



NTNU

Kunnskap for en bedre verden

Bacheloroppgave

TN303212 Hovedprosjekt

Sjøkartlegging basert på «crowdsourcing»

10028, 10016, 10026

Totalt antall sider inkludert forsiden: 66

Innlevert Ålesund, 02.06.2017

Obligatorisk egenerklæring/gruppeerklæring

Den enkelte student er selv ansvarlig for å sette seg inn i hva som er lovlige hjelpemidler, retningslinjer for bruk av disse og regler om kildebruk. Erklæringen skal bevisstgjøre studentene på deres ansvar og hvilke konsekvenser fusk kan medføre. **Manglende erklæring fritar ikke studentene fra sitt ansvar.**

| Du/dere fyller ut erklæringen ved å klikke i ruten til høyre for den enkelte del 1-6: | | |
|---|--|-------------------------------------|
| 1. | Jeg/vi erklærer herved at min/vår besvarelse er mitt/vårt eget arbeid, og at jeg/vi ikke har brukt andre kilder eller har mottatt annen hjelp enn det som er nevnt i besvarelsen. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2. | Jeg/vi erklærer videre at denne besvarelsen: <ul style="list-style-type: none">• ikke har vært brukt til annen eksamen ved annen avdeling/universitet/høgskole innenlands eller utenlands.• ikke refererer til andres arbeid uten at det er oppgitt.• ikke refererer til eget tidligere arbeid uten at det er oppgitt.• har alle referansene oppgitt i litteraturlisten.• ikke er en kopi, duplikat eller avskrift av andres arbeid eller besvarelse. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3. | Jeg/vi er kjent med at brudd på ovennevnte er å <u>betrakte som fusk</u> og kan medføre annullering av eksamen og utestengelse fra universiteter og høyskoler i Norge, jf. Universitets- og høgskoleloven §§4-7 og 4-8 og Forskrift om eksamen. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4. | Jeg/vi er kjent med at alle innleverte oppgaver kan bli plagiatkontrollert i Ephorus, se Retningslinjer for elektronisk innlevering og publisering av studiepoenggivende studentoppgaver | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5. | Jeg/vi er kjent med at høgskolen vil behandle alle saker hvor det forligger mistanke om fusk etter NTNUs studieforskrift. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6. | Jeg/vi har satt oss inn i regler og retningslinjer i bruk av kilder og referanser på biblioteket sine nettsider | <input checked="" type="checkbox"/> |

Publiseringsavtale

Studiepoeng: 15

Veileder: Norvald Kjerstad

Fullmakt til elektronisk publisering av oppgaven

Forfatter(ne) har opphavsrett til oppgaven. Det betyr blant annet enerett til å gjøre verket tilgjengelig for allmennheten ([Åndsverkloven §2](#)).

Alle oppgaver som fyller kriteriene vil bli registrert og publisert i Brage med forfatter(ne)s godkjenning.

Oppgaver som er unntatt offentlighet eller båndlagt vil ikke bli publisert.

Jeg/vi gir herved NTNU i Ålesund en vederlagsfri rett til å gjøre oppgaven tilgjengelig for elektronisk publisering:

ja nei

Er oppgaven båndlagt (konfidensiell)?

ja nei

(Båndleggingsavtale må fylles ut)

- Hvis ja:

Kan oppgaven publiseres når båndleggingsperioden er over?

ja nei

Er oppgaven unntatt offentlighet?

ja nei

(inneholder taushetsbelagt informasjon. [Jfr. Offl. §13/Evl. §13](#))

Dato: 02.06.2017

Hovedoppgave i Nautikk, våren 2017

Kandidat NR

Sjøkartlegging basert på "Crowdsourcing"

Flere fartøy ferdes ofte i farvann hvor det finnes svært lite eller ingenting av sjøkart. De sitter med en utfordring hvor de må samle sine egne dybde data etter hvert som de seiler. Ved hjelp av "Crowdsourcing" kan dette trygge seilaseren for alle fartøy som seiler i disse områdene. I denne oppgaven skal studentene undersøke og utrede blant annet:

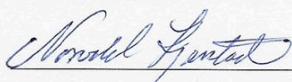
- Hvilket system som eventuelt skal brukes for deling av innhentet data og på hvilke vilkår skal dataen deles på.
- Verifisering og nøyaktighet av innhentet data fra navigasjonsinstrumenter.
- Undersøke hvilke nøyaktighetskrav myndighetene setter til de innsamlede data.
- Spørreundersøkelse/intervju om hvordan rederier stiller seg til innsamling og deling av innhentet data.

Besvarelsen skal redigeres mest mulig som en forskningsrapport med sammendrag, konklusjon, referanseliste, etc. Ved utarbeidelsen av teksten skal det legges vekt på å gjøre den så kort og oversiktlig, presis og etterrettelig som mulig. Oppgavens omfang skal reflektere en arbeidsbelastning på ca. 12 studiepoeng for hver av studentene.

Endelig besvarelse skal leveres i 3 eksemplarer til NTNU i Ålesund's sekretariat senest 1. juni 2017, og det skal legges opp til individuelle presentasjoner i plenum omkring 1. juni 2017.

NTNU i Ålesund forbeholder seg retten til fritt å kunne benytte oppgaven i undervisning og utviklingsarbeid.

Ålesund, november 2016



Norvald Kjerstad
Faglærer / veileder

Forord

Oppgaven er skrevet av tre studenter fra Nautikk ved NTNU i Ålesund, gruppen har i denne oppgaven utført avsluttende arbeid på et treårig studie. Gruppen består av studenter som har en stor tilknytning til havet, og en felles interesse for navigering og sikkerhet til sjøs.

Gruppen har valgt å se på muligheten til å samle inn batymetri fra andre aktører enn offisielle sjøkart myndigheter. Gruppen har undersøkt sjøkartlegging basert på «crowdsourcing» for å se om dette kan bidra til økt navigasjonssikkerhet. Videre har gruppen undersøkt hvilke system som finnes, hvordan lovverket er, og hvilken nøyaktighet man kan forvente på innsamlet data.

For å undersøke disse problemstillingene har gruppen fått god hjelp fra personer i næringen. Vi ønsker å takke alle som har stilt opp til intervju, samt vært behjelpelig med informasjon i etterkant. Først vil vi rette en takk til Sjødivisjonen i Kartverket, hvor Evert Flier og Vidar Bøe har vært til stor hjelp. Gruppen ønsker videre å takke Olex AS, hvor Ole Benjamin Hestvik har vært til god hjelp gjennom hele oppgaven. Takk også til Oddvar Longva fra NGU som ga oss innblikk i benyttelse av batymetri til forskning.

Videre så vil gruppen takke for alle svar vi har fått via e-post. Takk til seniorrådgiver i Kystverket Trond Langemyr, kaptein Oliver Kruess, kaptein Martin Graser, overstyrmann Magnus Lundberg, kaptein Pål Arne Roladsnes, kaptein Ole Morten Vassdal, styrmann Jan Arne Breivik, kaptein Henning Flusund, kaptein Kjetil Ervik og styrmann Morten Valkvæ. En spesielt stor takk til kaptein Leif Skog som har vært svært behjelpelig med informasjon.

Til slutt ønsker vi å gi en stor takk til vår veileder Norvald Kjerstad, som har god faglig bakgrunn, har hatt oppmuntrende møter og gode innspill gjennom prosjektet. Takk også til ansatte ved NTNU i Ålesund for hjelp og forelesninger gjennom tre år.

Sammendrag

Norges havområder har blitt brukt av mennesker gjennom tusenvis av år, og havet har vært en viktig ressurs for bebyggelsen langs kysten. Ut i fra dette perspektivet har behovet for kart utviklet seg betraktelig. Det har blitt kartlagt i Norge siden 1700 tallet, først av private som startet kartlegging til eget bruk, men senere tok myndighetene over. Siden den gang har utstyr med bedre nøyaktighet blitt utviklet. Dette gjør at det gjenstår store områder å kartlegge siden mange dybdemålinger er hundre år gamle. Behovet for mer kart strekker seg langt utover landegrensene, det er i dag faktisk bare ca. 15% av verdenshavene som er kartlagt (International Hydrographic Organization, 2015), derfor er interessen for å bedre og flere kart utvilsomt tilstede.

Gruppen har i denne oppgaven sett på muligheten og utfordringene rundt at private kan bidra til å øke andelen med kartlagt hav, dette kan bidra til å øke navigasjonssikkerheten og forståelsen av topografien på havbunnen. Det oppstår mange nye utfordringer ved å la private brukere drive med kartlegging. Gruppen har sett på problemstillinger som, regelverk for kartlegging, nøyaktighet til privat innsamlet batymetri, behovet for mer batymetri og system utfordringer. Gruppen har hatt tett tilknytning til næringen gjennom hele oppgaven, og dette har skapt en interessant oppgave.

Oppgaven handler om muligheten for sjøkartlegging basert på «crowdsourcing», med dette menes innsamlet dybde data fra private aktører, for å så dele den videre til andre private aktører. Gruppen har i løpet av oppgaven oppdaget mange interessante aspekter, som for eksempel at bare 31% av Svalbard er kartlagt med nymoderne målinger og de vil ta opp mot 50 år å få kartlagt resten. Svalbard er bare et av mange områder med dårlige sjøkart hvor det er økende trafikk. Dette har ført til at behovet for privat innsamling av egne dybde data har blitt viktig for å opprettholde best mulig navigasjonssikkerhet. Kartlegging basert på crowdsourcing har foregått i mange år, men er ikke satt i noen form for offisielt system, og det finnes heller ingen offisiell felles database.

Innholdsfortegnelse

| | |
|---|-----------|
| Terminologi | 3 |
| Begrep | 3 |
| Forkortelser | 5 |
| 1 Innledning | 6 |
| 1.1 Problemstilling..... | 6 |
| 1.2 Avgrensing av tema | 7 |
| 1.3 Oppgavens oppbygging | 7 |
| 1.4 Kildekritikk | 7 |
| 2 Kort innføring i sjøkartlegging | 9 |
| 2.1 Bakgrunn..... | 10 |
| 2.2 Introduksjon av nødvendig utstyr | 10 |
| 2.2.1 Ekkolodd | 10 |
| 2.2.2 Posisjoneringsutstyr | 11 |
| 2.2.3 Bevegelses-sensor | 11 |
| 2.2.4 Lydprofil | 12 |
| 2.2.5 Vannstandsmåling..... | 12 |
| 2.3 Oppmåling av offisielle sjøkart i Norge..... | 12 |
| 2.4 Oppmålinger basert på crowdsourcing | 14 |
| 2.5 Kartverkets syn på crowdsourcing..... | 15 |
| 3 Kartverkets kravspesifikasjoner for offisiell sjømåling..... | 17 |
| 3.1 Systemnøyaktighet..... | 17 |
| 3.1.1 Måling av testområde..... | 17 |
| 3.2 Kartverkets tekniske kravspesifikasjoner for sjømåling..... | 18 |
| 3.2.1 Ekkolodd | 18 |
| 3.2.2 Posisjoneringsutstyr | 19 |
| 3.2.3 Bevegelsessensor | 19 |
| 3.2.4 Lydhastighetsprofil | 20 |
| 3.2.5 Dypgangs- og vannstandsmåling | 20 |
| 4 Regelverk..... | 21 |
| 4.1 Regelverk for sjøkartmåling | 21 |
| 4.2 Høringssvar angående ny lov..... | 23 |
| 4.3 Internasjonalt..... | 25 |
| 4.4 Prosessen til en ny lov..... | 25 |
| 4.5 Fartøytipers krav til sjøkart og nautiske publikasjoner | 27 |
| 5 Deling av data | 29 |
| 5.1 Eksisterende system for deling | 29 |
| 5.1.1 Olex..... | 29 |
| 5.1.2 MaxSea TimeZero Professional..... | 33 |
| 5.2 Hvordan brukere stiller seg til crowdsourced batymetri..... | 34 |
| 5.2.1 Cruise-/ekspedisjons-flåten..... | 34 |
| 5.2.2 Fiskeflåten..... | 35 |
| 5.3 Forskningsbransjen | 37 |
| 6 Sammenligning av offisielle kart og Olex målinger | 38 |
| 6.1 Nøyaktighetsdifferanse ved ulike instrumentering..... | 38 |
| 6.1.1 Enkeltråle ekkolodd med vanlig GNSS | 38 |
| 6.1.2 Enkeltråle ekkolodd med RTK-GNSS | 39 |
| 6.1.3 Multistråle-ekkolodd med RTK-GNSS | 39 |
| 6.2 Sammenligning av Olex målinger og Kartverkets målinger..... | 40 |

| | | |
|------------------|---|-----------|
| 6.3 | Differanse..... | 42 |
| 7 | Drøfting | 43 |
| 7.1 | Problemstilling rundt utstyr og kompetanse | 43 |
| 7.2 | Problemstilling rundt lovverk | 44 |
| 7.3 | Problemstillinger rundt deling av batymetri | 46 |
| 7.4 | Problemstilling rundt system | 48 |
| 8 | Konklusjon | 50 |
| 9 | Bibliografi | 52 |
| Vedlegg 1 | | 56 |
| Vedlegg 2 | | 57 |
| Vedlegg 3 | | 59 |
| Vedlegg 4 | | 60 |

Terminologi

Definisjon på Crowdsourcing

Store Norske Leksikon (SNL) definerer crowdsourcing som følgende:

«Crowdsourcing, måte å anskaffe varer og tjenester på. Betegnelsen er avledet av ordet outsourcing og handler om å legge til rette for at en anonym mengde arbeidere skal utføre oppgaver som leder til et ønsket produkt ...»

SNL oppgir også noen typiske kjennetegn på crowdsourcing:

- *at produksjonen gjennomføres av et stort antall arbeidere,*
- *at terskelen for å delta som arbeider er lav,*
- *at relasjonen mellom arbeidere og tilrettelegger er uformell og uforpliktende,*
- *at arbeiderne som oftest ikke kjenner hverandre,*
- *at nøyaktigheten på bidragene til hver enkelte arbeider er uforutsigbar og*
- *at mange arbeidere vet lite eller ingenting om produksjonsprosessene de er involvert i.*

Et eksempel på crowdsourcing til bruk i database er den amerikanske stiftelsen Wikimedia Foundations nettsted www.wikipedia.com, hvor enkeltpersoner over hele verden kan lese, oppdatere og opprette fagartikler. (Dvergsdal, 2015)

I denne oppgaven vil crowdsourcing bli sett på som innsamling av målte dybde data fra sivile fartøy for å skape en felles database for batymetriske data.

Begrep

Back scatter – bunnens evne til å reflektere lydbølger, kan brukes for å gjengi bunnhardhet.

Batymetri – er måling av dybde i innsjøer og hav, disse målingene danner grunnlaget for dybdekart.

CPOS – Tjeneste som gir sanntids GNSS korreksjonsdata ved hjelp av et GSM- eller GPRS-modem.

Dybde måling – avstand mellom svinger og havbunnen.

ECDIS – Electronic Charts Display and Information System, er et navigasjons-informasjonssystem som tilfredsstiller SOLAS krav for navigasjons hjelpemiddel. Kun offisielle sjøkart vises i systemet.

Grunnlinjen – er en grense som strekker seg langs hele Norge. Den går fra punkter på de ytterste holmer og skjær, langs hele kysten. Denne grensen brukes til å regne seg frem til de andre grensene. Havområdet innenfor grunnlinjen kalles Indre farvann.

HGPS – modulen benytter nøyaktig høyde og posisjon fra avanserte GNSS system til eksakt å plassere hver bunndeteksjon fra enkeltstråleloddet på havbunnen, HGPS fjerner også effekten av tidevann, dønninger og skipets dypgående. Dermed er det mulig å lage et høyoppløselig bunnkart også med hjelp av enkeltstråleekkolodd.

Kartleggingssystem – brukes for system som har mulighet for å logge dybde data fra ekkolodd, samt posisjon fra GNSS system, dette satt sammen i et system vil skape et kart.

Nøyaktighet – vil være en kvalitetsvurdering av systemet, mens feil vil være hver måling sitt avvik fra den virkelige verdien.

Private brukere – beskrivelse av brukere som har kjøpt et system av et privat firma og kartlegger til eget formål. Omhandler alle andre brukere enn offentlige etater som kartlegger.

RTK-GNSS – posisjoneringsutstyr med centimeters nøyaktighet, avhengig av korreksjonssignal fra en basestasjon.

Territorialgrensen – grensen strekker seg 12 nautiske mil ut fra grunnlinjen, og representerer det ytre området hvor Norge har full suverenitet. Området mellom grunnlinjen og territorialgrensen kalles sjøterritorium.

Zone of Confidence – beskriver nøyaktigheten på dybde dataene i de forskjellige områdene i ENC, og tar for seg fem kvalitetskategorier, fra A1 til D.

Forkortelser

AECO – Association of Arctic Expedition Cruise Operators

CSBWG – Crowd-Sourced Bathymetry Working Group

CTD – Conductivity Temperature and Depth

DNV-GL – Det Norske Veritas og Germanischer Lloyd

ENC – Electronic Navigational Charts

EU – Europeiske Union

EGNOS – European Geostationary Navigation Overlay System

FM – Frekvens modulasjon

GAGAN – GPS Aided GEO Augmentation Navigation

GNSS – Global Navigation Satellite System

GPS – Global Positioning System

IHO – International Hydrographic Office

IMO – International Maritime Organization

IAATO – International Association of Antarctica Tour Operators

MRU – Motion Reference Unit

MSAS – Multi-functional Satellite Augmentation System

NGU – Norges Geologiske Undersøkelse

SBAS – Satellite Based Augmentation System

SNL – Store Norske Leksikon

RMS – Root Mean Square

RTK – Real Time Kinematic

PGB – Personal Bathymetry Generator

VRU – Vertical Reference Unit

VRS – Vertical Reference Sensor

WAAS – Wide Area Augmentation System

ZOC – Zone Of Confidence

1 Innledning

Bakgrunnen for valg av temaet sjøkartlegging basert på «Crowdsourcing» er at gruppen har stor interesse for sjøkartlegging og navigasjonssikkerheten til sjøs. Vi vet mer om topografien på Mars enn vi vet om havbunnen på jordkloden, i tillegg til at bare 15% av verdenshavene er blitt oppmålt siden 1903 (International Hydrographic Organization, 2015). Det finnes allerede mye dybde data som ligger i private hender, og ved å åpne for større tilgang til slik informasjon kan det være med på å trygge navigasjonssikkerheten i tillegg til benyttelse for økonomiske formål. Gruppen ønsket å få svar på om det er praktisk mulig å tilgjengeliggjøre store mengder dybdemålinger, uten at det oppstår for store utfordringer. Samtidig undersøke hva som er de viktigste faktorene som må tas hensyn til for at noe så omfattende kan realiseres.

I oppgaven har gruppen sett nærmere på krav for sjøkartlegging, eksisterende system, private brukere, deling av data, systemnøyaktighet og lovverk som er i strid med problemstillingen. Dette for å få en oversikt over eventuelle temaer som kan sette begrensninger for crowdsourcing.

Til bruk i oppgaven har gruppen vært i kontakt med Olex AS, Kartverket, Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) i tillegg til en rekke navigatører som er sentrale innenfor oppgaven. Gruppen har valgt å se nærmere på hvordan de ulike partene stiller seg til prosjektet. Her har gruppen hentet informasjon enten via personlige intervju, e-post eller informasjon som er tilgjengelig på internett.

1.1 Problemstilling

Problemstilling innenfor gruppens oppgave er for det første hvilket system som skal brukes for deling av innhentet data. For det andre å undersøke hvilken nøyaktighet som er på dataen som blir innhentet fra forskjellige typer navigasjonsinstrumenter. For det tredje å se på hvilke nøyaktighetskrav og lovverk som kreves fra myndighetene, og til slutt å se nærmere på hvordan navigatører stiller seg til crowdsourcing og deling av eg data.

