

GEOLOGI FOR SAMFUNNET

GEOLOGY FOR SOCIETY



Rapport nr.: 2013.037		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Nye marine grunnkart i fiskeri- og havbruksnæringen – Fase 2			
Forfatter: T. Thorsnes, J.H. Sandberg, O. Longva, G. Røyland, P.-A. Jakobsen og O.B. Hestvik		Oppdragsgiver: Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond	
Fylke: Troms		Kommune:	
Kartblad (M=1:250.000)		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 21 Kartbilag:	Pris: 75 kr.
Feltarbeid utført:	Rapportdato: 20. juni.2013	Prosjektnr.: 330000	Ansvarlig: <i>Reidar Bøe</i>
<p>Sammendrag:</p> <p>Bærekraftig verdiskapning og god forvaltning av naturressursene i kystsonen forutsetter at brukerne har tilgang til gode grunnlagsdata. Dette prosjektet har hatt som mål å bedre tilgangen til slike data, gjennom å gjøre ny detaljert sjøbunnsinformasjon tilgjengelig gjennom de elektroniske kartplottesystemene som brukes om bord i fartøyer. Ulike marine temakart, som så langt i praksis har vært forbeholdt forskning, forvaltning og større industribedrifter, kan da bli gjort tilgjengelige for praktisk bruk på havet.</p> <p>Temakart fra Astafjordprosjektet og MAREANO-programmet er nå tilgjengelige via det elektroniske kartplottesystemet Olex, som brukes i stor utstrekning innen fiskeri- og havbruksnæringen. Brukerne kan laste ned dataene over internett, og få opp detaljerte havbunnskart i styrehuset på fartøyene. Kartene som nå er tilgjengelige viser detaljerte dybdeforhold, bunnhardhet (backscatter), ankringsforhold, biotoper, bratte skråninger, bunnfelling, bunnsedimenter, dannelse, gravbarhet og sedimentasjonsmiljø.</p> <p>Prosjektet har identifisert en rekke hindringer for at detaljert kunnskap om havbunnen kan tas i bruk av aktører innen fiskeri- og havbruksnæringen. Tekniske utfordringer er blitt løst i prosjektet. Formelle og forvaltningsmessige hindringer, i form av graderingsregime og disposisjons- og markedsrett for dybde-data, vil fremdeles kunne utgjøre hindre for at slike data tas i bruk i større utstrekning.</p>			
Emneord: Maringeologi	Multistråleekkolodd	Batymetri	
Marine grunnkart	Sedimenter	Olex	
MAREANO	Astafjordprosjektet		

INNHold

1.	INNLEDNING	4
2.	DATAGRUNNLAG OG KARTVERKTØY	5
3.	IMPLEMENTERING	10
3.1	Brukermedvirkning	10
3.2	Flaskehalsen for tilgjengeliggjøring av detaljerte havbunnsdata	11
4.	RESULTATER OG BRUKERERFARINGER	13
4.1	Resultater	13
4.2	Brukererfaringer	16
5.	OPPSUMMERING	17
6.	REFERANSER	19
7.	VEDLEGG 1	21

1. INNLEDNING

Fiskerne og aktører innen havbruksnæringen har behov for mer kunnskap om havbunnsforhold for å kunne utøve næringsaktivitet på en kostnadseffektiv og bærekraftig måte (Sandberg et al. 2005). I det norske samfunnet finnes en rekke aktører som samler inn og forvalter detaljerte havbunnsdata for en rekke ulike formål – dette kan være for sikker navigasjon i kystsonen, kartlegging av naturtyper (MAREANO og den nasjonale kartleggingen av marint biologisk mangfold), traseer for kabler og rørledninger, skredfare og andre formål. Det er et gjennomgående trekk at slike data vanligvis ikke forvaltes på en måte som er tilgjengelig for utøvelse av fiskeri eller annen marin næringsaktivitet, for eksempel havbruk. Dette prosjektet har derfor hatt som hovedmål å bidra til at relevante havbunnsdata i fremtiden gjøres tilgjengelig for næringsutøvelse innen fiskeri og havbruk.

Formålet med det nasjonale MAREANO-programmet (www.mareano.no) er å framskaffe og formidle kunnskap om norske havområder. Det antas å være et stort potensial for økt verdiskaping og bærekraftig bruk, dersom slik sjøbunnsinformasjon fra MAREANO og annen kartlegging gjøres tilgjengelig for fiskeri- og havbruksnæringen.

Målsettingene for prosjektet har vært:

- Tilgjengeliggjøre, tilpasse, produsere og demonstrere et vidt spekter av nye sjøbunnsdata (detaljerte dybdeforhold, sediment/bunntype, helningsgrad, hefter, marine naturtyper, bunnstrøm m.m.). Kartløsningene for nye, funksjonelle, elektroniske marine grunnkart skal kunne implementeres for bruk i aktuelle kartplottere, og ha et brukergrensesnitt tilpasset fiskere og andre næringsaktører, jfr. Kartverkets fiskerikart for bl.a. Nordsjøen.
- Tilgjengeliggjøre data fra Vestfjorden i Nordland til Sørøya i Finnmark.
- Identifisere hindre og flaskehals for optimal utnyttelse av sjøbunnsdata. Dette omfatter både tekniske hindre (formater, standarder), formelle hindre (gradering, juridiske forhold/eierskap) og kostnader/prispolitikk for marine grunnkart.
- Demonstrere eksempler på kost/nytte-effekt ved tilgjengeliggjøring av slike sjøbunnsdata for fiskeri- og havbruksnæringen.

Målgruppene for prosjektet har vært:

- Aktive fiskere/redere som driver fiske etter bunnfisk og krepsdyr med trål, snurrevad, garn, line, teine m.m.
- Oppdrettere som søker best mulig lokalisering av egne akvakulturanlegg
- Produsenter/leverandører av posisjoneringsutstyr og kartmaskiner, som brukes i fiskeri- og havbruksnæringen
- Forskningsinstitusjoner og offentlige etater med ansvar for marin forvaltning

Internasjonale erfaringer (fra bl.a. Canada og Irland) viser at bruk av detaljert sjøbunnsinformasjon, samt kunnskap om forholdet mellom sjøbunn og utbredelse av bunnfisk/krepsdyr, har et stort potensial for økt verdiskaping. Nærmere bestemt kan dette bidra til:

- Et mer målrettet fiske, der en lettere kan unngå hefter og øke fangsteffektiviteten.
- Et mer energieffektivt, drivstoffbesparende og økonomisk fiskeri, som også reduserer fiskeflåtens utslipp av CO₂ og NO_x (per kilo fanget fisk).
- Å minimalisere potensielle negative effekter av fiskeri på sjøbunn og sårbare marine økosystem (korallrev, svampområder m.m.), samt dokumentere dette.
- Bidra til best mulig lokalisering av anlegg for akvakultur, med hensyn til sjøbunn, strømforhold, forankring og rømmingssikkerhet.

Pickrill og Todd (2003) har beskrevet hvordan fangsttiden for å fange en gitt kvote skjell på Browns Bank utenfor Canada ble redusert med 75 % (aktiv tid på bunnen). Dette ga både økonomiske og miljømessige gevinster. I Alaska er detaljerte sjøbunnsdata (multistrålebatymetri og sidesøkende sonar) brukt for å karakterisere naturtyper som er viktige for forvaltning av "yellow-eye rockfish" (*Sebastes ruberrimus*) (O'Connell et al. 2007). En liknende studie i Gulf of Alaska (Shotwell et al. 2007) viste bl.a. en klar sammenheng mellom ulike naturtyper og fiskeriintensitet.

