

# **Rapid Environmental Assessment (REA) for øvelse Cold Response 2012**

Petter Østenstad, Amund Lorentz Gjersøe og Espen Messel

Forsvarets forskningsinstitutt (FFI)

03. september 2012

FFI-rapport 2012/01216

1215

P: ISBN 978-82-464-2139-1

E: ISBN 978-82-464-2140-7

## **Emneord**

Rapid Environmental Assessment (REA)

GEOMETOC

CTD (conductivity, temperature, depth) profiles

Additional Military Layers (AML)

Web Map Service (WMS)

## **Godkjent av**

Atle Ommundsen

Prosjektleder

Elling Tveit

Avdelingssjef

## Sammendrag

Informasjon om miljøet man opererer i er kritisk for gjennomføringen av en militær operasjon. Rapid Environmental Assessment (REA) er et NATO-konsept for å samle inn, prosessere og videreformidle miljøinformasjon til operative på alle nivåer. I forbindelse med militærøvelsen Cold Response 2012 (CR12), ble det i forkant og under øvelsen gjennomført en REA-operasjon. Under denne operasjonen ble det samlet inn og tilgjengeliggjort en mengde geografiske, meteorologiske og oseanografiske data. Dataene ble prosessert og videreformidlet via FFI sin GEOMETOC server- og innsynsløsning. Denne server- og innsynsløsningen er laget for å utvikle og demonstrere framtidens infrastruktur og prosessering av GEOMETOC-data.

Den største innsamlingen av data ble gjort to uker før øvelsen startet, og FFI sitt forskningsfartøy H.U. Sverdrup ble brukt som plattform for innsamlingen. I tillegg ble det plassert ut sensorer på strategiske steder i øvelsesområdet som logget og leverte data mens øvelsen pågikk.

REA-operasjonen viste at man er i stand til å samle inn og videreformidle data fra flere ulike sensorer og presentere dette på en enhetlig måte, men at det er en utfordring med at hver sensor leverer data på et eget format. En løsning på denne utfordringen vil være å innføre Sensor Web Enablement (SWE). SWE er kort fortalt en måte å standardisere dataene som en sensor leverer.

En annen tanke er hvordan REA-operasjoner gjennomføres i dag. Fram til nå har de fleste REA-operasjoner sitt opphav hos METOC-avdelingen på KNM Tordenskjold, FFI eller FMGT. Ideelt sett bør de initieres fra de operative selv, eksempelvis Forsvarets Operative Hovedkvarter (FOH), øvingsledelse, styrkesjefer etc. Samtidig bør det være større deltakelse fra de operative for å samle inn miljøinformasjon i forkant og under operasjonen. For en skarp operasjon vil det være de operative selv som må hente inn denne informasjonen. Hvis de operative har en større deltakelse i planlegging og gjennomføring av REA-operasjoner, vil sannsynligvis dataene komme enda bedre til nytte enn de blir i dag.

## English summary

Information about the environment is critical for military operations. Rapid Environmental Assessment (REA) is a NATO concept to collect, process and distribute environmental information. In connection with the military exercise Cold Response 2012 (CR12), a REA operation took place before and during the exercise. During the operation a lot of geographical, meteorologic and oceanographic data were collected and made available for the military forces. The data were processed and distributed via the Norwegian defence Research Establishments (Forsvarets forskningsinstitutt - FFI) GEOMETOC client server solution. This client server solution was made to demonstrate the coming infrastructure and processing of GEOMETOC data.

The main data collection took place two weeks before the exercise and FFI's research vessel H.U. Sverdrup was used as platform for the data collection. In addition different sensors were put out in the exercise area. These sensors transmitted data to the GEOMETOC server during the exercise.

The REA operation proved the ability to collect, process and distribute data from different sensors and present the data in a client, but it also discovered the challenge that every sensor has its own data format. A proposed solution to this is to introduce Sensor Web Enablement (SWE), which is a way to standardize the data and sensor information.

Today most REA operations in Norway has its origin at the METOC department at KNM Tordenskjold, FFI or the Norwegian Military Geographic Service. It would be more appropriate if for instance the Norwegian Joint Headquarters, the exercise management etc. initiated the REA operation. At the same time users of the data should participate more in the data collection. If the operating forces are more involved in the planning and accomplishment of the REA operation, the data will be even more useful. In a real conflict or operation it's most likely the operating forces who must gather the environmental information.

# Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Sensorer og produkter</b>	<b>9</b>
2.1	Øvelsesområdet	9
2.2	Værstasjoner	9
2.3	Kamera	12
2.4	Bølgebøye	13
2.5	Salt- og temperaturprofiler	14
2.6	Batymetri	14
2.7	Skredvarsel	16
2.8	Vær- og bølgevarsler	17
<b>3</b>	<b>Erfaringer</b>	<b>19</b>
3.1	Innføre Sensor Web Enablement	20
<b>4</b>	<b>Oppsummering og konklusjon</b>	<b>21</b>
	<b>Bibliografi</b>	<b>22</b>



## 1 Innledning

Presis og tidsriktig informasjon om det maritime miljøet er avgjørende for maritime operasjoner. For å systematisere og effektivisere innsamling og distribuering av miljødata er det utviklet et NATO-konsept kalt Rapid Environmental Assessment (REA). Konseptet er utviklet for å gi de operative på alle nivåer best mulig miljøinformasjon i forkant og under øvelser og operasjoner, og det er i hovedsak utviklet for det maritime domenet. REA deles inn i fire kategorier hvor de tre første beskriver innsamling i forkant av operasjonen, mens den fjerde beskriver innsamling under operasjonen. De fire kategoriene er:

1. Innsamling av data som allerede eksisterer.
2. Åpen innsamling av data i operasjonsområdet.
3. Skjult innsamling av data i operasjonsområdet.
4. Innsamling mens operasjonen pågår.

Konseptet er nærmere beskrevet i [1].