1.2 Avgrensning av tema

For å begrense oppgaven valgte gruppen å fokusere mest på et av systemene som brukes til privat kartlegging og ikke alle eksisterende på markedet. Gruppen valgte også å fokusere på bransjene som allerede driver med crowdsourcing siden de er mest aktuelle for oppgaven. For å få et best mulig overblikk av behovet for mer tilgjengelig batymetri data ble navigatørene satt i fokus, og ikke rederne. Gruppen har også satt mest fokus på Norskekysten og Svalbard selv om crowdsourcing er svært aktuelt i flere havområder.

1.3 Oppgavens oppbygging

Oppgaven består av sju hovedkapittel, og begynner med terminologi, begrep og forkortelser som blir brukt i oppgaven. Videre består oppgaven av innføring i nødvendig utstyr for å kunne drive med sjøkartlegging, samt Kartverkets krav for sjømåling. Regelverk er også en sentral del i oppgaven, siden Norge har et strengt lovverk rundt kartlegging. Videre fortsetter oppgaven med hvilke system som er tilgjengelig på markedet og hvordan brukerne stiller seg til deling av data. Mot slutten av oppgaven er det definert med eksempler på hvordan de ulike instrumenteringene påvirker påliteligheten til en dybdemåling. I drøftingen har gruppen diskutert fordeler og ulemper ved fire forskjellige problemstillinger som setter størst begrensinger på crowdsourcingen. Helt til slutt er gruppens konklusjon basert på hvilke tiltak som må settes i kraft for at crowdsourcing av batymetri skal kunne realiseres.

1.4 Kildekritikk

Informasjonen som er brukt i oppgaven er hentet fra internett, faglitteratur, intervju og e-poster fra relevante personer i bransjen. Fra internett er alt stoff/dokumenter hentet fra troverdige nettsider, som for eksempel Kartverket.no og Regjeringen.no.

Gruppen har intervjuet representanter fra Kartverket, NGU og Olex AS, intervjuene ble foretatt personlig i Stavanger og Trondheim. Ved å reise til Stavanger og Trondheim fikk gruppen med seg alle kommunikasjonsfaktorer som en kunne ha mistet dersom intervjuene hadde gått over telefon/e-post. Gruppen har også kommunisert med intervjuobjektene i ettertid for å få bekreftet potensielle misforståelser.

Den mest sentrale informasjonen gruppen har mottatt over e-post ligger som vedlegg. Ved kommunikasjon over e-post mister man kommunikasjonsfaktorer som ansiktsuttrykk, tonefall og kroppsspråk. Dette kan ha ført til at gruppen har mistolket noe av informasjonen mottatt over e-post.

I gruppens valg av navigatører for å undersøke viljen til å dele, har gruppen valgt seg ut to bransjer de mener er sentrale i oppgavens omfang. Bransjene det gjelder er fiskeflåten og cruise-/ekspedisjons-flåten. Felles for bransjene er at begge har stor nytte av crowdsourced batymetri. Resultatet av kartleggingen kunne blitt annerledes om gruppen hadde valgt å spør navigatører fra andre bransjer, for eksempel noen som ikke har nytte av crowdsourced batymetri.

2 Kort innføring i sjøkartlegging

I gammel tid målte man dybder ved å senke ned et lodd med snor i, for hånd. Der leste man av dybden gitt av lengden på snoren, også kalt punktlodding. Etter hvert som teknologien utviklet seg og ble bedre, begynte de å benytte elektronikk til måling ved hjelp av et ekkolodd. Da gikk de i linjemønster og kartla med varierende mellomrom mellom linjene gitt av dybden, dette kalles linjelodding. I dag bruker vi enda mer moderne utstyr og i kartleggingsbåtene benyttes det vi kaller for et multistråle-ekkolodd. Dataene som samles inn er pålitelige og gir en god og detaljert beskrivelse av havbunnen, dette kalles arealdekkende måling.

Da man startet å kartlegge med loddsnor brukte man optiske peilinger mellom holmer og skjær for å fastslå posisjonen på punktloddingen, for så å sette dybdemålingen ut i et håndtegnert kart. Man gikk etterhvert over til å bruke lokale posisjoneringssystem i form av mikrobølgesystemer. Dette gikk ut på å måle avstand og peiling til en mobil stasjon på land som sendte ut mikrobølger. Nå bruker Kartverket GNSS som posisjoneringssystem, dette gir større mobilitet for målebåtene, og god nøyaktighet.

Dataene som samles inn blir systematisk gitt ut som oppdateringer både for papirkart og elektroniske sjøkart som kalles ENC. ENC står for Electronic Navigational Charts og er den internasjonale betegnelsen for elektroniske sjøkart og er rettet mot profesjonelt bruk. Sjøkartlegging gjøres ved hjelp av båter som «M/S Hydrograf», M/B «Lomvi», M/B «Havelle» & M/B «Anda». Fartøyene er godt utstyrt med standardiserte instrumenter og målingsutstyr som sørger for trygg og pålitelig sjøkartlegging. (Kartverket, 2017-A)

Dagens sjøkart inneholder gamle målinger svært mange steder, noen av målingene er så gamle at de var tatt med lodd og snor, men likevel kan de være forbausende gode. Fortsatt har det mange steder dukket opp «nye grunner». Sjøkartlegging er fortsatt tidkrevende og Kartverket vil ikke være i stand til å legge fram en nøyaktig kartserie med nye målinger for hele Norskekysten og Svalbard før langt inn i det 21. århundret (Kjerstad, 2015).

I mange år har fartøy benyttet eget utstyr til å lage egne sjøkart, for så å dele dybdataene med hverandre. Dette har vært mest nyttig i Arktis og Antarktis der fartøyene har svært begrenset med sjøkart.

2.1 Bakgrunn

De eldste kartene av Norge ble tegnet av utlendinger på starten av 1600-tallet, men kartene omfattet også flere land. Det var først på slutten av 1600-tallet og tidlig på 1700-tallet at privat personer startet med systematisk kartlegging av Norge. I 1773 blei Norges Grændsers Oppmaaling opprettet og da kom kartleggingsarbeidet inn i faste former. Senere fikk organisasjonen ett nytt navn kalt Norges geografiske oppmåling og i 1986 byttet de til Statens Kartverk. Organisasjonsnavnet som de fleste kan relatere til er kjent som Sjøkartverket, mens organisasjonsnavnet vi kjenner i dag kom i 2012 og kalles Kartverket, hvor produksjon av sjøkart foregår under Sjødivisjonen (Kartverket, 2016-A).

2.2 Introduksjon av nødvendig utstyr

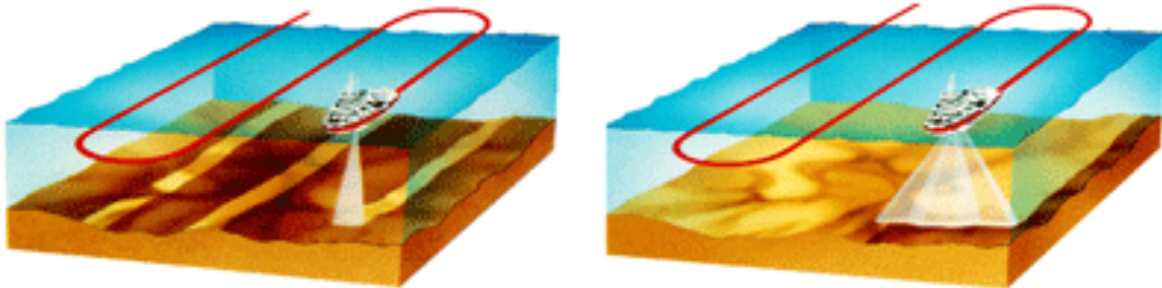
For å gjøre nøyaktige oppmålinger trenger man forskjellige typer utstyr. Utstyret må samarbeide og være kalibrert for at det skal virke optimalt. Det er også vesentlig at utstyret gir korrekte data hele tiden da små feil på en utstyrstype vil forplante seg til den totale feilen. Om man tenker seg at man har et korrekt dybdemål, uten å ha posisjonen på hvor dybden er målt, er målingen ubrukelig. Videre kommer en kort introduksjon i nødvendig utstyr for oppmåling til sjøs.

2.2.1 Ekkolodd

Et ekkolodd er instrumentet som måler hvor dypt det er under båten. Ekkoloddet er et akustisk navigasjonsinstrument, noe som vil si at det sender lydbølger gjennom vannet. Akustiske bølger genereres ved hjelp av en svinger. Målingen av dybden gjøres ved å måle tid fra utsendt til mottatt puls. Det er viktig å skille mellom multistråle kartlegging og enkeltstråle kartlegging. Enkeltstråle kartlegging gjøres ved såkalte loddeprofiler der en planlegger et linjemønster. I åpent farvann der bunntopografien har relativt lite helling vil en slik lodding bli på nesten samme måte som om en pløyer en åker. Dette gjøres systematisk med en standardisert linjeavstand mellom loddingene basert på dybden i området, linjeavstanden vil øke med dybden. Det negative med enkeltstråle lodding er at en kan komme over uoppdagede grunner og vrak i mellom linjeloddingene (Kjerstad, 2015).

Multistråle kartlegging baserer seg på en «arealdekkende» teknologi, og kartet blir derfor mye mer pålitelig, men med dette følger også en mye mer avansert instrumentering. En kan

beskrive multistråleloddning som en 3-dimensjonel gate. Loddemønsteret er ganske likt metoden til enkeltstråle linjeloddning, men en vil også få dekning i mellom linjene (figur 2.1) (Kjerstad 2015).



Figur 2.1
Illustrasjon av forskjellen på dekningsområde ved å benytte enkeltstråle ekkolodd(venstre)
i forhold til multistråle-ekkolodd(høyre) (IMR.no, 2009)

2.2.2 Posisjoneringsutstyr

For å lage sjøkart er det svært viktig med nøyaktig posisjoneringsutstyr. Det er logisk at en nøyaktig dybdemåling i feil posisjon vil være ubrukelig. Det er derfor strenge krav for posisjonering innenfor kartlegging. Kartverkets målebåter er utstyrt med en Kongsberg Seapath 330+ som er en kombinert kompass og posisjoneringsmottaker basert på GNSS. Mottakeren er en 120-kanals fler-frekvens mottaker som kan ta i mot blant annet Fugro XP2/G2 korreksjoner i tillegg til at den er RTK kompatibel. Den inkluderer også SBAS korreksjoner fra WAAS, EGNOS, MSAS og GAGAN. Posisjonsnøyaktigheten varierer etter hvilket system man får korreksjoner fra, med en slik mottaker kan oppnå centimeters nøyaktighet som er svært viktig for systematisk kartlegging (Kongsberg Seatex AS, 2016).

2.2.3 Bevegelses-sensor

For at målingene skal bli nøyaktige må dybdemålingene korrigeres for roll, pitch og heave. For å kunne korrigere dette må du ha enten en Satellittbasert stillingssensor (kompass og VRU) eller en tradisjonell bevegelsessensor (MRU/VRS/VRU). Selv om de har samme hensikt er det to forskjellige system. En satellittbasert stillingssensor (Seapath 330+) er basert på GNSS der en benytter fasemålinger mellom flere antenner for å definere roll, pitch, heave og kurs. På en tradisjonell bevegelsessensor er det flere følsomme sensorer inne i komponenten som bestemmer fartøyets bevegelser i X, Y, og Z retning (Kjerstad, 2015).

2.2.4 Lydprofil

Lydhastigheten i vann er ca. 1500 m/s, men lydhastigheten påvirkes av temperatur, trykk og salinitet i vannet. Det er derfor viktig at det tas lydprofiler i områdene som skal kartlegges for å få en nøyaktig måling. Når det kartlegges overvåker de kontinuerlig lydhastigheten og ved store forandringer vil det være behov for å ta en ny lydprofil. Lydprofilen tas ved hjelp av en CTD-sonde (Conductivity Temperature and Depth) eller en SVP (Sound Velocity Probe), og disse vil gi en grafisk eller tabellarisk avlesning på en PC (Kjerstad, 2015).

2.2.5 Vannstandsmåling

Kartverket har 25 permanente vannstandsmålere i Norge som måler vannstanden kontinuerlig, døgnet rundt. Det er tre typer som blir brukt og det er flottørmåler, radarmåler og trykkmåler. Den som dominerer er flottørmåleren der 23 av 25 målere blir benyttet, de har en på Svalbard og resten er plassert rundt om på Norskekysten. Det er viktig med nøyaktig vannstandsmåling under kartlegging, dette er for å kunne korrigere feilen som varierende vannstand representerer. Hver enkel måling blir korrigert da vannstanden vil variere ut i fra område og tidspunkt (Kartverket, 2016-B).

2.3 Oppmåling av offisielle sjøkart i Norge

Norges Sjøkartverk ble etablert i 1932, og ble i 1986 en del av Kartverket, avdelingen heter i dag Sjødivisjonen. Sjødivisjonen i Kartverket er den eneste autoriserte produsent av offisielle sjøkart i Norge, og har i dag ansvaret for å utarbeide og vedlikeholde sjøkart og nautiske publikasjoner i Norge, Svalbard og norske områder i Antarktis. Sjødivisjonen har også ansvaret for å legge til rette for sikker og effektiv seilas i norske farvann.

For å produsere og lage sjøkart drifter Sjødivisjonen i dag et moderfartøy og tre målebåter. Disse jobber kontinuerlig med å måle opp havbunnen. Målingene blir etterprosessert og dataene blir deretter presentert i offisielle sjøkart, både i papir og i elektronisk format. Selv om førsteprioritet til Sjødivisjonen er å sikre trygg seilas, blir dybde data også brukt til andre formål som blant annet kystsonerplanlegging og fiskeriforvaltning (Kartverket, 2012).

Sjødivisjonen har som visjon å være fremst i rekken internasjonalt på fagområdet sjøkartlegging, samt formidling av autoriserte sjøkart i en global sammenheng. Kartverkets Sjødivisjon er også godt representert i International Hydrographic Office (IHO).

På grunn av Kartverkets sentrale rolle i produksjon og distribusjon av kart i Norge, har gruppen reist til Kartverkets hovedkontor i Stavanger. Gruppen møtte i februar med internasjonal rådgiver Evert Flier, samt seksjonsleder for datafangst Vidar Bøe.

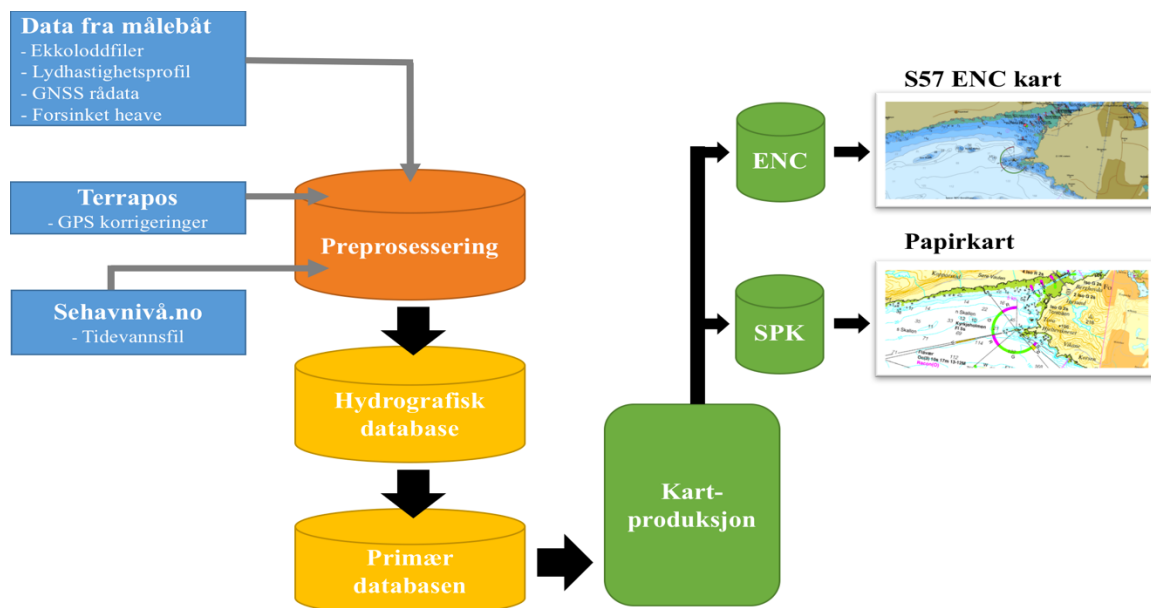
Et av Kartverkets ansvarsområder er området rundt Svalbard. Selv om norskekysten har hovedfokus, bruker Kartverket årlig 10 uker med alle resurser på Svalbard, samt 2 uker til transitt. Formelt sett blir dette 12/52 uker av vår kapasitet, forteller Flier. Alt vedlikehold, opplæring, kurs, møter etc. blir lagt til andre tider på året, slik at i praksis bruker de enda større andel av kapasiteten på Svalbard. Fliers anslag er at det vil ta 50 år med dagens målehastighet før territorialfarvannet på Svalbard er dekket med multistråledata.

Grovt regnet anslår Kartverket at det i dag finnes rundt 39 000 uoppdagede grunner rundt Svalbard. Dette tallet er basert på at man i mellom 0 og 20 meters dyp, oppdager i snitt 3,5 grunner pr/km². Kartverket anslår at man har igjen ca. 11 000km² mellom 0-20m, noe som gir følgende regnestykke:

$$11\ 000\text{km}^2 * 3,5\ \text{grunner pr/km}^2 \approx 39\ 000\ \text{uoppdagede grunner}$$

Av totalarealet innenfor territorialgrensen på 86 583.0km², er 8411.5km² kartlagt med enkeltstråle-målinger, og 27 499.2km² kartlagt med multistråle-målinger (Flier & Bøe, 2017). Dette vil si at 41,5% av territorialfarvannet rundt Svalbard er oppmålt, men kun 32% med multistråle-ekkolodd. Dette er tall på oppmålte områder, og ikke målinger utgitt i offisielle kart. Tallet på målinger utgitt i offisielle kart er mye lavere, da Kartverket har en betydelig flaskehals i etterprosesseringen av målt batymetri, presiserer Bøe.

For øyeblikket bruker Kartverket manuell prosessering, men Kongsberg jobber for tiden med et system for automatisk prosessering. Sjødivisjonen anslår at de kan spare 60-90% av tiden de nå bruker på manuell prosessering, når de får på plass det nye systemet. Innen utgangen av 2017 håper Bøe at systemet er på plass. Figur 2.2 viser en forenklet skisse over kartproduksjonslinjen til Kartverket.



Figur 2.2
Forenklet skisse over kartproduksjonslinjen til Kartverket.

