



GEOLOGI FOR SAMFUNNET

SIDEN 1858



**NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE**
· NGU ·



RAPPORT

Rapport nr.: 2019.002	ISSN: 0800-3416 (trykt) ISSN: 2387-3515 (online)	Gradering: Åpen
Tittel: MARfisk – Aktiv bruk av MAREANO-kart i fiskeflåten		
Forfatter: Oddvar Longva, Terje Thorsnes, Hanne Hodnesdal og Lilja Rún Bjarnadóttir	Oppdragsgiver: MAREANO, NGU og Kartverket	
Fylke:	Kommune:	
Kartblad (M=1:250.000)	Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)	
Forekomstens navn og koordinater:	Sidetall: 25 Kartbilag:	Pris: Kr. 105,-
Feltarbeid utført:	Rapportdato: 22.01.2019	Prosjektnr.: 375600
		Ansvarlig: Reidulv Bøe <i>Reidulv Bøe</i>
Sammendrag: <p>Forsøksfiske med aktiv bruk av detaljerte bunntype- og dybdekart fra MAREANO, installert på Olex kartplotter, er gjennomført. Til sammen nitten båter, både havgående og kystbåter. Elleve båter har rapportert sine erfaringer. Båtene har fisket med bunntål etter hvitfisk og reker, og med snurrevad og line.</p> <p>Fiskerne rapporterer at kartene er lett tilgjengelige, og utformingen av bunntypekartene gjør dem lette å lese og bruke. Detaljeringsgraden rapporteres å være god, selv om noen brukere ønsker seg enda mer detaljerte kart. En bruker syntes det var for mange bunntypeklasser.</p> <p>Både bunntypekart og detaljerte dybdekart rapporteres å være av stor verdi. Kartene, spesielt bunntypekartene, er viktige for å finne nye fiskefelt. Kunnskapen om bunntype gir mulighet for større fangst for alle fartøytypene. Både bunntypekartene og de mest detaljerte dybdekartene kan hjelpe til å unngå hefter på bunnen og vegnskade for trålerne og snurrevadbåtene. Bunntypekartet og dybdedataene er viktige for å avgjøre hvor det er best å sette liner.</p> <p>Kartene gir miljøgevinst ved at de fører til reduksjon i drivstofforbruk og mulighet for å unngå skade på sårbar bunn under fiske. Utstrakt bruk av slike kart kan bli et viktig virkemiddel for å oppnå Marine Stewardship Council (MSC)-sertifisering.</p>		
Emneord: Olex	Bunntype	Bunnsediment
Marine grunnkart	Trål	Snurrevad
Line	Kartplotter	Terrengmodell

INNHold

1. Innledning	4
2. Bakgrunn	5
3. Målsetninger	5
4. Gjennomføring av MARfisk	6
4.1 Organisering og kontakt med fiskere og kartplotterleverandører.....	6
4.2 Formidling	7
4.3 Datatyper og dataflyt	7
4.3.1 Bunntypekart – bunnsedimenter kornstørrelse – fra NGU.....	7
4.3.2 Dybde data – terrengmodeller - fra Kartverket	8
4.3.3 Dataflyt.....	11
4.3.4 Oversikt over MAREANO-data på ulike kartplottere per desember 2018	12
5. Erfaringer fra fiskerne	13
5.1 Intervjurunde	13
5.1.1 Tilgang til, utforming av og lesbarhet på kartene	14
5.1.2 Nytteverdi.....	15
5.1.3 Totalvurdering av nytteverdi.....	16
5.2 Fiskefelt som ønskes kartlagt	17
6. Forslag til videreføring	17
7. Konklusjoner	18
8. Takk	19
9. Referanser	20
10. Vedlegg 1. Introduksjonsbrosjyre	21

1. INNLEDNING

MAREANO (www.mareano.no) kartlegger havbunnen i norske kyst- og havområder. På Svalbard kartlegger MAREANO også innenfor grunnlinja. I MAREANO har Kartverket ansvar for å kartlegge dybde, NGU har ansvaret for å kartlegge de fysiske egenskapene til havbunnen (geologi) og Havforskningsinstituttet har ansvar for kartlegging av biologi.

På kysten er Kartverkets oppgave tradisjonelt å kartlegge dybdeforholdene, spesielt med tanke på navigasjon. I de senere årene har behovet for detaljerte dybdedata til andre formål økt, og «Marine grunnkart i kystsonen» er derfor et viktig felles satsingsforslag fra Kartverket, NGU og Havforskningsinstituttet.

Per i dag finnes det begrensninger når det gjelder tilgang til høyoppløselige dybdedata for kystnære sjøområder. Innenfor territorialgrensen er dybdedata med bedre oppløsning enn 50 meter mellom punktene definert av Forsvaret som gradert materiale. Kartverket har derfor ikke anledning til å utlevere mer detaljerte data uten en godkjennelse fra Forsvaret. Ny forskrift er under arbeid, og det vil komme endringer i det gjeldende graderingsregimet.

NGU har samarbeidet med kommuner, fylkeskommuner, fylkesmenn og industri for å øke kunnskapsnivået om de marine arealene langs kysten ved å framstille Marine grunnkart. Marine grunnkart er en serie kart over havbunnen basert på sedimentenes kornstørrelse, og avleda kart basert på dette og Kartverkets terrengmodeller (www.ngu.no, www.mareano.no).

Til sammen har arbeidet innenfor MAREANO-programmet, arbeidet med Marine grunnkart og annet kartleggingsarbeid ført til at det nå finnes detaljerte kart over bunntyper og dybdeforhold over flere viktige fiskefelt både på sokkelen og langs kysten. Det er fortsatt fiskefelt som ikke er dekket. Dekningskart for henholdsvis sedimentkart og terrengmodeller er vist i figur 1-3.

Innenfor MAREANO-programmet har man lenge vært kjent med at kart over bunntyper og dybdeforhold kan være nyttig for fiskere dersom den kan presenteres på digitale plattformer som fiskerne benytter i sitt daglige arbeid. Dette er mellom annet basert på erfaringer fra Canada, som viser store økonomiske og miljømessige fordeler med bruk av detaljerte dybdedata og bunntypekart under fiske (Pickrill & Todd 2002).

Der er klare signaler internasjonalt om at mer miljøvennlig fiske vil bli viktig i fremtiden, En organisasjon, mellom andre, som jobber for dette, er The Marine Stewardship Council (MSC). MSC er en internasjonal nullprofitt organisasjon med et fiskerisertifiseringsprogram for bærekraftig fiske og hvor et av kriteriene er å ikke skade sårbare habitater. Bruk av MAREANO-kart kan være et virkemiddel for å oppnå dette, og i neste omgang også være gunstig for omsetningen av norsk sjømat.

Sju trålrederier med havgående fartøy meldte sin interesse for å delta i et forsøk med aktiv bruk av havbunnskartene etter oppfordring fra Fiskeridirektoratet gjennom fiskeflåten organisasjon Fiskebåt. I tillegg har vi fått med noen kystfiskere i forsøket ved å ta direkte kontakt med enkeltrederier.

Prosjektet har fått navnet MARfisk og er et samarbeid mellom noen fiskebåtredier og MAREANO-programmet representert ved NGU og Kartverket. Formålet er i denne omgang å teste nytteverdien av bunntypekart og detaljerte dybdekart i fiske.

2. BAKGRUNN

I prosjektene «Nye marine grunnkart for fiskeri- og havbruksnæringen» (Longva et. al. 2008) og «Nye marine grunnkart for fiskeri- og havbruksnæringen – fase 2» (Thorsnes et. al. 2013) er detaljerte bunndata fra NGU og dybdata fra Kartverket gjort tilgjengelige på kartmaskiner fra Olex. Flere firmaer som leverer kartmaskiner til fiskeflåten og havbruksnæringen ble invitert med i prosjektene, men det var bare Olex AS som meldte sin interesse i første omgang. Gjennom disse prosjektene la Olex til rette tilpasset grafikk for å kunne vise NGUs bunndata på tilnærmet samme måte som de presenteres på www.ngu.no og www.mareano.no. De la også til rette for å vise Kartverkets detaljerte dybdata. Det ble mulig å velge mellom flere ulike dybdata-baser, pluss at bunndata fra MAREANO og bunndata og dybdata fra Astafjordprosjektet og Marine grunnkart Søre Sunnmøre kunne lastes ned gratis fra www.olex.no. Informasjon om kartene ble formidlet gjennom avisartikler, diverse konferanser, Forskning.no og på stand med Olex på Norfishing i 2016.

Kartmaskinen Olex er i utstrakt bruk ombord både på fiskefartøyer og på arbeidsbåter i havbruksnæringen. Oppdrettsnæringen tok raskt informasjonen i bruk, mens man opplevde at det gikk tregt blant fiskerne. Programgruppen i MAREANO tok derfor grep, og i MAREANOs aktivitetsplan AP2017 finner vi følgende milepæl:

Kart til fiskeflåten: Utvalgte kart fra MAREANO gjøres tilgjengelige for formidling via kartplottesystemer ombord i fiskebåter (som OLEX, men ikke begrenset til OLEX). Arbeidet med å inngå avtaler med firmaene som er ansvarlige for kartplottesystemene fortsetter i 2017. MAREANO vurderer tiltak for å få MAREANO-produkter i bruk av fiskeflåten i 2017.

Som et resultat ble prosjektet MARfisk opprettet. Følgende milepæl står i AP2018:

Kart til fiskeflåten: MARfisk-prosjektet videreføres med innsamling og rapportering av erfaringer fra rederiene som har fått installert dybde- og geologikart om bord. Basert på erfaringer og tilbakemeldinger kan det være aktuelt å videreutvikle formidlingsløsningen, utvide dekningsområde og eventuelt inkludere andre kartprodukter.

