Blir det is på Isfjorden i år?

Ragnheid Skogseth, Frank Nilsen, Eva Falck og Janne Søreide (UNIS)

I samarbeid med:
Berit Lunde Heltne (Aanderaa Data Instruments)

Sammendrag

I prosjektet "Blir det is på Isfjorden i år?" (RiS ID 10586) ble Isfjorden havobservatorium (Isfjorden online-rigg) installert på 60 meters dybde i posisjon N 78°14.85' og Ø 015°19.87' i perioden september 2016 til mai 2017 for å fange innstrømning av varmt og salt atlantisk vann til Isfjorden, våroppblomstring og eventuelt isdekke i overflaten. Online-riggen ble designet i samarbeid med Aanderaa Data Instruments i Bergen, og besto av instrumenter som målte trykkforandringer ved bunn, hastighetsprofil med horisontal og vertikal komponent hver 2. meter fra bunn til overflaten, temperatur og saltholdighet i 60, 46, 33 og 20 meters dybde, oksygeninnhold i 60 og 20 meters dybde, horisontal hastighet i 20 meters dybde, og fluorescens og lysmengde i 18 meters dybde. Sanntidsdata og strøm til instrumenteringen ble overført gjennom en sjøkabel langs bunn inn til land på Vestpynten/Bjørndalen. Her ble dataene sendt direkte videre med GPRS kommunikasjon til en dataserver hvor de ble lagret og gjort offentlig tilgjengelig på en nettside. Isfjorden online-rigg var kun operativ fra 30. september 2016 fram til 11. mars 2017 da sjøkabelen røk grunnet sterke bølgekrefter i strandsonen. Prosjektet har gitt verdifulle data om tidevann, havstrømmer, hydrografiske endringer i vannsøylen og innstrømning av varmt atlantisk vann til Isfjorden om vinteren. Videre har dataene gitt innsyn i hvordan dette påvirker isforholdene i Isfjorden og de islagte sidefjordene, hvor ferdsel på sjøis er vanlig med skuter. Basert på viktige erfaringer fra prosjektet, så er det bestemt å sette ut en ny og oppgradert online-rigg i Isfjorden med dataoverføring via en overflatebøye istedenfor sjøkabel, og denne riggen vil bli del av Svalbard Integrated Arctic Observatory System (SIOS) sitt infrastrukturprosjekt InfraNOR.

1 Bakgrunn

Isfjorden har i de siste tiårene endret seg fra å være en typisk arktisk fjord med kaldt vann og sjøisdekke om vinteren til en mer isfri fjord med varmere og saltere atlantisk vann. Dette påvirker det lokale klimaet på land med varmere vintre og somre, men også det marine økosystemet i fjorden. Mere organismer og arter som er typiske i atlantiske farvann er observert i Isfjorden, og mange har nytt godt av torskefisket de siste årene. Dette fordi med innstrømning av atlantisk vann følger også de attraktive fiskearter (torsk, hyse, laks og makrell). Den pågående klimaendringen og reduksjon av sjøisdekke vil også påvirke ferdselsmønsteret i nord. Longyearbyen Lokalstyret og det lokale næringsliv jobber for at havnen i Longyearbyen skal bli et nav i den framtidige skipsfarten over Polhavet. Et havobservatorium eller en online-rigg i Isfjorden langs dagens skipsled til Longyearbyen vil kunne gi verdifull informasjon om tidevann og havstrømmer til det økende antallet skip i Isfjorden. Ved å kunne se på temperaturens og saltholdighetens utvikling i sanntid gjennom senhøsten, vil det også være mulig å hjelpe turistnæringen med informasjon rundt muligheter for ferdsel på sjøis den kommende vinter.

Tidspunktet for våroppblomstring har vist seg å varierer mye fra år til år avhengig av isforhold, lysforhold, stratifisering og type vannmasser. Dermed blir timingen for innhenting av data på våroppblomstring vanskelig å forutse. Relevante data i sanntid fra en undersjøisk online-rigg vil derfor være verdifulle for blant annet langtidsserien på plankton i Isfjorden

som UNIS og russiske forskere i Barentsburg samarbeider om. Sanntidsdata kan også benyttes til forskningsbasert undervisning og turisme, hvor det legges opp til foredrag og egne prøvetakninger av blant annet plankton, temperatur og saltholdighet. Videre kan data i sanntid bidra til å spre god miljøinformasjon ved å bli tilgjengeliggjort på en nettside sammen med informasjon om utviklingen i Isfjorden. En slik nettside kan dessuten sammen med data fra en online-rigg i Isfjorden, bli benyttet under de mange formidlingsbesøk og prosjekter som UNIS har med blant annet barnehage, skole og høyere utdannings- og forskningsinstitutter.