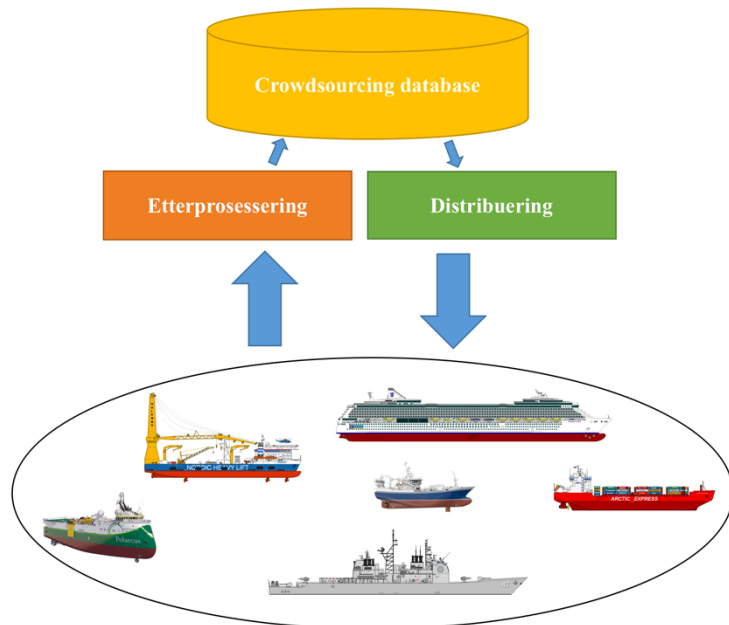
En annen utfordring Kartverket har er budsjettet. Kartlegging er dyrt, spesielt i Norges kupert terreng. For første gang har Kartverket godkjent en privat aktør til å drive med sjømåling og behandling av hydrografiske data til navigasjonsformål. Firmaet GeoSubSea AS har en målebåt på ca. 6m som kan kartlegge etter standardene som Kartverket setter. Flier forteller videre at om Kartverket får økt bevilgning til kartlegging kan det være aktuelt å leie inn private aktører, så lenge de er godkjent etter Kartverkets standard. Dette vil øke hastigheten på oppmåling av havbunnen, men vil ikke hjelpe stort om Kartverket ikke får utbredt flaskehalsen i sin etterprosessering av hydrografiske data, påpeker Flier.

2.4 Oppmålinger basert på crowdsourcing

Oppmålinger basert på crowdsourcing har ikke vært noe Kartverket har vurdert tidligere. Slike oppmålinger har bare blitt gjort av private som har målt og distribuert egne dybde data. Dette har latt seg gjøre ved hjelp av at private aktører har utviklet et system med muligheten for å samle inn dybde data, og til slutt lage et kart basert på en sammensetning av offisielle sjøkart og crowdsourced batymetri.

Man har deretter muligheten til å dele dybde dataene til andre med samme system. Figur 2.3 viser en forenklet skisse på hvordan crowdsourced batymetri har blitt delt mellom brukere over hele verden. Systemet har blitt utviklet fordi mer informasjon om havbunnen har vært

nødvendig for å for eksempel gi et konkurransefortrinn innenfor yrket til brukeren. Disse systemene har kun vært preget av egen utvikling, og heller ingen anbefalinger eller retningslinjer fra myndigheter. Derfor finnes det i dag ingen felles standard for delt dybde data eller ingen offisiell felles database.



Figur 2.3
Forenklet prosess for deling av crowdsourced batymetri.

All data som har blitt delt hittil finnes derfor kun i hendene på private aktører og forbrukere.

Det har til nå ikke vært arrangert noe offisiell form for systematisk innsamling, utrustning av fartøy som ferdes i spesielle områder, eller gevinst for å samle inn og dele dybde data. Derimot er dybde databasen som de private aktørene har bygget opp ganske dekkende for mange områder.

2.5 Kartverkets syn på crowdsourcing

Kartverket er blant annet representert i IHOs arbeidsgruppe «Crowdsourced bathymetry working group» (CSBWG). CSBWGs formål er å presentere et forslag på retningslinjer til bruken av «crowdsourced» batymetri til IHO. Evert Flier representerer Norge og Kartverket som sjøkartmyndighet i CSBWG (Kartverket, 2016-C).

Flier forteller at mandatet til arbeidsgruppen er foreløpig begrenset, og at de kun vil være et fasiliterende organ. Dokumentet vil kun være et rådgivende dokument for de som kan tenke seg å drive med crowdsourcing av batymetri. Retningslinjene som arbeidsgruppen CSBWG jobber med vil omfatte relevante system, sensorer, metadata, datainnsamling, usikkerhet knyttet til datakvalitet, prosedyrer for dataleveranser, samt jussiden av crowdsourced batymetridata-innsamling og distribusjon.

I et utdrag fra regjeringen sin maritime strategi kommer det frem at «Muligheten for å utnytte

flere informasjonskilder i sjøkartleggingen, for eksempel med data fra skipsfarten selv, vil også bli vurdert» (Nærings- og fiskeridepartementet, 2015). Det er derfor viktig at Kartverket deltar i arbeidet med å lage retningslinjer for crowdsourced batymetridata-innsamling, sier Flier (Kartverket, 2016-C).

Flier forteller at Kartverket følger nøye med på utviklingen av crowdsourced batymetri, men at de ikke har kommet lengre enn at de ser potensialet. Kvalitetssikringen må nok opp et par hakk før Kartverket vil vurdere å bruke det i offisielle kart. Det viktigste argumentet til Flier er at en må få et tydelig skille i kartet mellom crowdsourced målinger og offisielle målinger, gjerne med fargeskille. Dette må være et betydelig stort skille som er lett å forholde seg til. Flier forteller av erfaring at mange sjøfarende ikke bruker dagens fremstilling av «Zone Of Confidence» (ZOC), og at dette ikke vil være nok skille mellom crowdsourced målinger og offisielle målinger.

«Med et bedre system på plass for å visuelt skille crowd sourced data fra offisielle sjødata ville jeg som direktør for sjødivisjon i kartverket ikke ha hatt problemer å stemple ett offisielt sjøkart som delvis er basert på crowd sourced data. Det systemet er ikke godt nok per i dag.»

– Evert Flier

Etter spørsmål om hvor CSBWG ser for seg å bruke crowdsourced data, svarer Flier at de stiller seg positive til enhver kvalitetsøkning, men at man i noen tilfeller må se an om det er en reell kvalitetsøkning. I områder hvor det er lite kartdata og lite trafikk, er det ikke noe å diskutere, da bør det deles. Flier ser derimot ikke noe hensikt i å supplere gode sjøkart, med crowdsourced data.

Flier forteller at det er en veldig problematisk stilling at flere og flere kartlegger selv i mye høyere oppløsning enn hva som er lovlig per dags dato (ref. kap.4). Det er Forsvarets oppgave å opprettholde loven, men det skal søkes til Kartverket. Forsvaret har vært dårlige på å straffe folk som har målt uten godkjennelse, og det vil nok være svært upopulært å starte nå. Man har i grunnen ikke helt kontroll over problemstillingen. Graderingsregimet er det som sparker bein i crowdsourcingen, men graderingsregimet i Norge er under endring, dog er det per dags dato 50x50m som gjelder, avslutter Flier.

3 Kartverkets kravspesifikasjoner for offisiell sjømåling

I dette kapittelet ser vi på kravene Kartverket setter til seg selv, samt andre som vil drive med offisiell sjømåling. Kartverket har nylig åpnet for å godkjenne hydrografiske målinger fra private aktører til bruk i offisielle sjøkart. Kartverket kartlegger alltid med høyeste nøyaktighet utstyret kan gi, men dette kapittelet gir en forståelse for minimumskrav til nøyaktighet.

3.1 Systemnøyaktighet

Ved sjømåling er det viktig med presisjon i hvert ledd, selv om det er totalfeilen som blir tellende. Man kan tenke seg å ha en svært nøyaktig dybdemåling, men uten å vite posisjonen på målingen er den ikke brukende. Det er derfor svært viktig at alle måleinstrumentene jobber i lag og er kalibrerte for å skape best mulig systemnøyaktighet. Videre vil det bli prøvd å gi en forståelse på hvor nøyaktige oppmålinger som kreves i offisielle sjøkart.

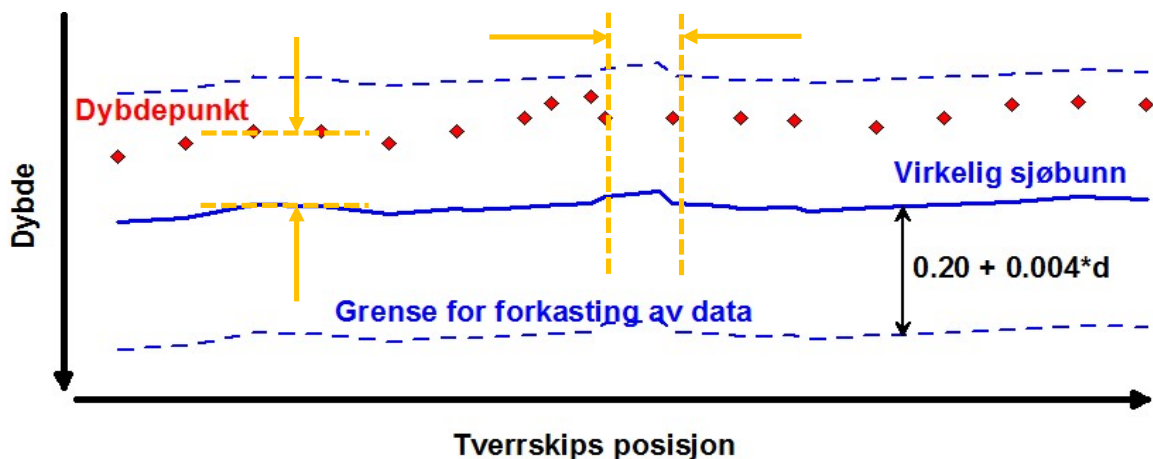
3.1.1 Måling av testområde

For å kvalitetskontrollere systemet skal det aktuelle fartøyet måle opp en referanseflate som allerede er godt kartlagt. Dette testområdet skal være gitt av Kartverket. Etter oppmåling og prosessering skal dataene sammenlignes med referanseflaten. Resultatet må være innenfor kravene til Kartverket (tab. 3.1).

Tabell 3.1
Krav til total nøyaktighet i Kartverkets kravspesifikasjon for offisiell sjømåling

| Total nøyaktighet | |
|---|--|
| Krav til horisontal posisjon | Innenfor $\pm(0.5\text{m} + 0.016*\text{dybde})$ fra sann verdi ¹ |
| Overordnet krav til dybdenøyaktighet | Innenfor $\pm(0.2\text{m} + 0.004*\text{dybde})$ fra sann verdi ¹ |
| Krav til vertikal presisjon (punkt-til-punkt vertikal avstand, ikke en \pm verdi) | $(0.15\text{m} + 0.004*\text{dybde})$ |

1 - Sann verdi er ikke nødvendigvis kjent. I praksis brukes referanseflatens verdi som sann verdi.



Figur 3.1
 Visualisering på oppmåling av referanseflaten som brukes for godkjenning av system til kartlegging av havbunnen, gule piler viser vertikale avvik og horisontale forskyvninger (Kartverket, 2015).

Fra figur 3.1 ser man hvordan måling av en referanseramme kan se ut. Her ser man både vertikale og horisontale avvik. Vertikal presisjon blir kontrollert ved dybdeforskjell mellom nabopunkter, samt overlapp mellom linjene. Horisontal nøyaktighet blir kontrollert ved hjelp av objekter på bunnen i overlappende områder.

3.2 Kartverkets tekniske kravspesifikasjoner for sjømåling

Kartverket stiller krav for alle sjømålinger som skal brukes i offisielle sjøkart. Videre vil det bli gjengitt noen av de tekniske kravspesifikasjonene Kartverket krever fra virksomheter som ønsker å utføre sjømålinger for å levere disse til Kartverkets database for kvalifiserte dybdedata. Ut i fra Kartverkets database vil det produseres offisielle sjøkart og navigasjonsprodukter.

3.2.1 Ekkolodd

Kartverket krever at det brukes et multistråle-ekkolodd, kravene som stilles står i tabell 3.2. Som man ser ut i fra tabellen må ekkoloddet være svært nøyaktig. Man kan tenke seg ved måling på 100 meters dybde, vil vertikal nøyaktighet bli gitt av følgende: $0.05m + 0.002 * 100m = 0.25m$. Dette sier oss at 95% av dybdemålingene til ekkoloddet må ha 25cm eller bedre vertikal nøyaktighet på 100 meters dyp.

3.2.2 Posisjoneringsutstyr

Det kreves at det blir brukt et satellitt navigasjonssystem (GNSS), etter standarden gitt i tabell 3.2. Kartverket har kun nøyaktighetskrav til endelige posisjoner, altså ingen krav til sanntids posisjon. GNSS-systemet skal minst være 2 frekvent, GPS L1 og L2 er et minimumskrav. Alle data fra GNSS-systemet skal lagres for etterprosessering.

3.2.3 Bevegelsessensor

Systemet skal benytte bevegelsessensorer etter spesifikasjoner gitt i tabell 3.2.

Det stilles krav til at GNSS-antennene som brukes til kompass, må være målt inn.

Bevegelsessensorens plassering skal defineres i referanserammen, og bør ligge nært rotasjonspunktet til fartøyet.

Tabell 3.2

Noen krav til utstyr som stilles i Kartverkets tekniske kravspesifikasjon for offisiell sjømåling

| Ekkoloddet | |
|---|--|
| Nøyaktighet på ekkoloddet | 0.05m + 0.002 * dybde (95% nøyaktighet) |
| Maksimum åpningsvinkel for de enkelte strålene på multistråle-ekkoloddet | 1.5° * 1.5° eller 1.0° (tverrskips) * 2.0° (langskips) |
| Fasedeteksjon | Påkrevet. Fravikes kun i stråleretning hvor dette ikke er fysisk mulig |
| Korreksjon for båtens bevegelse | Alle dybdedata skal være korrigert for hiv, rull, stamp og kurs |
| Fokusering av strålen i nærfeltet | Påkrevet på mottak |
| Lydhastighetsmåling | Lydhastighet målt ved svinger og målt lydprofil skal anvendes. Lydbaneberegninger skal anvendes for alle dybdedata |
| Posisjoneringsutstyr | |
| Horisontal posisjonssikkerhet | Bedre enn 0.2m (95%) |
| Vertikal sikkerhet, dersom GNSS-systemet skal brukes som vertikal referanse | Bedre enn 0.08m (95%) |
| Bevegelsessensorer | |
| Kurs (bør være GNSS-basert) | 0.1° RMS |
| Rull og stamp | 0.02° RMS |
| Heave | 0.05m eller 5% av amplitude |
| Datarate fra sensor | 100Hz |
| Vertikal lydhastighet (gjelder bare for FM-ekkolodd) | Tilstrekkelig presisjon og datarate til dopplerkorreksjon av dybdemålingene |

3.2.4 Lydhastighetsprofil

Det stilles krav til lydhastighetsprofil som man ser i tabell 3.3. Lydhastigheten i vann kan som kjent ha stor påvirkning på målingene fra ekkoloddet. Det kreves lydprofil for hele dybdeintervallet, og at ekkoloddet umiddelbart får disse oppdateringene. Lydhastigheten ved svingeren skal anvendes av ekkoloddet og måles kontinuerlig.

3.2.5 Dypgangs- og vannstandsmåling

I tabell 3.3 ser man kravene som stilles til dypgangs- og vannstandsøyaktighet. Kravene for dypgang sier at man skal kjenne dypgangen til en hver tid, og hvis båtens hastighet påvirker dypgående må det finnes et system for å korrigere dette. Videre sier kravene at vannstandsdata fra Kartverket skal brukes, med mindre avstanden til nærmeste målestasjon er for lang, dette er opp til Kartverket å avgjør. Alle dybdedata skal oppgis i forhold til sjøkartnull. Kravene til måling av dypgang og vannstand faller bort dersom kartleggingen skjer i forhold til ellipsoiden. Dette skal godkjennes av Kartverket.

Tabell 3.3

Noen av kravene for lydhastighets, dypgangs- og vannstandsmåling i Kartverkets kravspesifikasjon for offisiell sjømåling.

| Lydhastighetsprofil | |
|-----------------------------------|---|
| Krav om ny lydhastighetsprofil | <ul style="list-style-type: none">- Etter 6 timer- Etter stabilt avvik ved svinger på mer enn 3m/s i forhold til profilen- Dersom problemer med lydprofilen fører til redusert datakvalitet |
| Lydhastighetsmålerens nøyaktighet | Minst 0.05m/s RMS |
| Trykkmålerens nøyaktighet | Minst 0.05% RMS av maks dybde for måleren |
| Måling for lydhastighet | CTD-måler eller karbonfiberstangbasert ekkomåling |
| Dypgangs- og vannstandsmåling | |
| Dypgangsøyaktighet | 0.05m (95%) |
| Vannstandsøyaktighet | 0.05m (95%) |

Alt av spesifikasjoner skal også dokumenteres og kontinuerlige kvalitetskontroller skal utføres. Utstyr med denne type nøyaktighet er kostbart og av høyere kvalitet enn hva et skip vanligvis har, derfor er det som regel kun skip som driver med kartlegging som har slikt utstyr.

Se Kystverkets standard for full oversikt over tekniske kravspesifikasjoner for sjømåling (Kartverket, 2015).

4 Regelverk

Det foreligger mange endringer i regelverket som er ute på høring. Etter at behovet for mer dybdedata har økt og teknologien har utviklet seg, må regelverket modifiseres og endres. Gruppen har derfor valgt å se nærmere på hvilke lover som gjelder og hva som kan forekomme i fremtiden.

4.1 Regelverk for sjøkartmåling

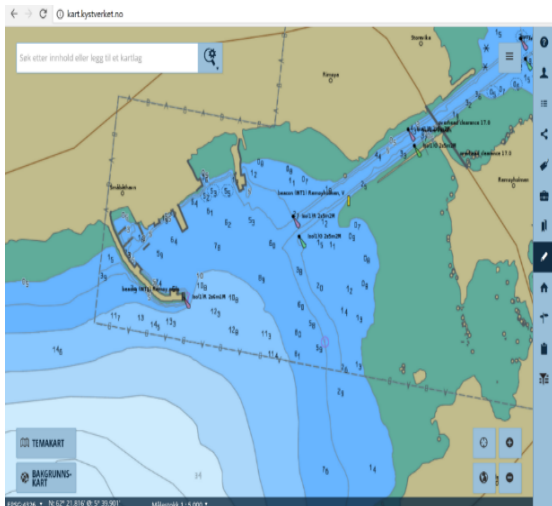
Regelverk for opptak, mangfoldiggjøring eller offentliggjøring av dybdedata er nå ute på høring, og er også under endring. Det har nå blitt publisert forslag til hva en ny lov burde inneholde, tatt i betraktning at endringer kan forekomme. Inntil videre gjelder loven «*Midlertidig lov om beskyttelse av og kontroll med geografisk informasjon av hensyn til rikets sikkerhet*». Loven er referert til som en midlertidig lov som trådte i kraft den 01.10.2015 og utgår 01.10.2017 (Regjeringen, 2017).

Forsvaret har gitt ut forslag til en ny lov. Etter høringen er over og ferdig behandlet må regjeringen avgjøre om de vil vedta loven, legge til endringer eller komme med et forslag til en ny lov. Dagens «*midlertidige lov*» bygger på forsvarshemmeligheter som inngår i §3 (3), hvor det fremgår forbud mot opptak av dybdedata og at det er belagt straff for den som:

«uten samtykke av Kongen eller vedkommende regjeringsdepartement optar, mangfoldiggjør eller offentliggjør karter eller kartskisser over rikets havner, fjorder eller indløp eller over nogen del av Norges sjøterritorium eller der foretar maalinge eller andre lodninger end saadanne, som er nødvendig for sikker navigering i den almindelige seilled» (Regjeringen, 2015).