3. MÅLSETNINGER

Målsetninger for prosjektet har vært:

- Spre kunnskapen om bunndata fra MAREANO, Astafjordprosjektet og Søre Sunnmøre i fiskerinæringen.
- Få aktive fiskere/redere som driver fiske etter bunnfisk og krepsdyr med trål, snurrevad, garn og line til å ta i bruk bunndata/dybdekart fra MAREANO, NGU og Kartverket.
- Registrere nytteverdi av kartene.
- Få innspill på behov for endringer i kartene og behov for visning av andre karttema.
- Få innspill på hvilke havområder som er viktigst å kartlegge sett fra fiskernes ståsted.
- Formidle fiskernes erfaringer til næring og forvaltning.

- Finne optimale løsninger for oppdatering og presentasjon av kartmaterialet i samarbeid med produsenter/leverandører av kartmaskiner til fiskeflåten.
- Leverer dybde data på format som kan brukes i kartmaskinene og utvikle dybde data.no for nedlastning av dybde data.

4. GJENNOMFØRING AV MARFISK

4.1 Organisering og kontakt med fiskere og kartplotterleverandører

MARfisk er blitt gjennomført som et NGU-prosjekt med Terje Thorsnes som prosjektleder og hvor pensjonert forsker Oddvar Longva ble hyret inn for å ta kontakten med fiskerne og gjennomføre prosjektet. MARfisk er finansiert av MAREANO (50%) og NGU (50%) samtidig som Kartverket har disponert en del av sin MAREANO-aktivitet inn mot prosjektet.

Fordi Olex allerede viste bunnkartene fra NGU og dybde dataene fra Kartverket fra Astafjordprosjektet og Søre Sunnmøre, og at Olex kartmaskiner finnes om bord på de fleste fiskebåter, var det naturlig å velge ut fartøyer utrustet med Olex kartmaskiner til å være med på testen. Olex AS jobbet med en oppdatering av sin programvare som ble ferdig i oktober 2017, og derfor ble oppstarten av prosjektet satt på vent til da.

Rederiene som hadde meldt sin interesse for å være med å teste ut kartene i aktivt fiske ble kontaktet, og samarbeidet etablert. Siden alle disse rederiene disponerer havgående trålere forsøkte vi å få med fartøy som bruker andre redskaper. Vi lyktes med å få med to linebåter og en ringnot/snurrevadbåt som driver utaskjærs. Vi forsøkte også å få med kystbåter gjennom å kontakte Olex-forhandlere. Vi lyktes å få med noen få snurrevad- og line/garnbåter fra Møre og Romsdal pluss at vi hentet inn erfaring fra en fisker i Sør-Troms som vi kjente gjennom Astafjordprosjektet.

Prosjektet er gjennomført i følgende faser:

- tilrettelegging og installering av data på fartøyene, innføring i bruk av kartene, oppfølging – august 2017 – februar 2018
- innsamling av erfaringer fra uttestingen – november/desember 2018
- rapportering – desember 2018/januar 2019
- formidling av resultater til næring og forvaltning – august – november 2018

I løpet av oktober 2017- februar 2018 besøkte NGU alle trålerne og to av snurrevadbåtene enten i Tromsø eller Ålesund, sørget for at Olex-maskinene ble oppdatert til siste versjons programvare, installerte bunntypekart og dybde kart, og informerte skippere og styrmenn om bruken av og innholdet i kartene. De øvrige båtene fikk kartdataene tilsendt/overlevert på minnepinne og informasjon personlig eller over telefon. Det ble også arrangert møter med Olex-forhandlere for å informere om prosjektet.

Samtidig som kartene var i bruk om bord på fiskebåtene ble det jobbet for å få på plass rutiner som sikrer at kartmaterialet vist på Olex blir oppdatert etter hvert som nye data ble publisert. Vi fornyet også kontakten med andre produsenter av kartmaskiner til fiskeflåten og inviterte representanter fra Olex AS, Furuno Norge AS og SailorsMate AS til et felles møte med NGU

og Kartverket i mars 2018. Dette møtet førte til at man er sikret oppdatering framover av kartene på alle disse plattformene.

I november/desember 2018 kjørte vi en intervjurunde med båtene i forsøket. Av alle båtene som hadde fått tilgang på kartene, fikk vi tilbakemeldinger fra 11 båter. De øvrige hadde ikke fisket i områder dekket av kartmaterialet, båter var blitt solgt, eller hadde vært under ombygging.

4.2 Formidling

Prosjektet er fått en del publisitet i media:

NGU: <https://www.ngu.no/nyheter/nye-havbunnskart-p%C3%A5-fiskefart%C3%B8y>
Norges Fiskarlag: <https://www.fiskarlaget.no/index.php/details/104/2653-testes-av-fiskeflaten>
Miljødirektoratet: <http://www.miljodirektoratet.no/no/Nyheter/Nyheter/2017/November-2017/Mer-miljovennlig-fiske-med-nye-kart-over-havbunnen/>
Fiskeribladet: <https://vjeveriqcesq.cf/nyheter/?artikkel=56894>
Bladet Vesterålen: <http://www.blv.no/oksnnes/nye-og-bedre-kart-over-havbunnen-1.2462079>
forskning.no: <https://forskning.no/hav-og-fiske-norges-geologiske-undersokelse/fiskefartoy-deltar-i-forskning-for-bedre-fiske/1121913>
MAREANO: <http://www.mareano.no/nyheter/nyheter-2018/bunnskartlegging-gir-effektivt-og-berekraftig-fiske>
Twitter
Facebook

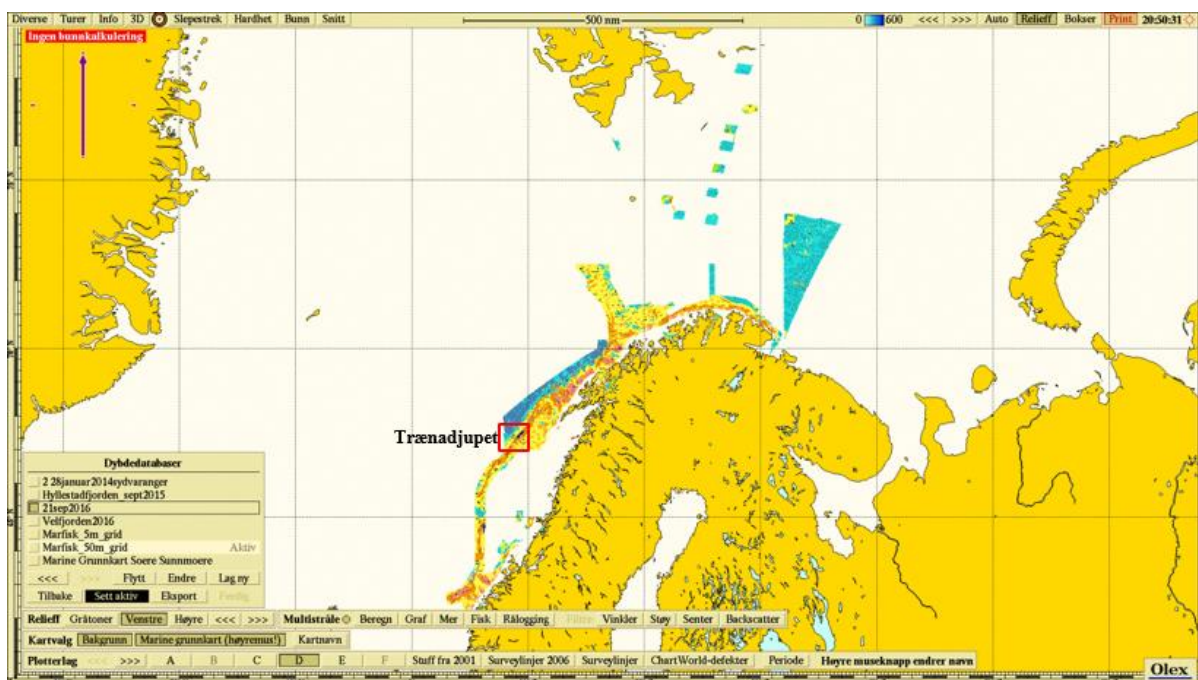
Prosjektet ble også presentert på Sjøkartkonferansen i Stavanger 17. oktober 2018.

4.3 Datatyper og dataflyt

Når fiskere beskriver fiskefelt, snakker de om kanter, rygger og søyler (forsenkninger på havbunnen) og de snakker om hard bunn og bløt bunn, nettopp informasjon som frambringes gjennom MAREANO og Marine grunnkart. Det produseres mange typer kart innenfor disse programmene, men i dette prosjektet har man begrenset seg til bunntypekart og dybdekart.

4.3.1 Bunntypekart – bunnsedimenter kornstørrelse – fra NGU

Bunntypekartene som fiskerne fikk ved oppstarten av MARfisk dekker alle områdene MAREANO har fremstilt kart fra frem til 2016 og de kartlagte kystnære områdene i Sør-Troms og på Sunnmøre (Figur 1 og 2). På disse bunntypekartene er de ulike bunntypene angitt med farge og symboler. I Figur 4 og Vedlegg 1 vises bilder av noen av de vanligste bunntypene på fiskebankene. De regionale havbunnskartene fra MAREANO er kartlagt med tanke på visning i målestokk 100 000 og har 24 bunntypeklasser, mens de marine grunnkartene fra kystsonen er mer detaljerte for visning i målestokk 1:20 000 og har 34 bunntypeklasser.