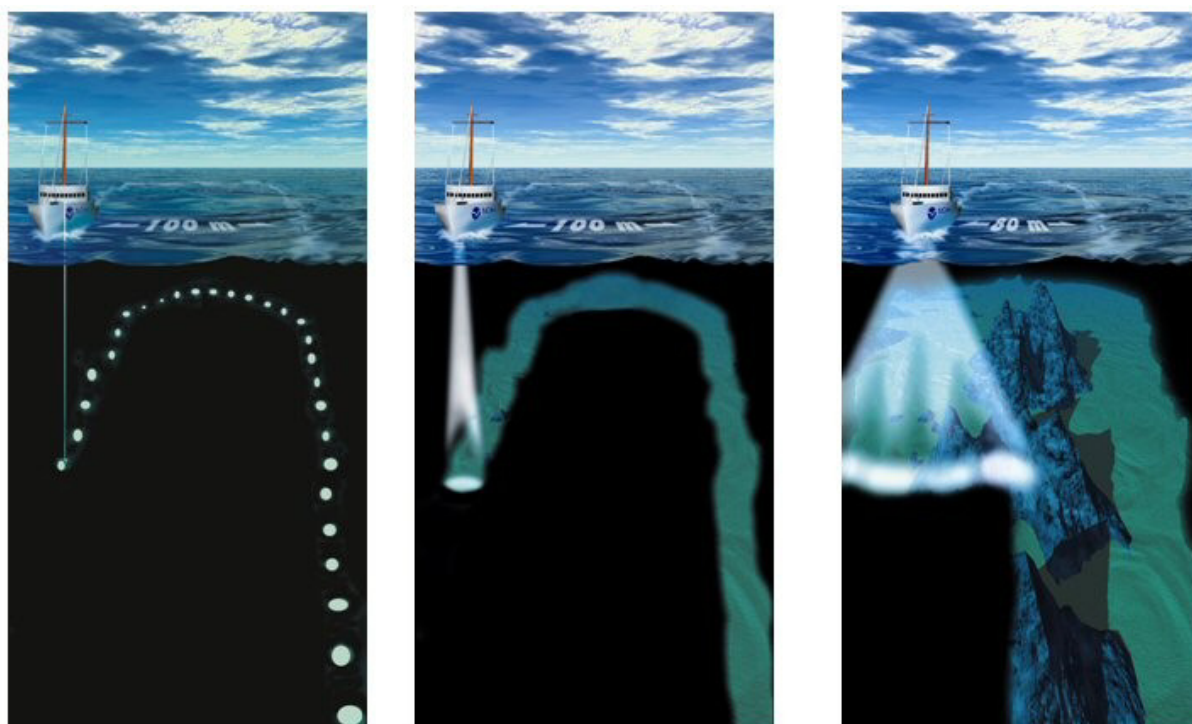
Kaldtvanns-korallrev er relativt vanlige i norske farvann, og utbredelsen av disse korallrevene er bl.a. avhengig av de lokale sjøbunnsforholdene (Mortensen et al. 2001). Slike korallrev har en viktig økologisk funksjon, ikke minst som oppvekstområde for en rekke fiskearter (Husebø et al. 2002). Det er samtidig dokumentert at trålerredskap kan skade korallrev (Fosså et al. 2002 og Hall-Spencer et al. 2001). Det er i alles interesse at fiskeredskaper ikke ødelegger korallrev, og vice versa. Bedre tilgang på detaljert sjøbunnsinformasjon om bord, gjennom de kartplottesystemene som brukes av fiskeflåten, vil kunne bidra til å unngå slike skader.

2. DATAGRUNNLAG OG KARTVERKTØY

Kartverket er den nasjonale forvalteren av dybdata. Dybdata fra områdene innenfor 12 nautiske mil av grunnlinja (territorialgrensen) er underlagt restriksjoner i henhold til Lov om forsvarshemmeligheter § 3. Bestemmelsen er operasjonalisert i forsvarssjefens navigasjonsplan. Etter denne planen er detaljerte dybdata (med en tetthet på mer enn ett dybdepunkt innenfor en rute på 50 x 50 meter) å anse som sikkerhetsgradert informasjon, og er følgelig ikke allment tilgjengelig (fra Nasjonal sikkerhetsmyndighets Risikovurdering 2007 - NSM2007). Innsamling av detaljerte dybdata skjer i regi av Kartverkets sjødivisjon, og enkelte private firma som er godkjent for dette. Innsamling av detaljerte geologiske data utføres i hovedsak av offentlige institusjoner, og bare unntaksvis av private firmaer. I mange tilfeller samles backscatterdata (reflektivitetsdata) inn parallelt med innsamling av dybdata. Teknologien for innsamling av dybdata har gjennomgått en rivende utvikling, fra gamle dagers innsamling med blylodd, via

enkelstråleekkolodd til moderne multistråleekkolodd, som gir en flatedekkende terrengmodell (Fig. 1).

MAREANO-programmet (www.mareano.no) har siden 2005 samlet inn detaljerte dybde data, geologiske data, biologiske data og forurensningsdata fra områdene utenfor Lofoten, i det sørlige Barentshavet, i det tidligere omstridte området øst i Barentshavet, og på midtnorsk sokkel (Fig. 2). Programmet er et samarbeid mellom Havforskningsinstituttet (HI), Norges geologiske undersøkelse (NGU) og Statens kartverk Sjø SKSD), og er finansiert av Fiskeri- og kystdepartementet, Nærings- og handelsdepartementet, og Miljøverndepartementet. MAREANO-programmet kartlegger i hovedsak utenfor 4 nautiske mils (tidligere territorialgrense), og har bl.a. kartlagt Tromsøflaket og andre viktige fiskeriområder.



Figur 1. Tre metoder for dybdemåling (modifisert fra NOAA). Til venstre - blylodd; i midten - enkelstråleekkolodd; til høyre - multistråleekkolodd.