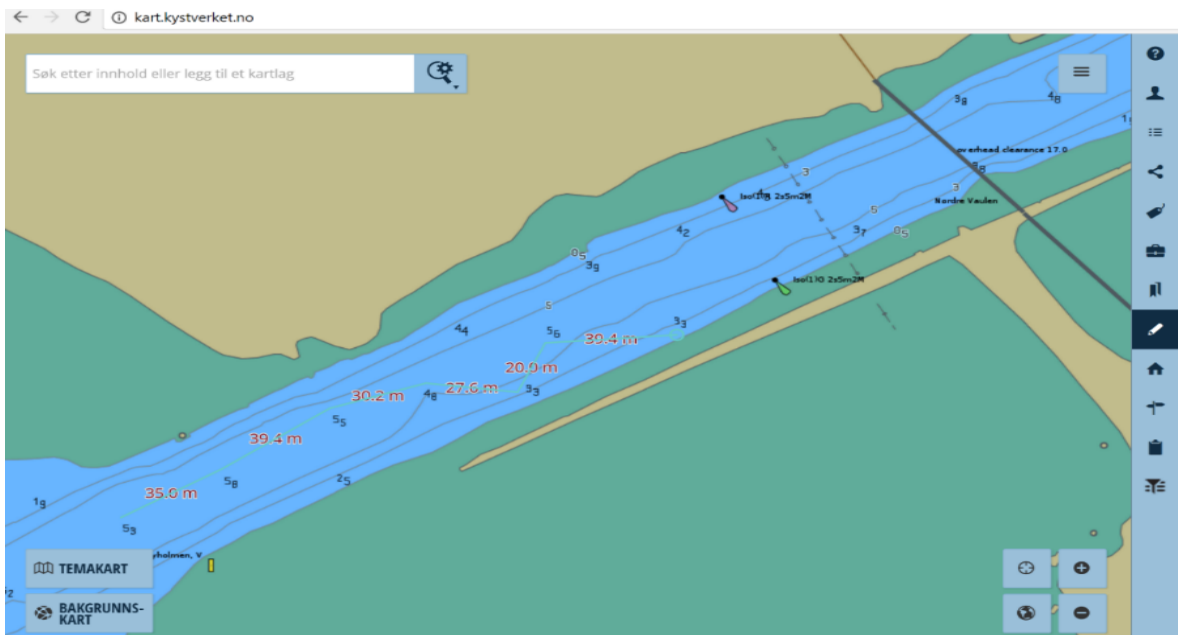
Pr. dags dato er det begrensinger på tilgang til høyoppløselig dybdedata i kystnære sjøområder. Fra territorialgrensen og inn til Norskekysten definerer man dybdedata med tettere oppløsning enn 50 meter mellom punktene som sikkerhetsgradert informasjon etter sikkerhetsloven. Selv om Kartverket i dag kartlegger med mye høyere oppløsning, har de ikke lov eller anledning til å frigi dybdedata med tettere oppløsning uten godkjenning fra Forsvaret.

Forsvaret gir som oftest samtykke til frigivelse av dybde data, dersom dataene trengs til samfunnsviktige formål eller næringsutvikling. Særlig om dataene begrenser seg til et mindre sjøområde. Forsvaret kan også sette begrensninger på dataene de gir ut for å skjerme visse områder (Regjeringen, 2015).



Figur 4.1
Utsnittet er i fra «Nordre Vaulen» i Herøy Kommune. Linjene markerer et område/havnekart hvor tettere oppløsning er frigitt (Kystverket, 2017).

Kartverket frigir tettere dybde data i områder det kreves med forbehold om å sørge for sikker navigering. Områder dette kan forekomme i er som oftest trange sund eller havneområder. Som vist på figur 4.1 har Kartverket definert et område der det kreves bedre nøyaktighet på dybde dataen. Her overskrider de oppløsningen på hver 50. meter for å trygge seilasen i dette området. I tillegg inneholder sjøkartene dybdekoter som forteller oss nøyaktig hvor dypt det er over lange strekninger. På figur 4.2 er utsnittet forstørret i tillegg til peilinger i mellom punktene for å vise avstanden mellom loddskuddene.



Figur 4.2
Utsnittet er i fra «Nordre Vaulen» i Herøy Kommune. Grønn strek viser avstander mellom loddskudd, som man ser fra bildet er det flere plasser frigitt høyere oppløsning enn 50x50m (Kystverket, 2017).

4.2 Høringssvar angående ny lov

Fristen for høringsinnspill gikk ut den 01.10.2014. Det har kommet mange innspill både fra private og offentlige aktører. Forslaget til ny lov vil bygge på behovet til rikets sikkerhet og høringsinnspill. I oppgaven har vi tatt med noen av de mest relevante innspillene fra høringen, videre følger høringssvar fra forskjellige aktører:

Forsvarsdepartementet:

«Med bot eller fengsel inntil 1 år straffes den som uten samtykke fra Kongen, eller den Kongen bemyndiger, og uten aktverdig grunn, gjennomfører kartlegging i Norges territorialfarvann ved å systematisk samle inn eller sammenstille sjømålingsdata, digitale terrengmodeller eller tilsvarende dybde data, som har en tettere oppløsning enn 50 meter mellom punktene, eller som offentliggjør slike data eller kart eller andre elektroniske eller fysiske produkter basert på slike data.

Innsamling, sammenstilling og offentliggjøring som er nødvendig for sikker navigering i seilingsleden, eller som er nødvendige for å gjennomføre offentlig arealplanlegging eller lovlig næringsvirksomhet i et avgrenset geografisk område anses å være aktverdig grunn etter første ledd.

Kongen gir nærmere bestemmelser om vilkår for og samtykke til innsamling, sammenstilling og offentliggjøring av slike data» (Regjeringen, 2015).

Forsvaret legger opp til et forbud mot offentliggjøring og innsamling av dybde data med høyere oppløsning enn dagens gradering som er 50x50m. Ved behov kan unntak utstedes for sikker navigering, offentlig arealplanlegging og i noen tilfeller i forbindelse med næringsvirksomhet. Forsvaret mener videre at lovforslaget må utarbeides slik at det treffer alle virksomheter og privatpersoner (Regjeringen, 2015).

Andre høringsinstanser som har kommet med forslag er Samferdselsdepartement, Nærings- og Fiskeridepartementet, Klima og Miljødepartementet, Norsk institutt for vannforskning, Miljødirektoratet, Kysten er klar, Olex AS, Forskningsforum Møre og Fiskeridirektoratet. De understreker at det foreligger et stort behov for det sivile samfunnet å benytte seg av kart med høyere oppløsning. Dette er viktig for blant annet farledssikkerhet, havbeite, skjellsanduttak,

forvaltning av marin beskyttede områder, marint biologisk mangfold, taretråling, vedlikehold av sjømerker, havneforvaltning, ankring, opplag og planlegging av rør- og kabel-legging.

Flere høringsinstanser viser til at:

«hensynet til sikker ferdsel på sjø, forsvarlig arealplanlegging, effektiv og bærekraftig utnyttelse av ressursene i havet, best mulig ivaretagelse av miljøet og behovet for og fordelene av verdiskapning langs kysten, tilsier at samfunnet har et større behov for tilgang til dybde data enn Forsvaret har behov for å gradere og skjerme informasjonen» (Regjeringen, 2015).

Olex As uttaler i tillegg:

«Loyforslaget medfører et betydelig tilbakeskritt for den norske fiskeflåten. Den mister et viktig og utbredt verktøy [fiskeplottsystemet, departementets merknad], som effektiviserer dens arbeid og trykker dens navigasjon.» (Regjeringen, 2015).

Kommunal og Moderniseringsdepartementet uttaler:

«Når det gjelder begrensninger i offentliggjøringen av Kartverkets dybde data, mener vi primært dette bør avgrenses til skjermingsverdige objekt, militære anlegg og militært område på samme måte som data for landområder.» (Regjeringen, 2015).

Navico Holding uttaler:

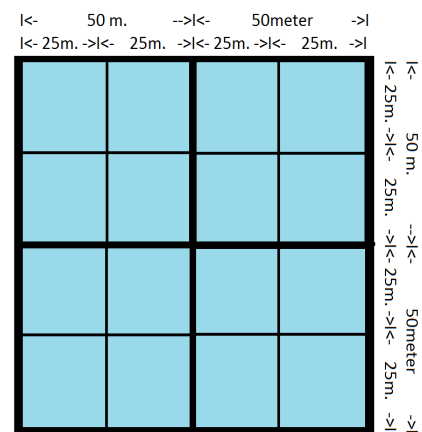
«Den tekniske utviklingen har gjort at et forbud i praksis er umulig å håndheve, og det vil ikke ha noen effekt med hensyn til ivaretagelse av rikets sikkerhet.» (Regjeringen, 2015).

Flere av ovennevnte har påpekt at et stort antall aktører allerede har mottatt og distribuert dybde data som faller innenfor forbudet om kartlegging av havbunnen. De hevder at forbudet har vært sovende og at de ikke er kjent med tilfeller hvor det har blitt håndhevet. Etter deres syn tolkes det at høyoppløselig kartlegging har blitt akseptert av Forsvaret. Forslaget til Forsvarsdepartementet vil etter deres syn dermed kriminalisere en hel næring. Flere av høringsinstansene påpeker også at teknologiutviklingen gjør forbudet foreldet, fordi det i dag finnes så mye utstyr som kan måle dybder og lage kart, at for den som vil kartlegge et område lett kan gjøre det (Regjeringen, 2015).

4.3 Internasjonalt

Sverige og Finland har sammenlignbare topografi og bunnforhold som i Norge, samt et lignende lovverk som inneholder forbud mot kartlegging av havbunnen uten tillatelse. I land som USA, Canada, England, Irland, Frankrike, Tyskland, Nederland, Belgia, Portugal, Spania, Italia og Danmark tar man også nasjonal sikkerhet svært alvorlig. Alle disse landene har også en kystlinje, men ingen av de har et generelt graderingsregime. Disse landene nøyer seg med lokale tiltak. Frankrike opererer med atomubåter ut av Brest og Toulon, der de benytter to smale korridorer fra havnene og ut til åpent hav, disse områdene er definert som gradert informasjon. Mange av landene ser samfunnsøkonomisk nytteverdi av å gjøre detaljerte kart tilgjengelig, likevel har de en viss kontroll på hva som blir oppmålt og hvem som får tillatelse (Kartverket, 2014).

EU har et ønske om en samlet database av sammenstilte kart over alle europeiske kyst og havområder. De ønsker en detaljeringsgrad på 25 meter eller bedre. EU oppfordrer alle medlemsland til å benytte denne oppløsningen for å få kunnskap som ivaretar en bærekraftig utvikling av EUs kystområder. Databasen skal altså minst ha fire ganger så god oppløsning som det som er lovlig i Norge i dag (Kartverket, 2014). Ved å benytte oppløsning på 25 meter mellom punktene vil det ha mye å si på detaljverdien. En vil kort fortalt få fire ganger bedre oppløsning enn der det er 50 meter mellom punktene som vist på figur 4.3.



*Figur 4.3
Halvering av avstanden 50x50 meter mellom punktene, ved å benytte 25x25 meter mellom punktene vil oppløsningen bli 4 ganger bedre.*

4.4 Prosessen til en ny lov

Arbeidsgruppen i Forsvaret som fikk oppgaven med å utforme en ny forskrift ble bedt om å vurdere behov for videre forbud ut i fra nasjonale behov for hemmelighold, det sivile samfunnets behov for mer kunnskap, tilgangen til dagens teknologi og allerede tilgjengelig informasjon. Etter mange høringsinnspill har Forsvarets arbeidsgruppe tatt mange hensyn og utarbeidet et forslag til ny lov og forskrift. Forsvaret presiserer at når det gjelder forbudet mot å innhente og dele bunndata, er det ikke fastsatt forskrifter, gitt tillatelser eller gjort oppdateringer i reglene enda. Siden «midlertidig lov» trer ut av kraft 01.10.2017, er det nå

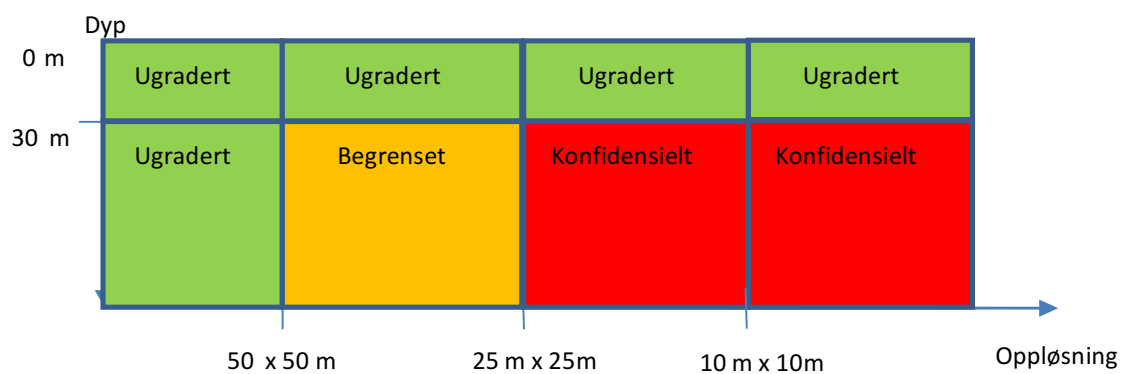
nødvendig å behandle forslaget om å vedta ny lov om forbud og et lovgrunnlag for forvaltningsregimet. Dersom det ikke blir vedtatt ny lov innen dette tidspunktet vil det ikke lenger være rettslige grunnlag for å ha en fullgod beskyttelse og nødvendig kontroll av informasjonen til rikets sikkerhet. Forsvaret har videre vurdert muligheten for at alt av bunndata i fra 30 meters dyp og grunnere kan gjøres tilgjengelig for alle. På grunn av at det ikke faller innenfor forbudet om sikkerheten til riket. Samtidig ønsker de at noe av informasjonen i dag vil kunne ha et lavere graderingsnivå. Dette fører til en betydelig oppmykning av dagens regelverk (Regjeringen, 2016,A).

Forsvaret foreslår videre også muligheten for å avgradere informasjon for og så underlegge den taushetsplikt. Dette medfører at mer informasjon i dag kan frigis, men forsvaret har fortsatt en viss kontroll over informasjonen.

Kartlegging av havner vil gå under samme lovverk, men Forsvaret har vurdert det slik at det ikke er nødvendig å videreføre spesifikke forbud. Alt grunnere en 30 meter i havner bør være tilgjengelig (Regjeringen, 2016,A).

I dag er dybdeforhold innenfor territorialfarvannet med oppløsning på 50x50 meter under et graderingsregime. Mens lavere oppløsning eller bunndata utenfor territorialfarvannet er fritt tilgjengelig. Det har vært oppe til diskusjon hvilke områder det nye forbudet skal gjelde. Både Svalbard og Jan Mayen har blitt vurdert, men med tanke på Svalbardtraktaten er det problematisk og vanskelig å innføre et forbud på Svalbard. Forsvaret har derfor valgt å la den gjelde i Norsk territorium herunder kun Jan Mayen (Regjeringen, 2016,A).

Det var i utgangspunktet et ønske fra Forsvaret om at den nye loven også skulle gjelde for Svalbard, men Kartverket og flere i arbeidsgruppen til Forsvaret mente at dette kunne bli problematisk. Det ble derfor overlatt til juristene i Forsvaret og Utenriksdepartementet å se nærmere på denne problemstillingen. Det er ikke endelig bestemt hva som blir utfallet, om man skal utarbeide særskilte lover for dette området eller om en skal fjerne forbudet. Det har til nå ikke vært noen begrensinger på bunndata fra Svalbard, og derfor har Kartverket kunnet distribuere disse dataene atskillig friere enn det som her vært tilfelle på fastlandet (vedlegg 3).



Figur 4.4
 Matrise over hvordan Forsvaret mener dybde data tilgjengeligheten bør være i det nye lovforslaget
 (Regjeringen, 2016,A).

Forslag til den nye loven går under navnet «*Forslag til lov om opptak og bruk av informasjon om skjermingsverdige objekter, militære anlegg og områder, og bunnforhold*». I forslaget legger man vekt på å redusere risikoen for trusler mot rikets selvstendighet, sikkerhet og andre vitale nasjonale sikkerhetsinteresser ved å beskytte og utøve kontroll over informasjon som omfattes av loven (vedlegg 2). I forslaget til den nye loven legges det opp til å frigi dybde data fra 30 meters dyp og grunnere, samt ha noe lavere graderingsnivå på bunndata ned til 25x25m, slik illustrert i figur 4.4. De mener at disse dybde dataene ikke faller inn under forbudet for å ivareta rikets sikkerhet og vil ikke utgjøre noen trussel (Regjeringen, 2016,B).

4.5 Fartøytipers krav til sjøkart og nautiske publikasjoner

Regelverket i tabell 4.1 er sentralt for å forstå hvilke fartøy som er underlagt lov eller forskrift for bruk av offisielle sjøkart. Mange av fartøyene ferdes i områder hvor offisielle sjøkart ikke er tilgjengelig, dette kan tolkes som at fartøyene ikke følger loven og da ikke er sjødyktige. Mange av fartøyene som seiler hvor det ikke er tilgjengelig offisielle sjøkart bruker områdene til fiske, forskning eller turisme. Disse fartøyene har funnet andre måter å trygge seilasen sin på. Det kan være systemer som Olex, sonarer, eller et mindre fartøy som seiler foran moderfartøyet. Det finnes i dag ikke noe form for regelverk som legger til rette for bruken av slike systemer for fartøy som seiler i områder uten offisielle sjøkart.

Regelverket i tabell 4.1 regulerer ikke noe av samfunnets behov for bruk av sjøkart og offisielle kart, og samfunnets behov for mer kart har vært økende. Dette har vært regulert i loven «*midlertidig lov*» hvor Forsvaret avgjør om nytten og tilgjengeligheten er så stor at de skal frigjøre kart for et område.

Tabell 4.1

oversikt over hvilke lover som pålegger forskjellig type fartøy å bruke sjøkart i navigering.

| Lovverk/Forskrifter | Fartøy gruppe |
|--|---|
| <p>«Forskrift om fiske- og fangstfartøy under 15 meter største lengde»</p> <p>§85 «Fartøy skal være utstyrt med tilstrekkelige og ajourførte kart, farvannsbeskrivelser, fyrliste, meddelelser til sjøfarende, tidevanntabeller og alle andre nautiske publikasjoner for fartøyets fartsområde.»</p> <p>«Fartøy med lengde under 10,67 meter kan alternativt benytte Norsk Fiskaralmanakk og nødvendige kart for fartøyets fartsområde.» (Lovdata.no, 2014-A)</p> | <p>Fiske og fangstfartøy under 15 meter</p> <p>Fiske og fangstfartøy under 10,67 meter</p> |
| <p>«Forskrift om navigasjon og navigasjonshjelpemidler for skip og flyttbare innretninger»</p> <p>§ 3.Sjøkart og nautiske publikasjoner</p> <p>Oppdaterte offisielle sjøkart og nautiske publikasjoner for den planlagte reisen skal finnes om bord. (Lovdata.no, 2014-B)</p> | <p>Forskrift gjelder for norske:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Lasteskip, herunder fritidsfartøy med største lengde 24 meter eller mer. b) Passasjerskip c) Flyttbare innretninger d) Lekter |
| <p>«Lov om fritids- og småbåter (småbåtloven)»</p> <p>§ 24.Navigering</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Fritidsbåter skal være utstyrt med navigasjonshjelpemidler og utstyr til bruk i navigeringen. (Lovdata.no, 1999) | <p>Forskrift gjelder: Småbåt, enhver flytende innretning som er beregnet på og i stand til å bevege seg på vann, og som har en største lengde på inntil 15 meter;</p> <p>Fritidsbåt, enhver flytende innretning som er beregnet på og i stand til å bevege seg på vann med en største lengde på inntil 24 meter, og som brukes utenfor næringsvirksomhet.</p> |
| <p>«Forskrift om konstruksjon, utstyr, drift og besiktelser for fiske- og fangstfartøy med største lengde på 15 meter og derover»</p> <p>§10-4.Nautiske instrumenter og publikasjoner</p> <p>På ethvert fartøy skal navigatøren til enhver tid ha tilgang til klokke, barometer, termometer, kikkert, nødvendige ajourførte kart, farvannsbeskrivelser, fyrliste, tidevanntabeller og andre nautiske publikasjoner som er nødvendig for den planlagte reisen. (Lovdata.no, 2000)</p> | <p>Forskrift gjelder fiskefartøy med 15 meter lengde og derover.</p> |

5 Deling av data

I dette kapittelet har gruppen valgt å se nærmere på hvilke systemer for deling av data som finnes, i tillegg til hvordan private aktører stiller seg til både deling og bruk av crowdsourced batymetri. Mye av informasjonen som er hentet i dette kapittelet er tatt i form av personlige intervju eller over e-mail.