Figur 1. Dekningsområde for bunntypekart pr. juni 2017.

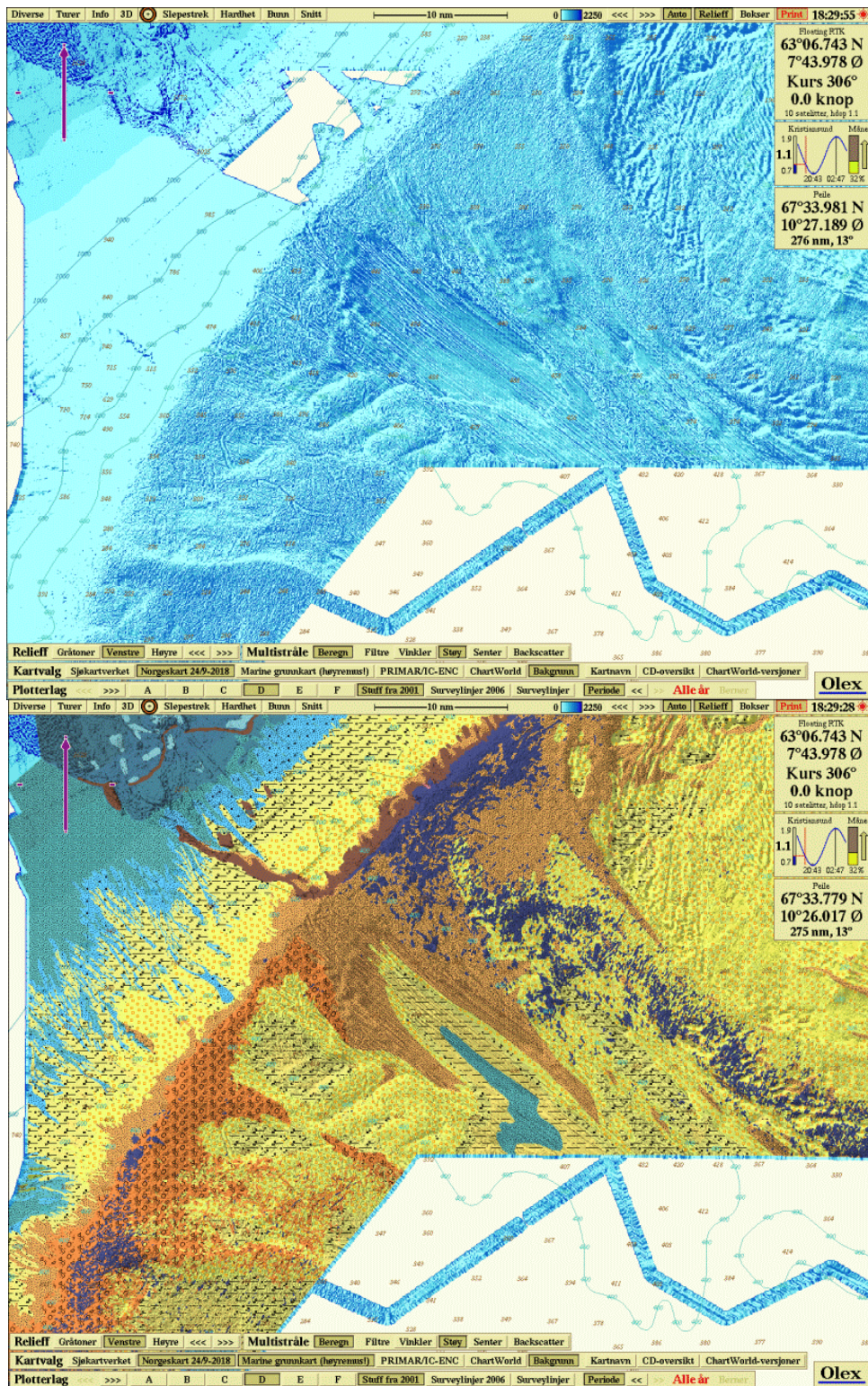
4.3.2 Dybdedata – terrengmodeller - fra Kartverket

Dybdedata er blitt samlet inn med multistråleekkolodd i MAREANO-programmet. Tradisjonelt har det i MAREANO blitt produsert terrengmodeller med 5 m, 25 m og 50 m oppløsning, men nå produseres det terrengmodeller i høyest mulig oppløsning (som kan være 1 m eller høyere avhengig av datasett), i tillegg til de tradisjonelle produktene 5 m, 25 m og 50 m.

Formidling av dybdedata skjer i henhold til sikkerhetsmyndighetenes graderingsregime. Innenfor territorialgrensen (12 nautiske mil utenfor grunnlinjen) formidles 50 m grid. Det er unntak for en del områder som etter søknad har blitt frigitt i høyere oppløsning, som for eksempel områder i Sør-Troms, hvor 10 m grid er tillatt og et område på Søre Sunnmøre hvor oppløsning på 1 m er tillatt. Sikkerhetsloven er under revisjon og det forventes endringer i graderingsregimet.

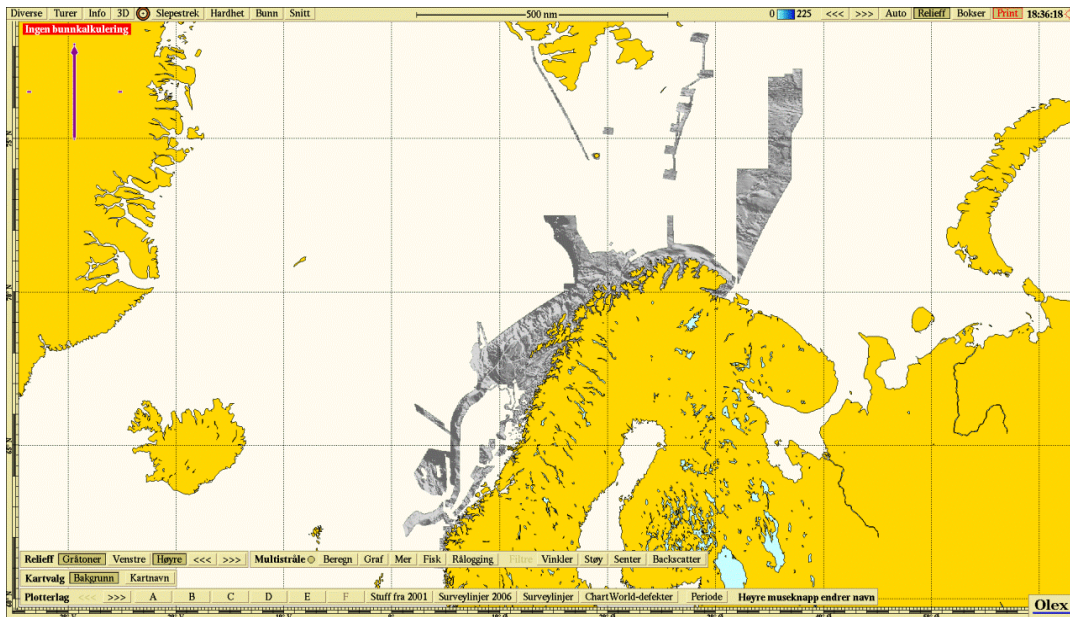
Dybdedataene kan vises på Olex (og andre kartplottere) både som relieff (Figur 1) og dybdekotekart. Fem meter oppløsning gir et meget nøyaktig kart hvor formasjoner på bunnen vises i stor detalj.

Olex AS forvalter en delingsdatabase med dybdedata fra fiskebåter med Olex kartmaskin. De enkelte fiskebåtene sender sine enkeltstråleekkolodd-data til Olex som renser filene og samler alt i en database som alle bidragsyterne kan laste ned. Etterhvert har denne databasen blitt et imponerende digitalt kart over store deler av verdenshavene og spesielt langs norskekysten fra Nordsjøen til Barentshavet. Data samlet inn med enkeltstråleekkolodd kan imidlertid aldri bli like detaljerte som data samlet med multistråleekkolodd. Kartverkets dybdedata fra

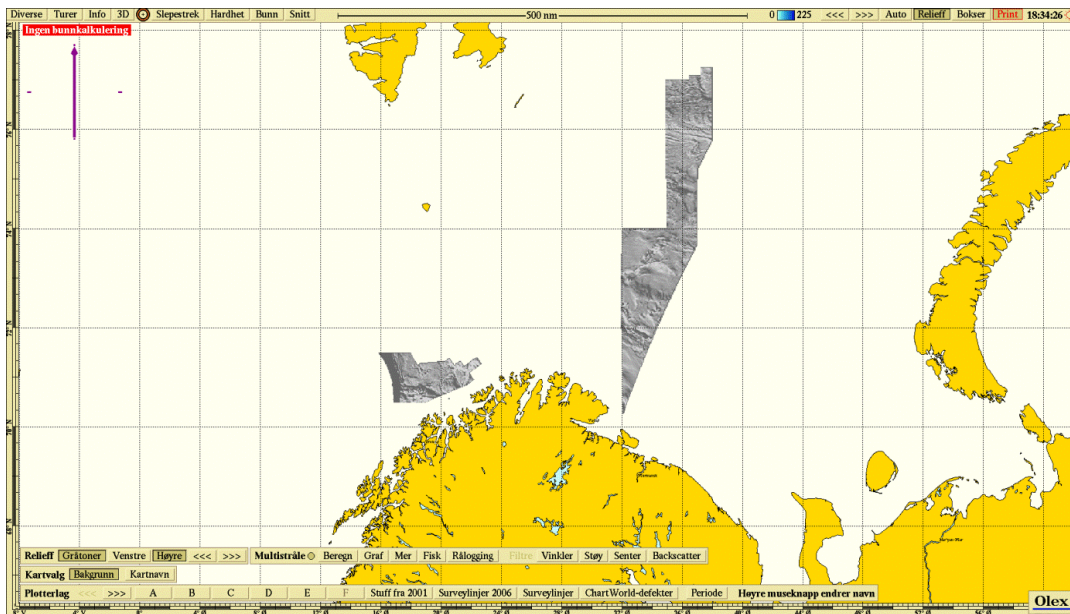


Figur 2. Skjermdump fra Olex. Dybdekart (relieff) og bunntypekart fra Trænadjupet – lokalisering vist på figur 1. På dybdekartet sees tydelig rygger, kanter og forsenkninger. Pløyespor etter isfjell vises som buktende streker. En problemstilling vi ga fiskerne var om tråling over eller langs pløyespor hadde betydning for fangsten. Bunntypekartet er delt i hovedklasser med følgende grunnfarger: blått angir slam, gult angir sandige sedimenter, oransje angir grus og rosa angir grus, stein og blokk. Blållilla farge viser sannsynlige forekomster av korallrev/korallgrus. I tillegg brukes symboler (skravur) for å angi mer detaljert inndeling (for eksempel «sandig grus» - altså en bunntype som er dominert av grus, men har relativt mye sand).