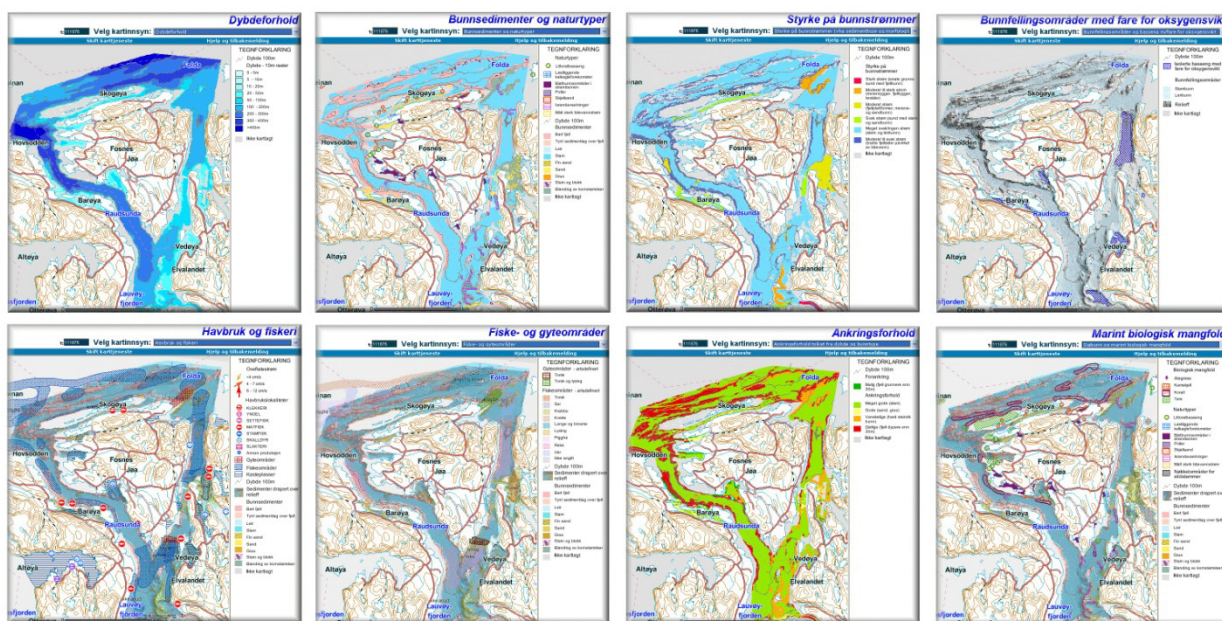
Kartverket koordinerer kartleggingen av dybdeforholdene i kystsonen og i havområdene, og forvalter den nasjonale databasen for dybdemålinger. Siden midten av nittitallet har Kartverket forsert kartleggingen av hovedseilingsledene langs norskekysten og Svalbard, og siden midten av 2000-tallet er sokkelområdene utenfor Lofoten og sørlige deler av Barentshavet kartlagt gjennom MAREANO-programmet.

enkeltråleekkolodd, men multistråleekkolodd-data er på vei inn. Data fra slike systemer er godkjent brukt som dokumentasjon ved lokalitetsklareringer av oppdrettsanlegg.

Norges geologiske undersøkelse samler inn detaljerte dybdedata og geologiske data i kystsonen. De geologiske dataene inkluderer høyoppløselig seismikk, bunnprøver tatt med grabb eller kjerneprøvetaker, og video. Innenfor rammen av ”Nasjonalt program for biologisk mangfold” har NGU kartlagt prioriterte naturtyper sammen med Havforskningsinstituttet (HI) og Norsk institutt for vannforskning (NIVA).

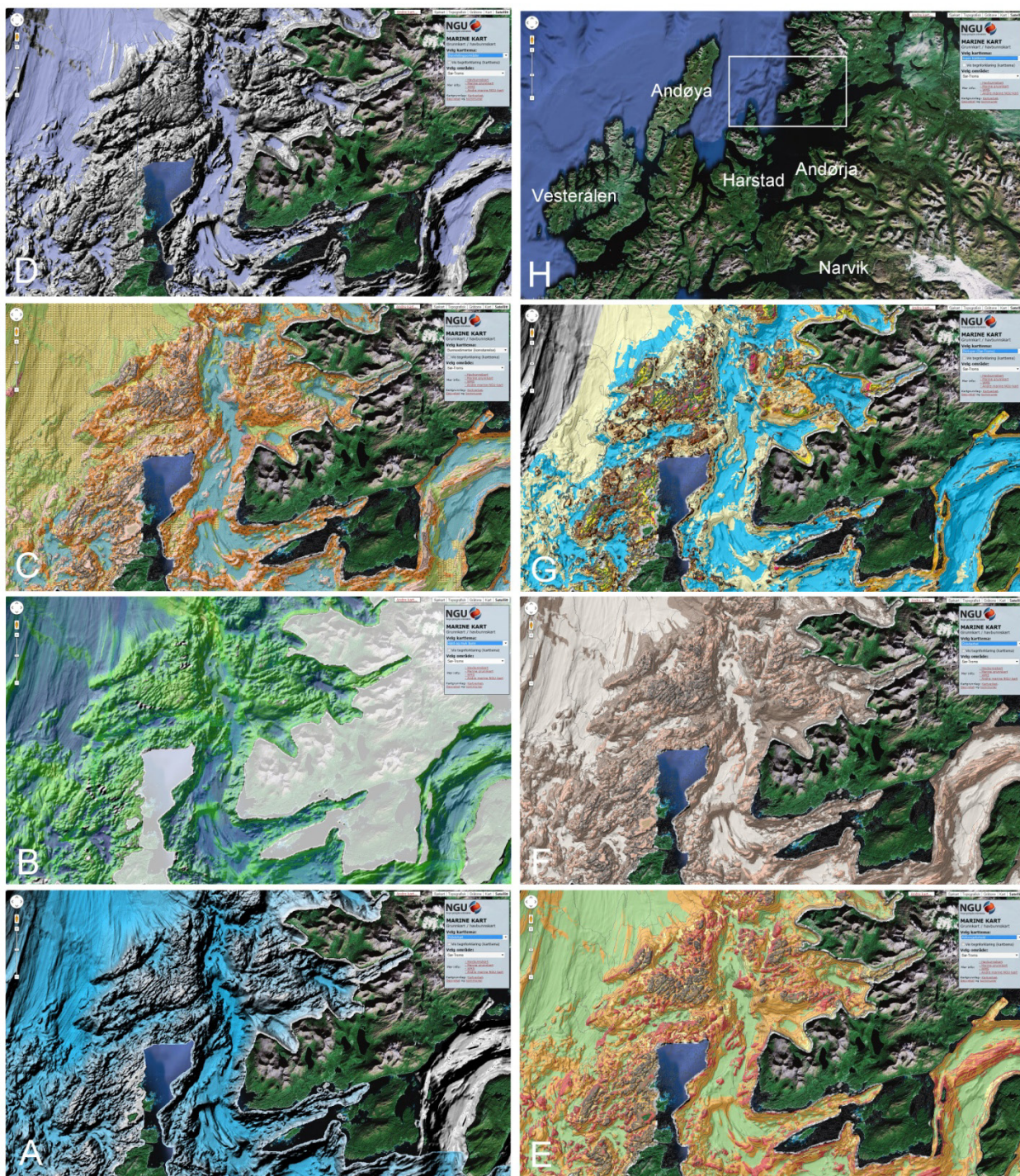
Oppdrettsselskaper som Marine Harvest har på eget initiativ og kostnad utført multistrålebatymetri-oppmålinger knyttet til egen oppdrettsvirksomhet. Slike undersøkelser er bl.a. utført av firmaet Aqua-Kompetanse AS i Flatanger, med marin konsulent Per Andersen som ansvarlig.

HASUT-prosjektet i Trøndelag samlet i 2003 inn et vidt spekter av detaljerte sjøbunndata i Fosens, Namsos og Flatanger kommuner (Longva et al. 2003, Andresen 2004). Dette omfattet multistråleekkolodd-data (inkl. interferometrisk sonar – GeoSwath), høyoppløselig seismikk, grabbprøver og videoopptak både fra ROV (Remotely Operated Vehicle) og en slept videoplattform (Longva et al. 2003). I samarbeid med lokal og regional forvaltning ble det laget en serie temakart (Fig. 3). Disse nye temakartene omfattet detaljerte dybdeforhold, skråningsvinkel, havbunnsedimenter, naturlige habitater, bunnstrømskart utledet fra sedimentfordeling og bunntopografi, avsetningsbassenger med fare for oksygensvikt, ankringsforhold utledet fra sedimenttype og dybde, fiskehabitater og gyteområder, og sediment og kommuneplan. Disse nyutviklede temakartene fikk samlebetegnelsen "nye marine grunnkart". Arbeidet dannet senere grunnlag for norsk deltakelse i InterReg-programmet AquaReg (Andresen et al. 2005).