5.1 Eksisterende system for deling

Det finnes allerede eksisterende systemer som blir brukt til crowdsourcing. Brukerne benytter seg av flere systemer men de som er mest utbredt er Olex og MaxSea TimeZero. De har begge ulike måter å distribuere data på og har heller ikke mulighet til å jobbe sammen i distribueringen (Hestvik, 2017).

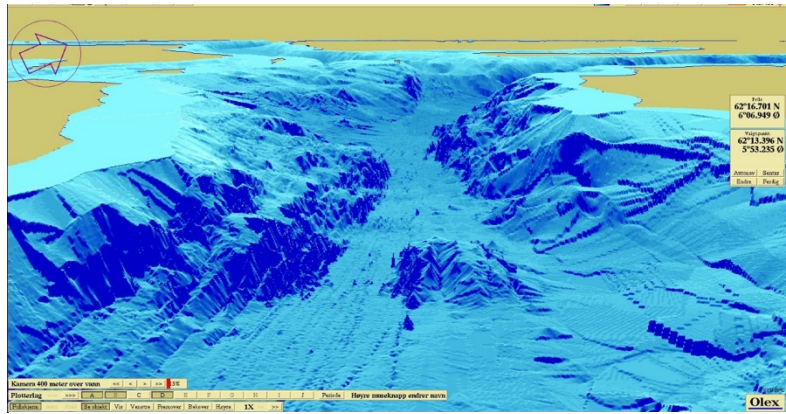
5.1.1 Olex

Olex AS er et privat selskap som driftes fra Trondheim. Selskapet har utviklet en programvare der man har mulighet for å generere en egen database over dybder og dermed kan en lage sine egne nøyaktige kart. Systemet er det mest utbredte av alle systemer men det er stadig flere som kommer på markedet. Olex har ikke bare mulighet til å lage sine egne kart men det kan også vise topografiske 3D modeller over havbunnen (Kjerstad, 2015).

I et intervju med Ole Benjamin Hestvik forteller han at han startet Olex AS i 1997. Han hadde god kunnskap om programmering og tenkte derfor at han kunne utvikle et bedre system enn det som var på markedet i tidsperioden. Hestvik utviklet da et system hvor dybde data innhentet fra ekkoloddet i kombinasjon med GNSS mottaker om bord i skipet ble lagret inn i et kartsystem. Tanken var at skipperen selv på hvert enkelt skip kunne kartlegge områder hvor han hadde behov for det. Dette skulle gi en god fordel til fiskere og kommersielle aktører som kunne dra nytte av hvordan havbunnen ser ut og er formet. Han forteller at målgruppen var fiskerne. Ved å tilegne seg informasjon om hardhet, djupner, flater og skråninger kan det bidra med å øke fangst inntekter i tillegg til å ta bedre vare på fiskeredskapene. Hestvik fokuserte da på å lage et modell/kart over havbunnen og ikke et navigasjonskart.

Et Olex fullversjon software koster 30 000kr, i tillegg må en ha PC, ekkolodd og GNSS. Det finnes også en rekke tilleggsmoduler en kan kjøpe for andre funksjoner i plotteren.

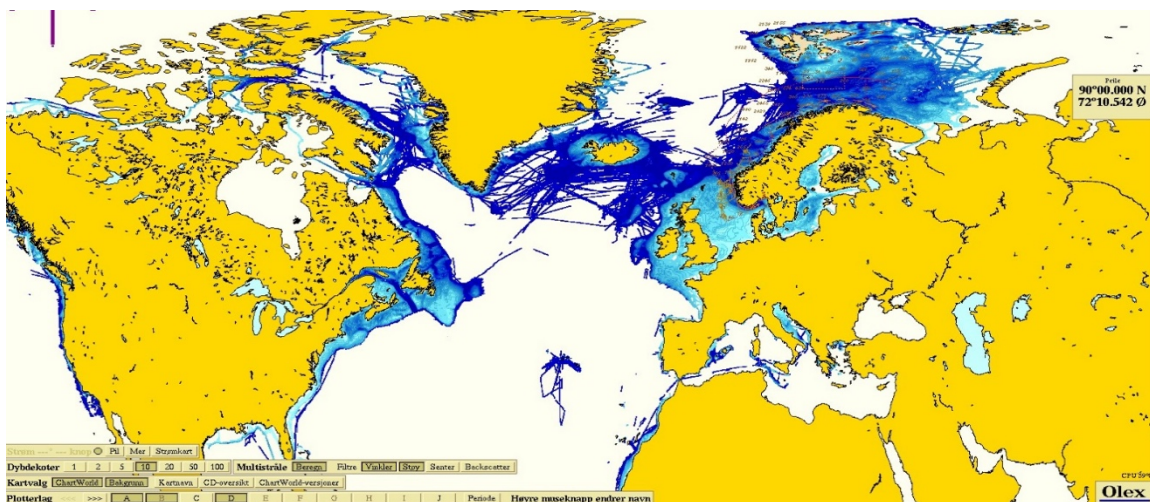
Sjødivisjonen i Kartverket har ansvaret for sjøkartlegging av offisielle navigasjonskart. Disse kartene består av gamle og nyere sjømålinger og fungerer fint for navigasjon. Likevel beskriver disse kartene lite om hvordan bunnforholdene ser ut, og det



Figur 5.1
3D modell av havbunnen i Rovdefjorden (Olex, 2017).

var til dette formålet Olex ble utviklet forteller Hestvik. Markedet ønsket å bruke Olex for å få en detaljert oversikt over havbunnen og ikke absolutte dybder. Brukerne er faktisk mer interesserte i relative dybder for å få en bedre forståelse av topografien. I områder hvor det er svært lite eller ingen målinger kan det være nyttig å kunne benytte Olex systemet selv om ikke målingene er helt nøyaktige.

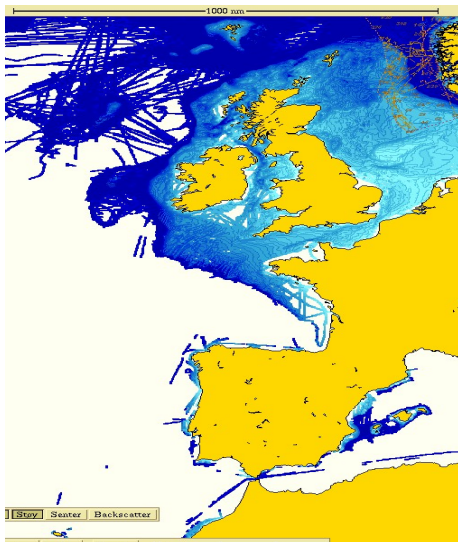
Kvaliteten på dataene som blir samlet avhenger av en rekke forhold, en av dem er ekkoloddet. Ekkoloddet har en viss strålebredde, som medfører at målenøyaktigheten halveres når dybden dobles. Den tradisjonelle instrumenteringen på en vanlig fiskebåt består som oftest av et enkeltstråleekkolodd kombinert med en standard GNSS mottaker. Denne instrumenteringen leverer omtrent et 5x5m grid som beste oppnåelige oppløsning. Ved å benytte et multistråleekkolodd, RTK-GNSS og Olex multistråle software kan man få en best oppnåelig oppløsning på rundt 1 centimeter (Hestvik, 2017). Dybdemålingene lagres i systemet og kan kun sees av brukeren, derimot kan brukeren enkelt dele sine dybdemålinger om han ønsker.



Figur 5.2
Global oversikt over mengde data som Olex har i sin database den 23.03.2017 (Olex, 2017).

Om man deler data med Olex, går de over dataene for å se kvalitet, mengde og hvilket område som er kartlagt. Om en bruker deler sine dybdemålinger med Olex, mottar brukeren alt av informasjon som Olex har i databasen sin. Olex har solgt sin programvare til ca. 7500 kunder og ca. 1800 av de har delt data minst en gang. Den største gruppen som benytter Olex er yrkesfiskere, men systemet har blitt solgt til en rekke andre typer fartøy (Hestvik, 2017).

Kalibrering er viktig for å oppnå nøyaktige målinger, og dette er brukerne selv som har ansvaret for. Maskinen tar seg av korrigeringer for tidevann ved hjelp av beregningsprogrammet XTide2. Programmet kalkulerer antatt tidevann ut i fra et sett med harmoniske konstanter. Konstantene er hentet fra vannstandsobservasjoner over minst 18,6 år. Ekkoloddet bruker også en fast lydshastighet, men i virkeligheten kan lydshastigheten variere på grunn av salinitet, temperatur og organiske stoffer i sjøen, det er derfor ikke utelukket med feil. Olex kvalitetssikrer all dataen med først et overblikk for å kontrollere at det ikke er noen alvorlige feil. Dataene som ser troverdige ut blir benyttet i systemet. Etterprosessering av dybdemålinger er viktig for å kunne eliminere feil. Om et fartøy med bedre instrumentering og god kalibrering går over et område vil dette fartøyets målinger bli prioritert før det andre.



Figur 5.3
Forskjellen i delt datamengde for England og Spania, sist oppdatert 11.10.2016 (Olex, 2017).

Deling av data varierer mye i fra land til land. Olex har tilnærmet like mange brukere i Spania som i England, men differansene på delt batymetri er stor, eksempel på dette er vist på figur 5.3. I Olex er det brukeren selv som bestemmer om han vil dele dataen sin, og en del av brukerne gjør det. Men det er likevel en hel del som ikke deler for å beholde sitt konkurransefortrinn både innen fiskeri og cruise-/ekspedisjons-fart. Stadig flere som kjøper Olex har også multistråle-ekkolodd. Dermed oppnår de svært gode målinger men det er få av disse som blir delt. Målingene blir som oftest solgt til andre formål i samarbeid med statlige eller private prosjekter.

«Skal en lykkes med deling av data, må en ha en åpenbar fordel ved å dele»

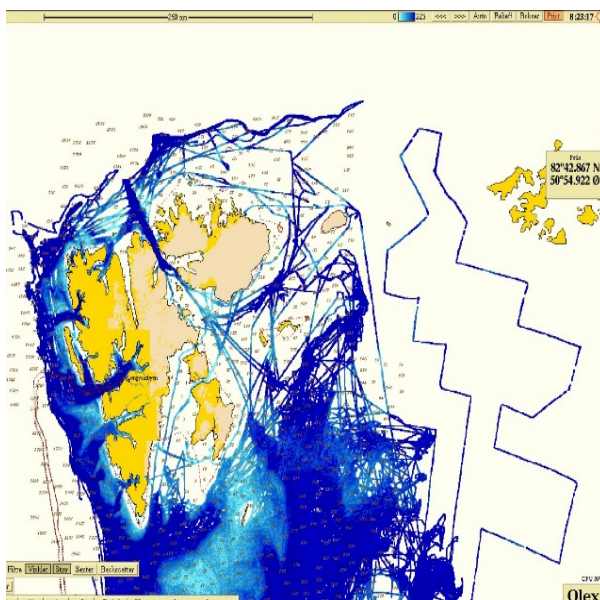
- Ole Benjamin Hestvik

AECO har fått igjennom en ny og spennende utvikling når det gjelder dybde data fra Svalbard. De har etter mange møter med Kartverket fått mottatt ikke publiserte dybde data, som Sjødivisjonen selv har målt opp med multistråle-ekkolodd. Dette er data som Kartverket selv ikke har fått prosessert og laget sjøkart av. Kaptein Leif Skog fra Lindblad Expeditions har spilt en stor rolle i dette prosjektet og sørget for å få rå-dataen fra Kartverket til å bli leselig i Olex (vedlegg 1).

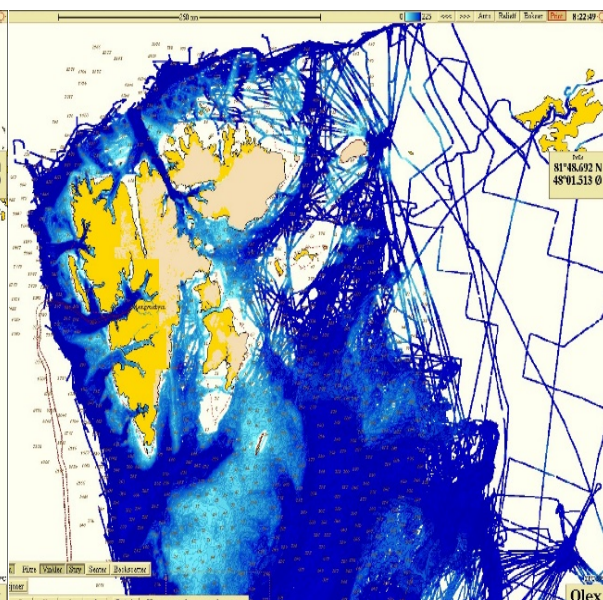


Figur 5.4
Oversiktsbilde over Svalbard, områder kartlagt med multistråle er uthevet med grønn (Kartverket, 2017,B).

Ca. 31% av Svalbard er kartlagt med nymoderne målinger. På grunn av Sjødivisjonens prosesser for behandling av rådata over dybde må gjennom en rekke flaskehalsar tar dette opptil flere år før de blir utgitt som sjøkart (Flier & Bøe, 2017). AECO utnyttet situasjonen og fikk lagt denne dataen inn i Olex. AECO håper dette var begynnelsen på at mer ikke publisert data vil bli delt på denne måten. Pr. i dag har Olex større dekning på sjøkart rundt Svalbard enn Kartverket. Dette er fordi Olex har tilgang på Kartverkets publiserte data, i tillegg til crowdsourced data.



Figur 5.5
Oversikt over Olex kart på Svalbard i 2011 (Olex, 2017).

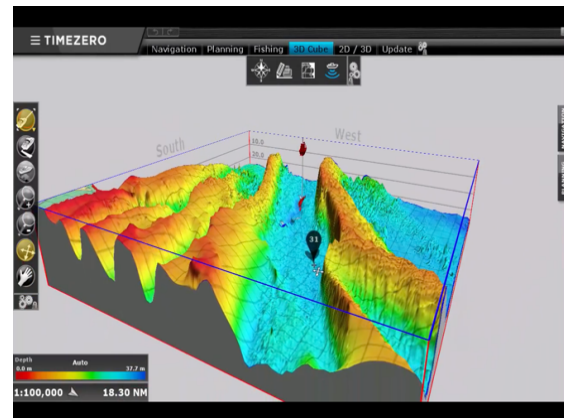


Figur 5.6
Oversikt fra Olex kart på Svalbard 2016, man ser at større områder har blitt kartlagt ved hjelp av private brukere, men også noe rådata fra Kartverket (Olex, 2017).

5.1.2 MaxSea TimeZero Professional

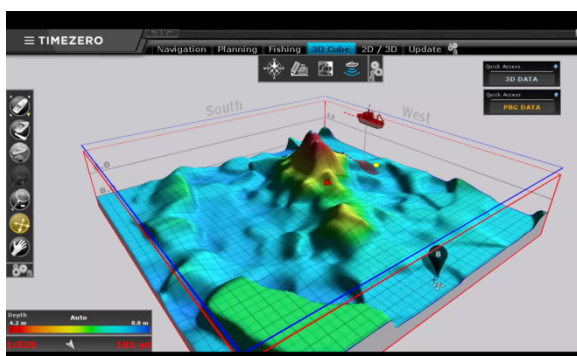
MaxSea TimeZero Professional er en eksisterende kartplotter som blant annet kan kartlegge i sann tid. MaxSea TimeZero er utviklet av MaxSea International, og ble lansert av Furuno i 2007. Oppgraderer man en TimeZero Professional med Personal Bathymetry Generation (PBG) modul, kan man etter å koble til et enkeltstråle-ekkolodd og posisjonsreferansesystem, kartlegge i sann tid.

Oppgraderer man en gang til kan man få WASSP integrasjon og kan kartlegge med WASSP multistråle-ekkolodd. I følge Furuno vil dette skape et detaljert og høyoppløselig bunnkart (Furuno, 2017-A).



Figur 5.7
En presentasjon av personlig bunndata i TZ Professional (MaxSea, 2016).

Prisen for en TimeZero Professional v3 er 17 400 NOK, skal man derimot kjøpe tilleggspakken for PBG må man ut med nye 17 400 NOK. Vil man ha pakken med WASSP modulen må man ut med 17 400 NOK en gang til, alle priser er eks. mva (Furuno, 2017-B). Denne prisen er kun for programvare, og man får ingen hardware eller navigasjonsutstyr med i prisen. Med PGB modulen vil maskinen kartlegge i sann tid. Dataene vil bli presentert etterhvert som man seiler, dette gir et interessant overblikk over havbunnen rett under skipet. MaxSea reklamerer med tilgang til TimeZeros felles 3D database med «høyoppløselig bunnpresentasjon».



Figur 5.8
En presentasjon av personlig bunndata på i TZ Professional (MaxSea, 2016).

bunnpresentasjon». MaxSea samler inn batymetri fra brukerne sine, deretter blir disse håndtert av et verktøy som er utviklet for å korrigere for feil. Etter de er korrigert for feil blir de batymetriske dataene lagt inn i TimeZeros felles 3D database. Med et årsabonnement får man tilgang til denne 3D databasen, og får felles oppdatering av batymetriske data.

5.2 Hvordan brukere stiller seg til crowdsourced batymetri

Gruppen har valgt å se nærmere på hvordan brukere stiller seg til crowdsourced batymetri.

Det er allerede en stor andel som er aktive brukere av Olex og MaxSea som både benytter og deler egen batymetri. Fiske- og cruise-/ekspedisjons-flåten er to viktige bransjer som er lagt fokus på for å få best mulig utbytte av informasjonen. Informasjonen brukt i dette kapitlet er hentet inn fra personlige intervju eller e-post.

5.2.1 Cruise-/ekspedisjons-flåten

Cruise-/ekspedisjons-flåten er en viktig bransje med tanke på benyttelse av crowdsourced batymetri. De ferdes i områder hvor kartene er svært dårlige og i noen områder finnes det ikke kart i det hele tatt. De utfører ekspedisjonene sine basert på erfaring, lokalkunnskaper, crowdsourced batymetri som de har logget selv eller mottatt fra andre og selvlagede kart på papir. Navigatørene som er intervjuet kommer fra Lindblad Expeditions som er stasjonert i New York og Seattle. Personene som har gitt oss besvarelse er kaptein Leif Skog, kaptein Oliver Kruess, kaptein Martin Graser og overstyrmann Magnus Lundberg.

Cruise-/ekspedisjons-flåten stiller seg positivt til bruk og deling av crowdsourced batymetri, med den begrunnelse at det vil trygge ferdsel i områdene de opererer i. Likevel er det for det første litt skepsis rundt at fartøy kan seile inn i områder de helst ikke burde på grunn av «falsk trygghet». For det andre påstår de at det vil være vanskelig å få fortløpende oppdateringer av crowdsourced data siden filstørrelsene de opererer med er veldig omfattende. Det som er vanlig er at de laster ned filen på USB mens de er hjemme og har god nettverkshastighet, deretter tar den med om bord.