MAREANO og moderne målinger langs kysten baserer seg på denne teknologien. I MARfisk ønsket vi å teste om så detaljerte dybde data kan ha betydning for fiskere utover de dybde databaser som allerede eksisterer.



Figur 3. Alle områder dybdekartlagt av MAREANO per 2016 i 50 m oppløsning.



Figur 4. Tromsøflaket og østlige del av det norske Barentshavet i 5 m oppløsning.

4.3.3 Dataflyt

Ved oppstarten av MARfisk la Kartverket til rette hele dybdebasen fra MAREANO med 50 m grid (Figur 1 og 3) og et område rundt Tromsøflaket pluss østlige del av det norske Barentshavet i 5 m grid og riktig format for innlesing i Olex (Figur 4). Dataene ble lest inn som Olex-dybdebaser ved NGU. Disse databasene sammen med dybdebaser for Astafjordprosjektet (10-50 m grid) og Søre-Sunnmøre (1 m grid) ble lastet opp på bærbar datadisk for installasjon om bord på båtene. NGUs data var tidligere blitt overført til Olex AS i forbindelse med utviklingsprosjekter. Dermed eksisterte kartene som nedlastbare filer på Olex.no. Disse ble lastet ned sammen med de etablerte dybdebasene for overføring til båtens kartplottere.

I oktober 2017- februar 2018 besøkte NGU alle trålerne og to av snurrevadbåtene i Tromsø og Ålesund, sørget for at Olexmaskinene ble oppdatert til nyeste programvare, installerte bunntypekart og dybdekart, og informerte skipperne og styrmenn om bruken av og innholdet i kartene. Det ble også laget en introduksjonsbrosjyre om prosjektet som båtene fikk (Vedlegg 1). To båter hadde installert kartene på egen hånd før prosjektet startet. De øvrige båtene fikk kartdataene tilsendt/overlevert på minnepinne og informasjon personlig eller over telefon. NGU hadde personlige møter med skipperne på de havgående linebåtene hvor bruken av kartene på Olex og potensialet i kartene ble gjennomgått. Olex-leverandørene J.M. Hansen AS og IMES AS i Tromsø, og Marineelektronikk AS og Florvaag Elektronikk AS i Ålesund ble besøkt og informert om prosjektet. De fikk overlevert kartdataene og installerte disse på sine informasjonsplattformer på kontoret pluss at de også har installert kartene på båter vi ikke har vært i kontakt med. Tore Florvaag (Florvaag Elektronikk AS) arrangerte et møte med representanter fra 6 rederier hvor NGU deltok og informerte om bruken av kartene.

Etter møtet ved NGU i mars 2018, har oppdaterte versjoner av bunntypekartene blitt tilgjengelige både på Olex og kartmaskinene TimeZero/Furuno og SailorsMate. Større områder i Barentshavet vises, og på kysten er kart over Porsangerfjorden og kysten av Sogn og Fjordane fra Stad til Florø kommet med. SailorsMate hadde stort sett alle tilgjengelige data oppdaterte før møtet, men nå er det avtalt at kartmaskinprodusentene kan hente oppdaterte filer hos NGU/Kartverket/GeoNorge i forbindelse med lansering av nye versjoner av programvaren. Dermed er det sikret at oppdaterte versjoner av MAREANO-kartene vil være tilgjengelige på fiskernes kartplottere i framtiden

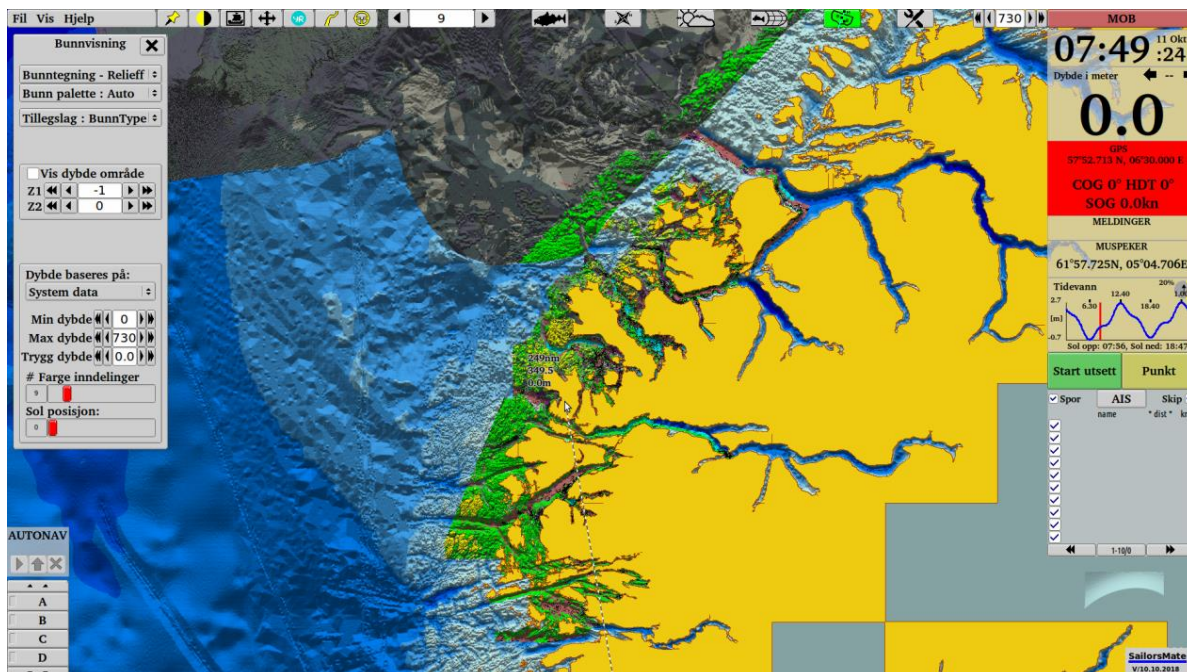
Som et resultat av Marfisk og møtet ved NGU er status for dybdebaser følgende:

1. Installasjon direkte på Olex-maskin om bord på 12 fiskefartøy utført av NGU eller fra tilsendt minnepinne, og av Olex-forhandlere på 6 fartøy.
2. Levert direkte til produsenter av kartplottere (Olex, TimeZero og SailorsMate) gjennom nedlasting via FTP. Kartplotterleverandørene har igjen gjort data tilgjengelig for sine kunder.
3. Nedlastbart via Geonorge på formater som kan brukes direkte i kartplottere:
5 meter oppløsning: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/uuid/13b707ad-a379-4bf0-a707-da237d646f44>
25 meter oppløsning: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/uuid/39e022aa-c352-4351-b172-b980b03c578c>
50 meter oppløsning: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/kartverket/dybdebaser-terrengmodeller-50-meters-grid/67a3a191-49cc-45bc-baf0-eaaf7c513549>

4. Nedlastbart via dybdata.no. Tjenesten er utviklet basert på høydedata.no, men er ikke satt i ordinær drift enda. Tjenesten er foreløpig til uttesting, og vil bli videreutviklet av Kartverket i 2019.

4.3.4 Oversikt over MAREANO-data på ulike kartplottere per desember 2018

Olex - har full dekning og gratis nedlastning av oppdaterte dybde data fra MAREANO. Utenfor 12-milsgrensa vises områdene kartlagt av MAREANO i 25m og 5 m grid, og innenfor 12-milsgrensa i høyest lovlig oppløsning. Generelt vises dataene i 50 m grid, men Olex har også to nedlastbare databaser fra Astafjordprosjektet og Søre Sunnmøre med henholdsvis 50 og 10 m grid, og 5 m grid. Bunntypekartene fra MAREANO og NGU er innbakt i programvaren og oppdateres ved nedlastning av ny versjon. Olex har tilnærmet lik grafisk presentasjon av bunntypekartene som man finner på mareano.no og ngu.no.



Figur 5. Skjermdump fra SailorsMate. Dybdekart med overlatt bunntypekart. Blått – dybder, andre farger – bunntype (bilde tilsendt fra SailorsMate).

SailorsMate - har full dekning av dybdekart fra Kartverket i høyeste lovlig oppløsning. De har også full dekning av bunntypekart fra MAREANO og NGU integrert i programvaren, men med egenutviklet grafikk ulik MAREANO-kartene.