2 Målsetting

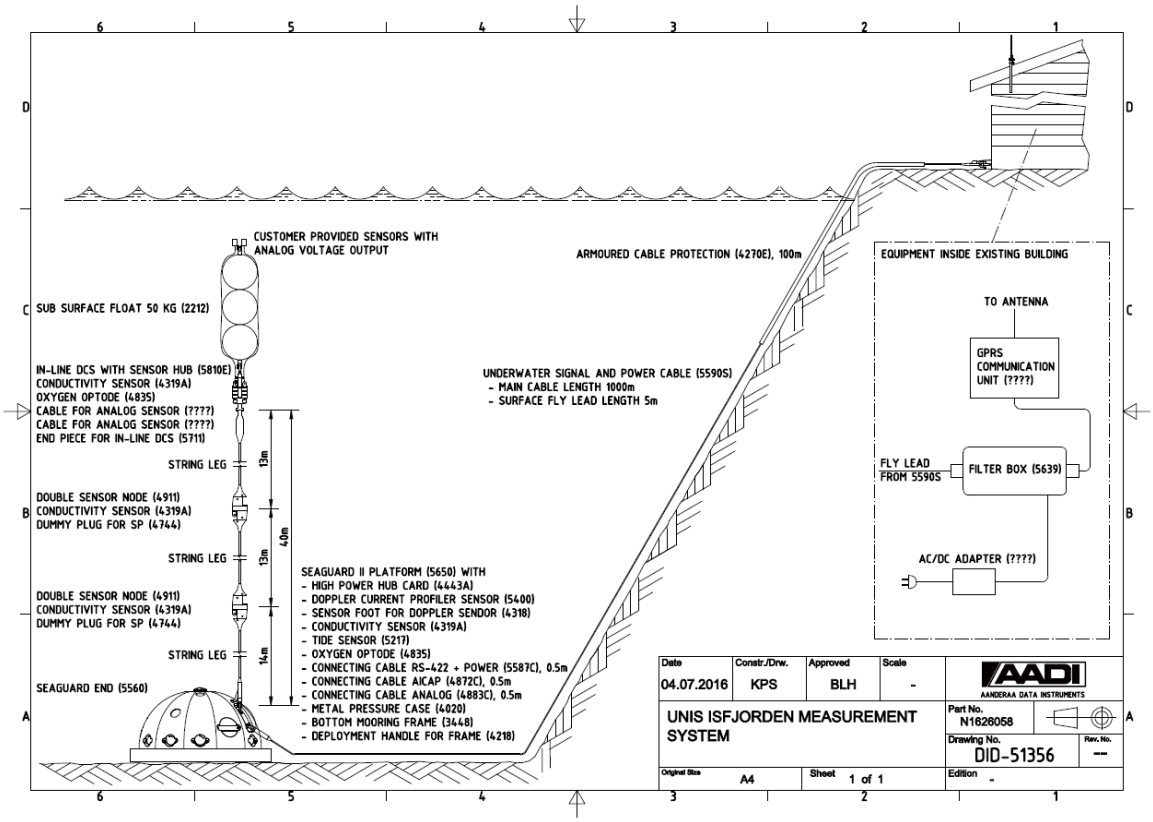
Målet med prosjekt var å sikre kunnskap om klimaendringers virkning på naturmiljøet gjennom å etablere et havobservatorium (Isfjorden online-rigg) i Isfjorden utenfor Vestpynten/Bjørndalen til overvåkning av havstrømmer og innstrømning av varmt vann i Isfjorden. Videre var målet å bygge opp en nettside som formidler sanntidsverdier og historiske tidsserier fra Isfjorden online-rigg. Riggen var ment plassert slik at den kunne varsle om inntrengning av varmt og salt atlantisk vann året rundt, og dermed være til hjelp ved risikovurderinger for ferdsel på sjøis om vinteren. I tillegg kunne den gitt informasjon om når det er gunstig å høste av fiskebestanden, da attraktive fiskearter (torsk, hyse, laks og makrell) ofte følger innstrømning av Atlanterhavsvann. Observatoriet kunne også gitt verdifull informasjon om når det er gunstig å samle inn andre biologiske og kjemiske dataprøver som blir gjort gjennom hele året, og som kun kan hentes inn ved hjelp av båt. Isfjorden online-rigg var ment å bli et verktøy som kunne bistå forvaltning og andre miljøprosjekter, i tillegg til lokal næringsvirksomhet.

3 Metoder

3.1 Design av Isfjorden online-rigg (IFO)

Isfjorden online-rigg (IFO) ble designet av Aanderaa Data Instruments i Bergen i samarbeid med UNIS. Riggen besto av en bunnramme på 60 meters dybde som var koblet til en 40 meter lang datastrengkabel som videre ble holdt rett opp i vannsøylen av oppdriftskuler på 18 meters dybde (se Figur 1). Nederste instrument på IFO var plassert i bunnrammen og var en akustisk strømprofilmåler (SeaGuard II plattform) konfigurert med ekstra sensorer som målte konduktivitet (saltinnhold), temperatur, trykkendringer (vannstandsendringer) og oksygeninnhold (se Tabell 1 for en oversikt). Strømprofilmåleren ble satt til å måle strøm hver 2. meter fra bunn til overflaten, og ble i tillegg satt til å måle endringer i det akustiske overflatesignalet som kan indikere om det er sjøisdekke eller åpent vann. Videre ble en 40 meter lang SeaGuard-streng (signal og strømførende kabel) med noder for tilkobling av temperatur- og konduktivitetssensorer på 46 og 33 meters dybde koblet til SeaGuard II plattformen. SeaGuard-strengen endte i en in-line DCS strømmåler på 20 meters dybde konfigurert med ekstra sensorer som målte konduktivitet, temperatur og oksygeninnhold, i tillegg til to tilkoblingsmuligheter for analoge sensorer. Disse to var en PAR (lysmengde) sensor og en fluorescence (biologisk produksjon) sensor som var festet over oppdriftskulene.

Seaguard II plattformen var den operative hjernen til online-riggen og kommuniserte med alle instrumentene gjennom SeaGuard-strengen. Instrumentene ble satt til å måle hvert 10. minutt, og data ble sendt i sanntid gjennom en signal- og strømførende kabel til land på Vestpynten/Bjørndalen, hvor Telenor Svalbard tilbydde strøm og nettilkobling. Derfra ble dataene sendt til en dataserver med GPRS-kommunikasjon, hvor de ble lagret og gjort offentlig tilgjengelig på en nettside.



Figur 1: Tegning av Isfjorden online-rigg med bunnramme og Seaguard II plattform (60 meters dybde), 40 meter datastreng med doble sensornoder for konduktivitet og temperatur (46 og 33 meters dybde), in-line DCS (20 meters dybde) med tilkoblingsmulighet for analoge sensorer. Øverst er oppdriftskuler som holder online-riggen rett opp i vannsøylen, der også de analoge sensorene for lysinnhold (PAR) og fluorescence er montert (18 meters dybde). Alle sensorer kommuniserer med SeaGuard II plattformen via datastrengen. En sjøkabel langs bunn overfører data og strøm fra SeaGuard II til land på Vestpynten/Bjørndalen, der data blir sendt videre med GPRS-kommunikasjon.

Tabell 1: Oversikt over Isfjorden online-rigg (IFO) med posisjon (se også Figur 5), ekkodybde i meter (D_E), måleinstrument, deres måleperiode, middel måledybde i meter (D_M), parametere, og deres målefrekvens i minutter (F_S). u og v er de horisontale hastighetskomponentene, w den vertikale, T temperaturen, C konduktiviteten, and p trykket.