De stiller seg svært positiv til benyttelse av 3D modeller over bunntopografien. Navigatørene er aktive på deling av data fordi de ønsker at så mye informasjon som mulig skal bli tilgjengelig for alle. 3D modeller av bunntopografien vil være nyttig for dem både for å predikere strømforhold og isdrift. En av aktørene stiller seg litt skeptisk til 3D modeller som ikke er kartlagt med gode nok system. Om en har for få plott over havbunnen vil dataprogrammet lage en modell ut i fra gjennomsnittsmålinger mellom loddskuddene og dette kan oppfattes som misledende.



Figur 5.9
National Geographic Explorer fra Lindblad Expeditions
(Lindblad Expeditions, 2013).

Trygghet er viktig når man diskuterer crowdsourced batymetri, og navigatørene påstår de vil føle seg mye tryggere om de fikk større tilgang på kart. Å navigere handler om å bruke flere verktøy for å trygge seilasen, og større kartgrunnlag er en ekstra kilde med informasjon som kan være til stor hjelp.

Både Skog og Kruess forteller at de ville seilt på crowdsourced data så lenge de hadde sonar. På den måten kan de verifisere at 3D modellene over bunntopografien faktisk er noenlunde korrekt. Det er også et ønske om at informasjonen kommer i en tradisjonell presentasjon i ECDIS.

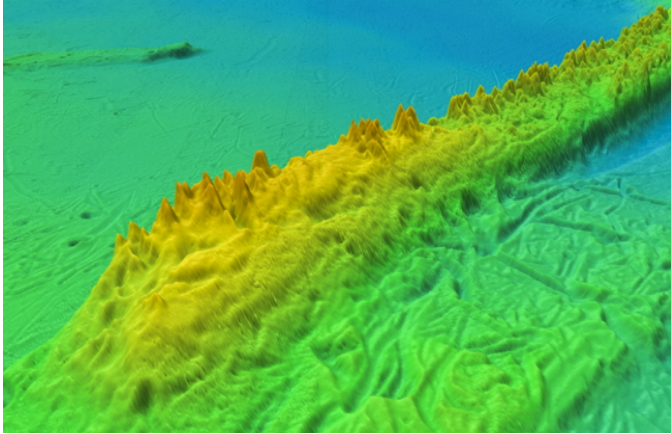
Kaptein Skog er veldig engasjert i crowdsourcing og er for tiden leder for et prosjekt som skal lage et felles crowdsourcing-system. Systemet består av en delingsdatabase for Olex brukere som er medlem av AECO og IAATO. Navigatørene ser på crowdsourced batymetri data som veldig nyttig, spesielt i ekstreme områder og polare farvann som de opererer i.

5.2.2 Fiskeflåten

Fiskeflåten er kanskje bransjen som har mest utbytte av crowdsourced batymetri data. De har benyttet dette i mange år i form av individuell deling med hverandre. Ved å øke tilgangen på disse dataene vil de få en større kunnskap om havbunnen samt øke økonomisk gevinst i form av fisket kvantum. Fiskeriene som er lagt vekt på med tanke på bruk av crowdsourced batymetri er bunntrål, snurrevad, line og garn. Kapteinene og styrmennene som er intervjuet i dette avsnittet har erfaringer fra de ulike bransjene. Personene som er intervjuet er kaptein Pål Arne Roladsnes, kaptein Ole Morten Vassdal, kaptein Henning Flusund, kaptein Kjetil Ervik, styrmann Jan Arne Breivik og styrmann Morten Valkvæ.

Alle fiskerne er positive til fri tilgang på crowdsourced batymetri og mener det ville vært et godt tiltak. Det vil være et stort fortrinn på fiskefelter med store dybdeforskjeller, ved mer tilgang vil man få bedre oversikt over kanter og områder det kan være fisk i eller områder de

må styre unna for å unngå skade på fiskeredskap. For å få dataen til å bli pålitelig kreves det for det første kalibrerte ekkolodd og en viss grad av kvalitetssikring på dataen som blir gitt ut mener flere av fiskerne.



Figur 5.10
Topografisk 3D modell av havbunnen (Kartverket, 2016-D).

Topografiske 3D modeller av havbunnen kan være et godt hjelpemiddel i mange tilfeller og fiskerne mener de vil ha gode fortrinn ved å få større tilgang til slik informasjon. Likevel viser det seg at benyttelse av 3D modeller varierer fra person til person. Styrmann Breivik forteller at han har hatt tilgang på 3D modeller i mange år, men dette er ikke noe han benytter i dag.

For at 3D modeller skal være nyttig må nøyaktigheten på dataen tilfredsstillende visse krav i tillegg til kvalitetssikring og kalibrerte ekkolodd forteller Vassdal. Figur 5.10 viser en topografisk 3D modell av havbunnen som er utgitt av kartverket, med tilgang på så nøyaktige bilder vil det nok oppfordre fiskerne til å ikke taue over slike områder for å unngå skade på fiskeredskapet.

Fiskeflåten stiller seg likt som cruise-/ekspedisjons-flåten i deling av innsamlet data, alle er villig til å dele. Til gjengjeld ønsker de områder de ikke har data i fra, i tillegg til tilnærmet nøyaktighet på det som blir delt. De mener det er først da man kan bygge opp en god nok database.

«Å dele målinger er jeg i utgangspunktet positiv til, det er i grunnen veldig nyttig, men så er det hvis du kartlegger og fisker på ny og upløyd mark, og har jobbet litt for å oppnå en konkurransefordel, så vil jeg nå gjerne ha den fordelene lengst mulig»

- Jan Arne Breivik

Kvalitetssikring er viktig for fiskerne for at de skal kunne føle seg trygge på dybdemålinger som er laget av andre private aktører. På hovedleden føler de lite behov for det, men i områder som ikke er kartlagt ville det vært til stor hjelp. Å seile på crowdsourced batymetri data

avhenger veldig av hvilken dybde de skal seile over og hvilken nøyaktighet det er på dataene, nevner de.

Mer tilgang på dybder og bunntopografi viser seg å være viktig for fiskeflåten og dette ønsker de svært gjerne. Om havisen smelter mer enn den har gjort nå, åpner det seg nye og større havområder som blir tilgjengelig for fiskeri og dermed vil crowdsourcing være svært nyttig forteller Vassdal.

5.3 Forskningsbransjen

Kunnskap om en detaljert havbunn er vesentlig for forskning. Gruppen har derfor valgt å se nærmere på hvordan større tilgjengelighet på batymetri vil påvirke forskningsarbeidet. Mye av informasjonen i dette avsnittet er hentet inn fra et personlig intervju med Oddvar Longva fra Norges Geologiske Undersøkelse (NGU).

Vanlige sjøkart gir i realiteten liten informasjon om topografi, sedimenter, miljø og strømforhold. For å optimalisere verdiskapningen trenger forskerne mer kunnskap, og dette må gjøres på en bærekraftig måte. NGU har levert flere detaljerte marine grunnkart i samarbeid med flere prosjekter på kysten, og kartene er til stor hjelp til forvaltning i forskjellige kommuner. Detaljerte kart gir oversikt over ankringsforhold, gravbarhet og oksygenfattige områder. Kunnskap om ovennevnte forhold kan for eksempel brukes til plassering av oppdrettsanlegg (NGU, 2015).

I 2006 ble MAREANO prosjektet startet. MAREANO består av Havforskningsinstituttet, NGU og Kartverket. De jobber med å kartlegge dybder, bunnforhold, biologisk mangfold, naturtyper og forurensing i sedimentene i norske havområder (Kartverket, 2017-B).

Olex data blir allerede brukt i forskning, og om flere fikk tilgang på dataene ville det være svært nyttig for resten av verden. Det er også viktig at ikke bare de enkelte aktørene som er ute i havområdene har tilgang på batymetrien, men også aktørene som jobber på land. Om man samkjører de ulike arbeidsområdene vil en kunne bygge et mye bedre system å jobbe med. Ved å benytte crowdsourcing vil man kunne bruke målingene til å oppdage nye områder som kan være interessante å utforske nærmere, i tillegg til bruk av utsetting av konstruksjoner som for eksempel strømturbiner, rørledninger, oppdrettsanlegg, etc. (Longva, 2017).

6 Sammenligning av offisielle kart og Olex målinger

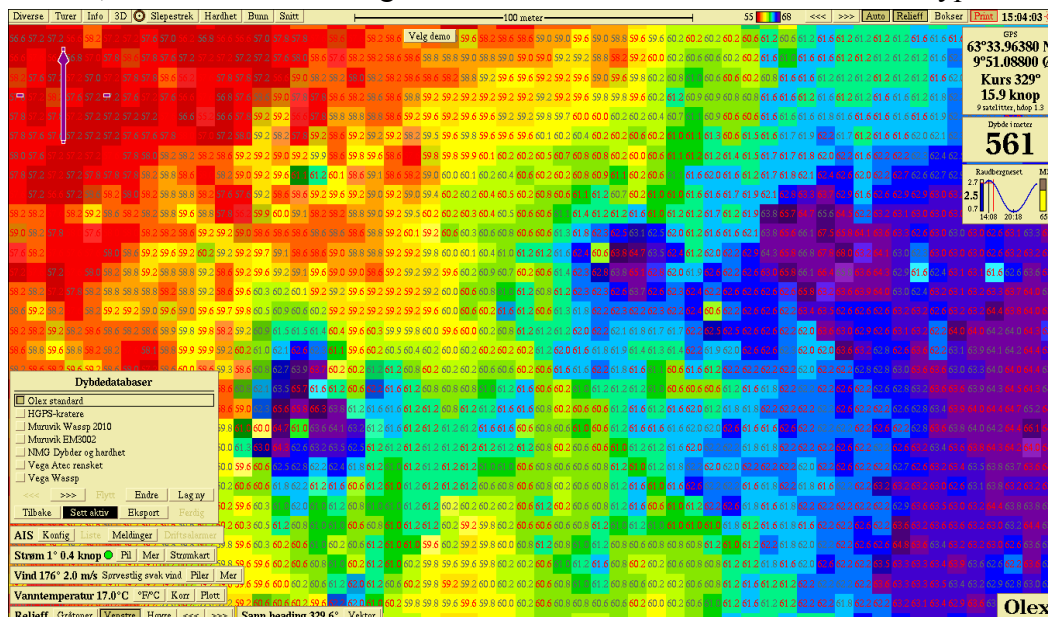
Gruppen har valgt å se på differansen mellom Olex målinger og målinger tatt av Kartverket. Olex målingene er hentet fra sivile fartøy som er utstyrt med enkeltstråle ekkolodd, mens de offisielle målingene fra Kartverket er basert på multistråle-ekkolodd.

6.1 Nøyaktighetsdifferanse ved ulik instrumentering

Å se på nøyaktigheten i målingene er viktig for å få en forståelse av nøyaktigheten i systemer som brukes i crowdsourcing. Ved å benytte forskjellige typer system vil man se en vesentlig forskjell i nøyaktigheten på dybde dataen og bunntopografien som blir logget. Fra noen Olex bilder ser man detaljverdier av en rekke krater som er lokalisert like utenfor Trondheim. Kratrene er systematisk kartlagt både med enkeltstråle- og multistråle-ekkolodd.

6.1.1 Enkeltstråle ekkolodd med vanlig GNSS

Oversiktsbildet som er vist på figur 6.1 er tatt med utgangspunkt i vanlige målinger fra forskjellige båter som har gått over. Dette er enkeltstråle ekkolodd og en standard GNSS mottaker som man kan relatere til typisk fiskefartøy instrumentering. Målingene er basert på 5x5m grid som er beste oppnåelige oppløsning, og det gir en god oversikt over dybdemålinger og back scatter, men et svakt bilde over bunntopografien. Dette er en nøyaktighet man kan forvente i de fleste områder om crowdsourced batymetri som er innhentet blir offentliggjort for alle, dette krever at målingen blir tatt i områder hvor det ikke er for dypt.

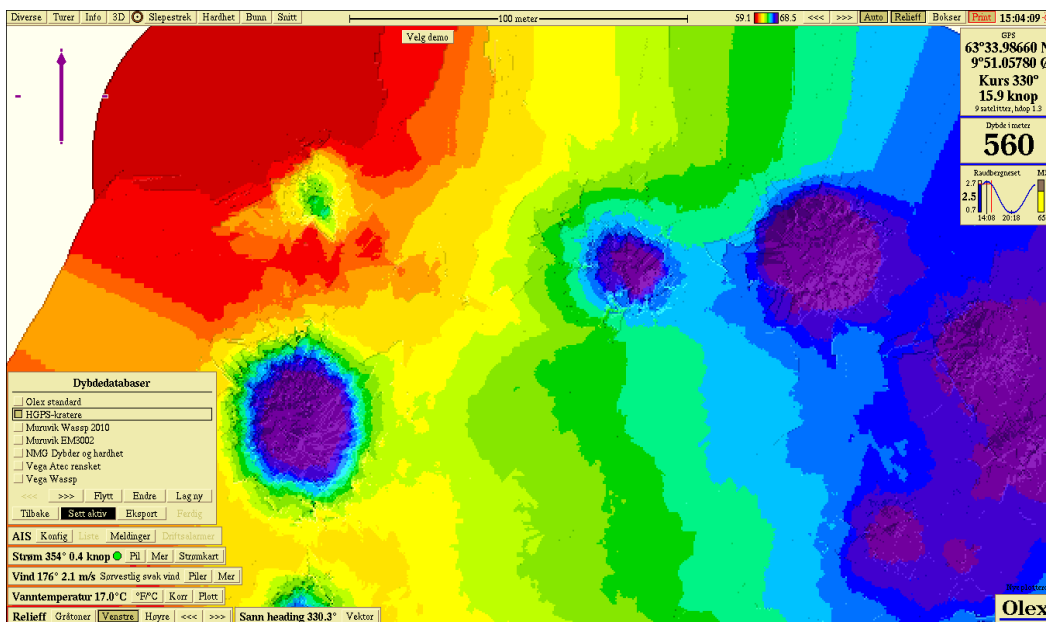


Figur 6.1

Utsnitt fra Olex som viser dybdemålinger av kratre utenfor Trondheim. Målingene er tatt av forskjellige fartøy med vanlig instrumentering der grid størrelse er i beste tilfelle 5x5m (Olex, 2017).

6.1.2 Enkeltstråle ekkolodd med RTK-GNSS

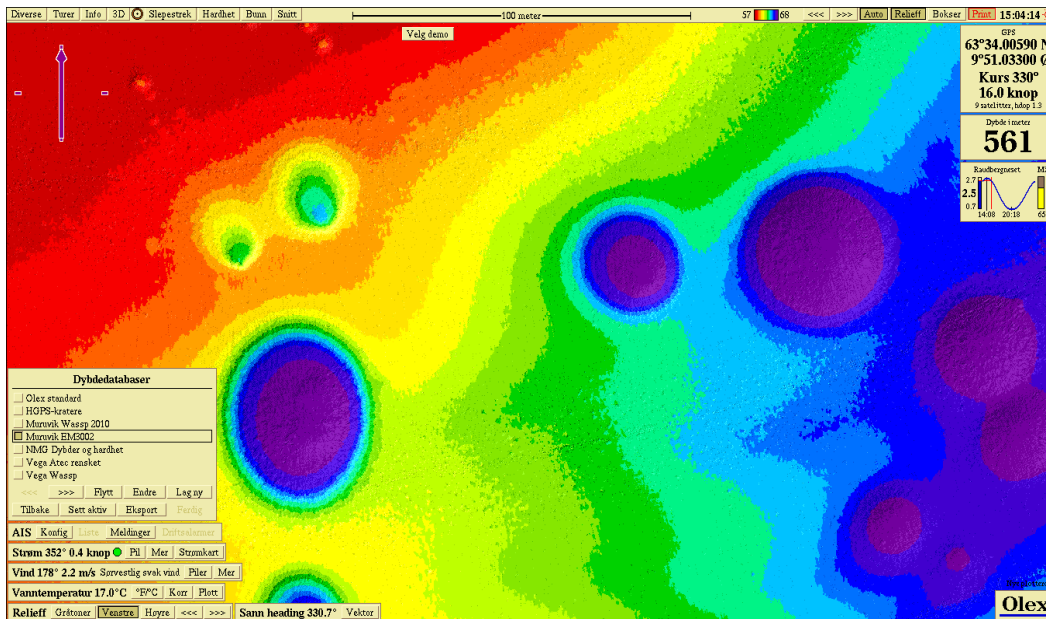
Nøyaktigheten man oppnår ved å benytte en GNSS av høyere kvalitet er betydelig bedre. Man vil se en tydelig og markant bunntopografi som gir et godt bilde over havbunnen. På figur 6.2 ser vi nøyaktighetsforskjellen da det benyttes et grid med beste oppnåelige oppløsning på 1x1m, og er målt med et Simrad ES60 ekkolodd utstyrt med en C38/200D-svinger ved 200kHz. Svingeren benytter en strålebredde på 6,6° og er ikke fysisk stabilisert, men måledataene er prosessert i sann tid med pitch og roll kompensasjon som gir en form for stabilisering. Det er i tillegg benyttet en Trimble RTK-GNSS, samt Olex HGPS-software. Dette er en løsning som ikke er like god som en multistråle løsning men den gir et godt utgangspunkt i overblikket over bunntopografi.



Figur 6.2
Utsnitt av Olex som viser dybde målinger av kratre som er målt med enkeltstråle ekkolodd og RTK-GNSS utenfor Trondheim og gir utgangspunkt i et 1x1m grid, som vil bli beste oppnåelige oppløsning. Fargene viser dybdeforskjellen (Olex, 2017).

6.1.3 Multistråle-ekkolodd med RTK-GNSS

I figur 6.3 er det benyttet et Kongsberg EM3002 multistråle-ekkolodd. I tillegg er det benyttet en RTK-GNSS, samt multistråle software fra Olex. Presisjonen man kan oppnå ved hjelp denne type instrumentering er helt ned mot 1cm nøyaktighet mellom lodskuddene. Modellen av bunntopografien blir deretter meget god, såfremt instrumentene er nøyaktig kalibrert.

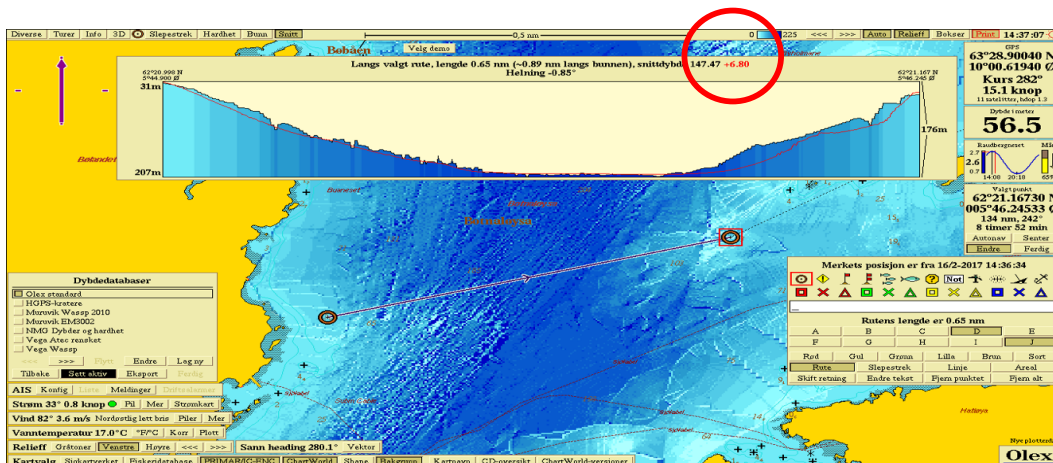


Figur 6.3
 Kraterbilder fra Olex målt med multistråle-ekkolodd, RTK-GNSS og multistråle software fra Olex. Målingene gir ned mot 1 centimeters nøyaktighet. Fargene viser dybdeforskjellen (Olex, 2017).