I forkant og under militærøvelsen Cold Response 2012 (CR12) ble det samlet inn, prosessert og distribuert miljødata for å støtte opp under de operatives behov. Dataene ble presentert fortløpende via FFI sin GEOMETOC server- og innsynsløsning. Hovedinnsamlingen av data ble gjort fra 18. - 26. februar 2012. FFI sitt forskningsfartøy H.U. Sverdrup II ble brukt som plattform for innsamlingen. I denne REA-operasjonen dekket vi kategori 1, 2 og 4 av de fire kategoriene nevnt over. Det har også tidligere blitt gjennomført REA-operasjoner ([3] og [9]), men dette var første gang så mange ulike datatyper ble samlet inn fra flere ulike sensorer. Det ble samlet inn og prosessert batymetri og sedimentdata og laget kartprodukter av disse dataene om bord på H.U. Sverdrup II. Videre ble alle landgangsområder fotografert og det ble satt opp værstasjoner i de to viktigste landgangsområdene. Av oseanografiske målinger ble det målt 200 salt- og temperaturprofiler i hele øvelsesområdet og det ble satt ut en bølgemåler. I tillegg ble det gjort målinger av sikten i vannet på alle ilandsettingsområdene ved hjelp av en turbiditetsmåler.

Alle dataene ble viderefremidlet via FFIs innsynsløsning, bortsett fra de graderte havbunnskartene. Denne server og innsynsløsningen er laget for å utvikle og demonstrere framtidens infrastruktur for GEO- og METOC-data. Serveren støtter flere standarder fra Open Geospatial Consortium (OGC) og blir benyttet som mal for pågående investeringsprosjekt i Forsvaret hvor man skal anskaffe og drifte en GEOMETOC-server på Forsvarets graderte nettverk (Prosjekt 8009, Modernisering av kjernetjenester). For detaljer om stedfestet informasjon og OGC, se [4].

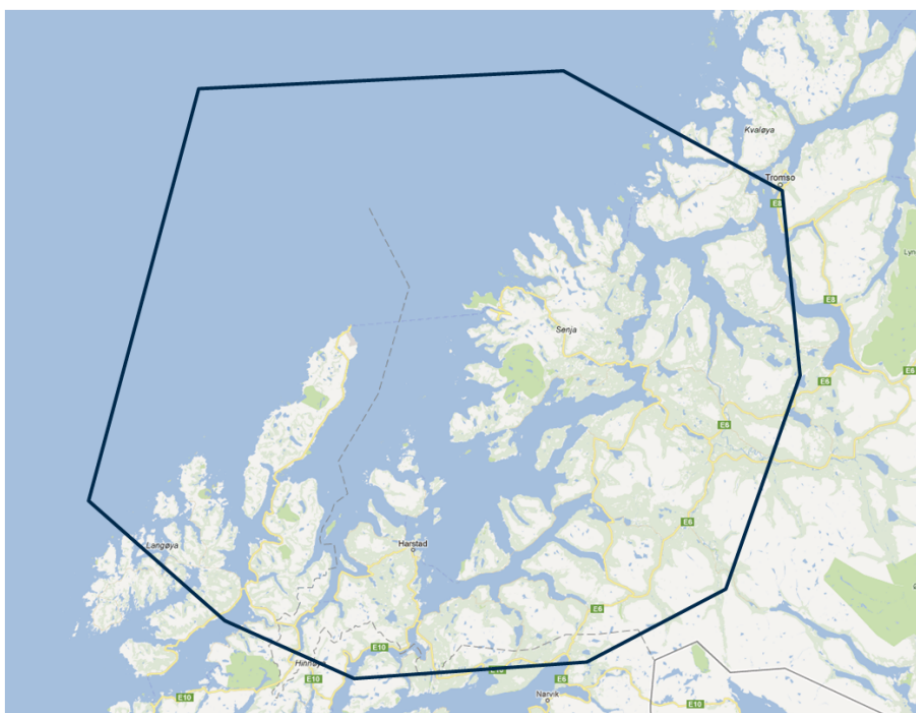
REA-operasjonen ble finansiert med CD&E-midler, samt prosjektmidler fra 1215 GEOMETOC og 1136 Digitale bunnkart for kystnære områder. Metocavdelingen på Taktikksenteret ved KNM Tordenskjold (KNMT/TAS/METOC) hadde det overordnede ansvaret for gjennomføringen.



## 2 Sensorer og produkter

### 2.1 Øvelsesområdet

CR12 foregikk i området mellom Lofoten og Tromsø i perioden 10. - 21. mars 2012. Geografiske koordinater for området er gitt ved lengde øst for Greenwich mellom 15° og 20° og mellom 68° og 69.5° nordlig bredde (EPSG:4326 WGS 84 / Latlong), som vist i Figur 2.1. Målet med REA-operasjonen var å samle inn, prosessere og distribuere en rekke miljøparametere for øvelsesområdet. De ulike sensorene og produktene er beskrevet under.



Figur 2.1 Øvelsesområdet for Cold Response 2012, markert som svart polygon.