TimeZero fra Furuno - har foreløpig 50 m grid dybde data fra Kartverket klar for innlasting i systemet. Høyere oppløsning kommer etter at ny forskrift for sikkerhetslov er på plass. Det er foreløpig ikke utviklet egen grafikk for visning av bunntypekartene.

Tabell 1. MAREANO-data på de ulike plotterne per desember 2018.

Kartplotter	Dybdekart Kartverket 50m grid	Dybdekart Utenfor 12- milsgrensen	Dybdekart Innenfor 12- milsgrensen Kartverket 50/10/5m grid	Bunntype-kart NGU «MAREANO»- grafikk	Bunntype- kart NGU Egen grafikk	Nedlastbart for brukere
Olex		MAREANO -dybde- databasen 5m/25m grid	Høyest frigitt oppløsning. Generelt 50m grid. Noen områder bedre.	Hele databasen		Ja
Time-Zero/ Furuno	Hele MAREANO -dybde- data- basen					Ja
SailorsMate		Alle offentlig tilgjengelige dybde- data. Best mulig oppløsning.	Høyest frigitt oppløsning. Generelt 50m grid. Noen områder bedre.		Hele databasen	Ja

5. ERFARINGER FRA FISKERNE

Totalt ble 19 båter med på testen. 8 båter har ikke brukt kartene i stor nok grad til å komme med erfaringer. Sammenstillingene under bygger dermed på erfaringen fra 11 skipper på båter som fisker med redskaper på havbunnen. Under besøket om bord på trålerne fikk skipperne et regneark/rapporteringskjema hvor de kunne registrere mellom annet vær, fangst og tilgjengelig bunninformasjon på hvert enkelt trålhal. Håpet var at datamaterialet kunne bli omfattende nok til at man kunne gjøre statistikk på fangst i forhold til bunntype, unngåelse av bunnhefter, vegnskade og tapt tid og registrere spart drivstoff. Dessverre har vi fått inn kun to av disse skjemaene og for lite data til å kjøre slik statistikk.

5.1 Intervjurunde

For å få inn målbare erfaringer, laget vi et spørreskjema med graderte svarmuligheter. Det er benyttet i telefonintervju av skipperne på de båtene som hadde brukt kartene, totalt 11 båter. Skjemaet er tredelt med en seksjon for tilbakemelding på tilgang, utforming og lesbarhet på selve kartene, og med spørsmål om behov for andre kart og kartlegging av nye områder, en seksjon for nytteverdi, og til slutt en totalvurdering av nytten av bunntypekart og detaljerte dybdekart. Intervjuene ble gjennomført i andre halvdel av november og begynnelsen av desember 2018 etter at båtene hadde hatt tilgang på kartene i omtrent ett år og således hadde dekket de fiskeriene som er sesongbetont over et år.

5.1.1 Tilgang til, utforming av og lesbarhet på kartene

På del 1 og 2 ble svaralternativene gradert fra 1-5 med 5 som beste verdi. For eksempel betyr 5 på spørsmål 1 at kartene har vært brukt hele tiden når de har vært i områder dekket av kart. Vi har ikke skilt mellom bunntypekart og detaljerte dybdekart i spørsmålene i Del 1. Tall i parentes angir antall svar. Ikke alle som svarte, graderte svaret, derfor kan det være forskjell mellom antall ja og antall svar.

Tabell 2. Tilgang, utforming og lesbarhet på kartene. Tall i parentes angir antall svar. På spørsmål 3 svarte 5 ja, de har oppdatert Olex og det var enkelt.

Del 1	Ja	Nei	Hav- gående trålere (7)	Hav- gående linebåter (1)	Snurre- vad kyst- nært (1)	Line kyst- nært (1)	Reke-trål kyst- nært (1)	Snitt
Tilgang, utforming og lesbarhet på kartene								
Har dere brukt kartene?	10		4,4 (5)	5	2	5	5	4,3
Var det enkelt å få tilgang til dataene, og få installert kartene?	10		5 (5)	5	5	4	5	4,9
Har dere installert oppdateringer av kartene via Olex/Furuno/SailorsMate og var det enkelt?	5	5	5 (2)	5		5		5
For enkelte fartøy ble det gitt introduksjon ved at NGU kom om bord og installerte kartene og informerte om innholdet. Ga dette tilstrekkelig grunnlag for å bruke kartene på en god måte?	8		4,3 (6)	5				4,4
På noen fartøy er kartene installert uten at det er blitt gitt noen personlig introduksjon. Har det vært mulig å bruke kartene på en god måte?	3					5		5
Er introduksjonsbrosjyren blitt brukt?	2	8	3 (1)					3
Bør introduksjonsbrosjyren videreutvikles?	2		3 (1)					3
Er kartene tilstrekkelig detaljerte?	10		5 (3)	3	3	5	5	4,4
Er kartene for detaljerte?	1	9						
Er det områder som mangler slike kart, og som bør prioriteres ved fremtidig kartlegging utenfor grunnlinjen?	10							
Er det områder som mangler slike kart, og som bør prioriteres ved fremtidig kartlegging innenfor grunnlinjen?	2							
Er det andre temakart som burde være tilgjengelige – eksempelvis kart over vrak, mer detaljerte kart over sannsynlige korallrev, eller andre?	5							

Samtlige av brukerne anså det som enkelt å få fatt i kartdataene, enten ved at de ble installert av NGU, av Olex forhandlere eller ved å laste ned dataene fra Olex og installere selv. Erfaringen var at bunntypekartene var lett å lese, men en bruker mente at det var for mange sedimentklasser som ble vist. For trålerne var MAREANO-kartene, utenfor 12-mila, tilstrekkelig detaljerte, mens en linefisker utaskjærs og en snurrevadfisker innaskjærs gjerne ville ha mer detaljerte kart både når det gjaldt bunntype og dybde. Kun 2 stykker hadde brukt introduksjonsbrosjyren og mente den var til en viss grad nyttig og at det gjerne må finnes en bruksanvisning for kartene.

5.1.2 Nytteverdi

Trål

Syv trålere har gitt tilbakemelding via spørreskjema, men ikke alle har gitt graderte svar på alle spørsmål. Kommentar fra flere av skipperne; **- dette er et kjemperedskap! Det er et eventyr!** Samtlige av de spurte mente at kartene ville gi funn av nye fangstfelt med en snitt på 3,8 av 5. Mange av de spurte kommenterte at de ga spørsmålene en score på 4 fordi det alltid må finnes mulighet for forbedring. Tilsvarende svarte samtlige at kunnskapen om bunntype førte til større fangst med en score på 4,1 av 5. For trålerne var spesielt de som trålte etter sei, klar på at kunnskapen om de hardeste feltene og tråling der førte til større fangst. En annen kommentar var at fisken gjerne sto i skillet mellom bunntyper.

Tabell 3. Nytteverdi. Tall i parentes angir antall svar.

Del 2: Nytteverdi.	Hav- gående trålere (7)	Hav- gående linebåter (1)	Snurre- vad kyst- nært (1)	Line kyst- nært (1)	Reke-trål kyst- nært (1)	Snitt
Fører bruken av kartene til;						
Funn av nye fangstfelt	3,6 (6)	4	4	4	4	3,8
Mer fangst ved kunnskap om bunntype	4 (6)	5		4		4,1
Mer fangst ved styring av trålen i forhold til retning på isfjellspor	2,6 (3)					2,6
Unngår hefte på bunnen	3,8 (5)		4		5	4
Reduksjon av faren for vegnskade	3,8 (5)		4		5	4
Reduksjon av tapt tid pga skade på vegn	3,4 (5)		4		5	3,7
Reduksjon av drivstoff-forbruk	2,8 (5)	4			3	3
Bedre kontroll av linesetting i forhold til bunntype		5		3		4

Samtlige som drev trål sa at kartene kan hjelpe å unngå hefter på bunnen. Men, at man i dag bruker pelagiske dører slik det er lite som kan henge seg fast i bunnen. Som en av skipperne sa det, vi tråler «over stakk og stein». De fleste mente også at kunnskapen de nye kartene bringer fører til reduksjon i drivstoff-forbruk pr kilo fanget fisk. Større fangst pr. trålhal, gjør at man fisker kvoten på færre kilometer tråling og dermed sparer både drivstoff og miljøet.

Line

Linebåtskipperne var klar på at kunnskapen om hvor det var hard bunn var veldig viktig. Ved å unngå områder med bløt bunn, blir ikke agnet spist opp av lus og andre åtseletere. Hard bunn er habitat for brosme og lange, og setting av lina i forhold til bunntypen gir helt klart større fangst. Ved bruk av bunntypekartene vil linebåtene kunne bruke mindre tid på leting etter fisken og dermed redusere drivstofforbruket.

Snurrevad

Snurrevad-fiskeren ble ikke spurt generelt om mer fangst i forhold til bunntype, men kommenterte at bunntypen er helt avgjørende hvor det finnes sil (tobis) som er avhengig av å grave seg ned i grov sand. Silen er en viktig matkilde for hvitfisken. Dermed er kunnskapen også viktig for hvor fisken står og dermed for større fangst. Han var klar på at informasjon om bunnhefter er svært viktig og at bruken av de nye kartene kan redusere faren for vegnskade betydelig. Han har sine hjemmefelt på Søre Sunnmøre og var lokalkjent før kartene kom. Med dybdekart med oppløsning på 1x1 m ser han i dag hefter som tidligere var et problem. Han var også klar på at ikke lokalkjente snurrevadfiskere nå fant fram til de beste feltene og dermed fikk økt fangst.

