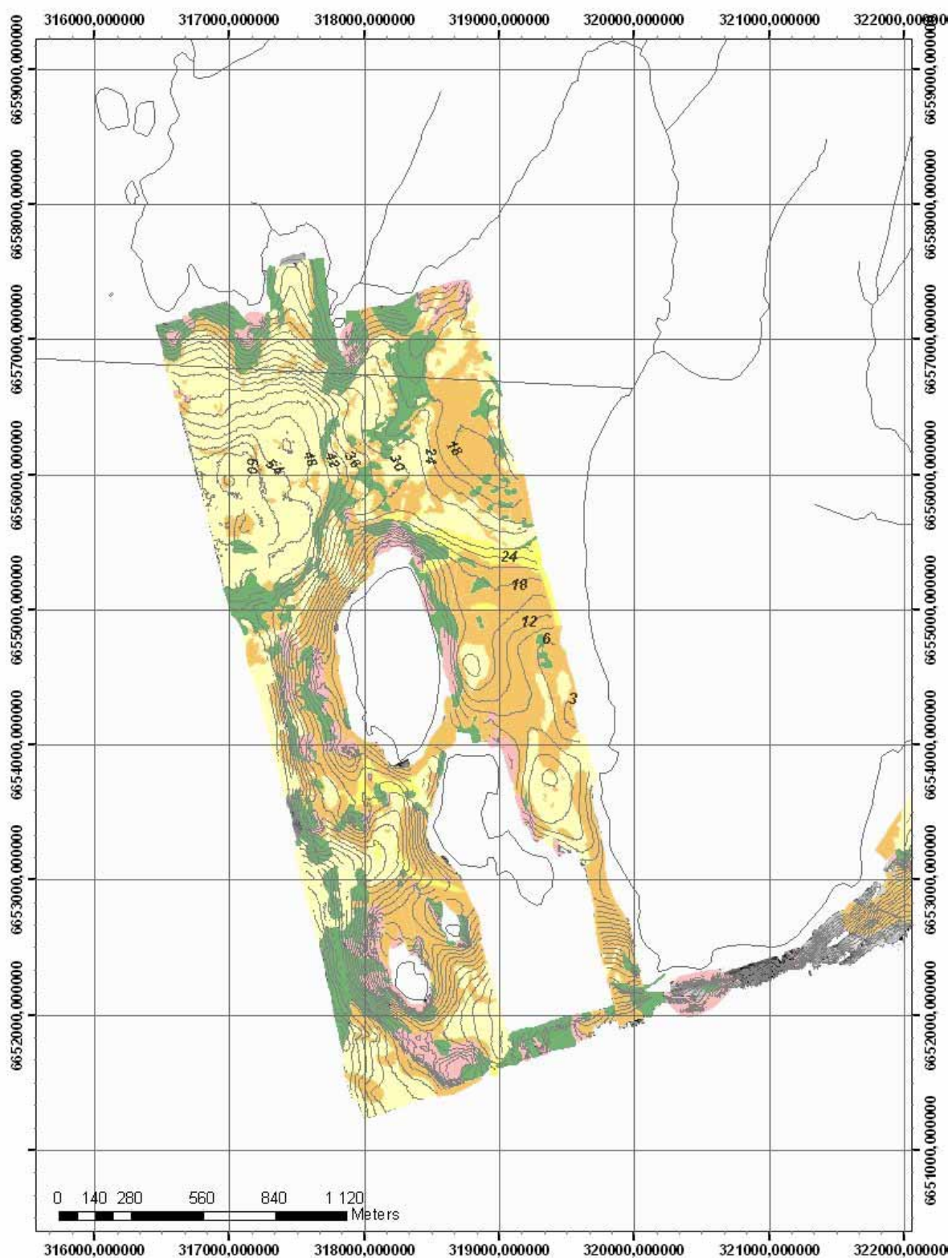
Figur 21. Område 3a, Ølve. Tolking av botntype drapert over terrenget med prøvelokalitetar. Forklaring til fargane er gitt i rapportteksten.



Figur 22. Område 3b, Ølve. Tolking av botntype drapert over terrenget. Forklaring til fargane er gitt i rapportteksten.