Posisjon	D_E	Måleinstrument	Måleperiode	D_M	Parametere	F_S
78°14.845' N; 015°19.870' E	60	In-line DCS sn.42	03.11.2016 - 11.03.2017	20	*u, v, T, C, p*	10
		40m SeaG. string		33	*T, C*	10
				46	*T, C*	10
		SeaG. II Plf. sn.1797	**30.09.2016*	60	*u, v, w, T, C, p*	10

* *Startet*

3.2 Utsettingen av IFO

Den 30. juni 2016 gravde LNS ned et plastrør fra Telenor sin hytte på Vestpynten/Bjørndalen ned til strandkanten som et forsøk på beskyttelse av sjøkabelen til online-riggen. Første forsøk på å få ut riggen var derimot ikke før 23. september ved hjelp av UNIS sin båt Viking Explorer og to Polaris-båter. Da var dessverre plastrøret blitt ødelagt og tettet med sand, og sjøkabelen ble lagt ut uten ekstra beskyttelse i håp om å klare og grave den dypt nok ned i strandsonen ved en senere anledning. Bilder fra utsettingen er vist under.

Nedgraving av plastrør for beskyttelse av sjøkabelen i strandsonen.

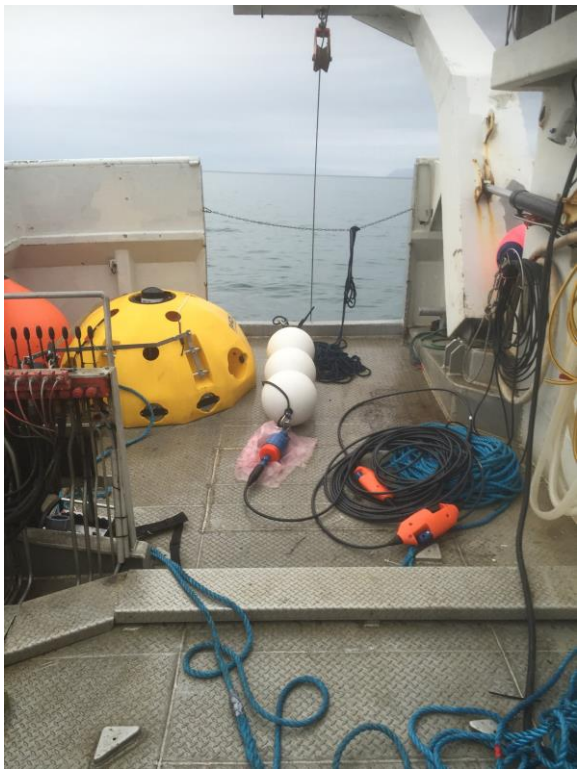
Utdragning av sjøkabelen fra land til riggen.

Anker til utløser-riggen.

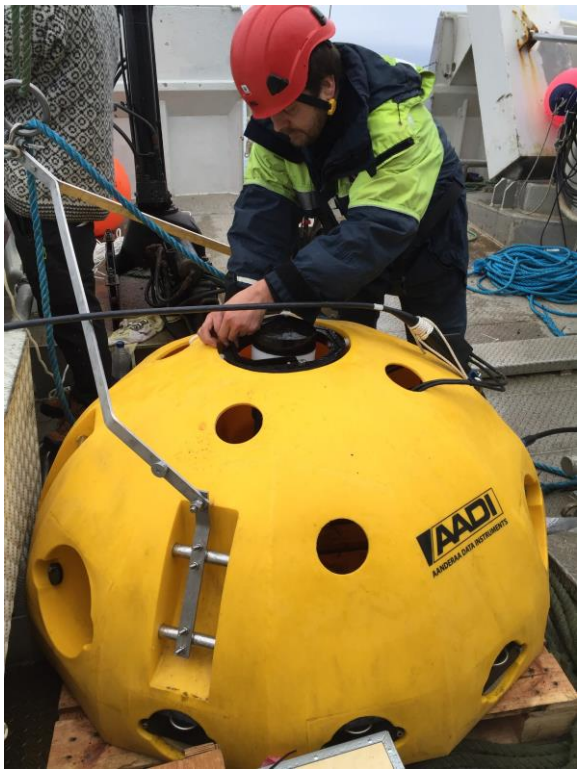
Utsetting av utløser-riggen.

In-line DCS strømmåler og en oppdriftskule.

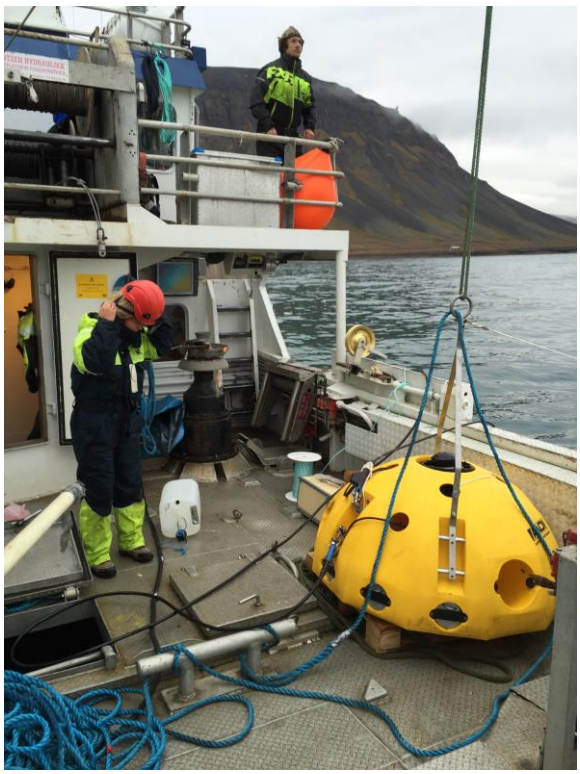
Isfjorden online-rigg ble plassert i posisjon N 78°14.845’ og Ø 015°19.870’ på 60 meters dybde ca. 850 meter fra land. Sjøkabelen ble dratt utover til riggposisjonen fra land ved hjelp av UNIS sine Polaris-båter. Av driftsmessige grunner måtte vi også sette ut en utløser-rigg med en akustisk utløser festet til et anker på bunn ca. 100 meter fra online-riggen, i tillegg til et synketau som også var festet til bunnrammen på online-riggen. Slik ville det bli mulig å få opp bunnrammen til online-riggen ved hjelp av synketauet i utløser-riggen. Posisjonen til online-riggen, sjøkabelen og utløser-riggen ble meldt inn til Kartverket, og ble i tillegg lagt inn på UNIS sin offisielle Facebook-side og Ros&Info Longyearbyen.