Figur 3. HASUT-prosjektet resulterte i en rekke temakart fra Jøa-området.

Astafjordprosjektet er et interkommunalt prosjekt som startet i 2002 (Longva et al. 2008). Fase III ble fullført i 2012 (Dolan et al. 2012). I et tett samarbeid mellom lokal og fylkeskommunal forvaltning, fiskere, oppdrettere og Norges geologiske undersøkelse er dybde- og geologiske data, kjemiske data og biologiske data blitt sammenstilt i en rekke temakart. Disse ble gjort tilgjengelig for allmenn bruk via www.mareano.no og www.ngu.no (Fig. 4) og i kommunenes egne GIS-systemer (Geografiske Informasjonssystemer) for planlegging og forvaltning. I 2013 ble kartene gjort tilgjengelig gjennom Olex-systemet (se kapittel 4.1).



Figur 4. Marine grunnkart (A-G, og lokalitetskart (H). Fra www.ngu.no.

Tvedestrandprosjektet ble startet av Havforskningsinstituttet i 2000 i samarbeid med Tvedestrand kommune, Fylkesmannen i Aust-Agder, Fiskeridirektoratet Region sør, og Aust-Agder Fylkeskommune. Formålet var å kartlegge biologiske verdier i sjø til bruk i forvaltningen av kystsonen i Tvedestrand kommune. NGU gjennomførte kartleggingen av sjøbunnen, ved hjelp av forskningsfartøyet FF Seisma. Den detaljerte kartlegging av marine naturtyper i kommunen har senere gitt et godt grunnlag for saksbehandling og ulike forskningsprosjekt. Disse kartleggingene vil etter planen også ligge til grunn for en kommende revisjon av kommunens kystsoneplan. Det er senere opprettet midlertidige forbuds- og bevaringssoner, gjennom prosjektet ”Aktiv forvaltning av marine verdier i kystsonen”.

I Hordaland har AkvaVis-prosjektet arbeidet med å utvikle en demonstrator siden 2007. Prosjektet har vært å utvikle et dynamisk GIS-verktøy for lokalisering av oppdrettsanlegg og anlegg for skjelldyrking. AkvaVis kombinerer dyp, strøm og avstand til andre objekt, og lar objektene kommunisere egenskaper med hverandre for å finne best mulig lokalisering. En prototyp er utviklet for Hardangerfjorden (<http://insitu.cmr.no/akvavis/akvavis.html>), hvor bl.a. NGU har vært involvert for å samle inn batymetri- og backscatterdata.

Kartsystemer som brukes i offentlig forvaltning for håndtering av temadata i kystsonen varierer, men stort sett forholder alle seg til det norske standardformatet SOSI (<http://www.statkart.no/nor/SOSI/>), som er forkortelsen for Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon. NGU har utviklet standarder for enkelte av temakartene som inngår i begrepet ”marine grunnkart”, men langt fra alle. De elektroniske kartplottesystemene fra Olex som brukes om bord på fartøyer kan bruke SOSI direkte. I et tidligere prosjekt (Longva et al. 2008) ble det utviklet rutiner for å overføre digitale polygonkart fra NGU til kartsystemet Olex. Dette gjøres ved at ferdige kart lagres i NGUs databaser. Derfra kan kartinformasjon, for eksempel polygoner, hentes ut som shape-filer som omformes i et eget program "Shape to SOSI" til filer som leses inn i Olex. Olex har gjennom dette prosjektet tilpasset sin programvare til å håndtere disse filene.

3. IMPLEMENTERING

3.1 Brukermedvirkning

I startfasen av prosjektet ble det gjennomført en rekke tiltak for å kommunisere med brukerne og produsentene av elektroniske sjøkart. Under LofotFishing-messen i Svølvær i april 2009 ble problemstillinger knyttet til behov og praktiske forhold drøftet under et arbeidsmøte med stor deltakelse fra fiskere. Her kom det konkrete tilbakemeldinger mht. tema som var ønskelig å ha med, basert på fiskernes praktiske erfaringer.

Det ble i prosjektet gjennomført møter med de aktuelle produsentene / distributørene av elektroniske kartplottesystemer i Norge, både samlet og enkeltvis. Samtlige produsenter ble

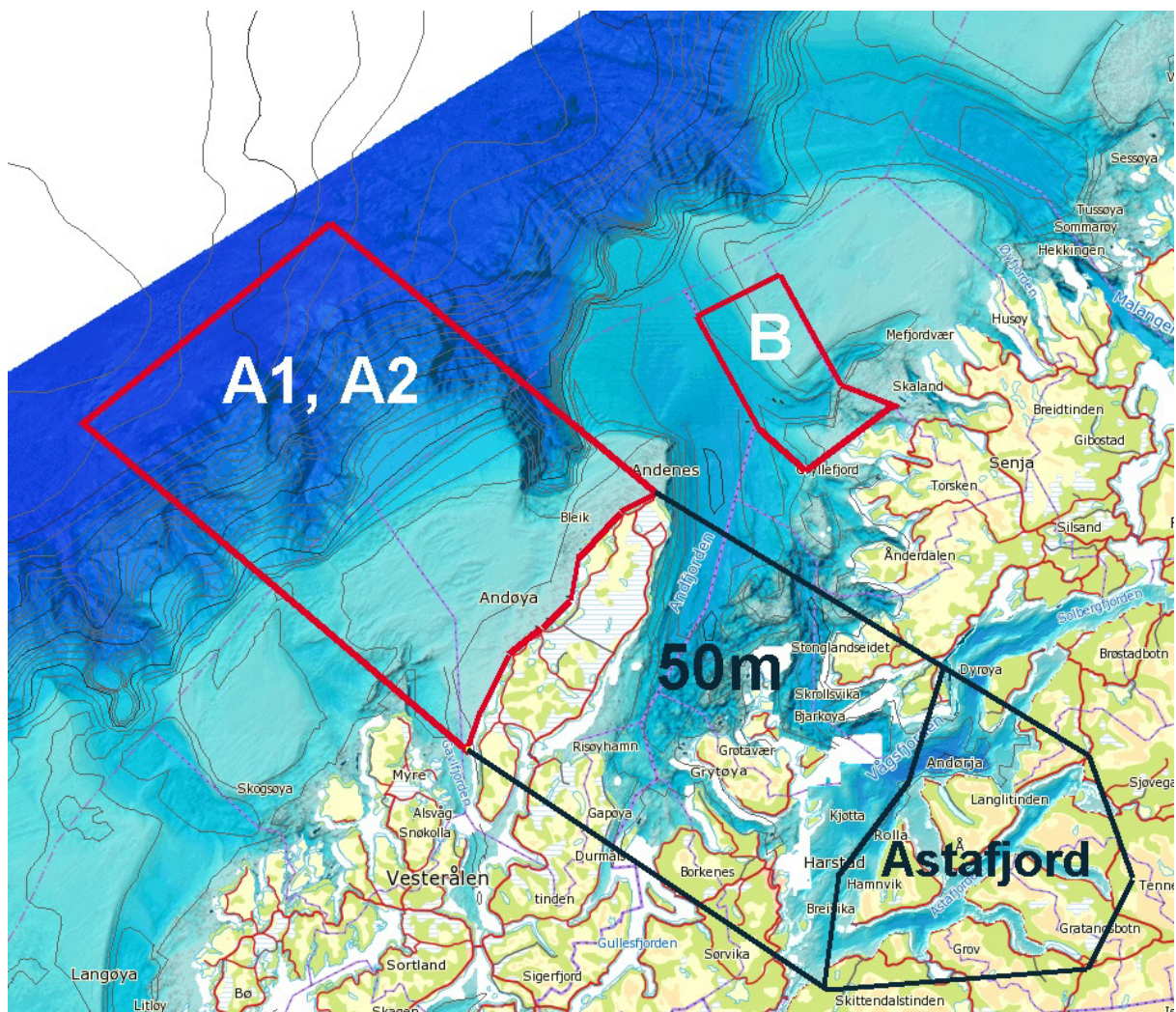
invitert til å medvirke i prosjektet. Dette bl.a. gjennom å samarbeide om å vise aktuelle testdatasett Sør-Troms (Fig. 5). Olex AS var den produsenten som viste interesse for å delta i dette pilotprosjektet. Kontakten med andre produsenter / distributører av kartplottesystemer gav også verdifull innsikt i de tekniske, formelle og kommersielle forholdene som er viktige for å få produsentene til å kunne distribuere denne type data gjennom sine systemer.