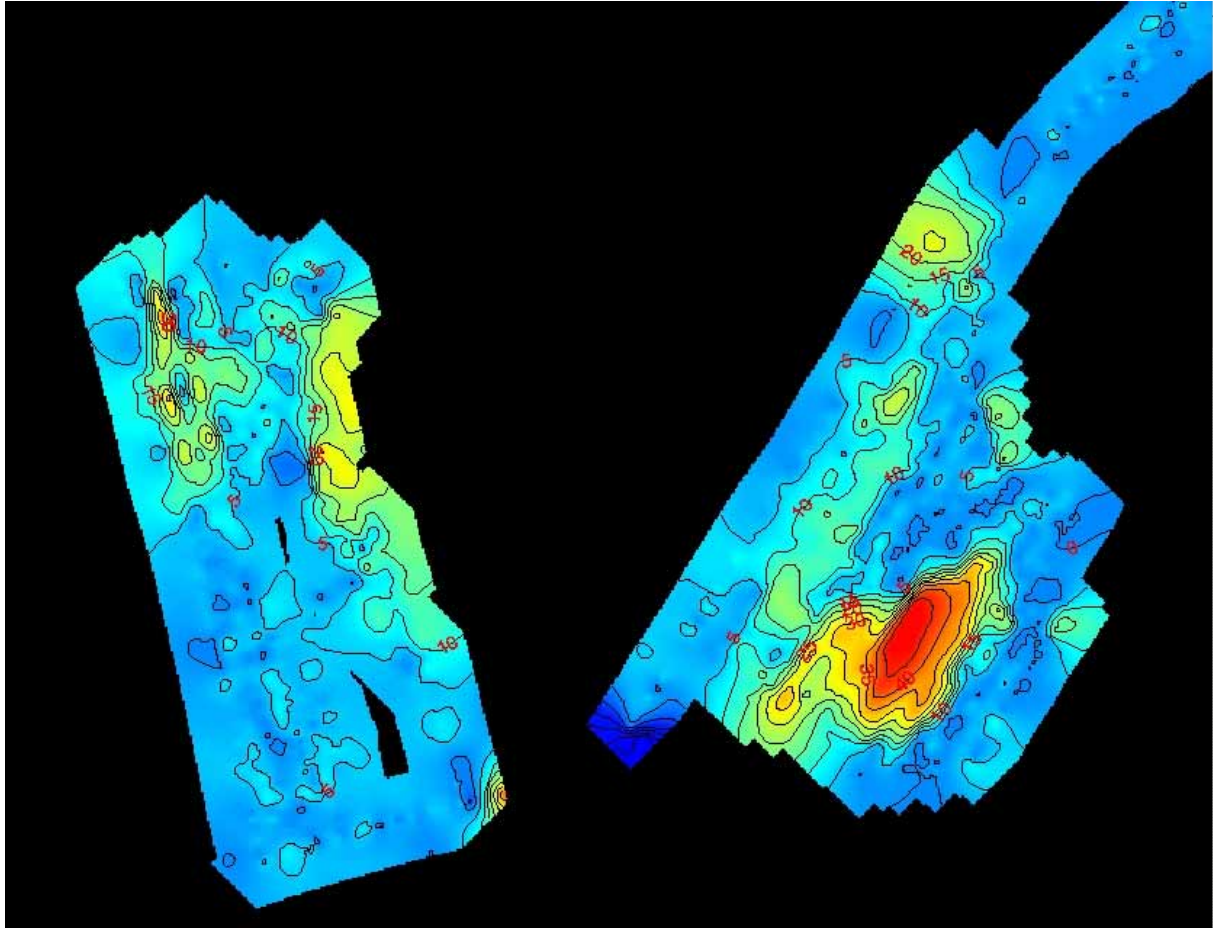


Figur 23. Område 3a, Ølve. Tolkingskart, botntype med prøvelokaliteter og 3,5 m kotar. Forklaring til fargane er gitt i rapportteksten.



Figur 24. Område 3b, Ølve. Tolkingkart, botntype med prøvelokaliteter og 3 m kotar. Forklaring til fargane er gitt i rapportteksten.