Hele online-riggen på dekk før utsetting.



Klargjøring av SeaGuard II i bunnrammen



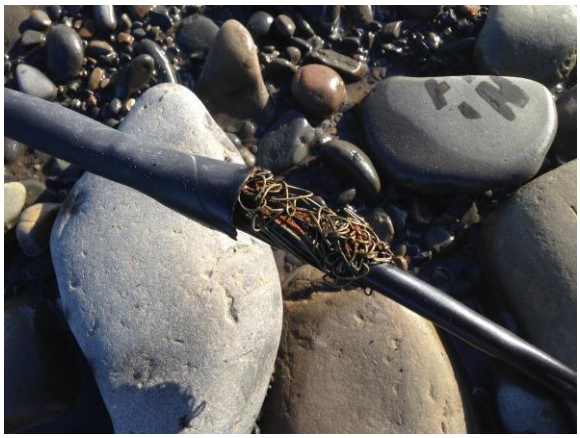
Utsetting av online-rigg fra Viking Explorer.

Utsetting av bunnrammen på online-riggen.

Utsetting av datastrengen med temperatur- og konduktivitetssensorer i online-riggen.

Modemoppsettet og inntaket til sjøkabelen i Telenorhytta på land.

En lekkasje i den øverste oksygensensoren gjorde det nødvendig å ta opp øverste del av online-riggen den 26. september. Dermed ble kun data fra SeaGuard II plattformen logget og sendt til dataserveren og nettsiden fra 30. september 2016. Den 3. november 2016 var hele online-riggen intakt, men var deretter kun operativ fram til 11. mars 2017. Da ble dessverre sjøkabelen brutt på grunn av sterke strømmer og bølgekrefter i tidevannssonen (se vedlagte bilder under). På grunn av mildvær og sterk vind gjennom høsten 2016 var det ikke mulig å få brukt maskiner til å grave en dyp nok grøft til sjøkabelen i strandsonen før 15. desember 2016. Da var sjøkabelen allerede sterkt påvirket av bølgekreftene.



Vedlagte bilder viser brudd og slitasje på sjøkabelen i strandsona.

3.3 Opprydningen

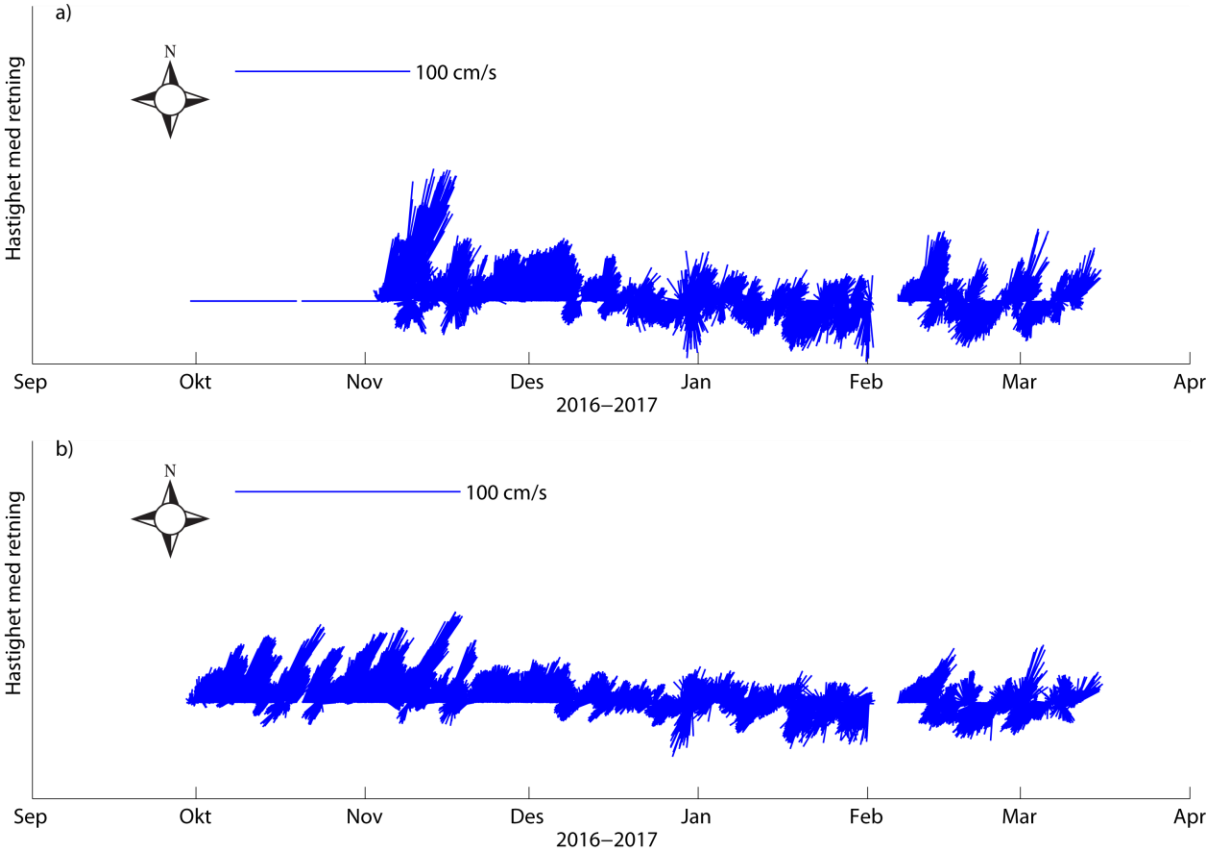
Da det ble konstatert brudd i sjøkabelen, ble det bestemt at Isfjorden online-rigg skulle hentes opp igjen sammen med restene av sjøkabelen. Første forsøk var 28. april 2017 med KV Svalbard, men det ble avbrutt på grunn av redningsoperasjonen i Tempelfjorden. Deretter prøvde vi med båten Farm den 3. mai 2017, men dette måtte avbrytes på grunn av for sterk vind og båtdrift. Tredje og siste forsøk ble gjort med Polarsyssel i mai 2017. Sjøkabelen fra riggposisjonen til strandsonen ble tatt opp med Viking Explorer i august 2017. Beskyttende rør og alle synlige og løse deler fra sjøkabelen ble ryddet bort fra strandsonen og i området opp til Telenor sin hytte på Vestpynten/Bjørndalen. Den nedgravde delen av sjøkabelen vil bli ryddet vekk når forholdene tillater det.

