

Title (English and Norwegian):

Development and Testing of a Satellite-based Communication System for Submersible Ocean Data Buoys in The Arctic

Utvikling og testing av et satellittbasert kommunikasjonssystem for nedsenkbare havdatabøyer i Arktis

Authors:

Leon Helge Becker
Espen Holsen
Isak Andrade Sæternes

Project number: E2217**Submission date:** 20.05.2022**Grading:** ☐ open
☒ closed**Programme:** BIELEKTRO – Electrical Engineering**Field of study:** Electronics and Sensor Systems**Supervisor:** Cuong Phu Le, cuong.le@ntnu.no, +47 942 57 411**Department:** Department of Electronic Systems**Client:** Ocean Access**Contact:** Fredrik Lilleøkdal, fredrik@oceanaccess.no, +47 988 41 415**Abstract (English and Norwegian):**

This thesis aims to investigate whether satellite communications networks are a suitable solution for submersible ocean data buoys in the Arctic. The thesis has four major purposes: (1) to select a preferred network for the buoy, (2) to simulate the communications link's robustness, (3) to develop the necessary hardware and software for the solution, (4) to test the performance of the solution. Swarm Technologies' satellite network was chosen as the preferred solution for this buoy. PCBs, a power supply, and software written in Python was developed to interface the communication solution with a Raspberry Pi and a STM32 development board. The project was not able to simulate the robustness of the link, requiring field tests to complete the link budget presented in the report. The developed solutions were able to communicate uplink and downlink with the Swarm network. However, the project identified that the Swarm network in its current state only enables uplink communication if deployed in submersible buoys.

Denne bacheloroppgaven har som hensikt å undersøke om satellittkommunikasjonsnettverk er en egnet løsning for nedsenkbare havdatabøyer i Arktis. Oppgaven har fire hovedformål: (1) å velge et foretrukket nettverk for bøyen, (2) å simulere kommunikasjonsforbindelsens robusthet, (3) å utvikle nødvendig maskinvare og programvare for løsningen, (4) å teste hvor godt løsningen fungerer. Swarm Technologies sitt satellittnettverk ble valgt som den foretrukne løsningen for denne bøyen. Det ble utviklet kretskort, en strømforsyning og programvare skrevet i Python for å koble sammen kommunikasjonsløsningen med en Raspberry Pi og et STM32 utviklingskort. Prosjektet var ikke i stand til å simulere robustheten til koblingen, noe som vil kreve felttester for å fullføre link-budsjettet presentert i rapporten. Den utviklede løsningen var i stand til toveiskommunikasjon med Swarm-nettverket. Prosjektet identifiserte imidlertid at Swarm-nettverket i sin nåværende tilstand bare muliggjør enveiskommunikasjon hvis det er utplassert i nedsenkbare bøyer.