

Ocean Space Race 2021 Havforskaren



Prosjektet utført av: Grov, Ole Aleksander, Krutikov, Ivan, og Odicho, Daniel

Prosjektet gjennomført des. 2020 –

Innholdsliste

1,0 Introduksjon av prosjektet	(side 4)
1,1 Bakgrunn	(side 5)
1,2 Oppgåve	(side 5)
1,3 Inspirasjon til bøya	(side 6)
2,0 Planlegginga og dei første skissene	(side 6-7)
2,1 Funksjonen til materialane	(side 7-8)
2,2 Praktiske opplysningar	(side 8)
2,3 Val undervegs og løysingar på	(side 8-9)
2,4 Lokasjon av bøya	(side 9)
3,0 Energi	(side 10)
3,1 Korleis skal ein lada batteriet?	(side 10)
3,2 Kopling av sensorane	(side 10-11)
3,3,0 Sensoren SparkFun Atmospheric Sensor Breakout BME280	(side 11-12)
3,3,1 Sensoren Waterproof 1-Wire DS18B20	(side 12-13)
4,0 Testing av bøya	(side 14-15)
4,1 Resultata av testane	(side 15-17)
4,2 Kva kunne vore betre?	(side 17)
5,0 Programmering/kode	(side 18-20)
6,0 Elektronikk til sensor (Arduino)	(side 21)
7,0 Gjennomføring av prosjektet/Byggjeprosessen	(side 22-23)
8,0 Potensielle tillegg	(side 24)

8,1 Gjera bøya meir synleg (side 24)

8,2 Installere solcellepanel (side 24)

8,3 Nettside (side 25)

9,0 Konklusjon (side 25)

10,0 Kjelder (side 26)

Blank side (side 27)

(1,0) Introduksjon av prosjektet

Programfaget "Teknologi og forskingslære 1" er eit fag som er introdusert for elevane på vidaregåande skule. Faget har eit mål om å gje erfaringar av praktisk bruk av realfag, samtidig skal det vera ein arena for kreativitet, undring og nysgjerrigheit. Faget baserer seg på ein introduksjon av fire aspektar. To av desse er "Den unge ingeniøren" og "Design og utvikling".

Konkurranseklassen "Havforskaren" er eit prosjekt som tar for seg ein stor del av kompetansemåla, spesielt innanfor desse to emna. Ein får brukt kompetanse innanfor elektronikk, dataprogrammering, lodding, design osv. Nokre av relevante kompetansemåla er notert nedanfor.

- Planleggja og byggja ein konstruksjon som er fast eller rørleg, og som har definert funksjon
- Bruka sensorar og styringssystem i forbinding med forsøk og konstruksjonar.
- Dokumentera og vurdera konstruksjonens fysiske eigenskapar og funksjonalitet ved hjelp av målingar og enkle berekningar.
- Gjera greie for funksjonen til vanlege komponentar i elektroniske kretsar, og gjenkjenna komponentane i ein krets
- Laga elektroniske kretsar ved å lodde komponentar og simulera og testa kretsar.
- Forma og utvikla produkt som har ein definert funksjon og inneheld elektronikk.
- Grunngiving val av materialar i produkt og vurdera produktets form og funksjon, miljømessige konsekvensar, estetikk og forbettringsmoglegheiter.
- Utføra målingar med eller testa eit eget produkt, og vurdera kvaliteten og produktet med tanke på funksjonalitet. (Fleire kompetansemål på udir.no)

Som ein kombinasjon av aktuelle kompetansemål, og ei spennande oppgåve, har me valt å delta i denne konkurranseklassen av Ocean Space Race 2021.

(1.1) Bakgrunn

Modellar for hav, bestandar og økosystem fungerer på same måte som forskjellige vêrmodellar, som me nyttar oss av når me sjekkar vêrvarsel på yr.no. Ved hjelp av matematiske likningar, skildrar hav- og økosystemmodellane korleis store oseanografiske havstraumar, kyststraumar og vannsjikt i tillegg til korleis ulike artar fungerer saman. Dei fortel også korleis økosystemet kan bli påverka av fiskeri og/eller oppdrett, og korleis økosystemet endrar seg over tid.