3.2 Flaskehalsen for tilgjengeliggjøring av detaljerte havbunnsdata

Prosjektet har møtt flere flaskehalsen av formell og teknisk karakter. Lov om forsvarshemmeligheter § 3 (NSM 2007) setter begrensninger for hvor detaljerte dybde data fiskere og andre næringsutøvere kan få anledning til å ta i bruk aktivitet innenfor Norges territorialgrense som går 12 nautiske mil fra grunnlinjen. Generelt er det tillatt å bruke og distribuere dybde data med en måling pr. 50x50 meter rute (en måling pr 2500 kvadratmeter sjøbunn). Det har vært ansett som ønskelig å kunne distribuere dybde data med betydelig større oppløsning - f.eks. 10x10 meter - som for en del av de marine grunnkartene. Erfaringene fra Astafjordprosjektet tilsier at en oppløsning på 10 m er nødvendig for store områder, mens det kan være nødvendig med enda bedre oppløsning, ned til 1-2, m for operasjoner i mindre områder (for oppankring av oppdrettsanlegg og lignende). I starten av prosjektet ble det derfor søkt om nedgradering av detaljerte dybde data fra Astafjordområdet, Andfjorden og havområdene utenfor Andøya (innenfor 12 nautiske mil), med en oppløsning på 10x10 meter. Det tok hele 9 måneder før søknaden ble innvilget, mot forventet behandlingstid 3-6 uker.

På forhånd hadde prosjektet bestemt å betale for disposisjonsrett for bruk av dybde data, for de produsentene som ønsket å delta i prosjektet. Kartverkets sjødivisjon har i utgangspunktet et standard pris og avtaleregime, der disposisjonsrett og evt. markedsrett er knyttet opp mot bruk og evt. antall enheter data implementeres på. I prosjektet ble det laget en spesialavtale, hvor Olex fikk tillatelse til å fremstille produkter basert på dataene, og distribuere disse som firmaets øvrige produkter i henhold til gitte rettigheter og vilkår. Kostnader for disposisjons- og markedsrett ble betalt som en engangssum dekket av prosjektet. Det er ikke funnet noen langsiktig løsning på hvordan disposisjons- og markedsrett skal håndteres for resten av kyst- og havarealene. Sannsynligvis vil det måtte være utstyrsleverandørene som inngår avtale om bruk av detaljerte data for sine kunder, - ikke den enkelte fisker.

Teknisk tilpasning av de ulike temakartene som skulle formidles til brukerne på sjøen via Olex bød også på utfordringer. Dette gjaldt særlig flatekartene som er bygd opp av polygoner (lukkede geometriske figurer), som f.eks. kart som viser sedimentfordeling. Innledningsvis ble det forsøkt å konvertere disse polygonkartene til S57-formatet (for mer detaljer – se <http://www.iho.int/srv1/> og <http://www.s57.ru/>) som brukes av alle elektroniske sjøkartsystemer. Dette viste seg å være meget krevende. Det ble prøvd ulike løsninger med bl.a. konvertering via GIS-systemet ArcMap, men det var ikke mulig å få til tilfredsstillende produkter. Til slutt viste det seg at den mest praktiske måten for å overføre temakartene til Olex var å konvertere til SOSI-format, og deretter bruke en egen importløsning utviklet av Olex.



Figur 5. Områdene som ble brukt som testdatasett i prosjektet. I områdene A1, A2 og B er oppløsningen på dybde-dataene 5x5 meter, og i Astafjordområdet 10x10 meter. Oppløsningen i området mellom Astafjord og Andøya er 50x50 meter.

Videre har det vært teknisk krevende å få til en tilfredsstillende visualisering av kartene i Olex. En av problemstillingene har vært å få til en god løsning for å vise terrengskyggerelieffet sammen med temakartene. Her viste det seg at det var nødvendig å gjøre programendringer i Olex-systemet. Det var også nødvendig å modifisere programvaren for å kunne bruke en kombinasjon av farger og rastergrafikk for å symbolisere ulike temaklasser. Videre er det gjort modifikasjon av programvaren for å få til informasjonsvinduer ("pop-up windows") som dukker opp når musemarkøren føres over de ulike polygonene.