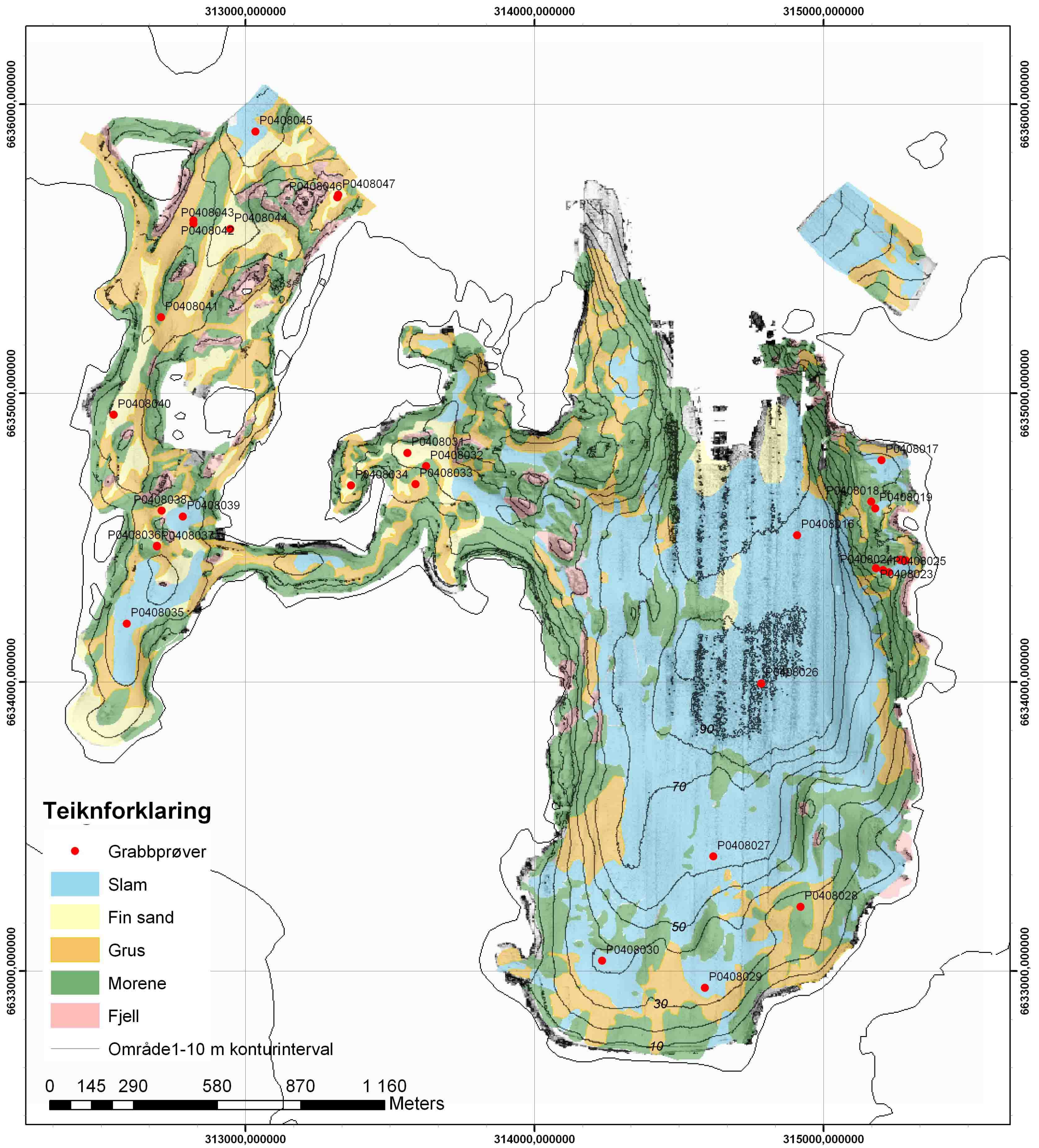


Figur 25. Område 3, Ølve. Isopakkart for mektighet (m) av sediment over fjell eller hard morene.