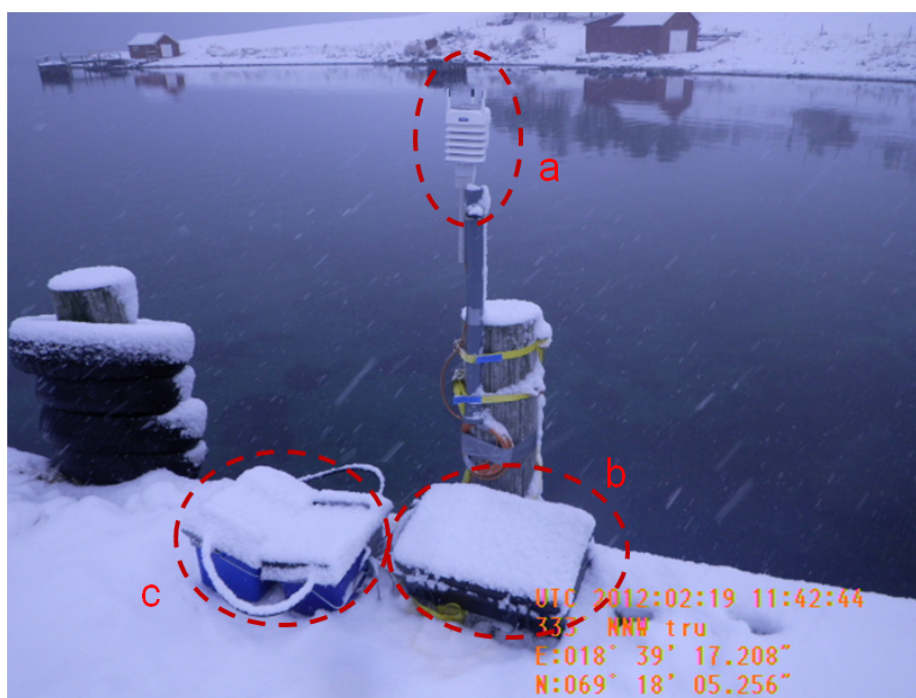
### 2.2 Værstasjoner

Det ble satt opp to ulike værstasjoner i to områder hvor det var planlagt landsetting av styrker under øvelsen. Hensikten var å ha kontroll på været i forkant og under landgangsoperasjonene. Den ene værstasjonen, en Vaisala WXT-520, ble satt opp på Aursfjordgården i Balsfjord kommune, mens den andre, en WS-2355 fra LaCrosse Technology, ble satt opp på NATO-kaia i Sørreisa. WXT-520 er en mer robust, vitenskapelig værstasjon som er relativt dyr, mens WS-2355 er en såkalt billig værstasjon beregnet til hobbybruk. Begge værstasjonene fungerte helt fint i perioden de sto ute (18.02 - 22.03), bortsett fra at bilbatteriene som forsynte WXT-520 med strøm måtte lades en gang i løpet av øvelsen. For å få data fra værstasjonene til FFIs GEOMETOC-server ble det brukt ulike løsninger for

de to stasjonene. WXT-520 var satt opp med en SM5049 feltstasjon fra Scanmatic <sup>1</sup> for logging av data (Figur 2.2). For kommunikasjon ble det brukt ett GSM-modem (Wavecom Fastrack M1306B). Feltstasjon og modem var bygget inn i en vanntett kasse med overganger for å koble til strøm og værstasjon. Systemet var svært robust og tålte vær og vind meget godt (Figur 2.3). På FFI ble det satt opp et tilsvarende modem koblet til en PC på utsiden av brannmuren. På PC-en ble det kjørt et program, HIDACS <sup>2</sup>, som kommuniserte med feltstasjonen og lagret data lokalt. Data ble sendt til FFI via HIDACS hver time og sendt videre til GEOMETOC-serveren.



Figur 2.2 Datakjede fra værstasjon (WXT-520) til server. Fra venstre: Værstasjon, feltstasjon med modem, mottaker-PC med modem, innsynsløsningen på server.



Figur 2.3 Oppsett av værstasjon (WXT-520) i felt. a) WXT-520, b) vanntett kasse med feltstasjon og modem og c) bilbatterier.

<sup>1</sup><http://www.scanmatic.no/?page=products121>

<sup>2</sup><http://www.scanmatic.no/pdf/HidacsBeskrivelse.pdf>

Den andre værstasjonen, WS-2355, brukte en NPort 5410 og et ICE-modem for å få sendt data til FFIs GEOMETOC-server (Figur 2.4). På serveren gikk det et program som sendte forespørsel til WS-2355 om værdedata en gang i timen. Dette programmet ble laget med utgangspunkt i Open2300<sup>3</sup> som er en programpakke for å lese og skrive data til Lacrosse værstasjoner. Loggedelen til værstasjonen, en NPort og et ICE-modem, var avhengig av fast nettstrøm og i tillegg stå et tørt sted. Værsensorene ble derfor montert på taket av et lite bygg og kabel ble strukket inn i bygget til logge- og kommunikasjonsenhetene (Figur 2.5).



Figur 2.4 Datakjede fra værstasjon (WS-2355) til server. Fra venstre: Værstasjon, NPort, ICE-modem, innsynsløsningen på server.



Figur 2.5 Værstasjon (WS-2355) montert på taket av bod på NATO-kaia i Sørreisa.

<sup>3</sup><http://www.lavrsen.dk/foswiki/bin/view/Open2300/WebHome>

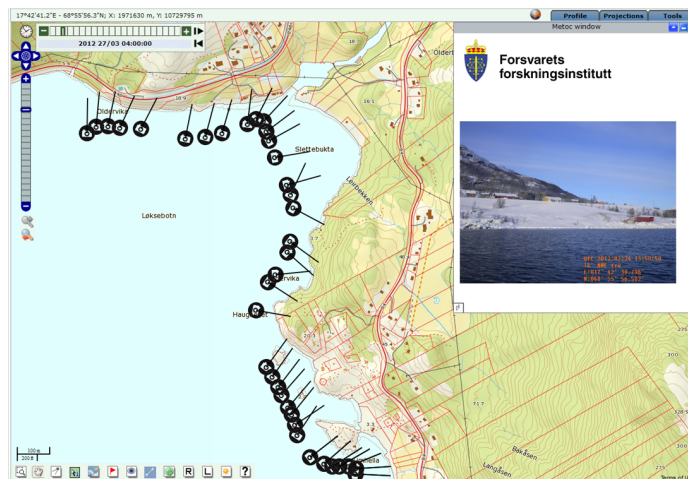
## 2.3 Kamera

Det ble tatt bilder av til sammen fem landgangssteder i øvelsesområdet. Bildene ble hovedsakelig tatt fra en lettboat, men noen av landsettingsområdene ble også fotografert fra landsiden. Til å ta bildene ble det brukt et kamera med innebygget GPS og kompass, slik at posisjon og himmelretning ble lagret i bildet. Kameraet, et Ricoh G700SE (Figur 2.6), hadde også støtte for å koble seg til trådløse nettverk og kunne dermed sende data over til eksterne servere.