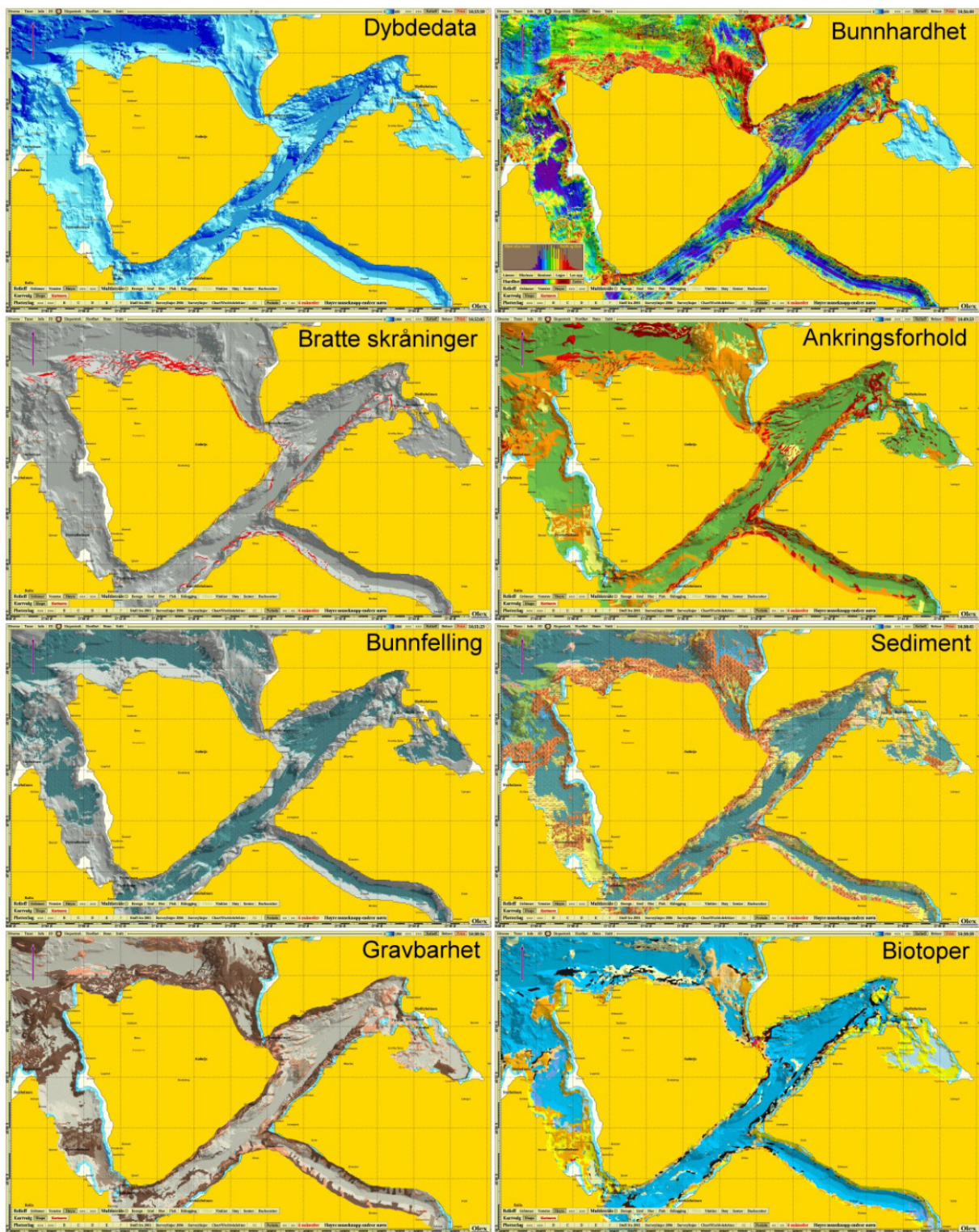
Fremtidige oppdateringer av polygonkartene kan skje uten modifikasjoner såfremt det ikke er gjort noen endringer med hensyn til klasseinndeling, symbolisering etc. Hvis det er gjort slike endringer, vil det være nødvendig med justeringer i import- og/eller symboliseringsmodulene.

4. RESULTATER OG BRUKERERFARINGER

4.1 Resultater

Nye marine grunnkart fra Astafjordprosjektet og MAREANO-programmet (www.astafjordprosjektet.com, www.mareano.no) er nå gjort tilgjengelig for nye brukere gjennom Olex-systemet. Pilotområdet dekker store deler av Sør-Troms. Totalt er 8 databaser og temakart nå tilgjengelige (Fig. 6):

- Dybdedatabase (visualiseres i Olex som «andre dybdedata som brukes i Olex»)
- Bunnhardhet (visualiseres i Olex som «andre hardhetsdata som brukes i Olex»)
- Ankringsforhold (kun data fra Astafjordprosjektet, ikke MAREANO)
- Biotoper (kun data fra Astafjordprosjektet, ikke MAREANO)
- Bratte skråninger (kun data fra Astafjordprosjektet, ikke MAREANO)
- Bunnfelling (kun data fra Astafjordprosjektet, ikke MAREANO)
- Bunnsedimenter
- Sedimentdannelse (bare MAREANO, ikke data fra Astafjordprosjektet)
- Gravbarhet (kun data fra Astafjordprosjektet, ikke MAREANO)
- Sedimentasjonsmiljø (bare MAREANO, ikke data fra Astafjordprosjektet)



Figur 6. Åtte marine grunnkart fra Astaffordprosjektet som er gjort tilgjengelige via Olex-systemet.

The screenshot shows the Olex website homepage. At the top, there is a browser window with the URL <http://www.olex.no/> and the page title "Olex: Hovedside". The main header features the "Olex" logo and a small image of a computer monitor displaying a map. Below the header, there is a navigation menu on the left with links for "Produkter", "Webbutikk", "FAQ", "Teknologi", "Brukere", "Forhandlere", "Versjonsnytt", "Nyheter", "Dybdekart", "Last ned", and "Kontakt Olex". The main content area is titled "Ny teknologi for kartlegging og navigasjon" and contains a news article about "Nye marine grunnkart fra Mareano og Astafjord-prosjektet". The article includes text about data collection, chart availability, and a link to download the charts. There are also logos for "wassp", "PRIMAR", and "ChartWorld" on the left side of the page.

Figur 7. Beskrivelse av de nedlastbare grunnkartene på hjemmesiden til www.olex.no.

Kartene er tilgjengelige for nedlasting via hjemmesidene til Olex (www.olex.no, Fig. 7). Det er også utarbeidet en beskrivelse av de nedlastbare produktene (Fig. 8). Her er det to typer - nedlastbare databaser, og nedlastbare kart. Produkttypen "nedlastbar database" utgjøres av dybde database, og backscatter database. Produkttypen "nedlastbare kart" utgjøres av temakartene fremstilt av NGU.

INFORMASJON OM KARTENE	
Dybde database - dataene lastes inn i Olex som en vanlig dybde database fil	
Dybde database	Detaljerte kart over dybdeforhold utgjør en viktig basisinformasjon. Terskler, åpne og trange passasjer, dypt og grunt vann kan lett identifiseres. For fiskere som bruker spesielle bunnredskap kan et slikt kart sannsynligvis hjelpe til med å redusere skader på utstyr og miljø, og minske både drivstoff- og tidsforbruk. Kilde: Kartverket sjødivisjonen. Oppløsning 10 - 50 meter
Bunnhardhet	Viser den relative hardheten på havbunnen. Lyse områder (røde mot gule) har en hard bunntype (for eksempel fast fjell), mens de mørke områdene (grønt mot lilla) har myke sedimenter (for eksempel mudder). Kartet er basert på dataene som samles inn med multistråle-ekkolodd under detaljert sjøkartlegging. Styrken på lydsignalene som blir reflektert tilbake fra havbunnen vil variere i samsvar med hardheten til bunnen. Kilde: NGU. Målestokk 1:25.000 for kart innaskjærs, og 1:100.000 utaskjærs. For mer info, se: Hard og bløt bunn
Kart - dataene lastes inn i Olex som SHAPE-filer	
Ankringsforhold	Kartet viser ankringsforhold, tolket ut fra bunntype og dybde. I tillegg til å identifisere områder på bunnen med relativt godt hold for ankere, vises også områder der dykkere relativt enkelt kan montere festebolter (fast fjell ned til ca. 30m dyp). Kilde: NGU. Målestokk 1:25.000. For mer info, se: Marine grunnkart
Biotoper	En biotop er et område med en bestemt sammensetning av plante- og dyrearter, som lever under ensartede miljøforhold. Kartet er basert på videoobservasjoner, og utbredelsen til biotopene er beregnet ved hjelp av statistisk modellering. I modelleringen brukes informasjon om blant annet dybdeforhold, terreng, bunnsedimenter, landskap, bunnstrøm og temperatur. Kartet viser den mest sannsynlige utbredelsen av viktige biotoper i Sør-Troms, og gir dermed et bilde av hvor vi bør finne de vanligste plante- og dyreartene. Kilde: NGU. Målestokk 1:25.000. For mer info, se: Marine grunnkart
Bratte skråninger	Viser skråninger brattere enn 30 grader. Kilde: NGU. Målestokk 1:25.000.
Bunnfelling	Kartet viser områder hvor slam bunnfelles. Slike områder kan være oksygenfattige, og forråtnelsesprosesser på bunnen kan avgjøre giftig svovelgass. Ved utplassering av oppdrettsanlegg bør slike områder vanligvis unngås. Slike områder er ofte gode rekkefelt. Kilde: NGU. Målestokk 1:25.000. For mer info, se: Marine grunnkart
Bunnsedimenter	Viser kornstørrelsen til bunnsedimentene, inndelt i slam, sandholdig slam, sand, grusholdig sand, sandig grus samt grus, stein og blokk. Kilde: NGU. Målestokk 1:25.000 for kart innaskjærs, og 1:100.000 utaskjærs. For mer info, se: Marine grunnkart
Dannelse	Viser hvordan sedimentene er dannet, hvilke former de danner, og hvordan de ligger i "landskapet" på sjøbunnen. Dette gir informasjon om hvilke prosesser som har vært med på å danne havbunnen slik den framstår i dag. Dette er prosesser som har pågått i tusener av år, helt siden slutten av siste istid. Kilde: NGU. Målestokk 1:25.000 for kart innaskjærs, og 1:100.000 utaskjærs. For mer info, se: Dannelse av bunnsedimenter
Gravbarhet	Kartet angir både hvor enkelt det er å grave i bunnen, og den forventede stabiliteten til det utgravede området. For eksempel vil sandige sedimenter gjerne kollapse fortere etter utgravning enn hva mer finkornig materiale vil. Kilde: NGU. Målestokk 1:25.000. For mer info, se: Marine grunnkart
Sedimentasjonsmiljø	Havbunnen, som de fleste landskap, formes langsomt, og det har tatt tusener av år å komme til dagens tilstand. Kartet over sedimentasjonsmiljø viser hvilke nåværende prosesser som påvirker havbunnen. Kartet er framstilt med utgangspunkt i informasjon om bunnsediment (kornstørrelse og dannelses måte), og viser i første rekke hvor det er erosjon og avsetning av sedimenter, og hvordan strømforholdene er på havbunnen. For mer info, se: Sedimentasjonsmiljø