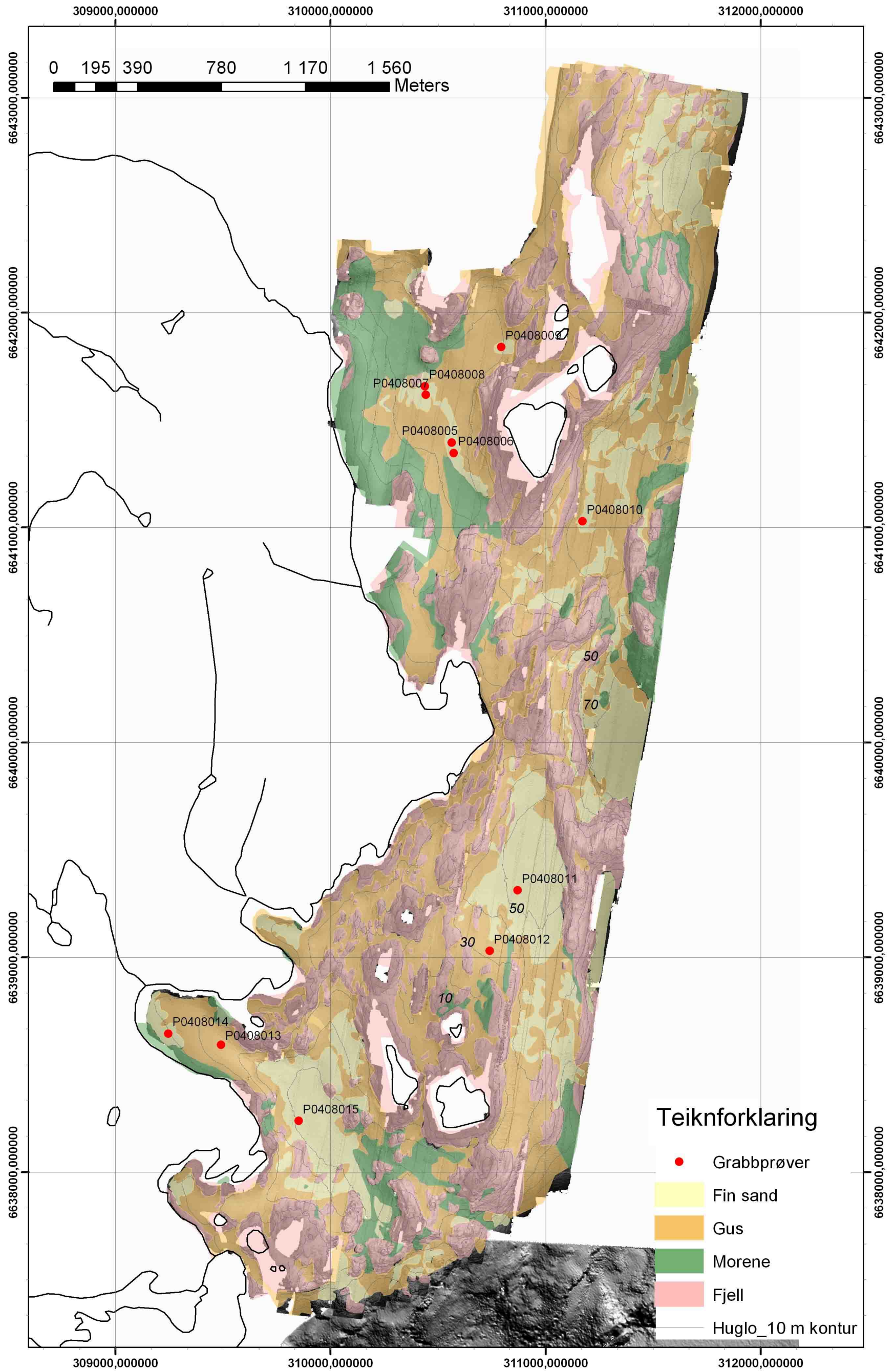
## 8. KONKLUSJONAR

Vi har kartlagt 3 område i ytre del av Hardangerfjorden. Basert på terrengformer, reflektiviteten til havbotnen, og nokre prøver og videotransekt, har vi tolka ut botntypen i dei ulike områda. Under feltarbeidet fekk vi teknisk feil på videokameraet slik at verifiseringsgrunnlaget for tolkinga kunne ha vore betre. Tolkinga viser at botnen i dei djupare delene er dekte av fin sand eller slam, medan dei grunne områda har fjell i dagen, eller er dekte av grusige, steinige sediment med flekkar av grovare sand. NGU vurderer resultatata av kartlegginga som er gjennomført til å gi godt grunnlag for vurdering av område eigna for havbeite, plassering av oppdrettsanlegg og skjelfarmar og informasjon om ankringsforhold for anlegg brukte av havbruksnæringa.