Figur 2.6 Kameraet som ble brukt under REA-operasjonen, Ricoh G700SE.

I vårt tilfelle ble det brukt et trådløst ICE-modem eller mobiltelefon i de områder hvor ICE ikke hadde dekning. Dermed ble bildene overført til serveren i nær sanntid. Her ble bildenes metadata eksaminert ved bruk av Exif<sup>4</sup>-informasjonen som er lagret i bildefilene. Exif er en standard som blant annet spesifiserer metadataparametre og filformatene for bilder som brukes av digitale kamera. De viktigste parametrene vi var ute etter var den geografiske posisjonen og retningen til kameraet i fotoøyeblikket.



Figur 2.7 Bilder tatt av landgangsområde i Løksebotn i Salangen vist i GEOMETOC innsynsløsning.

Dermed kunne alle bildene vises i innsynsløsningen som symboler i posisjonen de var tatt, med en anvisning av retningen bildene var tatt i (Figur 2.7). Ved å klikke på symbolet i innsynsløsningen fikk sluttbruker tilgang til bilde over valgt landgangsområde.

<sup>4</sup>Exchangeable image file format



## 2.4 Bølgebøye

Det ble satt ut en bøye for å måle sjøtemperatur, bølgehøyde og -retning på Sveinsgrunnen vest av Senja (Figur 2.8). Bøya var en Directional Waverider MK III fra Datawell<sup>5</sup>, se Figur 2.9. Plasseringen ble valgt på bakgrunn av to kriterier; det var i det området mesteparten av anti-ubåtkrigføringen skulle foregå, samt at bøya sto i et grunt område hvor bølgevarslingsmodellene ikke virker optimalt. Dataene fra bøya ble sendt over Iridium fra bøya til GEOMETOC-serveren på FFI.



Figur 2.8 Kart som viser bøyas plassering og hvordan dataene ble presentert i GEOMETOC innsynsløsning.

På serveren kjørte det et program (IBuoy) som en gang i timen ringte opp bøya og startet dataoverføringen. Dataene ble lagt ut i sanntid på GEOMETOC-serveren. Bøya logget en rekke bølge og sjøparametere, men vi valgte i denne sammenhengen bare å hente ut signifikant bølgehøyde, -periode, -retning og sjøtemperatur, siden disse er de viktigste for marinen. Dataoverføringen gikk uten problemer etter at bøya ble satt ut, men den 3. mars sluttet bøya å sende data. Flere fartøyer var ute og lette etter den uten resultat. Etter øvelsen ble avsluttet, ble den funnet i garnet til en fisker. Sannsynligvis har bøya tatt inn sjøvann og ladet ut batteriene.

<sup>5</sup><http://www.datawell.nl>



Figur 2.9 *Directional Waverider MK III fra Datawell.*

## 2.5 Salt- og temperaturprofiler

I hele øvelsesområdet ble det målt salt- og temperaturprofiler (CTD-profiler) fra H.U. Sverdrup II. Det ble brukt en Moving Vessel Profiler<sup>6</sup> (MVP) som kan ta CTD-profiler kontinuerlig mens båten kjører. Det ble også gjort CTD og siktmålinger ved alle landgangsområdene. Dette ble gjort med en mini-CTD fra lettboat.

Målingene ble lagret om bord som GML-filer<sup>7</sup> og overført til FFIs GEOMETOC-server i bolker som zip-filer et par ganger i døgnet. Dataene ble så behandlet og lagt inn i vår georefererte PostgreSQL database sammen med andre CTD-observasjoner. Dermed kunne dataene bli vist i nær sanntid i innsynsløsningen (Figur 2.10).