Figur 8. Beskrivelse av databasene og temakartene på www.olex.no.

4.2 Brukererfaringer

Demonstrasjon av kost/nytte-effekt er gjort i en noe begrenset grad, fordi dataene bare nylig er blitt gjort tilgjengelig gjennom Olex. Dataene er imidlertid allerede brukt av oppdrettsnæringen i Astafjordområdet til lokalitetsrapporter for lokalitetene Bjørnstein, Brattberg, Gregusvik, Kastebergan og Ånderkleiva i Ibestad kommune. Styreformann i Kleiva Fiskefarm AS, Børge Arvesen, konkluderer at næringsutøverne i kommunene Skånland, Gratangen, Lavangen, Salangen, Dyrøy, Ibestad og Kvæfjord nå har de tilgjengelige dataene for å dekke de nye kravene som stilles i "Forskrift om krav til teknisk standard for flytende akvakulturanlegg (NYTEK-forskriften)" og til Norsk Standard-9415:2009 («Flytende oppdrettsanlegg - Krav til lokalitetsundersøkelse, risikoanalyse, utforming, dimensjonering, utførelse, montering og drift»).

Alternativet for næringsutøverne ville ha vært å kjøpe oppmåling med multistråleekkolodd til en kostnad i størrelsesorden kr. 20 000 pr. lokalitet. Når man vet at Astafjordprosjektet omfatter 57

lokaliteter, gir dette en potensiell innsparing på i overkant av 1million kroner. Dataene er også tatt i bruk av på rekefølgeren ”Engenesværing” (Finn Markus Arvesen, pers. med..), med godt resultat.

I forløperen til dette prosjektet ble bruk av nye detaljerte kart over dybde, bunnhardhet (backscatter) og sedimenter testet ut på Tromsøflaket i en tidligere versjon av Olex. Testen ble utført av Pål Roaldsnes, om bord på M/S Langenes, i forbindelse med tråling etter torsk, hyse og sei (Vedlegg 1). Varigheten av testen var kort – bare 3 dager – men ga allikevel en del nyttige erfaringer. I følge Roaldsnes er informasjon om bunnhardhet viktig for å vurdere hvor man bør tråle og redskapen som brukes. Tilgang på detaljert dybde- og hardhetsinformasjon gjør det også enklere å teste ut og finne nye fiskefelt. På Tromsøflaket er bunnen sterkt furet av isfjellpløyespor, som vanligvis er 2-5 meter dype og 20-100 meter brede. Hovedkonklusjonen er at det er en klar nytteverdi både under utøvelse av fiske og for planlegging av fiske, og at man ser frem til at større områder blir kartlagt slik at mest mulig av fiskefeltene kan bli omfattet av dette infomasjonsgrunnlaget.

5. OPPSUMMERING

Brukerinteressene langs kysten er mange, og konkurransen om arealene øker i omfang; fiskeri, havbruk, havbeite, sjøtransport, havner og marinaer, veibygging, kabler og rørledninger, industri, gruvedrift, gamle miljøsynder, uttak av sand og grus, turisme og friluftsliv, vassdragsregulering, sjøforsvar og kommunal infrastruktur er stikkord i denne sammenheng. Det er krevende å veie de ulike interessene mot hverandre. Det blir ikke lettere av mangel på kunnskap.

Kunnskap om havbunnen er avgjørende for nesten all forvaltning, bruk og verdiskaping i norske kyst- og havområder. Sjøbunnen utenfor grunnlinja er nå i ferd med å bli kartlagt, ikke minst gjennom MAREANO. Det er også et stort behov for å kartlegge de kystnære sjøområdene på tilsvarende måte. I tillegg er det nødvendig å gi aktuelle brukere tilgang til denne nye informasjonen, på et format som gjør at kunnskapen kan tas i praktisk bruk. Det er nettopp dette som har vært en hovedmålsetting i dette prosjektet.

Tilgjengeliggjøring av detaljerte sjøbunnsdata gjennom de elektroniske kartplottesystemene som brukes av næringsutøvere på havet og i kystsonen er et skritt i riktig retning for å bedre tilgangen på denne kunnskapen. Gjennom dette prosjektet er det etablert en pilot som demonstrerer hvordan data fra et begrenset område (rundt Andøya og Astafjord) kan tilrettelegges og utnyttes. Tilbakemeldingene fra lokale brukere har vært entydig positive. Videre er et utvalg av geologiske kart fra MAREANO-programmet gjort tilgjengelig for havområdene fra Lofoten til Finnmark

Det er identifisert hindringer av både teknisk og formell karakter. De tekniske utfordringene er løst i et tett samarbeid mellom NGU, SKSD og Olex. De formelle hindringene som bl.a. er gradering av detaljerte dybde-data i kystsonen, og disposisjons- og markedsrett for dybde-data fra

SKSD er ikke løst. Det er nødvendig å finne gode løsninger for dette, dersom detaljerte dybde data skal gjøres tilgjengelig for aktuelle brukere innen næring, fra hele kystsonen.

Utvalget av kart som tilbys gjennom Olex og evt. andre kartplottesystemer bør utvides. Dette gjelder spesielt sårbare naturtyper som f.eks. korallrev og svampbunn. Slike kart lages av MAREANO for havområdene. For kystsonen vil bl.a. strømdata, og kart som lages av det Nasjonale programmet for kartlegging av biologisk mangfold være meget relevante.