5.1.3 Totalvurdering av nytteverdi

Alle skipperne svarer at bunntypekartene har enten stor verdi eller svært stor verdi. Enkelte av trålerne og snurrevadfiskeren svarer på spørsmål om hvor nyttig bunntypekartet har vært med at de var svært godt kjent fra før slik at de helst fikk bekreftet sin tidligere kunnskap. Detaljerte dybdedata er svært viktige for en line- og snurrevadfisker, mens trålflåten svarer at slike data har en viss verdi. Den andre linefiskeren hadde ikke sett stor nytte i detaljerte dybdedata.

Tabell 4. Totalvurdering. Svaralternativene er gradert fra 1-4; 1. null verdi, 2. En viss verdi, 3. Stor verdi og 4. Svært stor verdi.

Del 3:	Hav-gående trålere (7)	Hav-gående linebåter (1)	Snurrevad innaskjærs (1)	Line kyst-nært (1)	Reke-trål Kyst-nært (1)	Snitt
Totalvurdering						
Totalt sett hvor nyttig har bunntypekartet vært	3,3 (7)	4	3	3	4	3,4
Totalt sett hvor nyttig har dybdekartet vært	2,4 (7)	4	4	1	4	2,7

5.2 Fiskefelt som ønskes kartlagt

Samtlige av de som responderte ville ha nye områder kartlagt. Trålerne ønsket seg mer kartlegging i Nordsjøen, Haltenbanken, rundt Svalbard, Bjørnøya, Hopen og Barentshavet, både på hvitfiskfelt og rekefelt. Snurrevadfiskeren poengterte at innsiden av Lofoten må kartlegges. Der er mye uren bunn og vanlig at man setter seg fast og skader nota. Line/garnbåten ønsket kystnære områder fra Trøndelag til Stad kartlagt. De fleste ønsket seg kart over vrak og korallforekomster.

6. FORSLAG TIL VIDEREFØRING

Undersøkelsen viser at fiskerne som har benyttet kartene finner stor nytte både av bunntypekartet og de detaljerte dybde-dataene. I løpet av prosjektperioden ble NGU kontaktet av båter som ønsket å delta i forsøket, så det var tydelig at «jungeltelegrafene» fungerte. Samtidig ser vi at mange som fikk tilgang til kartene ikke har fått brukt dem. Selv om det er få deltakere i forsøket er tilbakemeldingene om nytteverdi med bedre fangst, mindre skade på redskap og tapt tid og miljøgevinst med reduksjon i drivstoff-forbruk og kjennskap til sårbar bunn så entydig, at det bør jobbes for å få flere til å ta i bruk bunninformasjonen. I dette forsøket ble det bare introdusert bunntypekart og detaljerte dybdekart, men det finnes kart mellom annet over bunnreflektivitet som gjør det mulig å skille mellom hard og bløt bunn i noen områder innenfor 12-mila hvor det foreløpig ikke er utarbeidet bunnsedimentkart. Bunnreflektivitetskartet kan være nyttig i tillegg til bunnsedimentkartet.

For å sikre at mer informasjon kan komme til nytte for fiskeflåten er det viktig å samarbeide med kartmaskinprodusentene videre. De kan oppfordre sine forhandlere til å installere kartene på de maskiner som selges. Det kan også tenkes at det bør arrangeres kurs for forhandlerne slik at de kan informere fiskerne om hva kartene kan brukes til. Det bør også legges til rette for at nye kartprodukter av potensiell interesse for fiskeflåten kan vises på kartplottere. Dette gjelder for eksempel kart over korallrev og biotoper. NGU jobber med et kart over sannsynlige forekomster av korallrev generert ved automatisk tolkning av batymetrikartet som ut fra tester viser stor grad av konfidens. Dette kartet skal være ferdig i løpet av 2019 og bør tilrettelegges for visning på kartplotterne.

Erfaringen fra prosjektet viser at det er behov for ytterligere formidling, selv om «jungeltelegrafene» fungerer. Man bør jobbe opp mot forhandlere av de ulike kartmaskinene og slik sikre at kartene blir installert på nye maskiner som går ut til flåten. Videre bør resultatet av MARfisk presenteres i media og på konferanser og møter i fiskernes organisasjoner.

7. KONKLUSJONER

- Det er gjennomført forsøksfiske med bruk av detaljerte bunntypekart og dybde data på Olex kartplotter hvor 11 båter har rapportert sine erfaringer.
- Både bunntypekart og detaljerte dybdekart rapporteres å være av stor verdi.
- Det er enkelt å få tilgang på kartene.
- Utformingen av bunntypekartene gjør dem lette å lese og bruke. Detaljeringsgraden rapporteres å være god selv om noen brukere ønsker seg enda mer detaljerte kart. En bruker syntes det var for mange bunntypeklasser.
- Kartene, spesielt bunntypekartene, er viktige for å finne nye fiskefelt.
- Både bunntypekartene og de mest detaljerte dybdekartene kan hjelpe til å unngå hefter på bunnen for trålerne og snurrevadbåtene.
- Kunnskapen om bunntype gir større fangst for alle fartøytypene.
- Bunntypekartet og dybde data er viktig for hvordan liner bør settes.
- Kartene gir miljøgevinst ved at de fører til reduksjon av brukt drivstoff.
- Utstrakt bruk av slike kart kan bli et viktig virkemiddel for å oppnå MSC-sertifisering.
- Arbeidet med å informere om nytten av kartene blant fiskere bør fortsette og flere karttyper bør gjøres tilgjengelige.

8. TAKK

Takk til Fiskebåt for å oppfordre sine medlemmer til å delta i forsøket. Rederier/båter som har deltatt i forsøket er vist i Tabell 4. Noen båter kan ha endret rederitilhørighet i prosjektperioden. Redere og skipperer takkes for deltagelsen. Takk også til Olex AS, SailorsMate AS og Furuno Norge AS for å legge til rette for visning av kartdata fra NGU og Kartverket. Videre, takk til Tore Florvaag, Olex-forhandler i Ålesund, for å arrangere møte med brukere som kunne være interessert i å ta i bruk havbunnskartene.

Tabell 5. Rederier og båter som har deltatt i prosjektet.

Rederi	Fartøy	Redskapstype	Fangstområde
Nye Giske Havfiske AS	Atlantic Viking	Bunntrål	Hav
Ramoen AS	Ramoen	«	«
Hermes AS	Hermes	«	«
Engenes Fiskeriselskap AS	Langenes	«	«
Nordtorsk AS	Nordsild	Ringnot/ snurrevad	Hav/kyst
Havfisk ASA	Kongsfjord/Havtind	Bunntrål	Hav
	Gadus Neptun	«	«
	Gadus Poseidon	«	«
Halstensen Granit AS	Granit	«	«
Nordnes AS	Nordstar	«	«
	Vollerosa	Snurrevad	Hav/kyst
Havstrand A/S/ Strand Rederi	Havstrand	Bunntrål	Hav
Arctic Swan AS	Arctic Swan	«	«
H.P.Holmeset AS	Geir II	Line	«
Koralhav AS	Koralhav	Line	«
Partrederiet Ventura DA	Ventura	Line/garn	Kyst
K. L. Skjong AS	Oda	Snurrevad	Kyst
Haugstad AS	Haugstad	Snurrevad	Kyst
Finn Markus Arvesen	Engenesvær	Reke-trål/garn	Kyst

9. REFERANSER

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, 28 s.

Pickrill, R. A., & Todd, B. J. 2002: Sea floor mapping in the Gulf of Maine: Implications for commercial fisheries. Presentation at American Association for the Advancement of Science, 2002 Annual Meeting, Boston, Massachusetts.

Thorsnes, T., Sandberg, J.H., Longva, O., Røyland, G., Jakobsen P.-A, & Hestvik, O.B. 2013: Nye marine grunnkart i fiskeri-og havbruksnæringen - Fase 2. NGU-rapport 2013.037, 21 s.