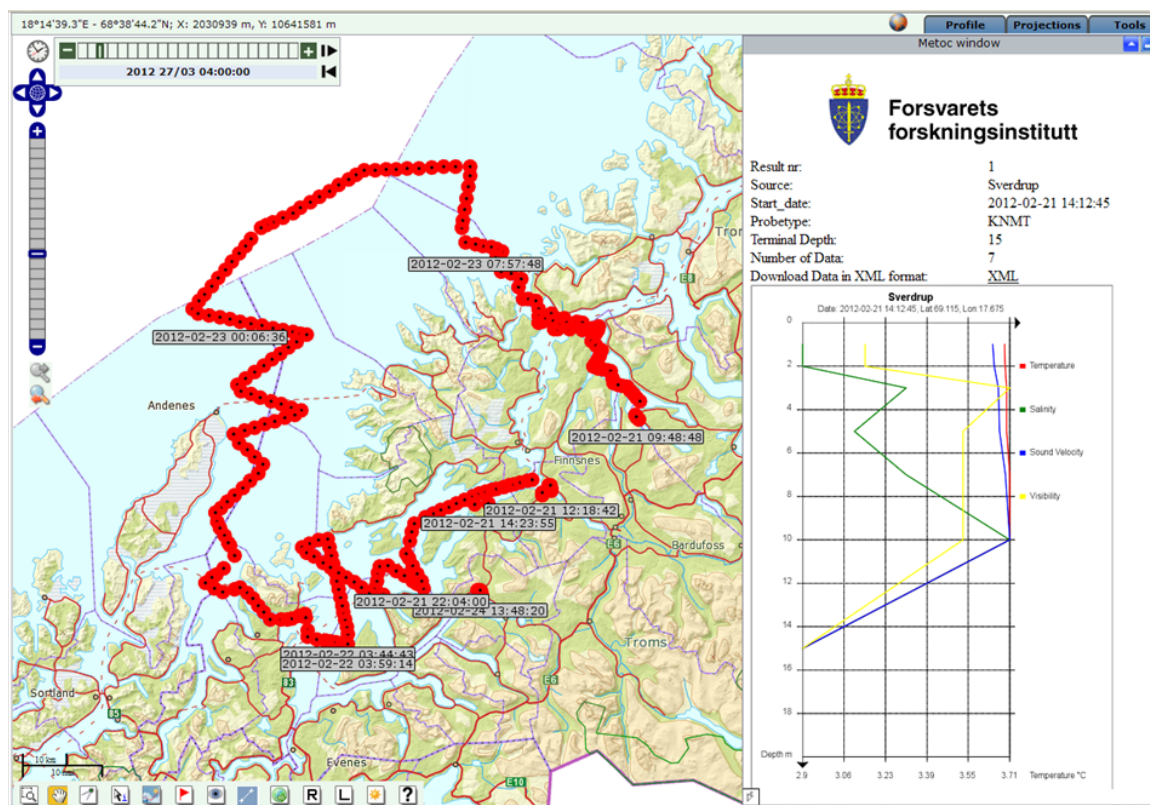
## 2.6 Batymetri

Det ble produsert havbunnskart for hele øvelsesområdet under REA-toktet. Det meste av datagrunnlaget var allerede samlet inn under tidligere tokt, men det måtte gjøres nye oppmålinger i alle de grunne landgangsområdene.

---

<sup>6</sup>[http://www.brooke-ocean.com/mvp\\_main.html](http://www.brooke-ocean.com/mvp_main.html)

<sup>7</sup>Geography Markup Language - <http://www.opengeospatial.org/standards/gml>



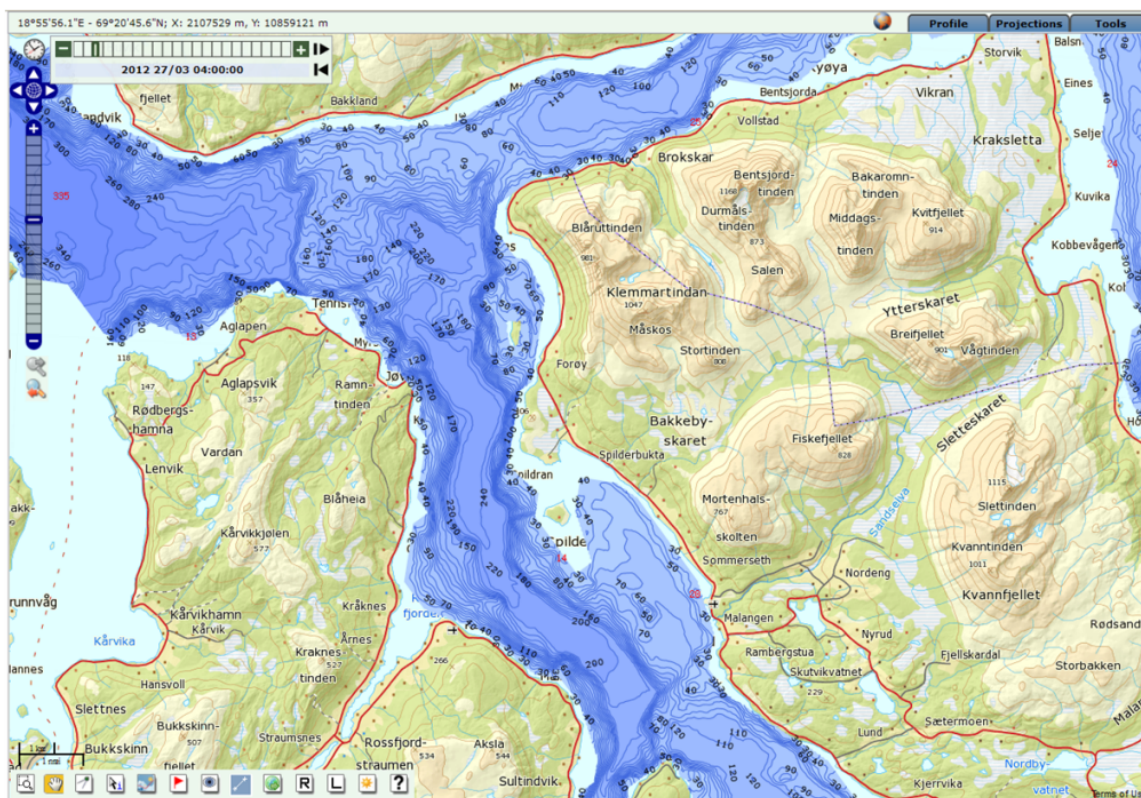
Figur 2.10 Alle CTD-målingene vist i GEOMETOC innsynsløsning. Ved å klikke på et målepunkt i kartet får man opp plott av salt, temperatur og lydshastighet for den aktuelle målingen.

Til disse oppmålingene ble FFI-fartøyet Nøkken brukt, og data ble overlevert til H.U. Sverdrup II et par ganger underveis i toktet. Alle batymetridata ble prosessert på H.U. Sverdrup, og det ble laget kartprodukter, såkalte additional military layers (AML) [5], med ulik oppløsning og detaljeringsgrad.

Produktene med gradering konfidensiell ble distribuert på DVD til de ulike fartøyene og avdelingene. Et ugradert datasett for hele området, og et mindre datasett for hovedlandgangsområdet, ble distribuert via FFIs GEOMETOC-server (Figur 2.11). For å kunne visualisere dataene ble det implementert en forprosessering av AML-datasettene, som opprinnelig var i S57 format, til standard PostGIS<sup>8</sup> georefererte data som ble lagret i vår lokale PostgreSQL database. Symboliseringen av dataene er utviklet i SLD<sup>9</sup> etter retningslinjene i AML Symbology Guidance V.1.0 fra UK Hydrographic Office.