Modellar spel ei stadig viktigare rolle i forståing av økosystemet. Dei marine økosystema er komplekse og samansette, og det er framleis mykje me ikkje veit og forstår. Forsking er å setja saman ulike bitar av informasjon for å forstå og beskriva heilskapen. Målingar av det "verkelege" havmiljøet er viktige byggesteinar for å laga gode modellar. Men det er umogleg å beskriva alt både i tid og rom skalaer basert på målingar åleine. Her kjem havdata modellane inn. Dei kan brukast til å forstå samanhengar me ikkje ser i målingane, kvantifisere ting som er umogleg å måle, og etterprøva hypotesar. Det er dette som er idéen bak "Havforskaren".

Kjelde: <http://www.oceanspacerace.no/konkurranseklasser/havforskeren/>

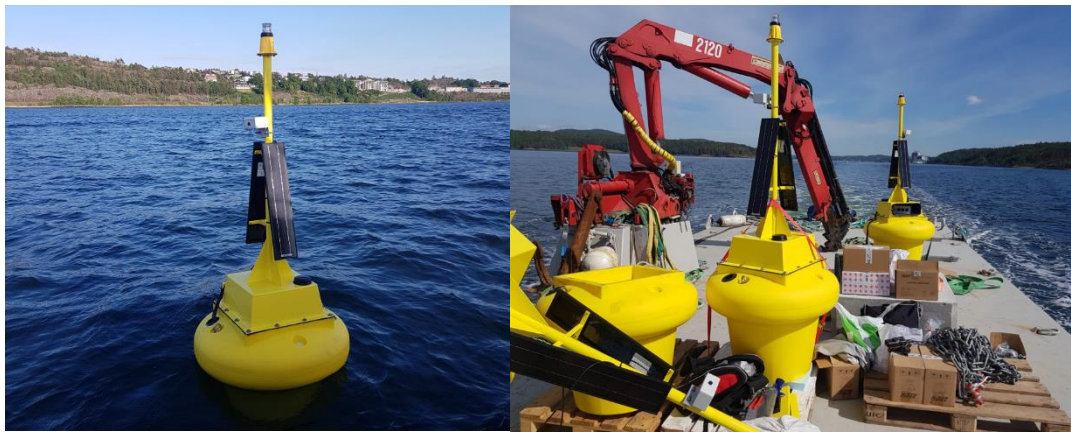
(1,2) Oppgåve :

Elevane må laga ei bøy med utstyr som kan måla og samla inn data – parametarar. Bøya kan vera fast oppankra, flyta fritt eller plassert fast på ein båt. Dataa skal kunna overførast til ein server ved Institutt for marin teknikk- NTNU i Trondheim. Frå serveren kan elevane og forskarane på NTNU henta ut data for vidare omarbeiding og bruk.

(1,3) Inspirasjon til bøya

“Havforskaren” er eit pilotprosjekt, og samanlikna med konkurranseklassen “Skipsdesigneren” som har eksistert i fleire år, hadde me færre kjelder og eksemplar til inspirasjon. Til tross for det, har me funne fleire gode prototypar av bøyer som var fundamentale under planlegginga av bøya.