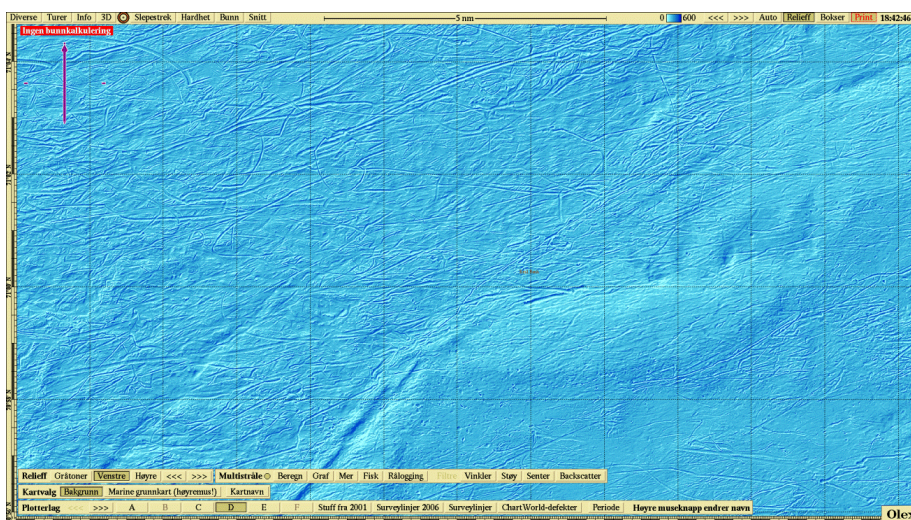
10. VEDLEGG 1. INTRODUKSJONSBROSJYRE



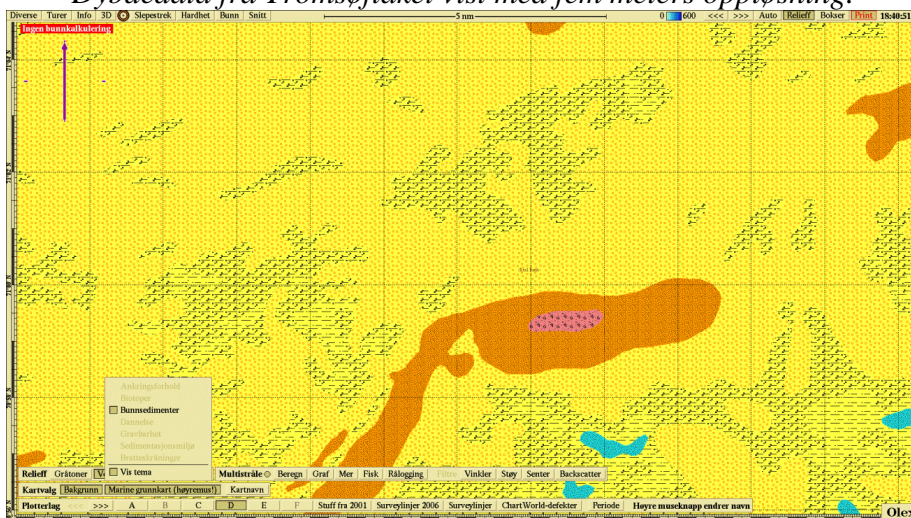
NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE
- NGU -

MARfisk

Forsøksfiske på detaljerte dybde- og bunntypekart



Dybdedata fra Tromsøflaket vist med fem meters oppløsning.



Bunnsedimenter fra samme område. Blått angir slam, gult sandige sedimenter, oransje grus og rosa grus, stein og blokk.

AKTIV BRUK AV MAREANO-KART I FISKEFLÅTEN - MARfisk

I Kanada har forsøksfiske med trål på områder kartlagt med multistråleekkolodd kontra fiske på basis av dårligere kart vist at man sparer drivstoff, reduserer vegntap og tid på bunnen, og kan bruke mindre robust utstyr. Skjellfiske på basis av bunntypekart har vist at man kan konsentrere fisket til bunntyper som har større tetthet av skjell enn andre og slik fiske mer effektivt.

I Norge er relativt store områder i kystsonen og i åpent hav kartlagt med hensyn til dybdeforhold og bunnsedimenter av kartleggingsprogrammet MAREANO, og gjennom kartleggingsprosjekter i Astafjordene og på Søre Sunnmøre. MAREANO-programmet finansieres av Nærings- og fiskeridepartementet, og Klima- og miljødepartementet, med Norges geologiske undersøkelse (NGU), Havforskningsinstituttet (HI) og Statens kartverk (SK) som utøvende partnere. Astafjord- og Søre Sunnmøre-prosjektene er finansiert av kommuner, fylkeskommuner, næringsliv og NGU. Hittil har man ikke prøvd tilsvarende forsøksfiske som i Kanada, selv om man gjennom MAREANO og de mer kystnære prosjektene har store og viktige fiskeområder dekket av god kartlegging både av bunntype og dybde. I tillegg er store deler av NGUs bunntypekart allerede tilrettelagt for visning på Olex kartplottesystem og kan lastes ned gratis på Olex.no.

Erfaringen fra Kanada og fra Fiskeridirektoratets sporingsdata plottet mot MAREANO-kart viser at det er klare sammenhenger mellom bunntype og aktive fiskefelt. Derfor er det svært sannsynlig at mer aktiv bruk av bunninformasjonen fra MAREANO vil kunne effektivisere fisket, samtidig som det kan utøves på en mer miljøvennlig måte.

Sju trålrederier med havgående fartøy har meldt sin interesse for å delta i et forsøk med aktiv bruk av kartene etter oppfordring fra Fiskeridirektoratet gjennom havfiskeflåtens organisasjon Fiskebåt. Prosjektet har fått navnet MARfisk og er et samarbeid mellom noen fiskebåtredier og MAREANO-programmet.

Ideelt sett burde man teste fiske med alle typer vegn, men som en start omfatter forsøksfisket bunntral og snurrevad utaskjærs. Innaskjærs, som i Sør-Troms (Astafjordprosjektet) og Søre Sunnmøre hvor kartene er mer detaljerte, vil vi få med fiskere som driver med snurrevad, reketral og line.

Prosjektet er planlagt gjennomført i 2017 - 2018.

GJENNOMFØRING

Prosjektet inneholder følgende faser:

tilrettelegging og installering av data på fartøyene, innføring i bruk av kartene, oppfølging - 2017-2018

innsamling av fiskernes erfaringer fra uttestingen - 2017-2018

rapportering - 2018

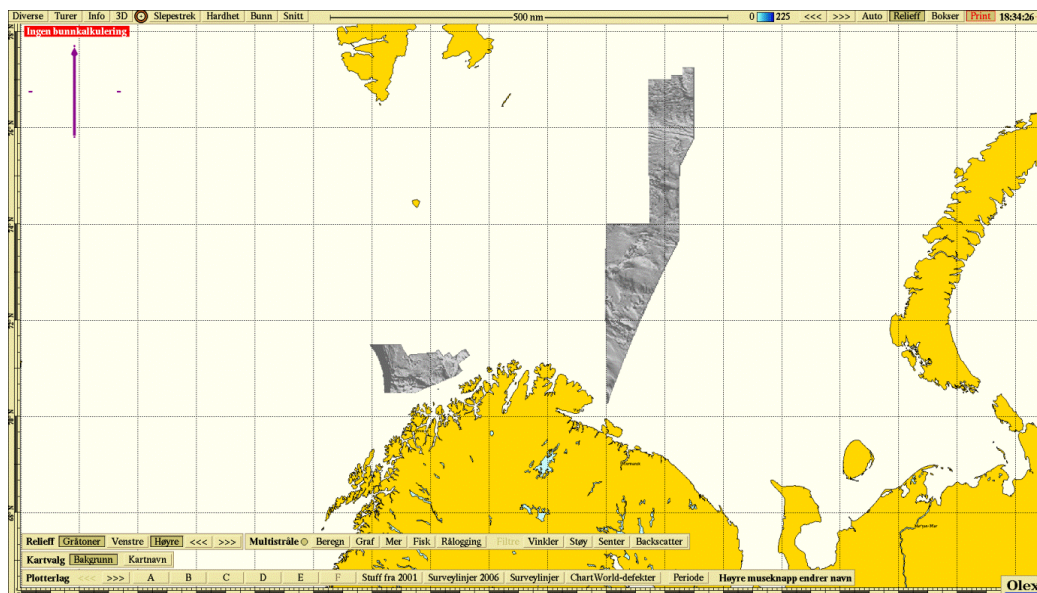
formidling av resultater til næring og forvaltning - 2018

I første fase inngår tilrettelegging av Kartverkets detaljerte dybdedata for visning på ulike typer kartplottere. En database hvor brukere gratis kan gå inn og laste ned dybdedata i riktig format er under etablering. Det kan bety at de detaljerte dybdekartene også kan komme på andre plottere, som for eksempel MaxSea, i løpet av testfasen.

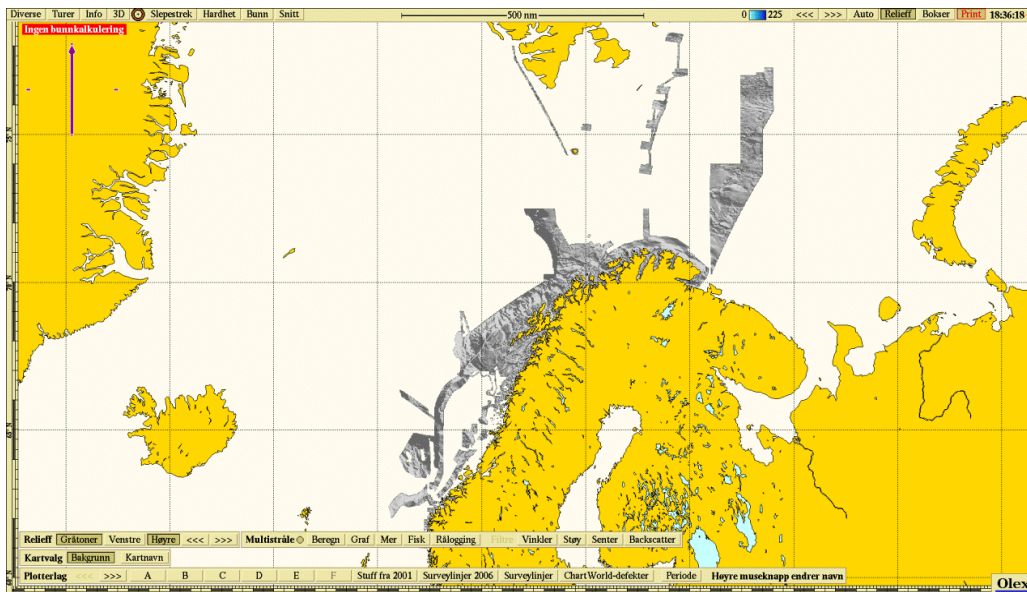
NGUs bunntypedata kan også lastes gratis ned fra NGUs servere eller via Olex.no. Foreløpig er det bare Olex som har tilrettelagt for visning av disse kartene, men hvis dette forsøket viser at fiskerne har stor nytte av kartene, vil vi anta at andre kartplotterprodusenter kommer etter. Man trenger Olex versjon 10.2 for å vise kartene optimalt.