6.2 Sammenligning av Olex målinger og Kartverkets målinger

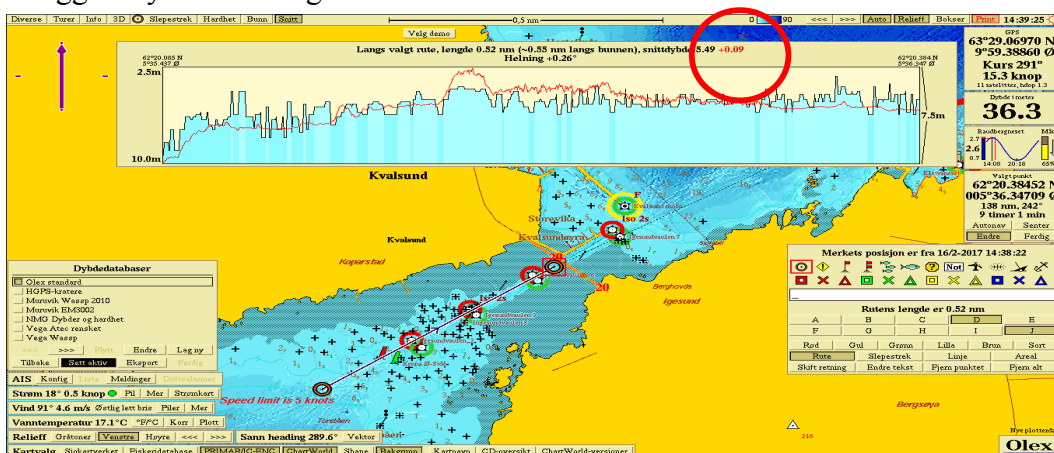
Det ble nylig satt i gang et omfattende prosjekt der Kartverket kartla store deler av Søre Sunnmøre med multistråle-ekkolodd i samarbeid med NGU. Målingene som er gjort på Søre Sunnmøre er de første på Norskekysten der høyoppløselige data har blitt tilgjengeliggjort for offentligheten på grunn av graderingsregimet innenfor territorialgrensen. Dette er et relevant område på grunn av at det er høyt trafikkert med mange Olex brukere samtidig som det er ekstremt nøyaktig oppmålt og gir derfor et godt grunnlag for sammenligning (Elvenes, 2016).

For å få en forståelse av nøyaktigheten til crowdsourced batymetri kan man se på Olex sine dybdemålinger og sammenligne de med Kartverkets målinger. Målingene varierer etter hvor mange fartøy som har logget et visst område i tillegg til dybden. Målingene som er tatt ut i fra Olex er basert på enkeltstråle ekkolodd med en standard type GNSS. Mens Kartverkets målinger er basert på målebåtenes daværende utstyr som besto av et Kongsberg EM2040 multistråle-ekkolodd og en Seapath 330+ GNSS i tillegg til MRU 5+.



Figur 6.4
Utsnitt av Bøefjorden i Herøy. Gjennomsnittsavviket (sirklet med rødt) mellom Olex og Kartverkets målinger viser 6,80m (Olex, 2017).

På figur 6.4 er utgangspunktet tatt i fra et Olex utsnitt i Bøefjorden på Søre Sunnmøre. Den røde linjen definerer målingene som er tatt av Kartverket og det blå arealet er definert av forskjellige båter utstyrt med Olex. Gjennomsnittsavviket i målingen er gitt som +6.80m. Grunnen til at avviket er påvirket av mengden fartøy som har passert der avviket er størst i tillegg til dybden målingen er tatt.



Figur 6.5
Utsnitt fra Søre Vaulen i Herøy som viser gjennomsnittsavviket (sirklet med rødt) mellom Olex målinger og Kartverkets målinger (Olex, 2017).

Områder som er høyt trafikkerte gir oftest mindre gjennomsnittsavvik mellom batymetrien. Grunnlaget for det er logisk, dess flere målinger dess større nøyaktighet. På figur 6.5 har vi et utsnitt fra Olex der den røde linjen er dybdekonturen til Kartverkets målinger, mens det blå arealet er Olex målinger basert på enkeltstråle ekkolodd og standard GNSS. Vi får et gjennomsnittsavvik på +0.09m som er en svært beskjeden verdi med tanke på differansen i instrumentering.

6.3 Differanse

Differansen på figurene i 6.4 og 6.5 er ganske så forskjellige. Om man har kjennskap til seilingsleden i Torvika hvor det første eksempelet er presentert vet man at hvor det største avviket oppstår der hvor det er færrest fartøy som seiler. Dybdeforskjellen er vesentlig for forståelse av avvikene.

For det første er Olex målingene tatt med helt alminnelig utstyr og har derfor heller ikke korrigerings for roll, pitch og heave. For det andre vil vinkelen til målingen øke med dybden som vil gi et større grunnlag for feil. For det tredje er lydshastigheten i vannet en vesentlig faktor når vi ser på differansen i dybden på de to eksemplene. På figur 6.5 er dybdemålingene tatt i mellom to til fem meter mens på figur 6.4 er dybdemålingene tatt i mellom 30-200 meter. Selv om lydshastighet ikke nødvendigvis gir større grunnlag for feil i forhold til dybde vil det være større sannsynlighet at det oppstår feil på større dybder på grunn av trykk, salinitet og temperatur variasjoner (Kjerstad, 2015).

Tidevannet har mye å si, og i Olex blir tidevannet beregnet med XTide2. Programmet kalkulerer antatt tidevann ut i fra et sett med harmoniske konstanter. Konstantene er hentet fra vannstandsobservasjoner over minst 18,6 år. Dette vil derfor føre til at værforhold ofte vil medføre avvik mellom kalkulert og reelt tidevann med opp til flere desimeter.

Når man benytter HGPS er man avhengig av en bedre GNSS mottaker. Med det systemet kan man fjerne heave og andre vertikale feil siden man måler et visst datum i forhold til jord-ellipsoiden, derfor blir tidevann irrelevant og man får dermed høyere nøyaktighet i sin vertikale posisjonering. Den vertikale nøyaktigheten bestemmes av sensorene. Om man benytter en RTK-GNSS kan høydenøyaktigheten være så god som en centimeter, avhengig av kapasiteten til GNSS-systemet. Den praktiske reelle nøyaktigheten er gitt av norsk CPOS-nøyaktighet og den er rundt 5cm (95%). Differansen på metodene å måle på er selvsagt avgjørende i hvor nøyaktig kartleggingen blir. Begge målemetodene er hemmet av lydshastigheten siden ekkoloddene som brukes ikke benytter lydshastighetsprober. Dermed blir den bare antatt å være 1500 m/s, og derfor er det typisk at det medfører en målefeil på en prosent av dybden (Hestvik, 2017).

7 Drøfting

I dette kapitlet vil vi drøfte forskjellige problemstillinger knyttet til sjøkartlegging basert på crowdsourcing.

7.1 Problemstilling rundt utstyr og kompetanse

I kapittel 2.2 skriver gruppen om nødvendig utstyr som kreves for å kunne drive med kartlegging. En rekke private brukere har i dag gode nok ekkolodd og GNSS mottakere for å kunne lagre sine egne dybdemålinger i et kartleggingssystem. Dermed er veien fram til at private brukere kan lage sjøkart, ikke så lang som man skulle forvente. For at målingene skal bli optimale må utstyret samarbeide med hverandre. Små feil i forskjellige komponenter vil bidra til å øke den totale feilen. Den største forskjellen på Kartverket og private brukere er at Kartverket bruker mye mer ressurser på kalibrering og oppgradering av utstyr for å opprettholde nøyaktigheten. Siden de private brukerne ikke har som hovedfokus å drive systematisk kartlegging vil ikke best mulig utstyr og regelmessig kalibrering være høyeste prioritering. På grunn av variasjon i type utstyr som benyttes blant private brukere vil det bli en utfordring å skille nøyaktigheten på målingene som distribueres. De fleste av brukerne vil heller ikke holde Kartverkets krav til nøyaktighet som er beskrevet i kapittel 3.2.

Målinger tatt av private brukere blir allerede benyttet som et supplement flere steder hvor det finnes dårlige eller ingen sjøkart, men sannsynligheten for at slike målinger kan brukes til offisielle sjøkart er svært liten, på grunn av Kartverkets krav for offisiell sjømåling. Økning i bruk av private målinger har oppstått på grunn av mangel på offisielle sjøkart særlig i området rundt Svalbard, hvor det i dag bare er kartlagt 31,7% med multistråle-ekkolodd. I følge Evert Flier fra Kartverket vil det ta opp imot 50 år med dagens målehastighet før territorialfarvannet rundt Svalbard er kartlagt med multistråle-ekkolodd.

Med økende trafikk i de arktiske områdene blir effektivisering av kartleggingen viktigere enn tidligere. Derfor har flere tatt i bruk egne systemer for å kartlegge områdene for å øke sin navigasjonssikkerhet. På den ene siden kan brukere med slike system oppdage grunner som Kartverket selv ikke har oppdaget samtidig som de effektiviserer kartleggingen, og er da med på å øke sikkerheten i områdene. På den andre siden er det et problem som kan føre til at operatørene får følelse av en falsk trygghet i områder hvor målingene kan være dårlige som følge av mangel på kalibrering fra brukerne. En må også ta i betraktning at brukerfeil og

mangel på kompetanse vil kunne påvirke resultatet av målingene, og er derfor kritisk når en opererer slike system.

I kapittel 6 viser det seg at private kartleggingssystem har relativt nøyaktige dybdemålinger såfremt det er tilstrekkelig antall målinger. Med det grunnlaget bør det kunne være godt nok til å kunne brukes som et supplement til sjøkart, flere steder. Mens i områdene hvor det ferdes færre fartøy vil det være tynt grunnlag for å stole på oppmålingene, dette fordi det lett vil oppstå avvik fra den faktiske dybden, og det er i disse områdene behovet for målinger er størst.

Kvalitetssikring av dybdemålingene vil bli den største utfordringen innenfor temaet. Målingen fra ett enkelt fartøy kan være godt nok i de tilfeller fartøyet har god instrumentering og kalibrering, men uten en sekundærmåling over samme området vil det være vanskelig å oppnå nok troverdighet.

7.2 Problemstilling rundt lovverk

For at deling av crowdsourced batymetri skal kunne realiseres ligger det en rekke utfordringer innenfor lovverk både nasjonalt og internasjonalt. I kapittel 4.1 er det beskrevet at i Norge er opptak, mangfoldiggjøring eller offentliggjøring av dybde data tettere enn 50x50m innenfor territorialgrensen ulovlig. Selv om det er ulovlig er det mange som har behov og ønsker større tilgjengelighet på dybde data til bruk i offentlig planlegging, forskning og en rekke private næringsvirksomheter. På den andre siden har Forsvaret i de fleste tilfeller frigitt nødvendig data til blant annet forskning, navigasjonssikrende formål og offentlig planlegging.

Mye av argumentasjonen som blir brukt for større tilgjengelighet på dybde data er at det allerede finnes flere aktører som leverer systemer som kartlegger med langt høyere presisjon enn det som er tillatt. Forsvaret har vært passiv i håndheving av loven og det er derfor allerede en rekke brukere som allerede sitter på høyoppløselige dybdemålinger. Siden forsvaret tidligere ikke har tatt tak i brudd på lovverket, vil det være feil å kriminalisere en hel næring etter så mange år med unntakelser.

Sverige og Finland har sammenlignbare lovreguleringer som inneholder forbud mot kartlegging av havbunnen uten tillatelse. I kapittel 4.3 er det beskrevet begrensningene til en

rekke land som har kystlinje. De fleste går under langt mildere graderingsregime enn Norge, Sverige og Finland på grunn av at de ser samfunnsøkonomisk nytteverdi av det. Grunnen til begrensingen i Norge er at Forsvaret ønsker et fortrinn i en eventuell fiendtlig trussel, hvorvidt det er relevant i dag kan diskuteres siden teknologien og utbredelsen allerede har gått så langt.

Nødvendigheten av mer tilgjengelig dybde data kan variere ut ifra ulike synspunkter. I følge Kartverket er hovedledet på Norskekysten tilstrekkelig kartlagt for å opprettholde navigasjonssikkerheten. Dermed vil ikke crowdsourced batymetri distribuering bidra til økt navigasjonssikkerhet i hovedledet.



*Figur 7.1
Bildet viser person som står på en grunne i Hinlopen på Svalbard. Her viste sjøkartet en dybde på 300m (Kartverket.no).*

I kapittel 4.1 blir det nevnt at regelverket tillater tettere oppløsning enn 50x50m i områder hvor det er nødvendig for å trygge sikker navigasjon, og dermed er det ikke regelverket som setter begrensningen, men kapasiteten til Kartverket. Ved å tillate crowdsourced batymetri vil navigasjonssikkerheten økes på det grunnlag at man får større oversikt over områdene som ikke er tilstrekkelig kartlagt enda. I kapittel 2.3 blir det nevnt at kun 32% av arealet på Svalbard er kartlagt med multistråle-ekkolodd, dermed ville crowdsourcing i dette arealet vært til stor hjelp for å finne uoppdagede grunner, i tillegg til en større arealdekkende nøyaktighet.

I kapittel 5.2.2 er en rekke navigatører fra fiskeflåten intervjuet. Alle stiller seg positive til crowdsourcing, og det er denne næringen som har mest utbytte av større tilgang. I mange områder er de ikke hemmet av regelverket som er beskrevet i kapittel 4.3 på grunn av at de fisker utenfor territorialgrensen eller i Svalbard området. Likevel er det mange fiskefelt innenfor territorialgrensen, og for å øke sitt konkurransefortrinn kartlegger fiskeflåten feltene med høyoppløselige målinger, og dermed bryter lovverket. Navigatører fra cruise-/ekspedisjons-flåten i kapittel 5.2.1 stiller seg også positiv til deling, de kartlegger i arktiske og internasjonale områder og trer dermed ikke i strid med lovverket.

I kapittel 5.2.3 forteller NGU at høyoppløselig batymetri er viktig for forskning. De er aktive brukere av både Olex og Kartverkets høyoppløselige målinger. Med større tilgang på data vil de ha mye større grunnlag for å utforske nye områder de ikke har kunnskap om enda, derfor vil crowdsourced batymetri være svært nyttige for forskningsinstituttene.

Dagens regelverk er strengt og gammeldags og mange mener det er nødvendig med bedre oppløsning av kartgrunnlaget, og det arbeides derfor med en ny lov. Det er mange ulike synspunkt rundt hvilken grad av høyoppløselige data som er nødvendig. Forslaget til den nye loven er nå ute på høring og det ser ut som vi kan forvente et mildere lovverk i fremtiden. Regjeringen har selv sett på regelverket og mener at de må se på muligheten for å utnytte flere informasjonskilder i sjøkartleggingen. Å benytte data hentet fra skipsfarten selv er noe som er oppe til vurdering.

7.3 Problemstillinger rundt deling av batymetri

Som nevnt innledningsvis i oppgaven vet vi mer om topografien på Mars enn vi vet om havbunnen på jordkloden. Dette er ett av de beste argumentene for at utbredelse av crowdsourced batymetri er viktig. Som nevnt tidligere blir delt batymetri brukt mye i områder hvor det er dårlige eller ingen sjøkart. De har innsett at kartleggingen går for sakte og derfor distribuerer de til hverandre for å oppnå et bedre kartgrunnlag. Med dette fører også varierende nøyaktighet i forhold til utstyr og kalibrering, og dette skaper en krevende utfordring for benyttelse av dataen. Om det skal samles inn data fra alle fartøy som kartlegger eller om det skal velges ut en gruppe fartøy som opererer i relevante områder er noe som må vurderes. Disse fartøyene er avhengig av å ha godt nok utstyr til å lage pålitelige kart som ikke behøver flere overganger av andre fartøy. Om fartøy som er kvalifiserte til oppgaven er villige til å dele uten noen form for godtgjørelse vil bli en stor utfordring.

I kapittel 5 er det illustrert flere bilder som viser hvor mye som er delt ved hjelp av Olex systemet. 1800 av 7500 brukere av Olex har delt data minst en gang, og de har klart å skape en stor database. Dette utgjør 24% av brukerne som er en lav delingsprosent. De resterende brukerne sitter trolig på store arealer av gode målinger, som ikke har blitt tilgjengeliggjort. Mange brukere stiller seg positiv til crowdsourcing, men det er også mange som ikke ønsker å dele sine data. På figur 5.3 ser man at delingskulturen blant annet i Spania er svært lav som følge av at fiskeskipperne ønsker å beholde konkurransefortrinnet sitt. Om crowdsourcing

skulle bli et aktuelt tema måtte det ha vært en form for godtgjørelse i deres favør. De har brukt mye tid og ressurser på å bygge opp sin egen database, og derfor er det forståelig at de ikke ønsker å gi fra seg sin konkurransefordel uten å få noe i gjengjeld. Gruppen dette omhandler er for det meste utenlandske fiskeflåter og cruise-/ekspedisjons-flåten som opererer i arktiske strøk.

På den andre siden vil det bli svært vanskelig med noen form for økonomisk godtgjørelse for å dele data. Dette med tanke på at alle skip har forskjellig nøyaktighet, og mange måler allerede målte områder. Hvem som skal utbetale en slik gevinst er også en problemstilling, det vil kreve store økonomiske ressurser om en organisasjon skal betale godtgjørelse for en hel internasjonal flåte. En annen form for godtgjørelse vil for eksempel kunne være tilgang til en lukket database med crowdsourced batymetri, hvor de som ikke deler må betale for tilgang.

Et annet argument er at de som sitter på god batymetri kan bidra til å øke navigasjonssikkerheten, så hvorfor skal da en økonomisk gevinst være nødvendig. En annen måte å få skip til å dele på kan være å lovpålegge at all målt batymetri skal sendes inn til en offentlig instans, hvor myndighetene bestemmer hva batymetrien skal brukes til.

Siden det er private aktører som samler inn data til sitt eget formål setter det begrensninger på delingen. Restriksjoner på opptak og distribuering av batymetri i flere områder bidrar til å vanskeliggjøre prosessen enda mer. Siden det ikke finnes noen internasjonale eller nasjonale standarder på hvor data skal lastes opp og hvordan man skal foreta systematisk innsamling, blir mye av dataen som er innhentet spredt til flere private aktører. Dette kan føre til at mye data tilslutt går tapt og dermed mister vi mye verdifull data.

I kapittel 2.5 er arbeidsgruppen CSBWG omtalt. Denne gruppen jobber for retningslinjer som skal hjelpe til ovennevnte problemstilling, og dette er første steg i riktig retning. En av utfordringene med retningslinjene er å få brukerne til å prioritere de.

Om alle private brukere som driver med kartlegging startet å sende inn dataene sine ville det blitt en veldig stor pågang i en eventuell database. I kapittel 2.3 er begrensningen til Kartverket beskrevet, og en kan forvente at sjøkartverk i andre land har minst like store utfordringer med etterprosessering av egen data, som Kartverket har. En av de største utfordringene med crowdsourcing er at det må organiseres en viss form for kvalitetssikring av

dataen før den kan bli distribuert. Andre utfordringer er hvordan kvalitetssikringen skal prioriteres, og hvem som har ansvaret for det. Både ansvarsfordeling mellom land eller organisasjoner kan bli en krevende prosess. Hvor mange land er interessert i å bidra, og hvilke som skal få tilgang er en vesentlig faktor som må vurderes.