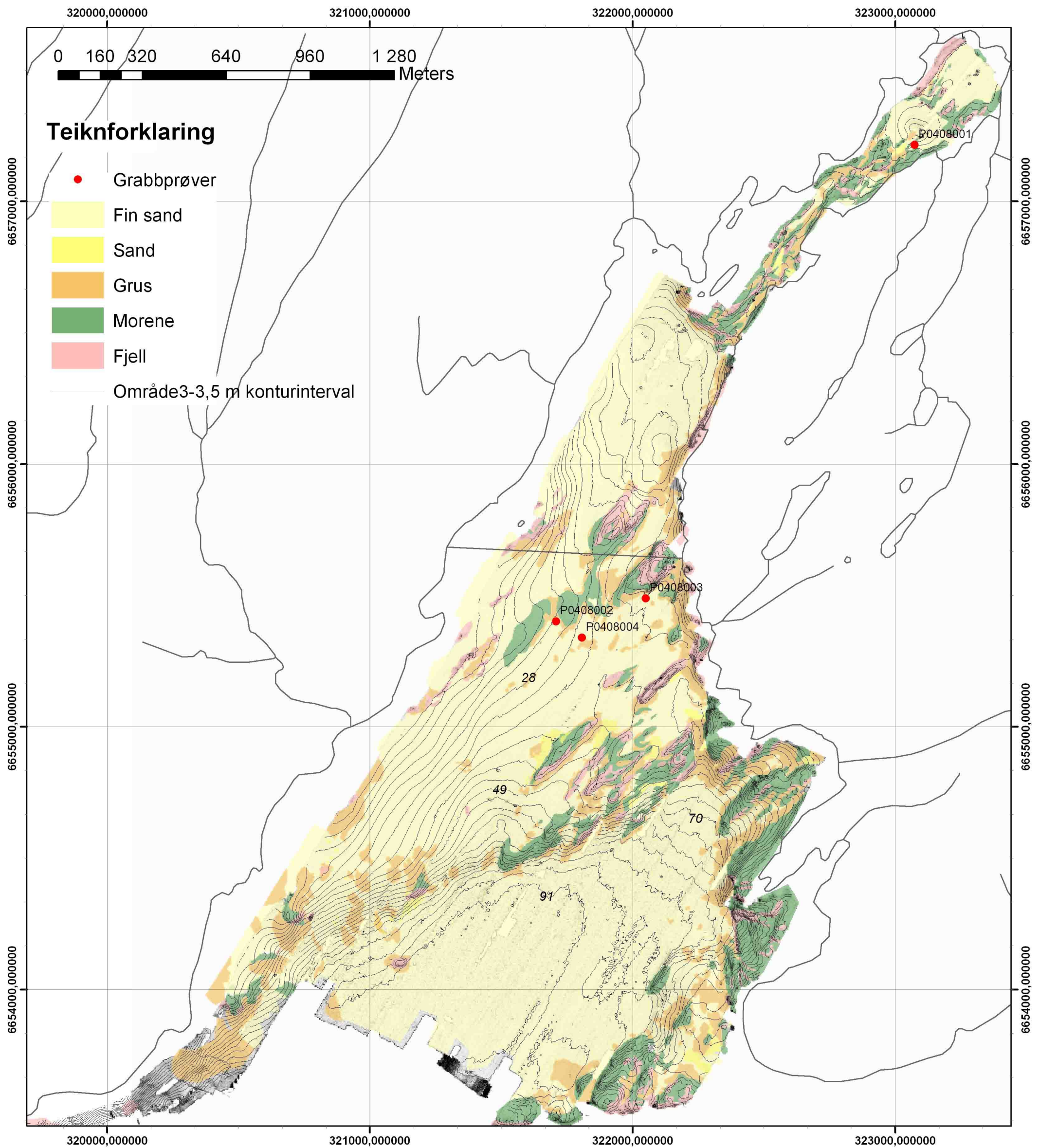
# Område 1, Nordsida av Halsnøy. Tolking av botntype drapert over terrenget.