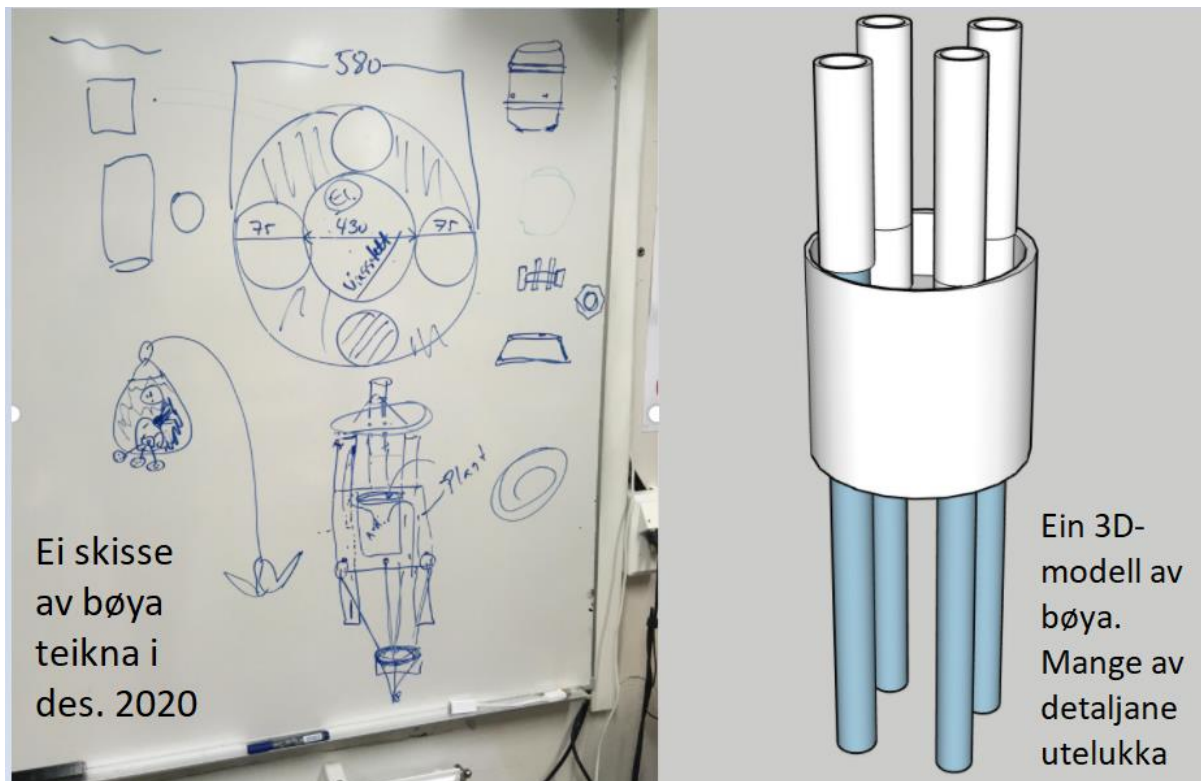
Me slutta oss fram til kombinasjon av fleire typar bøyer som me fann på internettet. Hovudinspirasjonen var ITAS sin prosjekt-bøye. Me ville ha ein høg og stabil bøye som toler omgivnadane med mykje vind og regn. Blant anna blei me inspirert av forma til denne bøya.



(2.0) Planlegginga og dei første skissene

Å byggja ei bøye var ingen lett prosess. Planlegginga har vore kompleks, med mange val som omfatta materialbruk, stabilitet, funksjonalitet og design. Fleire av vala måtte me ta hensikt til i løpet av byggjeprosessen. Ei rekkje endringar og idéar oppstod.

Nedanfor er det to skisser av bøya som me baserte utbygginga på. Det er ei stor sylinderforma tønne med diameter på ca. 580mm som er “fundamentet” til bøya. Fire avløpsrøyr på 75mm er plassert inntil veggane. Sensorane ligg inni røyrene, og måler dei forskjellige parametrane som temperatur i vatn, luftfuktigheit og lufttrykk. For å gjera bøya meir stabil, vart det fremja ein idé om ballast/vekt nedanfor bøya som hengjer på kjettingar. Ein vass tett boks med elektronisk utstyr vert plassert inni tønna



Naturlegvis var det nokre andre forslag om korleis bøya skulle byggjast. Ein variant handla om å laga ei bøye som ligg vassrett i vatnet. Dette forslaget vart eliminert på tidleg stadium av planlegginga.

(2,1) Funksjonen til materialane

Her gir me ei kort skildring over materialane og delane som vert brukt i bøya:

- Tønna er "sikkerheitsobjekt". Den beskyttar både røyrene med sensorane inni, og elektronikken frå sterke vassbølgjer og straumar. Tønna er laga av plast, har relativ låg vekt og toler mykje innverknad frå naturens krefter.

- Avløpsrøyra fungerer som behaldarar for sensorar. Dei er også laga av plast, er veldig lette. Skal saman med tønna beskytta frå bølger og straumar. I tillegg verkar dei positivt for stabiliteten i bøya.

- Boksen med elektronikk skal vera festa til ei sirkelforma treplate som er plassert inni tønna. Boksen er vass tett og inneheld all elektronikken beskytta frå vatn. Leidningane frå boksen går til sensorane via eit hol i røyrene.