4 Resultater

Alle data som ble registrert ble sendt i sanntid til nettsiden http://aanderaaeng1.cloudapp.net/AADI_DisplayProgram/setups/hc_unis/default.aspx. Data ble tatt hvert 10. minutt og lagret på dataserver hos Aanderaa Data Instruments i Bergen. Seaguard II plattformen (se Tabell 1 for oversikt over parametere) målte fra 30. september 2016, mens øverste del av online-riggen (Seaguard-strengen og in-line DCS) målte fra 3. november 2016. Alle de registrerte datatidsseriene stopper 11. mars 2017. I perioder med strømbrudd og vedlikehold av dataserver, så mangler det data. Under følger en presentasjon av tidsserier av hastighet, vannstandsendring, temperatur, saltinnhold og oksygeninnhold. Sensorene for lysmengde og fluorescence gav ingen meningsfulle data i løpet av den korte tidsperioden i mørketiden. I tillegg følger en analyse av tidevannet ved Isfjorden online-rigg (IFO) basert på tidsseriene av vannstandsendring og hastighet.

4.1 Hastighet

Både hastigheten i 20 meters dybde og den dybdemidlede hastigheten mellom bunn og overflate (Figur 2) viser at strømmen ved IFO varierte i styrke og retning, men at den generelt hadde en nordøstlig retning.



Figur 2: a) Hastighet i 20 meters dybde og b) dybdemidlet hastighet i cm/s med retning (opp peker mot nord) basert på målingene fra a) den øverste strømmåleren og b) den profilerende strømmåleren i bunnrammen til Isfjorden online-rigg (IFO) fra 30. september 2016 til 11. mars 2017.

Den dybdemidlede middelstrømmen over måleperioden var også rettet mot nordøst, dvs. langs bunntopografien med grunnere dyp til høyre, og hadde en styrke på ca. 5 cm/s (se Figur 4a). Hastigheten var sterkest (opp mot 1 m/s i 20 meters dybde) og mer ensrettet mot nordøst på høsten og fram til begynnelsen av desember (Figur 2). Etter det så vekslet retningen mellom nordøst og sørvest. Dette indikerer at en eventuell innstrømning av atlantisk vann i Isfjorden stoppet opp i desember 2016. På dette tidspunktet hadde avkjølingen til atmosfæren gjort vannet i Isfjorden tyngre, og sirkulasjonen i Isfjorden ble mer intern og med vekslende retning langs bunntopografien.

4.2 Vannstandsendring

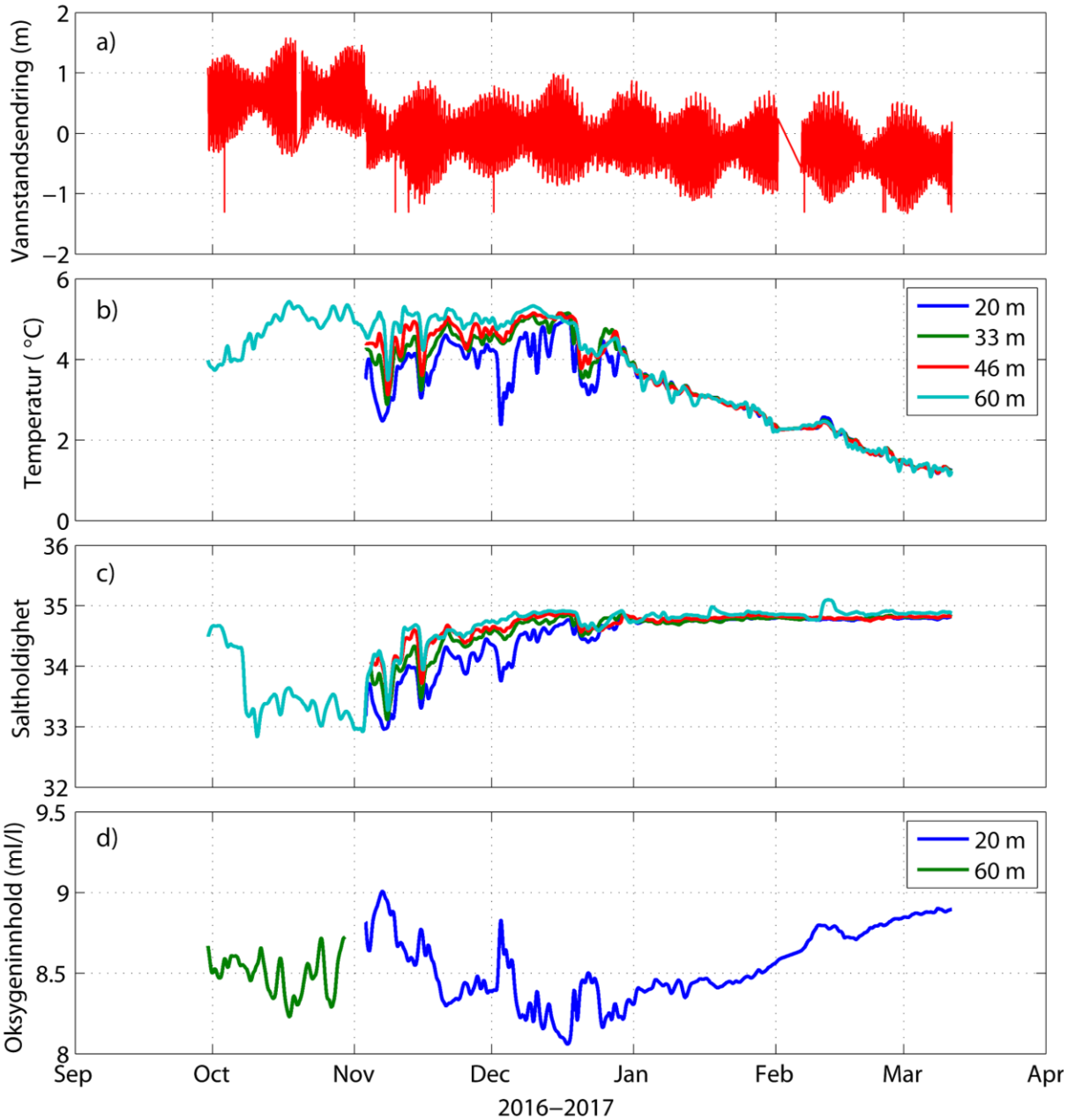
Vannstandsendringen ved IFO var typisk ±0,5 meter fra middelet, og viser et tydelig tidevannssignal med høyvann og lavvann, og variasjoner av disse (Figur 3a). Etter den andre utsettingen den 3. November, stod IFO ca. 0,5 meter grunnere enn før. Utover i februar og mars ser det ut til at IFO ble flyttet på enda grunnere dyp.