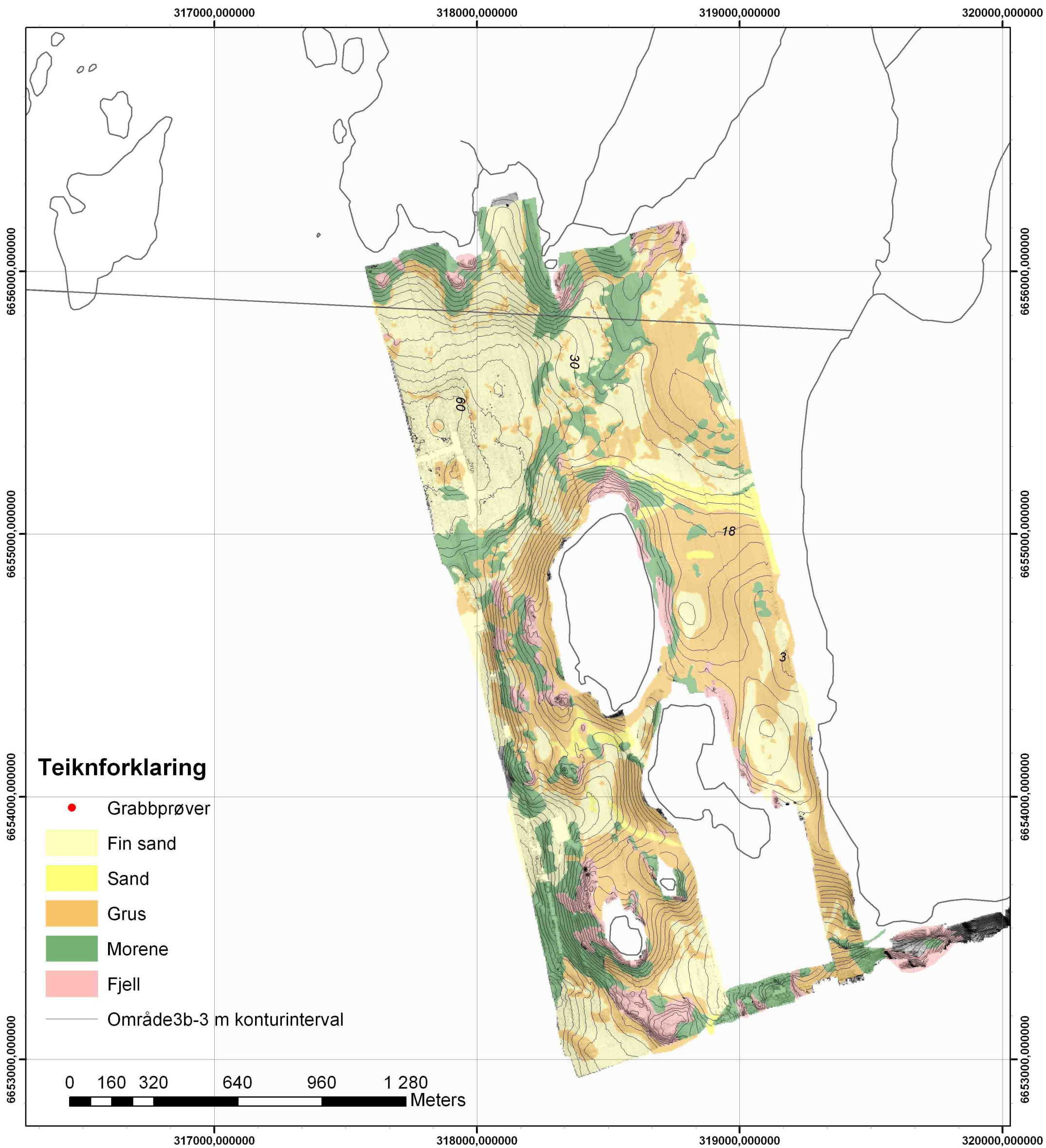
# Område 2, Austsida av Huglo-Skorpo. Tolking av botntype drapert over terrenget



# Område 3a, Ølve.Tolking av botntype drapert over terrenget.



# Område 3b, Ølve.Tolking av botntype drapert over terrenget.




## VEDLEGG 5

Eksempel på Filemakerdatabasen som blir lagt ved rapporten på ein CD. Tilsvarende logg finst for alle prøver og videotransekt.

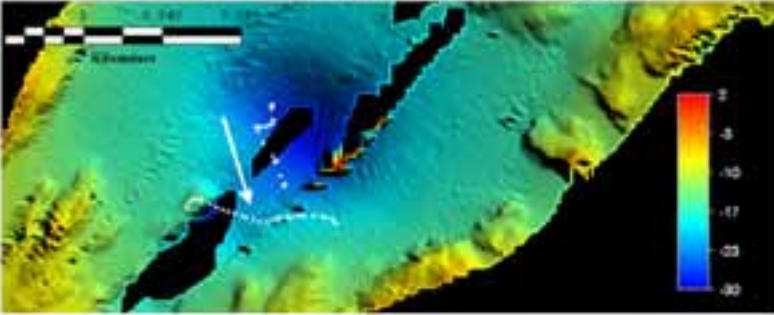
### Videotransekt V0408002 (Område 3)