“Lokket” til bøya er den øvre delen av tønna, og den kan festast med skruer til bøya. Den skulle verna først og fremst den vasstette boksen frå omgivnadene. I utgangspunktet skulle det vera eit hòl i lokket, for å kunne ta tak i elektronikkboksen.

-Det er to metallodd som er festa med kjettingar og tau som er plassert nedanfor sjølve bøya. Dette er gjort for at tønna skal stå normalt med vatnet og auka stabiliteten ved å ha ei vekt som er lågt plassert (GM').

-Me valde å bruka fleire bitar med isopor (polystyren EPS) slik at bøya kunne flyta lettare i vatnet. Me festa mange små bitar opp i treplata, og andre stadar som t.d. botnen av tønna. Fleire av bitane var restar frå andre grupper sine prosjekt.

For å festa alle delane saman, blei det brukt forskjellige skruer og mutter. Isopor blei både limt og skrudd saman med skruer til treplata. Det blei også brukt strips (av nylon 66?).

(2,2) Praktiske opplysningar

Komponent	Opplysning
Vekt av bøye	16,4kg (utan elektronikk,batteri og metallodd)
Vekt av metallodd (nr1+nr2)	3,9kg+2,5kg
Diameter av bøya	56,5-58,5 cm
Høgda av bøya	113 cm

(2,3) Val undervegs og løysingar på utfordringane (endring på rekkefølge)

Det var openbart at det skulle skje endringar i løpet av byggjeprosessen. Her er nokre av vala og problemstillingane me tok stilling til:

- Fire avløpsrør: Det vart antatt at fleire sensorar skulle vera plassert i forskjellige røyra, men seinare vart det funne ut at det var berre ...? sensorar som skulle brukast. Likevel har me valt å ha fire rør i staden for å ha mindre to rør. Grunnen til dette at dei aukar stabiliteten, i tillegg kan fleire sensorar vera utplassert i framtida. Røyra vart plassert symmetrisk.

- Korleis skulle tønna brukast? Gruppa vart fort einige om å skjera tønna i to. Spørsmålet var om korleis desse delane skulle setjast saman. Me hadde forslag om å putta lokket (overdelen) inni tønna, festa den under, ikkje bruka i det heile. Til slutt bestemte me oss for å bruka ei treplate som eit slags golv og dekkja den med lokket.
- Det vart laga eit hòl i treplata av praktiske grunnar. Ein skulle bruka hòlet som eit handtak, og for at vatnet som kom inn i bøya kunne renna ut. Det var forslag om å laga fleire hol, men det vart aldri gjort.
- Kjettingane til metalloddet: Eit resultat frå testinga var at sjølv om lengda av kjettingane var like, så har måten me festa dei på, gjort at metalloddet ikkje flaut slik den skulle. Difor måtte lengda på dei forskjellige kjettingane justerast slik at vekta skulle koma akkurat under bøya. Dei siste dagane før denne rapporten blei sendt, har me satt på eit ekstra metallodd som vart knytt med tau til det første metalloddet. Dette bidrog med at bøya stod tilnærma vinkelrett med vatnet.

(2,4) Lokasjon

Då dette framleis er i prototype stadiet, vert det ikkje bestemt kor den skal vera plassert. Det kommer veldig an på kva for nokon parameter som vert ønska å bli målt.

(3,0) Energi

Ein av problemstillingane til oppgåva handla om kvar ein skulle få energi frå. Me har valt at bøya skal ha eit 2s LiPo batteri som energikjelde. Sjå opplysningar nedanfor.

2s 1300mAh - 25C - Gens Ace XT60 §

Parameter	Opplysning
Spenning	7,4V
Effekt	9,6Wh
Kapasitet	1300mAh
Størrelse	69x35x17mm
Straumplugg	XT60

Kjelde: <https://www.modellers.no/gens-ace/45963/2s-1300mah--25c--gens-ace-xt60--xt60>

(3,1) Korleis skal ein lada batteriet?