På den ene siden kan det bli utfordringer med å få forskjellige land til å dele data om sine egne havområder, samt overvåke hvem som kartlegger i farvannet deres. Problemstillingen foregår allerede på grunn av eksisterende systemer, men om et større system skal opprettes vil det bli tilgjengelig for en mye større gruppe. Noen land vil også ønske å ikke bidra til en felles database, og hvordan disse skal håndteres blir viktig for systemets pålitelighet. Om det blir ønske om å skjerme slike land vil det bli veldig problematisk. Ved å gi så ekstremt mange brukere tilgang til en så stor database, er dataen nokså enkelt å få fatt i.

På den andre siden er en stor mengde crowdsourced batymetri avgjørende for å få oversikt over batymetrien på de store verdenshavene. Som nevnt innledningsvis i oppgaven er det siden 1903 bare 15% av dybden i verdenshavene som er blitt oppmålt.

7.4 Problemstilling rundt system

I dag blir det benyttet flere typer system for navigering. ECDIS er det eneste systemet som er godkjent for navigering og fremvisning av offisielle sjøkart. Siden ECDIS bare benytter offisielle sjøkart er det mange områder der kartgrunnlaget er svært begrenset. I disse områdene har flere benyttet ekstra kartsystemer som har et bedre kartgrunnlag. I kapittel 5 finner vi to kartleggingssystemer som blir benyttet for innhenting av batymetri, og disse systemene jobber ikke sammen med hverandre. Systemene er utviklet av private aktører som ikke bruker samme format på verken programvare eller metadata.

Programmene er utviklet etter behov og ikke etter retningslinjer for bruk i samarbeid med andre system. For at en felles database skal kunne eksistere må ulike systemer kunne jobbe sammen og operere i samme format. Om det skal utarbeides et nytt system eller bli enighet om et system som allerede eksisterer er et tema som må tas i betraktning. Om det er mulig å tilgjengeliggjøre data som allerede er innhentet, og gjøre det kompatibelt med andre systemer vil det forenkle prosessen en hel del.

På den ene siden er ECDIS det eneste elektroniske systemet som er godkjent for navigering er det uten tvil det systemet som er installert i flest fartøy. Det kan tenkes at ECDIS vil være et klart system å bruke om et eksisterende system skal benyttes. Men om det skal være mulig å loggføre batymetri i en ECDIS kreves det omfattende arbeid i programvaren. Det er ikke bare programvaren som må justeres, men også fremstillingen av kartgrunnlaget.

På den andre siden kan et eksisterende system som for eksempel Olex benyttes. Olex har allerede opparbeidet seg erfaring innenfor crowdsourcing, har et fungerende system og en stor database. Olex og MaxSea er i tillegg fullt brukbare til navigering, men regelverket setter begrensninger for deres bruk om bord i fartøy over en viss størrelse (ref. tab. 4.1).

Om en kombinasjon mellom offisielle sjøkart og crowdsourced batymetri skal kunne benyttes i ECDIS vil det kreve et tydelig skille mellom kartgrunnlagene. Som Evert Flier nevner i kapittel 2.5 ville det ikke være et problem å kombinere de to kartgrunnlagene på så fremt det er et tydelig skille mellom de.

8 Konklusjon

Det viser seg at mange fartøy har gode nok system til å drive høypresisjons kartlegging, derfor har gruppen konkludert med at sjøkartlegging basert på crowdsourcing er mulig. Selv om de fleste fartøy har tilstrekkelige ekkolodd og GNSS mottakere, vil mange av målingene bli upålitelige. Gruppen kommer derfor med et forslag til hvordan dette kan løses. Ved å kategorisere kartleggingsnøyaktigheten til fartøyene som skal bidra i kartleggingen og definere den i DNV-GL klassenotasjonen kan man få en oversikt over hvilke fartøys målinger som bør benyttes eller vrakes. Gruppen mener at fartøy med høyest notasjon kan levere pålitelige målinger uten begrensninger av dybde, mens fartøyene uten høyeste notasjon får begrensninger på målingene sine når dybden er mindre enn 25 meter.

I dag har den norske stat ingen oversikt over hvor mye dybde data de private aktørene sitter på. Gruppen mener derfor at det bør innføres en plikt på deling av batymetri som samles innenfor territorialgrensen. For å ha oversikt på hva som deles bør det opprettes en offentlig etat som målingene distribueres til, før de kan deles videre. På denne måten får staten oversikt over hvilke områder som er kartlagt, i tillegg til mulighet for klassifisering av områder om det er ønsket. En slik etat kan også være medvirkende i kvalitetssikringen av dybdemålingene. Siden fartøyene ikke holder Kartverkets krav til sjømåling må det settes nye krav for fartøy som skal bidra til innhenting av crowdsourced batymetri.

For å få brukere til å dele må det finnes en form for godtgjørelse, men det vil bli svært krevende å gjennomføre internasjonalt. Om en organisasjon skal dele ut økonomisk gevinst i bytte mot batymetri vil det kreve et enormt budsjett. Gruppen ønsker helst at private aktører skal kunne dele frivillig uten å måtte lovfeste noe, men gruppen mistenker at det vil ta for lang tid å få tilstrekkelig med delt data. Dette er basert på den motvillige delingskulturen blant noen Olex brukere. Derfor må det lovpålegges så fremt det er mulig for å fremskynde prosessen.

Siden det allerede i dag benyttes flere ulike system som ikke jobber sammen, bør det bli enighet om en standard som skal benyttes. Gruppen har derfor konkludert med at ECDIS vil være det beste systemet å bruke på grunnlag at flest fartøy benytter denne type maskin. For å få kartgrunnlag fra andre system inn i ECDIS kreves det et omfattende prosjekt som innebærer format konvertering. Siden ECDIS er et system som kun opererer med offisielle sjøkart er det derfor viktig med et markant skille, med for eksempel farge mellom de offisielle

kartene og kartene som er basert på crowdsourced batymetri. Gruppens forslag på hvordan skillet mellom crowdsourced og offisielle målinger kunne vært, er vedlagt som vedlegg 4. Det bør også presiseres med en slags «Zone Of Confidence» alt etter hvor troverdig de uoffisielle målingene er. Modeller av topografien vil være irrelevant for navigasjonssikkerheten, derfor kan eksisterende system som Olex eller MaxSea benyttes som supplement til ECDIS for aktørene som måtte ønske en fremstilling av topografien.

9 Bibliografi

Dvergsdal, H., 2015. *Snl.no*. [Internett]
Available at: <https://snl.no/crowdsourcing>
[Funnet 26 April 2017].

Elvenes, S., 2016. *NGU.no*. [Internett]
Available at: <https://www.ngu.no/nyheter/nye-marine-grunnkart-fra-s-re-sunnm-re>
[Funnet 13 Januar 2017].

Flier, E. & Bøe, V., 2017. *Intervju med Kartverket* [Intervju] (20 Februar 2017).

Furuno, 2017-A. *Furuno.no*. [Internett]
Available at: http://www.furuno.no/Userfiles/Sites/files/Brosjyre_WEB.pdf
[Funnet 8 Februar 2017].

Furuno, 2017-B. *Furuno.no*. [Internett]
Available at: [http://www.furuno.no/Userfiles/Sites/files/max\(1\).pdf](http://www.furuno.no/Userfiles/Sites/files/max(1).pdf)
[Funnet 13 Februar 2017].

Hestvik, O. B., 2017. *Intervju med Olex AS* [Intervju] (16 Februar 2017).

IMR.no, 2009. *IMR.no*. [Internett]
Available at:
http://www.imr.no/tokt/toktomtaler/antarktis/toktdagbok/kartlegging_norsk_bunn_sorishavet/nb-no
[Funnet 3 Mars 2017].

International Hydrographic Organization, 2015. *Iho.int*. [Internett]
Available at: https://www.iho.int/mtg_docs/com_wg/CSBWG/CSBWG4/CSBWG4-6-Draft_Guidance_Document-v3.5.pdf
[Funnet 3 Mai 2017].

Kartverket, 2012. *Kartverket.no*. [Internett]
Available at: <http://www.kartverket.no/Om-Kartverket/Kartverket/Sjodivisjonen/Visjon-sjodivisjonen/>
[Funnet 21 Februar 2017].

Kartverket, 2014. *Regjeringen.no*. [Internett]
Available at:
<https://www.regjeringen.no/contentassets/f14710e1e51e4cdf9f5a7ecca00dc9a6/kartverket.pdf>
[Funnet 4 Februar 2017].

Kartverket, 2015. *Kartverket.no*. [Internett]
Available at: : <http://www.kartverket.no/globalassets/standard/teknisk-kravspesifikasjon-for-sjomaling.pdf>
[Funnet 15 Januar 2017].

Kartverket, 2016-A. *Kartverket.no*. [Internett]
Available at: <http://www.kartverket.no/kunnskap/historie/landkartlegging-gjennom-tidene/>
[Funnet 15 Februar 2017].

Kartverket, 2016-B. *Kartverket.no*. [Internett]
Available at: <http://www.kartverket.no/sehavniva/tidevann-og-vannstand/Slik-fungerer-vannstandsmalerne/>
[Funnet 28 Januar 2017].

Kartverket, 2016-C. *Kartverket.no*. [Internett]
Available at: <http://www.kartverket.no/en/About-The-Norwegian-Mapping-Authority/Centre-for-Property-Rights-and-Development/News/crowdsourcing-bathymetric-data/>
[Funnet 28 Januar 2017].

Kartverket, 2016-D. *Kartverket.no*. [Internett]
Available at: <http://www.kartverket.no/data/kartdata/Dybdedata/Terrengmodeller-havbunn/>
[Funnet 1 Februar 2017].

Kartverket, 2017-A. *Kartverket.no*. [Internett]
Available at: <http://www.kartverket.no/kart/sjokart/elektroniske-sjokart/>
[Funnet 15 Februar 2017].

Kartverket, 2017,B. *Dekning multistråle Svalbard*. [Kunst] (Kartverket).

Kartverket, 2017-B. *Kartverket.no*. [Internett]
Available at: <http://www.kartverket.no/geodataarbeid/mareano/>
[Funnet 13 April 2017].

Kjerstad, N., 2015. *Elektroniske og akustiske navigasjonssystemer*. 5. utgave red. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.

Kongsberg Seatex AS, 2016. *km.kongsberg.com/seatex*. [Internett]
Available at:
[https://www.km.kongsberg.com/ks/web/nokbg0397.nsf/AllWeb/93AD0F741C611CBDC125777A00475272/\\$file/Datasheet_seapath330_plus_mai16.pdf?OpenElement](https://www.km.kongsberg.com/ks/web/nokbg0397.nsf/AllWeb/93AD0F741C611CBDC125777A00475272/$file/Datasheet_seapath330_plus_mai16.pdf?OpenElement)
[Funnet 28 Januar 2017].

Kystverket, 2017. *Kystverket.no*. [Internett]
Available at: Kart.kystverket.no
[Funnet 3 Februar 2017].

Lindblad Expeditions, 2013. <http://www.fromthedeckchair.com/>. [Internett]
Available at: <http://www.fromthedeckchair.com/2013/05/23/unique-cruise-of-the-week-antarctica-with-lindblad-expeditions/>
[Funnet 25 Januar 2017].

Longva, O., 2017. *Intervju NGU* [Intervju] (17 Februar 2017).

Lovdata.no, 1999. *Lovdata.no*. [Internett]
Available at: https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-06-26-47#KAPITTEL_5
[Funnet 28 Februar 2017].

Lovdata.no, 2000. *Lovdata.no*. [Internett]
Available at: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2000-06-13-660/KAPITTEL_10#KAPITTEL_10
[Funnet 28 Februar 2017].

Lovdata.no, 2014-A. *Lovdata.no*. [Internett]
Available at: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2013-11-22-1404/KAPITTEL_8#KAPITTEL_8
[Funnet 28 Februar 2017].

Lovdata.no, 2014-B. *Lovdata.no*. [Internett]
Available at: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2014-09-05-1157>
[Funnet 28 Februar 2017].

MaxSea, 2016. *Youtube.com*. [Internett]
Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=rcV2F5b4SvI&feature=youtu.be>
[Funnet 15 Februar 2017].

Nærings- og fiskeridepartementet, 2015. *Regjeringen.no*. [Internett]
Available at:
https://www.regjeringen.no/contentassets/05c0e04689cf4fc895398bf8814ab04c/maritim-strategi_web290515.pdf
[Funnet 17 Januar 2017].

NGU, 2015. *Ngu.no*. [Internett]
Available at: <https://www.ngu.no/emne/kyst-og-fjord>
[Funnet 13 April 2017].

Olex, 2017. *Skjermdump fra Olex programvare*. [Kunst] (Olex AS).

Regjeringen, 2015. *Regjeringen.no*. [Internett]
Available at: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/prop.-86-1-2014-2015/id2405078/sec5>
[Funnet 16 Februar 2017].

Regjeringen, 2016,A. *Regjeringen.no*. [Internett]
Available at:
<https://www.regjeringen.no/contentassets/5005dffe6567443c8ce4b7c169eda9f4/skjermingsverdige-objekter-horingsnotat.pdf>
[Funnet 6 Februar 2017].

Regjeringen, 2016,B. *Regjeringen.no*. [Internett]

Available at:

<https://www.regjeringen.no/contentassets/5005dffe6567443c8ce4b7c169eda9f4/skjermingsverdige-objekter-forslag-til-ny-lov.pdf>

[Funnet 18 Februar 2017].

Regjeringen, 2017. *Regjeringen.no*. [Internett]

Available at: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/horing--forslag-til-lov-om-opptak-og-bruk-av-informasjon-om-skjermingsverdige-objekter-militare-anlegg-og-omrader-og-bunnforhold/id2523799/>

[Funnet 16 Februar 2017].

Vedlegg 1

From: Frigg Jørgensen <frigg@aeco.no>

Date: 9 February 2017 at 14:56:53 GMT+1

To: Aeco <aeco@aeco.no>

Subject: Improved charts/depth sounding information in Svalbard

Dear members

We would like you to be informed of an exciting new development related to depth sounding information in Svalbard.

After several meetings with the Norwegian Hydrographic Service (NHS), and push from our side, they decided to share some of their not yet published depth soundings in Svalbard with us. Earlier this year we received a memory stick from NHS, which was forwarded to Leif Skog. He has done a tremendous job on converting the heavy survey-data to Olex-readable data – and uploading it to Olex. This involves that survey data from Svalbard, that normally would take years to publish in official charts, is now available through Olex. We hope this was the beginning of more non-published data to be shared this way.

AECO and our members owe a huge thank you – and Puffin - to Leif Skog for his work in his area, and to the Norwegian Hydrographic Service, who decided on sharing in a way that has probably never been done before.

We are very proud of this development for AECO☺

Med vennlig hilsen/Kind regards,

Frigg Jørgensen

Executive director

Vedlegg 2

(Regjeringen, 2016,B)

Forslag til ny lov

Forslag til lov om opptak og bruk av informasjon om skjermingsverdige objekter, militære anlegg og områder, og bunnforhold

§ 1 *Lovens formål*

Loven skal redusere risikoen for trusler mot rikets selvstendighet, sikkerhet og andre vitale nasjonale sikkerhetsinteresser ved å beskytte og utøve kontroll over informasjon som omfattes av denne lov.

Det skal innenfor de begrensningene hensynet til rikets selvstendighet, sikkerhet og andre vitale nasjonale sikkerhetsinteresser setter, legges til rette for opptak, bruk og spredning av geografisk informasjon.

§ 2 *Lovens anvendelsesområde*

Loven gjelder på norsk territorium og innenfor norsk territorialfarvann. Loven gjelder ikke på Svalbard.

§ 3 *Opptak og bruk av informasjon om skjermingsverdige objekter eller militære anlegg og områder*

Det er forbudt å gjøre opptak av eller på annen måte bruke informasjon som gjelder skjermingsverdige objekter eller militære anlegg og områder, dersom det kan skade rikets selvstendighet, sikkerhet og andre vitale nasjonale sikkerhetsinteresser om informasjonen blir kjent for uvedkommende. Forbudet gjelder også for aktivitet som pågår i eller ved slike skjermingsverdige objekter eller militære anlegg og områder.

Departementet kan gi tillatelse til å gjøre opptak av eller på annen måte bruke informasjon som nevnt i første ledd.

Departementet gir forskrift om opptak og bruk av informasjon om skjermingsverdige objekter eller militære anlegg og områder og om hvilke objekter og militære anlegg og områder som rammes av forbudet i første ledd.

§ 4 *Bruk av informasjon om bunnforhold*

Det er forbudt å gjøre opptak av eller på annen måte bruke informasjon om bunnforhold innenfor territorialfarvannet som kan skade rikets selvstendighet, sikkerhet og andre vitale nasjonale sikkerhetsinteresser om informasjonen blir kjent for uvedkommende.

Kongen og departementet kan gi tillatelse til å gjøre opptak av eller på annen måte bruke informasjon som nevnt i første ledd.

Departementet gir forskrift om opptak og bruk av informasjon om bunnforhold.

§ 5 *Taushetsplikt for avgradert geografisk informasjon om bunnforhold*

Departementet kan i det enkelte tilfelle bestemme at avgradert geografisk informasjon om bunnforhold skal underlegges taushetsplikt.

Departementet kan bestemme at geografisk informasjon om bunnforhold som er underlagt taushetsplikt etter første ledd, likevel kan utleveres. Det kan stilles vilkår om hva informasjonen kan brukes til, hvem som kan få tilgang til informasjonen, hvordan informasjonen skal behandles og at informasjonen skal slettes eller leveres etter endt bruk.

§ 6 *Straff*

Den som forsettlig eller uaktsomt overtrer bestemmelser gitt i eller i medhold av § 3 og 4, straffes med bot eller fengsel i inntil 1 år, med mindre forholdet rammes av et straffebed med høyere strafferamme.

Brudd på et pålegg om bruk av utlevert informasjon etter § 5 andre ledd straffes på tilsvarende måte dersom mottakeren er gjort oppmerksom på at et brudd kan få en slik følge

§ 7 *Forskrifter*

Forskrifter gitt i medhold av midlertidig lov 7. august 2015 nr. 83 om beskyttelse av og kontroll med geografisk informasjon av hensyn til rikets sikkerhet gjelder også etter at loven her har trådt i kraft.

§ 8 *Lovens ikrafttredelse*

Loven trer i kraft 1. oktober 2017.

Vedlegg 3

Fra: Langemyr, Trond **Sendt:** 29. mars 2017 10:22**Til:** «Gruppen»
Emne: SV: Bunndata/dybdata mm

Svalbard er ganske spesielt mtp lovgivning. Det var i utgangspunktet ønsket at den nye loven også skulle gjelde for Svalbard, men Kartverket m.fl i arbeidsgruppen mente at dette kunne bli problematisk. Det ble derfor overlatt til juristene i Forsvaret og Utenriksdepartementet å se nærmere på denne problemstillingen. Hva som er endelig bestemt i denne sak mtp Svalbard, f.eks om man skal utarbeide særskilte lover for dette området når det gjelder bunndata, vet jeg ikke. Det jeg vet, er at det inntil nå ikke har vært noe som begrenser bunndata for dette området. Mao har Kartverket kunne distribuere disse data atskillig friere enn det som har vært tilfellet for fastlandet. Mulig at kontaktpersonen i Forsvarsdepartementet, Mads Halle Olsen, kan gi mer info når det gjelder dette. Tlf og epost til vedkommende er: 23 09 61 82 / mads-halle.olsen@fd.dep.no

Med hilsen

TROND LANGEMYR
Seniorrådgiver



Hovedkontoret/Sjøsikkerhetsavdelingen

KYSTVERKET

Tlf: 07847
Direkte: [+ 47 37 01 97 49](tel:+4737019749)
Mobil: [+ 47 920 16 520](tel:+4792016520)

Før du skriver ut – tenk miljø.

Vedlegg 4