4.3 Temperatur

Temperaturen ved IFO (Figur 3b) viser en veldig varm vannsøyle med temperaturer opp mot 5 grader Celsius helt til midten av desember, men også at det var episoder med kaldere vann tilstede. Det varmeste vannet var nederst og det kaldeste øverst helt til slutten av desember da vannsøylen var helt gjennomblandet, og en gradvis avkjøling av vannsøylen tok til. Vannet ved IFO ble ikke kaldt nok om vinteren 2017 til å nå frysepunktet på ca. -1,8 grader Celsius, og viser dermed at Isfjorden var et stort varmereservoar selv i midten av mars. Små variasjoner i temperaturen, spesielt ved 60 meters dybde, er synlige i løpet av denne perioden. Disse indikerer tilstrømning av enten varmere vann fra dypere områder i Isfjorden, eller kaldere og tyngre vann som renner langs bunn fra grunnere områder nærmere land.

4.4 Saltholdighet

Saltholdigheten ved IFO (Figur 3c) ble plutselig veldig lav gjennom oktober da ferskvannstilførselen normalt sett stopper opp. Dette skyldtes unormalt mildvær med mye nedbør i form av regn. Bjørndalselva var like stor som om sommeren og tilførte mye ferskvann til Isfjorden som ble registrert ved IFO. Etterhvert som ferskvannstilførselen stoppet opp i desember, så økte saltholdigheten på grunn av blanding med saltere vann under. Sterkere vinder om vinteren gjør denne blandingen mer effektiv da. Vi ser også fra de dypeste sensorene at atlantisk vann (temperatur over 3 grader Celsius og saltholdighet over 34,9) var tilstede i Isfjorden tidlig i desember, og saltholdigheten var høy resten av vinteren. Sammen med hastighetsdataene indikerer dette at Isfjorden ble fylt med atlantisk vann i desember, som deretter ble gradvis avkjølt og dermed tyngre i løpet av vinteren. Tyngre vann i Isfjorden enn på sokkelen utenfor hindret mest sannsynlig "nytt" og varmere atlantisk vann å trenge inn i Isfjorden seinere på vinteren, noe som hastighetsdataene også indikerer. I midten av februar derimot, så ser vi en samtidig lokal økning i temperatur og saltholdighet. Dette samsvarer med en periode med sterkere hastigheter mot nordøst (se Figur 2), og kan dermed indikere innstrømning av atlantisk vann.



Figur 3: Tidsserie av a) vannstandsendring i meter, b) temperatur i grader Celsius og c) saltholdighet i 20, 33, 46 og 60 meters dybde, og d) oksygeninnhold i ml/l i 20 og 60 meters dybde fra sensorene i bunnrammen (60 m), datastrengen (46 og 33 m), og øverste strømmåler (20 m) på Isfjorden online-rigg i perioden 26. september 2016 til 11. mars 2017.

4.5 Oksygeninnhold

Oksygeninnholdet følger temperaturen, og kaldt vann kan inneholde mer oksygen enn varmt vann. Dette var også tilfellet for oksygeninnholdet ved IFO, som viser høyere oksygeninnhold når kaldere vann var tilstede og motsatt med varmere vann (Figur 3d). Ferskvannstilførselen fra Bjørndalselva var full av sedimenter og slam som dessverre dekket til den nederste oksygensensoren, noe som gjorde at denne sensoren målte altfor høye verdier fra november. I løpet av perioden med avkjøling fra midten av desember, så ble mer oksygen tatt opp i vannet.