6. REFERANSER

Andresen, K. H. B. 2004. Nye Marine Grunnkart, sluttrapport HASUT. Nord-Trøndelag fylkeskommune. Steinkjer.

Andresen, K.H.B, Longva, O., Lepland, A., Thorsnes, T. 2005. Detailed seabed information in Integrated Coastal Zone Planning and Management - AquaReg Pilot study, Norway. NGU Rapport 2005.050.

Dolan, HM. F. J., Elvenes, S., Plassen, L., Lepland, A., Selboskar, O. H., Rasmussen, T., Michelsen, H., Longva, O., Arvesen, B. 2012: Marine grunnkart i Sør-Troms: Rapport om biotopmodellering. NGU Rapport 2012.070.

Forskrift om krav til teknisk standard for flytende akvakulturanlegg (NYTEK-forskriften). <http://www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20110816-0849.html>.

Fosså, J.H., Mortensen, P.B. & Furevik, D.M. 2002. The deep-water coral *Lophelia pertusa* in Norwegian waters: distribution and fishery impacts. *Hydrobiologia* 471: 1-12. Kluwer Academic Publishers.

Hall-Spencer, J., Allain, V. & Fosså, J.H. 2001. Trawling damage to Northeast Atlantic ancient coral reefs. *Proc. R. Soc. London.* 269: 507-511.

Husebø, Å., Nøttestad, L., Furevik, D. M. & Jørgensen, S. B. 2002. Distribution and abundance of fish in deep-sea coral habitats. *Hydrobiologia* 471: 91-99. Kluwer Academic Publishers.

Longva, O., Arvesen, B., Ulsund, E., Hestvik, O. B., Martinsen, J. Roaldsnes, T. 2008. Nye marine grunnkart i fiskeri- og havbruksnæringen - sluttrapport. NGU Rapport 2008.034.

Longva, O., Christensen, O., Dahl, J. A., Totland, O. 2003: HASUT-prosjektet i Fosnes og Flatanger: djupner, seismikk, prøvetaking og videoopptak, toktrapport og tolkning av botntyper. NGU Rapport 2003.095.

Mortensen, P. B., Hovland, M. T., Fosså, J. H. & Furevik D. M. 2001. Distribution, abundance and size of *Lophelia pertusa* coral reefs in Mid-Norway in relation to seabed characteristics. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 81: 581-597.

NSM 2007: Nasjonal sikkerhetsmyndighets risikovurdering 2007. <https://www.nsm.stat.no/Documents/Risikovurdering/ugradert%20risikovurdering-2007.pdf>.

Norsk Standard-9415:2009 («Flytende oppdrettsanlegg - Krav til lokalitetsundersøkelse, risikoanalyse, utforming, dimensjonering, utførelse, montering og drift»).

<http://www.standard.no/no/Sok-og-kjop/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=402400>

O'Connell, V. M., Brylinsky, C. K., Greene, H. G. 2007: The use of geophysical survey data in fisheries management: A case history from southeast Alaska, *in* Todd, B. J. and Greene, H. G., eds., Mapping the seafloor for habitat Characterization: Geological Association of Canada, Special Paper 47, p. 319-328.

Pickrill, R. and Todd, B. 2003: The multiple roles of acoustic mapping in integrated ocean management, Canadian Atlantic continental margin, *Ocean & Coastal Management* 46 (2003) 601–614.

Sandberg, J.-H., Thorsnes, T., Bekkby, T., Longva, O., Christensen, O., Andresen, K.H.B., Lepland, A. 2005. Future perspectives for ICZPM in relation to aquaculture. *European Aquaculture Society Special Publication* 35: 53-58.

Shotwell, S. K., Heifetz, J., Courtney, D. L., Greene, H. G. 2007: Mapping marine benthic habitat in the Gulf of Alaska: Geological habitat, fish distributions, and fishing intensity, *in* Todd, B. J. and Greene, H. G., eds., Mapping the seafloor for habitat Characterization: Geological Association of Canada, Special Paper 47, p. 349-367.

7. VEDLEGG 1

Bruk av multistråleekkolodddata under fiske

Som en del av prosjektet "Nye marine grunnkart i fiskeri og havbruksnæringen" ble det installert et Olex system med detaljerte dybde-data fra Tromsøflaket om bord på M/S "Langenes".

Formålet var for å få testet ut om slike detaljerte dybdekart har nytte under utøvelsen og planleggingen av fiske med trål. Tromsøflaket er et område hvor det sesongvis tråles etter torsk, hyse og sei.

Installasjonen av Olex-systemet skjedde høsten 2007, men først i juni 2008 passet det slik med fiskens vandringer og utnyttelsen av kvoter at "Langenes" fisket i området hvor dybde-dataene var tilgjengelig. Fisket skjedde tre forskjellige perioder på 2-3 dager slik at erfaringene er relativt begrensede og det er ikke mulig å gjøre vurderinger knyttet opp mot for eksempel fangsteffektivitet og energiforbruk.

I det aktuelle området er bunnen sterkt furet av isfjellpløyesper. Disse sporene er vanligvis mellom 2 – 5 m dype og mellom 20 og 100 m brede med enkelte spor opp mot 200 m bredde. Disse furene kan ikke sees på vanlige sjøkart. Furene kan, om man tråler på tvers, bety at trålen ikke går godt og starter å "flagre". Dette unngår man ved å tråle i hovedsak langs furene, noe som er mulig med de nye kartene. Dette kan også ha en betydning for fangsten ettersom strømmen er sterkere på toppen av pløyeryggene enn i bunnen av furene. Det kan gi et rikere mangfold av liv og ved å tråle langs disse ryggene kan mer liv havne i trålen enn om man tråler på tvers.

Informasjonen om bunnhardhet er veldig viktig for valg av hvor man tråler og kan ha betydning for redskapen som brukes. Dybde- og hardhetsinformasjonen gjør det også enklere å teste ut og finne nye fiskefelt.

Om man vurderer verdien av slike kart innenfor fiskeriene generelt, er det klart at det kan ha stor betydning, for eksempel for linefisket etter lange og brosme. Dette er typiske bunnfisk med foretrukket habitat på steinbunn.

Selv med den begrensede bruk vi har fått gjort av kartene, ser vi en klar nytteverdi både under utøvelse av fiske og for planlegging av fiske. Den største gevinsten er helt klart at fiskeren forstår bunnforholdene, og kan innrette fisket deretter. Vi tror at slike kart kan få stor betydning for fremtiden både for fisket og for forvaltningen av fiskeressursene.

Vi ser frem til at større områder blir kartlagt slik at mest mulig av fiskefeltene våre omfattes av dette.

Hilsen Pål Roaldsnes
Skipper på M/S Langenes



Norges geologiske undersøkelse
Postboks 6315, Sluppen
7491 Trondheim, Norge

Besøksadresse
Leiv Eirikssons vei 39, 7040 Trondheim

Telefon 73 90 40 00
Telefax 73 92 16 20
E-post ngu@ngu.no
Nettside www.ngu.no

*Geological Survey of Norway
PO Box 6315, Sluppen
7491 Trondheim, Norway*

*Visitor address
Leiv Eirikssons vei 39, 7040 Trondheim*

*Tel (+ 47) 73 90 40 00
Fax (+ 47) 73 92 16 20
E-mail ngu@ngu.no
Web www.ngu.no/en-gb/*