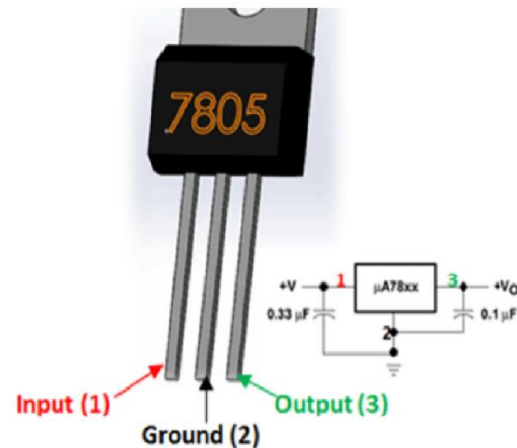
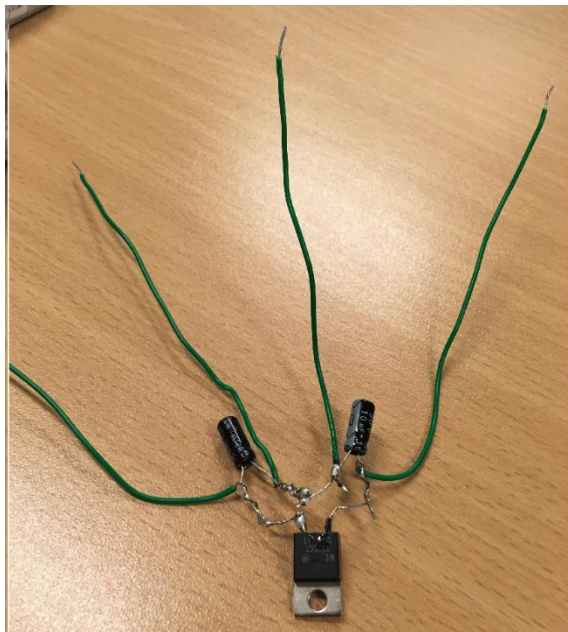
Det er potensielt mogleg å bruka ei vindmølle og /eller eit solcellepanel som lader batteriet og sender deretter energi til sensorane. På denne måten kan sensorane fungera utan innverknad i lengre periodar. I utgangspunktet hadde me eit solcellepanel som vert plassert på toppen av bøya. Grunna tidsmangel, vert ikkje dette realisert, men me jobb framleis aktivt med å løysa det.

Dette er noko som skal vera mogleg å gjennomføra. Solcella vert festa med skruer til toppen av lokket, eller som i bøya frå ITAS <https://www.it-as.no/miljoovervaking-med-boyer/>.

(3,2) Kopling av sensorane

Sensorane krev energi som vert henta frå eit batteri. Ei utfordring var at spenninga til arduino-kortet/brettet skulle vera på 3,3/5V, medan spenninga frå batteriet var 7,4V som var større enn dette. Difor har me valt å bruka ein spenningsregulator av LM7805, som overførte straum frå 7V-25V til 5V. Dette vart løyst ved å lodda saman

spenningsregulatoren og to elektriske kondensatorar. Ein kabel gjeikk frå "input", "output" og til "ground". To kablar vart kopla til kretsen med sensorane.



Ovanfor ser me eit koplingskjema av spenningsregulatoren. Til venstre ser de sluttresultatet vårt

(3,3,0) Sensorane: SparkFun Atmospheric Sensor Breakout – BME280

SparkFun Atmospheric Sensor Breakout – BME280 er ein sensor som måler temperatur, lufttrykk og luftfukt. Her er ein oversiktleg tabell over dei forskjellige parametrane til sensoren. Kjelde: <https://learn.sparkfun.com/tutorials/qwiic-atmospheric-sensor-bme280-hookup-guide/introduction>

Detaljane	Forklaring
Temperatur-parametrane	Mål: 0C-65C, Nøyaktigheit: 0,01°C, Uvisse: ±(0,5-1,5)°C
Luftfukt-parametrane	Mål: 0 til 100 %RH Nøyaktigheit): ±3 %RH (mellom 20 - 80 %RH) Straumforbruk (i bruk): 2.8 µA (max)
Lufttrykk-parametrane	Mål: mellom 300 og 1100 hPa (30,000 - 110,000 Pa eller ca. 4.35 - 15.95 PSI)

	Nøyaktighet: $\pm(1 - 1.7)$ hPa Straumforbruk (i bruk): 4.2 μ A (max)
Bruk av Energi	Sovemodus: 0,3uA Arbeidsmodus: 0,5uA (inaktiv periode av vanleg modus) Luftfuktigheit: 340uA (maks på 85C) Lufttrykk: 714uA (maks på -40C) Temperatur: 350uA (maks på 85C)
Data Output	16-bit output from ADC
Operasjonsmodusar	Sleep (Default), Normal og Forced (low power; single measurement)
Operating Voltage	1,71-3,6V (Bruk på systemet: må vera 3,3V)