<sup>8</sup><http://www.postgis.org/>

<sup>9</sup>Styled Layer Descriptor - <http://www.opengeospatial.org/standards/sld/>



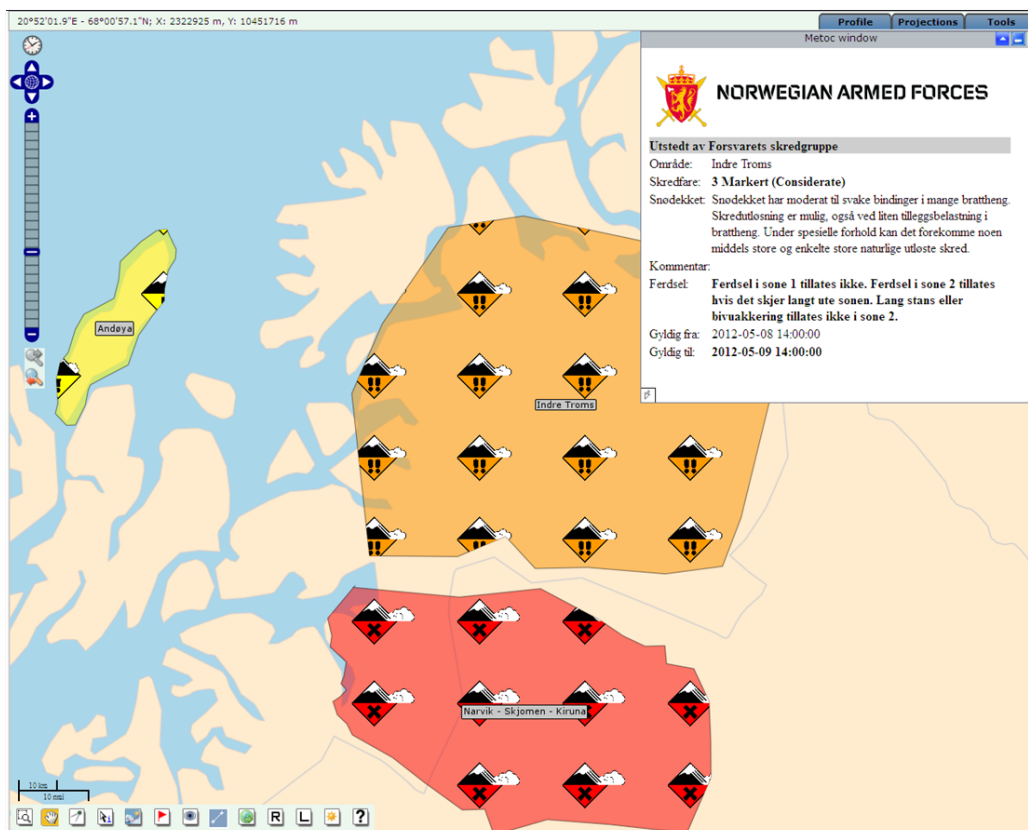
Figur 2.11 AML-batymetri vist i GEOMETOC innsynsløsning.

## 2.7 Skredvarsel

Under større vinterøvelser er Forsvarets skredgruppe inne og vurderer skredfaren og utarbeider daglige skredvarsler for øvelsesområdet. Disse varslene oppdateres hver ettermiddag, har gyldighet i et døgn, og sendes ut til deltagende enheter som et tekstsignal. I forkant av CR12 ble det av FFI laget et webskjema hvor skredgruppa og METOC-cellen på FOH kunne legge inn skredvarselet på GEOMETOC-serveren, slik at varselet var tilgjengelig for flest mulig brukere (Figur 2.12). Skredgruppa utarbeidet varslere for tre forhåndsdefinerte områder. Disse var Andøya, Indre Troms og området mellom Skjomen, Narvik og Kiruna.

Disse områdene var markert i kartet på innsynsløsningen med internasjonale symboler og farger som indikerte graden til skredfaren. Her kunne man også bytte dato for å se historiske varslere. Ved å klikke på polygonene kunne man hente ut ekstra informasjon fra Forsvarets skredgruppe om noen merknader var registrert. Under øvelsen var det METOC-cellen på FOH som la inn varslene direkte på serveren via et enkelt formular.





Figur 2.12 Skredvarsel vist GEOMETOC innsynsløsning for de tre skredområdene det ble varslet for under CR12.