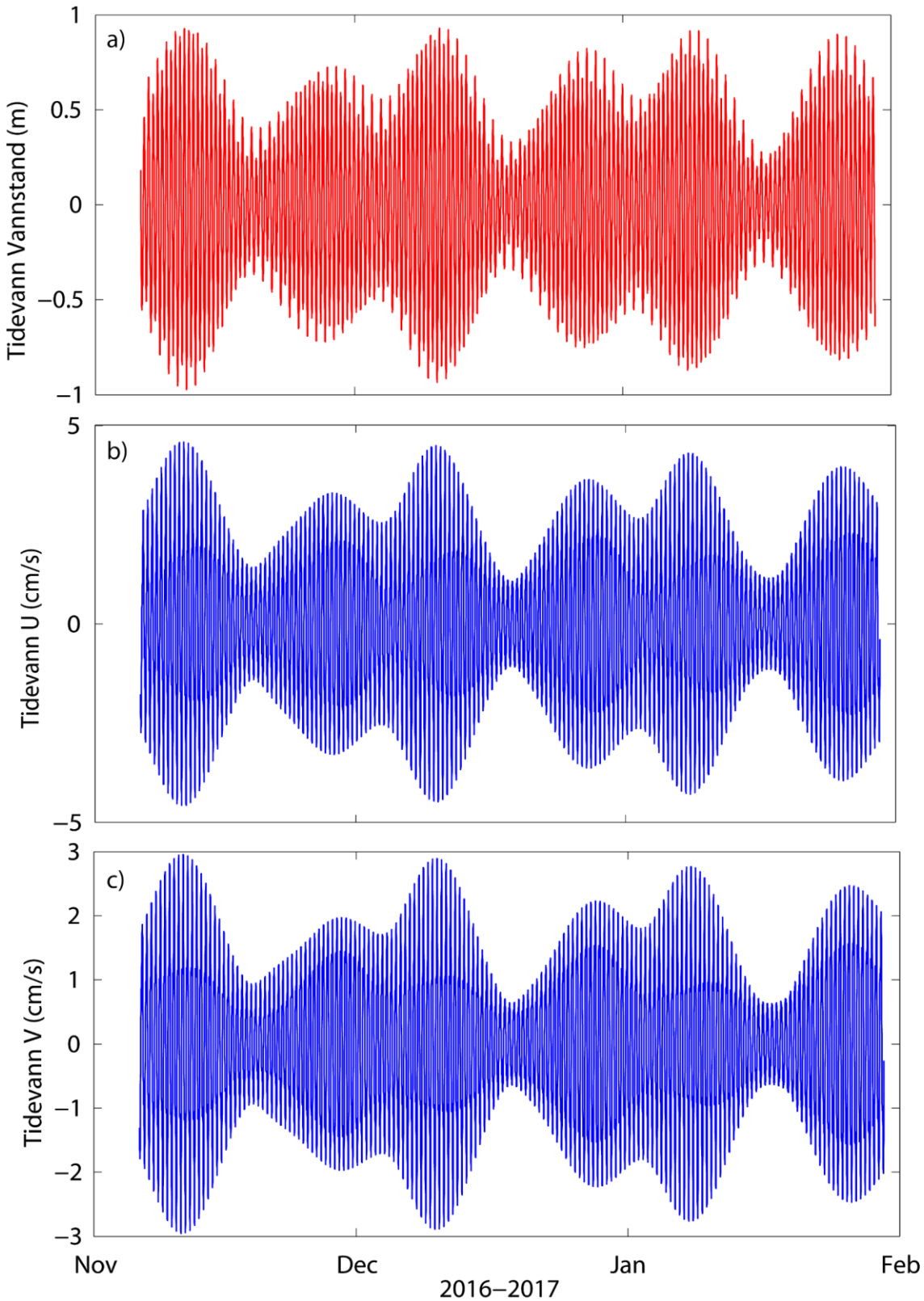
4.6 Tidevann

Tidevannsbidraget i variansen til vannstanden og den dybdemidlede hastigheten ble funnet med en harmonisk analyse av disse tidsseriene. Resultatet fra analysen er gitt i Tabell 2 og viser at det halvdaglige månebidraget (M2) er den viktigste tidevannskomponenten, etterfulgt av det halvdaglige solbidraget (S2) og det halvdaglige bidraget grunnet månens elliptiske bane rundt jorden (N2). Det heldaglige bidraget grunnet månens og solens deklinasjon (K1) dukker opp som det fjerde signifikante bidraget i variansen til vannstanden, mens en oversvingning av M2 (M6) er viktigere i variansen til hastigheten. Kombinert, så bidrar de fire viktigste komponentene til en maksimal forskjell i vannstand på 0,9 m og en maksimal tidevannsstrøm på 5 cm/s ved IFO. Tidevannet kan forklare 92 % av variansen i vannstanden, men bare 6 % av variansen i hastigheten. Hastigheten ved IFO er dermed mer påvirket av andre pådrivere, slik som vind.

Tabell 2: Harmonisk tidevannsanalyse av trykkdataene (høyre side) og de dybdemidlede strømdataene (venstre side) fra Isfjorden online-rigg (IFO). Oppførte parametere for de fire mest signifikante tidevannskomponentene er: vannstand, den store halvaksen (e_{ma}) og den lille halvaksen (e_{mi}) til tidevannsellipsen. Den totale (T) and predikerte (P) variansen, og prosentandelen av den totale variansen forklart av tidevann er også oppført. Komponentene er: det viktigste halvdaglige månebidraget (M2), det viktigste halvdaglige solbidraget (S2), det største halvdaglige bidraget grunnet månens elliptiske bane (N2), det heldaglige bidraget grunnet månens og solens deklinasjon (K1), og oversvingninger av M2 i grunt vann (M6).

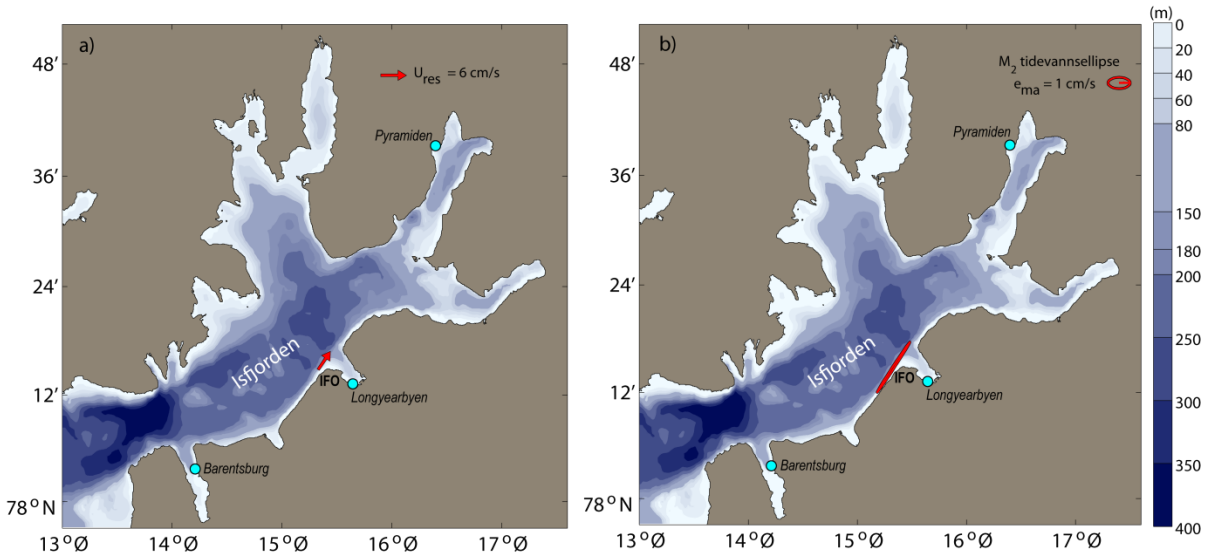
Komp.	Vannst. (m)	Varians	Komp.	e_{ma} (cm s^{-1})	e_{mi} (cm s^{-1})	Varians
M2 S2 N2 K1	**0,54** 0,18 0,11 0,09	T: 0,18 P: 0,17 (92,4%)	**M2** S2 N2 M6	**2,79** 0,93 0,71 0,60	0,09 0,02 0,00 -0,01	T: 83,7 P: 4,8 (5,7%)

Det predikerte tidevannssignalet i vannstandsendringen og i hastighetskomponentene (U er positiv mot øst og negative mot vest, og V er positiv mot nord og negative mot sør) basert på alle signifikante tidevannskomponenter fra den harmoniske analysen, er vist i Figur 4. De maksimale utslagene oppsto ved springflo (ved fullmåne og nymåne) og de minimale utslagene ved nippflo (ved halvmåne).