V0408002 Hartanger\_Område\_3      Date: 09.08.2004   Time: 9:25   Lat      Long      Depth      m

Bakgrunnt



Bathymetri



NGU

Show table      Go to report sheet

V0408002 Hartanger\_Område\_3      Date: 09.08.2004   Time: 9:28   Lat      Long      Depth      m

Time log:  
08: opp av V0408001, med stillkamera (F)  
Tape 1A  
09: 9:25  
9:25, Rigg på sonar  
9:31, Tar prøve  
9:32 Fjell 7, med bakgrunnt  
9:33 Stopp

Harbort locality:  
Om lag sand med fjell - ved geotekniske 7 dekk  
son og låst bryte

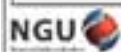
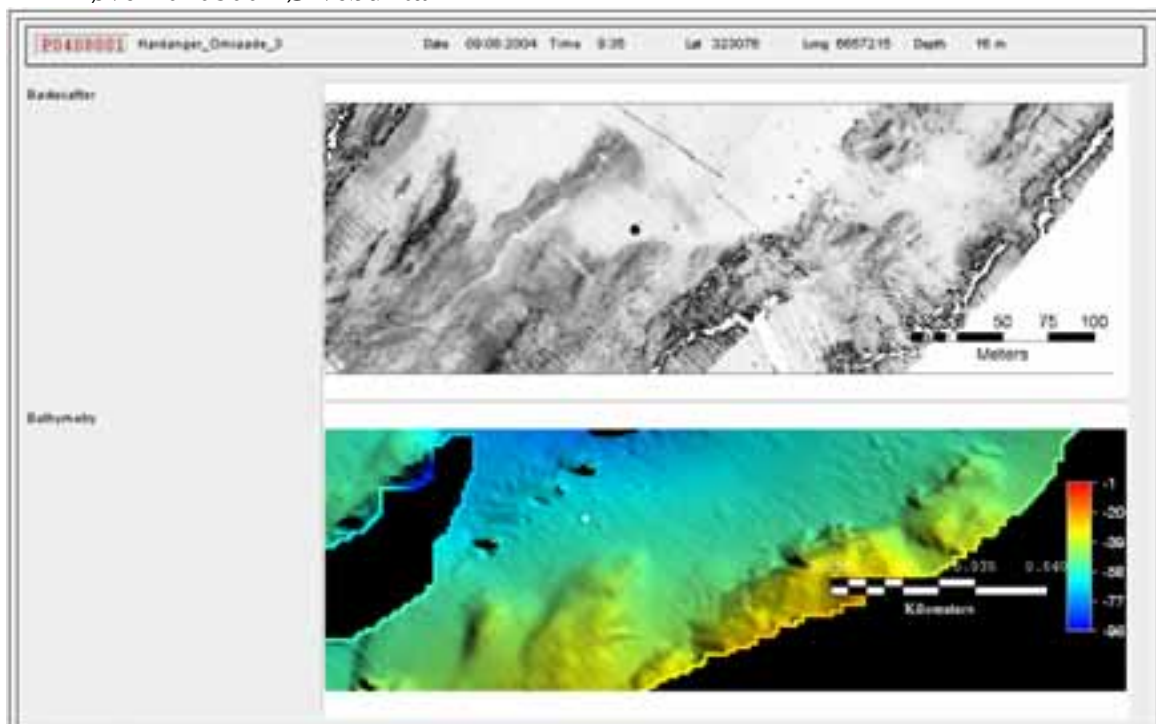
Fjell (7) med bakgrunnt

Fauna / Stromcard notes:  
Gjæsting og skal  
9:32 Skjelpene

NGU

Go to related sample      Show table      Go to report sheet

## Prøve P0408001 Ølvebukta



[Show table](#)    [Go to report sheet](#)



**P0408001** Kartlager\_Omlaade\_3      **Date:** 09-08-2004    **Time:** 9:35    **Lat:** 323078    **Long:** 6667215    **Depth:** 16 m

**Time log:**  
9:35

**Provs. ingen video**

**Harbort/Localty:**  
Løt Sandnesfjell

**Fauna /Stratigraph notes:**  
Fiskenisj (Dyflis).  
Mest brun til svart organisk, uttyl lev  
Mest 10 skjell- og krebber.  
Botten er tydelig skole, men sedimentet løst  
er H2S i grunn redde grunn?

**Legend**



[Go to related sample](#)

[Show table](#)    [Go to home if new](#)