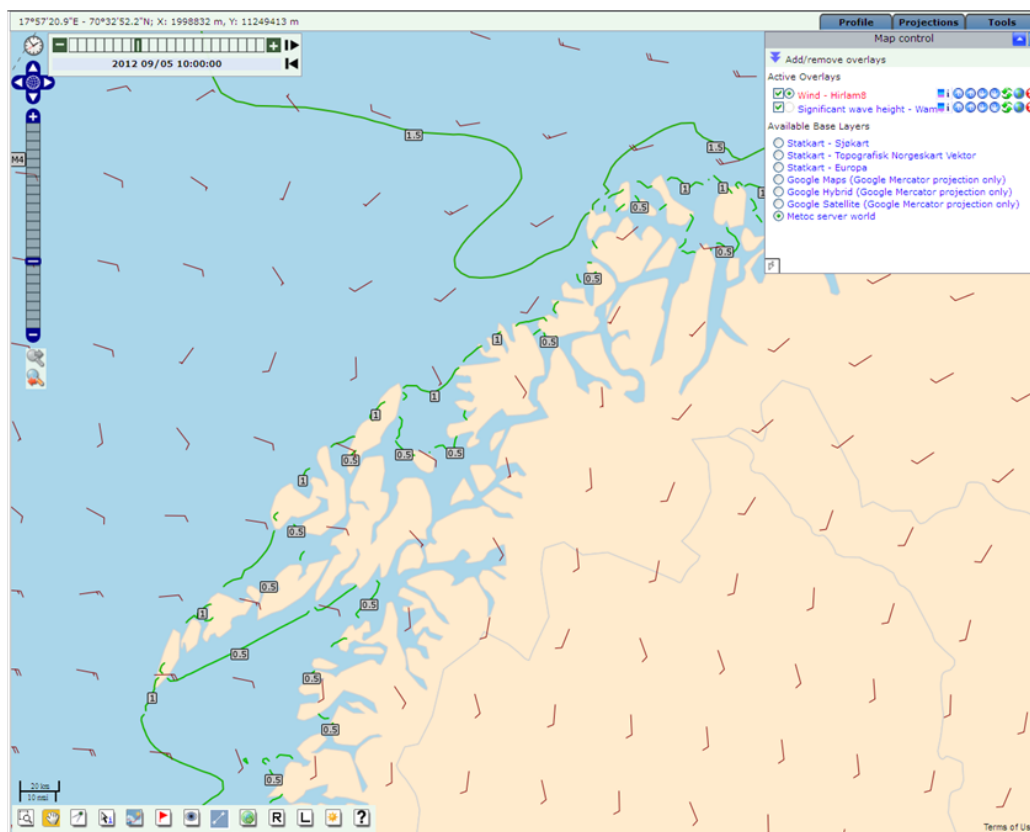
## 2.8 Vær- og bølgevarsler

Til øvelsen ble det lagt ut vær- og bølgevarsler fra to atmosfæremodeller og en bølgemodell på GEOMETOC-serveren. Dataene ble levert av Meteorologisk institutt<sup>10</sup>. De to atmosfæremodellene som ble brukt var HIRLAM8 [7] og den globale modellen fra ECMWF [8].

HIRLAM8 er en modell som dekker Nord-Europa og har en romlig oppløsning på åtte kilometer. Parameterne som ble hentet ut og vist i innsynsløsningen var temperatur, trykk, vind ved bakken, nedbør og skydekke. Fra ECMWF ble det i tillegg hentet ut duggpunktstemperatur og bølgehøyde. Siden sistnevnte modell dekker hele kloden er oppløsningen grovere enn for HIRLAM8.

Bølgehøyde og -retning fra en finskalamodell, WAM4, ble også lagt ut. Dette er en modell med fire kilometer horisontal oppløsning som dekker Norskekysten og et stykke ut i havet [7]. Figur 2.13 viser et varsel med bølgehøyde, vindhastighet og retning.

<sup>10</sup><http://met.no>



Figur 2.13 Varsel for vind (vindpiler, HIRLAM8) og bølger (konturlinjer, WAM4) vist i GEOMETOC innsynsløsning.

### 3 Erfaringer

Under selve REA-operasjonen fungerte det meste som planlagt. De ulike sensorene var enkle å sette opp og datakommunikasjonen gikk stort sett som den skulle så lenge sensorene stod ute. En utfordring i forkant av REA-operasjonen var å orientere seg og finne de rette personene i Forsvaret. Dette gjaldt spesielt for å få tilgang til fasiliteter og få vite hvor landgangsoperasjonene skulle gjennomføres. Det tok mange e-poster og telefonsamtaler for å nøste seg fram til de rette personene som kunne gi den informasjonen som trengtes. Dette kunne vært løst ved at man hadde deltatt i planleggingsfasen. F.eks kunne man vært med på en av planleggingskonferansene for øvelsen.

Under CR12 var miljødataene i praksis tilgjengelige for alle deltagere som hadde tilgang til internett, men hovedansvaret for bruk og formidling av dataene lå hos METOC-cellen på Forsvarets operative hovedkvarter (FOH) og den norske liaisonoffiseren for METOC hos staben til den britiske amfibiestyrken under øvelsen. Erfaringene de gjorde seg var at FFIs server- og innsynsløsning egnet seg meget godt til visning og distribusjon av REA-data, men at den ikke var like egnet til det behovet en METOC-offiser har for varsling av været. For å utarbeide slike varsler vil verktøyet DIANA<sup>11</sup>, som er utviklet av met.no, være mer egnet. For mer informasjon om bruk av DIANA i Forsvaret, se [6].

REA-operasjonen til CR12 viste at man er i stand til å samle inn data i et stort område fra mange ulike sensorer, og at man effektivt kan distribuere dataene via en server- og innsynsløsning. Til nå har REA-operasjonene som har vært gjennomført i Norge vært initiert av FMGT, KNMT og FFI. Ved neste korsvei bør en REA-operasjon være initiert av operative behov og krav til miljøinformasjon. REA-operasjonen må også ha en sterkere militær deltagelse. Grunnen til at det er viktig med initiativ og deltagelse fra operative er at under en reell krise eller skarpe oppdrag er det de operative selv som må gjennomføre en REA-operasjon og ikke en institusjon som FFI.

Et annet spørsmål som kan trekkes fram er nytten av dataene, om de blir synliggjort nok for de operative, og om det er denne typen data de trenger. Dette har vist seg å være en utfordring. Det kan skyldes flere forhold, men et poeng er nok at kravet og behovet ikke kommer fra de som skal bruke dataene, men fra de som tilbyr dem. Dermed er ikke eierskapet til det som samles inn stort nok. Et annet moment er at man øver i de samme områdene hvert år. Dette fører til at de operative har meget god kunnskap om området og miljøet de opererer i, og dermed ikke ser den fulle nytten av miljøinformasjonen som tilbys. Viktigheten av god og riktig miljøinformasjon vil nok ikke bli virkelig synlig før man skal operere i områder man ikke har slik lokal kunnskap om og lang erfaring fra. I nær framtid vil server og innsynsløsning være tilgjengelig på Forsvarets graderte nettverk. Dette vil nok ha positiv

---

<sup>11</sup><https://diana.wiki.met.no/doku.php?id=start>

innvirkning på at data vil bli brukt av flere, i tillegg til at man da har mulighet til å inkludere graderte data som høyoppløslige havbunnskart, lyd hastighetsmålinger fra fregatt og ubåt etc.