Figur 4: Predikert a) vannstandsendring til tidevannet, b) u-komponent (positiv mot øst) og c) v-komponent (positiv mot nord) til tidevannsstrømmen basert på harmonisk analyse av trykkdataene og de dybdemidlede strømdataene fra trykkmåleren og den profilerende strømmåleren i bunnrammen til Isfjorden online-rigg (IFO) i perioden 6. november 2016 til 30. januar 2017.

Tidevannsstrømmen ved IFO er også rettet langs bunntopografien på samme måte som middelstrømmen (Figur 5), og har nesten ingen komponent på tvers (liten e_{mi}). Ved flo sjø er tidevannsstrømmen ved IFO rettet inn fjorden (mot nordøst), og på fjøre sjø er den rettet ut fjorden (mot sørvest).



Figur 5: Kart over bunntopografien (i dybdemeter) i Isfjorden sammen med a) middelstrøm og b) tidevannsellipse for den halvdaglige tidevannskomponenten M2 basert på dybdemidlede strømdata (se Figur 2) fra Isfjorden online-rigg (IFO).

5 Vurderinger og videre arbeid

Prosjektet og Isfjorden online-rigg (IFO) vekket mye interesse i Longyearbyen sitt lokalmiljø og blant internasjonale aktører med interesse for klima, miljø, sjøis, marin biologi, fjordsirkulasjon, reiseliv og sikkerhetsvurderinger. Utsettingen av IFO ble dekket både lokalt i Svalbardposten den 28. oktober 2016 (UNIS skal registrere is på Isfjorden), i en populærvitenskapelig rapport fra Aanderaa Data Instruments (Ocean observatory in Isfjorden, Svalbard) og i internasjonale media som Göteborgs-Posten den 30. april 2017, der journalister fulgte oss på et av mange forsøk på å sikre sjøkabelen i strandsonen (Därför drabbas Arktis av extremväder).

IFO har gitt verdifulle data om tidevann, havstrømmer, hydrografiske endringer i vannsøylen og innstrømning av varmt og salt atlantisk vann til Isfjorden om vinteren. Videre har dataene gitt innsyn i hvordan dette påvirker isforholdene i Isfjorden og de islagte sidefjordene, hvor ferdsel på sjøis er vanlig med skuter. Data fra IFO har allerede blitt brukt i ein rapport bestilt av Sysselmannen på Svalbard; «Sakkyndigrapport om sjøisforholda under snøskuterulykke i Tempelfjorden i april 2017» (ikke offentlig). Her blir de herskende krefter og mulige værforhold som la til rette for inntrengning av varmt vann i Tempelfjorden beskrevet. Arbeidet viste tydelig at sanntidsmåling av vannsøylen i Isfjorden gjennom vinteren og våren er nødvendig for å kunne vurdere potensiell fare knyttet til tynn sjøis og smeltende sjøis grunnet inntrengning av varmt vatn. Videre er dataene fra IFO blitt brukt i en vitenskapelig

artikkel (skal sendes til journalen Progress in Oceanography i mars 2019) om trender og variasjoner i hydrografien og sirkulasjonen i Isfjorden med fokus på inntrengning av varmt og salt Atlanterhavsvann. Dataene blir også brukt i UNIS-kurs til blant annet vurdering av tidevannspotensialet og muligheter for bølgekraftverk (AGF-353: Sustainable Arctic Energy Exploration and Development).

Basert på denne interessen og den nytteverdien en slik online-rigg kan ha på alle de ulike feltene nevnt over, ble det raskt klart at IFO, i en utvidet og forbedret utgave, skal bli del av et nettverk av forskningsinfrastruktur på Svalbard gjennom Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System (SIOS). Finansiering og oppgradering av IFO er godkjent som en del av InfraNOR prosjektet til SIOS. Videre skal IFO bli mer anvendelig og tverrfaglig. Dette vil bli en rigg som skal levere data til alle partnerne i SIOS og til Longyearbyen sin lokalbefolkning. Viktige erfaringer fra prosjektet har vist oss at dataoverføring bør skje fra en overflatebøye istedenfor en sjøkabel. Design av et nytt riggoppsett, også i samarbeid med Aanderaa Data Instruments i Bergen, er snart ferdig. Istedenfor dataoverføring og strømtilførsel gjennom en sjøkabel, så blir det akustisk dataoverføring fra en batteridrevet SeaGuard II plattform opp til en overflatebøye, som igjen skal sende data med GPRS-kommunikasjon til land. Overflatebøyen vil være installert i en ekstrarigg med utløser, og vil bli utstyrt med GPS-sender og radarreflektor i tilfelle den sliter seg løs med drivis. Den kan i tillegg fungere som en plattform for meteorologiske, oseanografiske og biologiske sensorer over og under vannflaten. Med en overflatebøye, så kan IFO plasseres på dypere vann (90 meters dybde) og dermed komme nærmere kjernen i innstrømningen av varmt og salt Atlanterhavsvann. Denne løsningen er mer sårbar for drivende sjøis, men erfaringene fra prosjektet har vist oss at bølgekreftene er for sterke til å bruke sjøkabel i dette området.

Takk til

Vi vil gjerne takke Svalbard Miljøvernfond for økonomisk støtte til prosjektet “Blir det is på Isfjorden i år?” (prosjektnummer 1647). LNS Spitsbergen skal ha takk for hjelpen med nedgraving av beskyttende plastrør og sjøkabel i strandsonen. Telenor Svalbard skal ha takk for godt samarbeid og mulighet for å få bruke hytten på Vestpynten/Bjørndalen for installering av modem og inntak for sjøkabelen. Kollegaer på UNIS logistikk og i avdeling for arktisk geofysikk fortjener en stor takk for uvurderlig hjelp med utsetting og opphenting av Isfjorden online-rigg. Spesielt vil vi takke Marcos Porcires med all teknisk og faglig støtte, og ikke minst “the geophysics cross-fit team” for deres rå muskelkraft i alle forsøkene på å sikre og redde sjøkabelen. Mannskap og kaptein på KV Svalbard, Polarsyssel og Farm fortjener også en stor takk for hjelp i forbindelse med opphenting.