TESTFASE

I testfasen, som startes i oktober 2017, vil Oddvar Longva fra NGU, i samarbeid med Olexleverandører, komme ombord i fartøyene og hjelpe til med å få lagt kartene inn på Olex. Det vil bli inn dybdekart, og bunntypekart. Dybdekartene vil bli lagt inn med følgende dekningsområde:

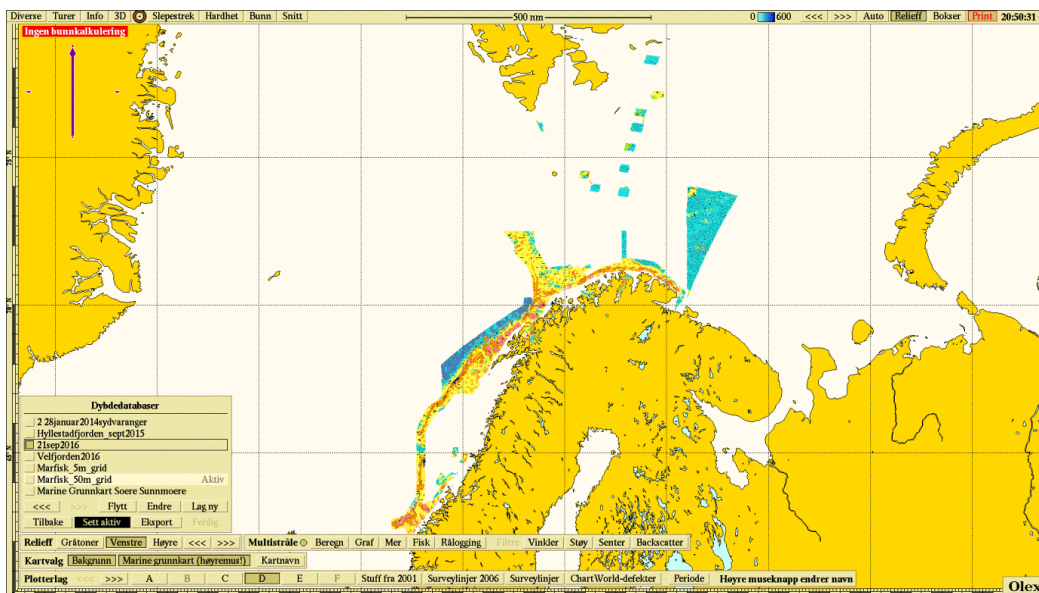


Figur 1. Tromsøflaket og "Gråsonen" i Barentshavet i 5 m oppløsning.

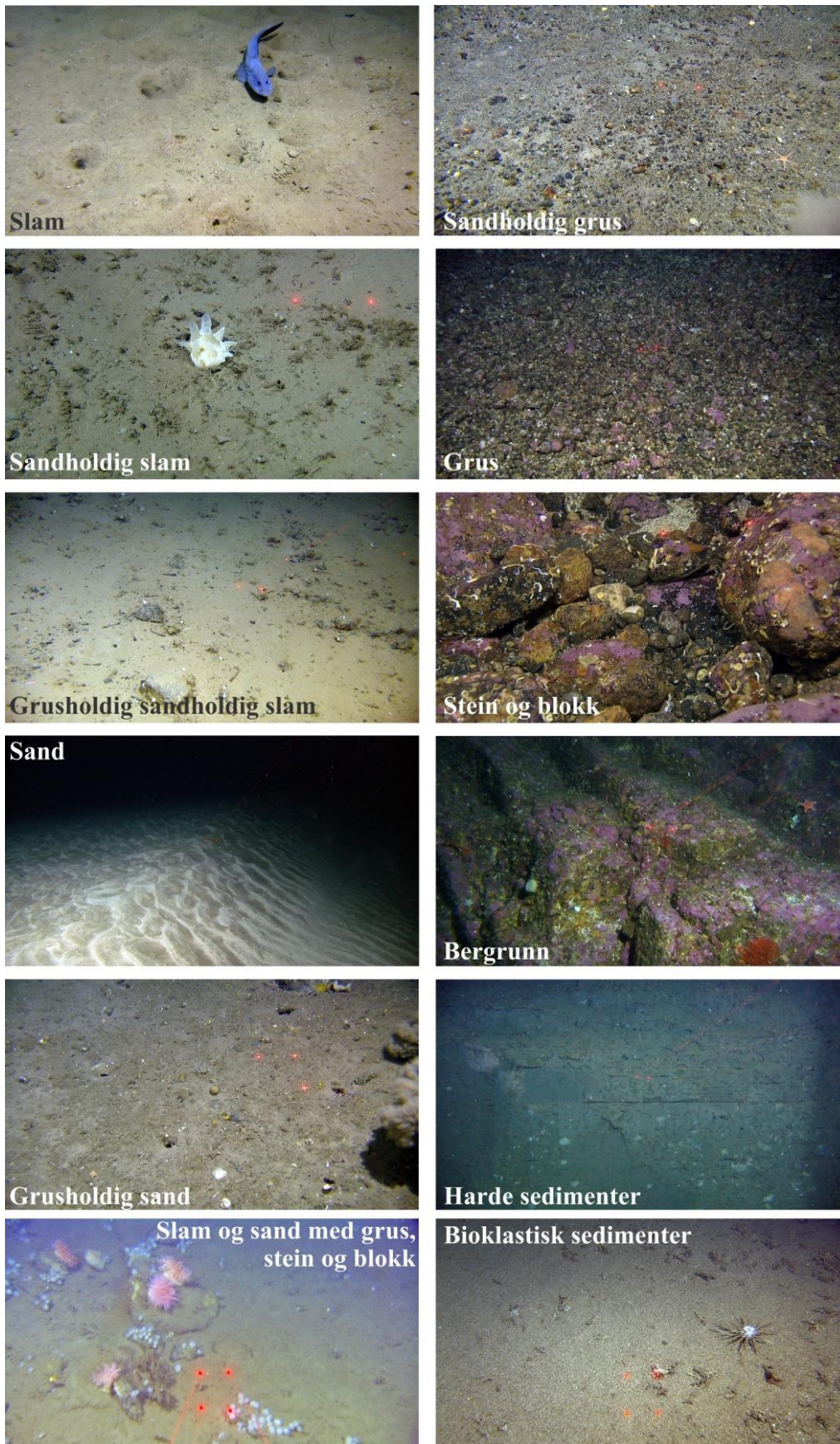


Figur 2. Alle områdene som er dybdekartlagt i MAREANO per 2016 i 50 m oppløsning.

Bunntypekartene dekker både alle områdene MAREANO har fremstilt kart fra frem til 2016 og de kartlagte kystnære områdene (se figur 3). På disse bunntypekartene er de ulike bunntypene angitt med farge og symboler. Kartene er delt i hovedklasser med følgende grunnfarger: blått angir slam, gult angir sandige sedimenter, oransje angir grus og rosa angir grus, stein og blokk. I tillegg brukes symboler (skravur) for å angi mer detaljert inndeling (for eksempel «sandig grus» - altså en bunntype som er dominert av grus, men har relativt mye sand). I figur 4 vises bilder av noen av de vanligste bunntypene på fiskebankene. En viktig del av prosjektet er å informere om mulighetene som ligger i kartene slik at uttestingen blir så god som mulig for alle båtene.



Figur 3. Dekningsområde bunntypekart.



Figur 4. Bilder av noen vanlige bunntyper på fiskebankene. Avstanden mellom de røde prikkene er 10 cm.

TILBAKEMELDING

Erfaringene fra et slikt forsøksfiske må dokumenteres. Vi har utarbeidet et enkelt regneark (Tabell 1) som vi ønsker at skipperne skal fylle ut under forsøksfisket. Dette vil hjelpe til med å registrere nytteverdi av både dybdekartene og bunntypekartene og gi tilbakemelding for å forbedre kartene og måten de presenteres på.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Rapporteringsskjema for bunntål og snurrevad										
2	Fartøy										
3	Dato	Område	Værforhold	Hal nr	Tauelengde	Temperatur	Fangst kg	Fiskeart	Dybdekart	Trålrctning	Bunntype
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											

Tabell 1. Deler av rapporteringsskjemaet som vi ønsker skal føres under forsøksfisket. Nærmere forklaring til de enkelte feltene fås ved å klikke på de røde trekantene.

ERFARINGER

Målet med prosjektet er å få teste nytteverdien i slike kart og medvirke til at denne informasjonen blir tatt i generell bruk av fiskerne. Det må også etter hvert vurderes hvordan erfaringene kan utnyttes av Fiskeridirektoratet, og evt. implementeres i fremtidig håndtering av fiskeriene. Der er klare signaler om at mer miljøvennlig fiske vil bli viktig i fremtiden, og utstrakt bruk av MAREANO-kart kan være et virkemiddel for å oppnå dette. Utviklingen innen regelverket for MSC (Marine Stewardship Council) blir viktig, og implementering av bruk av bunnkart innen norske fiskerier kan vise vei internasjonalt for en slik utvikling.

Ved spørsmål, ta kontakt med:

Oddvar Longva, NGU
e-post: oddvar.longva@ngu.no
Tlf: 047 97703545



NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE
- NGU -

Norges geologiske undersøkelse
Postboks 6315, Sluppen
7491 Trondheim, Norge

Besøksadresse
Leiv Eirikssons vei 39
7040 Trondheim

Telefon 73 90 40 00
E-post ngu@ngu.no
Nettside www.ngu.no