### **3.1 Innføre Sensor Web Enablement**

En av utfordringene med å samle inn data fra mange sensorer er at alle sensorer leverer data på egne formater. Dette førte til at man for hver sensor måtte lage et rammeverk med et eller flere script som leste og bearbeidet data. Dette var ikke noen stor utfordring, siden det stort sett besto i enkel programmering, men det tar likevel tid, særlig hvis man har mange ulike sensorer. De fleste sensorene leverte ut data på leselige formater (xml, mdb eller ascii) via software som kjørte på serversiden. Unntaket var værstasjonen fra LaCrosse (WS-2355), hvor man måtte ha en PC med software koblet til innendørsenheten til værstasjonen for å få dataene ut i en tekstfil. Siden vi ville unngå å ha en laptop stående i felten ble det laget et program som kunne kommunisere med værstasjonen fra serveren på FFI (se delkapittel 2.2).

I forbindelse med fremtidig oppsett av sensornettverk vil det være hensiktsmessig å minimere tiden som brukes på å utvikle applikasjoner som konverterer dataformatet fra ulike sensorer til å støtte den eller de innsynsløsningene som er valgt for øvelsen. Dette innebærer tradisjonelt at man konverterer fra ett proprietært format til et annet. Bytter man innsynsløsning får man et nytt proprietært format å måtte forholde seg til, og det samme gjelder hvis man bytter sensor. Open Geospatial Consortium (OGC) har et initiativ kalt Sensor Web Enablement (SWE) [2]. Standardene som kommer ut av denne gruppen omhandler utveksling av sensordata og sensorinformasjon, hvor definisjonen av sensor er så generell at den dekker alle Forsvarets sensorer.

Ved å bygge opp erfaring i SWE i forbindelse med REA kan man enklere veksle mellom forskjellige sensorer og innsynsløsninger. Dette vil gjøre at man kan tilby sensordata til nye brukere på kort varsel, og i den andre enden kan man få tilgang til sensordata man normalt ikke viser i sin innsynsløsning. Neste generasjon av SWE, kalt SWE 2.0, er under utvikling, og hovedstandarden Sensor Observation Service ble publisert i versjon 2.0 den 20. april 2012. Vi mener at det er et godt tidspunkt å begynne å undersøke om SWE kan gjøre det enklere å distribuere observasjoner innad i Forsvaret. Det er i første omgang observasjoner i fagdisiplinene som dekkes under GEOMETOC som vil bli undersøkt, men SWE kan potensielt være en løsning for distribusjon av observasjoner generelt.

Siden SWE fremdeles er såpass lite utbredt vil vi fremdeles være nødt til å lage egne applikasjoner som konverterer fra sensorens proprietære format over til en standard som er definert av OGC. Likeledes må vi implementere støtte i vår innsynsløsning for denne standarden. Dette mener vi er verdt innsatsen for å kunne være med på utviklingen av SWE i en tidlig fase.

## 4 Oppsummering og konklusjon

Målet med REA-operasjonen var å samle, prosessere og videreformidle miljøinformasjon til øvelse Cold Response 2012. En rekke sensorer (værstasjoner og bølgebøye) ble plassert ut i øvelsesområdet for å samle data i forkant og under øvelsen. I tillegg var man i området med skip og foretok oseanografiske målinger, kartla landgangsområder ved å ta bilder og lagde dybdekart. Alle data ble tilgjengeliggjort på FFI sin GEOMETOC server- og innsynsløsning sammen ved vær- og havvarsler fra Meteorologisk institutt og skredvarsler fra Forsvarets skredgruppe. Innsamling, prosessering og distribusjon av data fungerte meget bra, og viste at man gjennom en større REA-operasjon kan gi gode data til de militære styrkene.

En framtidig REA-operasjon bør ha en sterkere deltakelse fra de operative. Dette gjelder både i planleggingen av operasjonen og selve innsamlingen. Dette er viktig for å ytterligere synliggjøre viktigheten av miljøinformasjon i militære operasjoner, for å være forberedt på operasjoner i ukjente, geografiske områder.

En utfordring med å samle data fra mange ulike sensorer er at alle sensorer leverer data på egne formater. Dette gjør at man må bruke tid på å konvertere mange ulike formater til det dataformatet server- og innsynsløsningen krever. Open Geospatial Consortium har utviklet Sensor Web Enablement (SWE), som er et sett med standarder som omhandler utveksling av sensordata og -informasjon. Ved å bygge opp erfaring og ta i bruk SWE vil man kunne tilby nye sensorer til brukerne på kort varsel og lettere få tilgang til sensordata i sin innsynsløsning.

## Referanser

- [1] Rapid Environmental Assessment Warfare Support, EXTAC777. Standard, NATO SACLANTCEN, La Spezia, Italy, 2001.
- [2] Mike Botts, George Percivall, Carl Reed, and John Davidson. OGC Sensor Web Enablement: Overview and High Level Architecture. Standard, Open Geospatial Consortium, 2007.
- [3] Arnfinn Karlsen. Bold Monarch 2008. Rapid Environmental Assessment utført av FFI-prosjekt POSEIDON. FFI-Rapport 2008/01256, Forsvarets forskningsinstitutt, 2009.
- [4] Espen Messel. Enhetlig presentasjon av stedfestet informasjon for Forsvaret. FFI-Rapport 2009/01408, Forsvarets forskningsinstitutt, 2009.
- [5] NATO STANAG 7170: Additional Military Layers (AML) - Digital Geospatial Data Products, 2003.
- [6] Atle Ommundsen, Jan Kristian Jensen, Espen Messel, Knut Landmark, and Petter Østenstad. Meteorologi. Technical report.
- [7] Atle Ommundsen, Jan Kristian Jensen, Knut Helge Midtbø, and Harald Engedahl. Operational METOC models at Norwegian Meteorological Institute (met.no). FFI-Rapport 2008/02369, Forsvarets forskningsinstitutt, 2008.
- [8] Anders Persson. User Guide to ECMWF forecast products. Standard, European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, 2003. Meteorological Bulletin M3.2.
- [9] Petter Østenstad and J. C. Roth. Operasjonell bruk av glider - konseptutvikling og eksperimentering. FFI-Rapport 2010/02187, Forsvarets forskningsinstitutt, 2010.