(3,3,1) Sensoren Waterproof 1-Wire DS18B20

Kabelspesifikasjonar:

- Rustfritt stålrør 6mm diameter med 30mm lang
- Kabelen er 36 "lang / 91 cm, 4 mm i diameter
- Inneholder DS18B20-kompatibel i temperatursensor
- Om sensoren din har fire leidningar - rødt koplar til 3-5V, koplar svart til bakken og kvit er data, kopartråden er loddet til leiingsskjermen
- Om sensoren har tre leidningar - rødt koplar til 3-5V, koplar blå / svart til bakken og gul / kvit er data

Tekniske spesifikasjonar:

- Brukbart temperaturområde -55 til 125° C (-67° F til + 257° F)

- 9 til 12 bit valbar oppløysning
- Brukar 1-leidningsgrensesnitt – krevjar berre ein digital pin for kommunikasjon
- Unik 64-biters ID brent i brikka
- Fleire sensorar kan dela ein pin
- $\pm 0,5^{\circ} \text{ C}$ nøyaktighet frå -10° C til $+85^{\circ} \text{ C}$
- Temperaturgrense alarmsystem
- Spørjingstida er mindre enn 750 ms
- Brukbar med 3.0V til 5.5V straum / data

Kjelde: <https://www.adafruit.com/product/381>

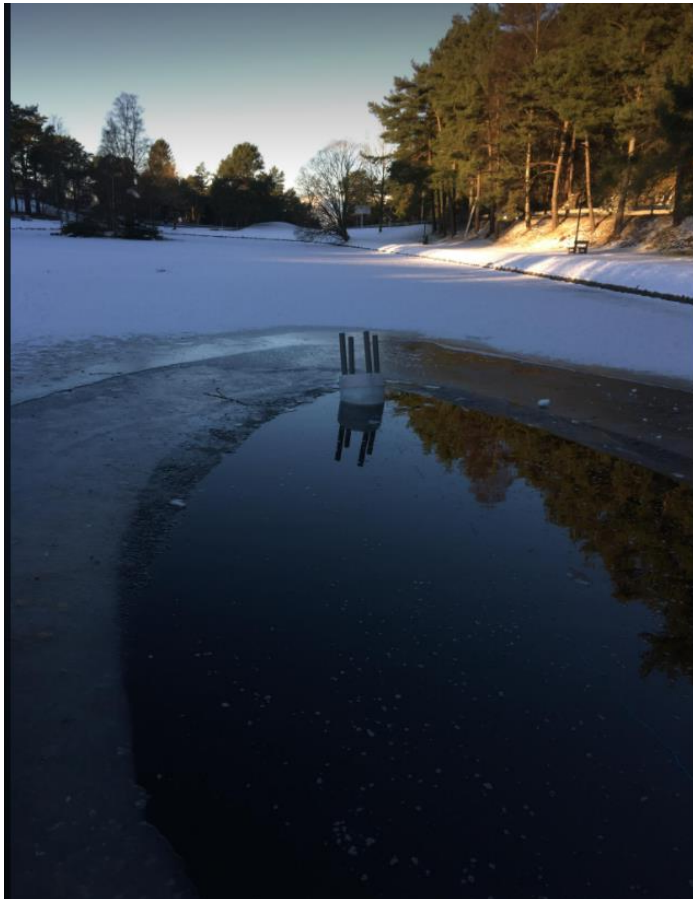
Denne sensoren er ikkje til bruk i saltvatn eller andre etsande miljø. Desse er ikkje IP-klassifiserte, og er ikkje garantert for bruk på lang sikt/høgt trykk.

4,0) Testing av bøya

Det vart gjennomført tre testar i ein lokal dam/innsjø som er nokre meter djupt og i symjehallen på kulturhuset på Stord. I den lokale dammen er det fersk vatn, medan i symjehallen er det vanleg klora vatn. Under testane i lokaldammen, var det kalde temperaturar og mykje is som gjorde at me måtte testa bøya i vanskelege forhold.

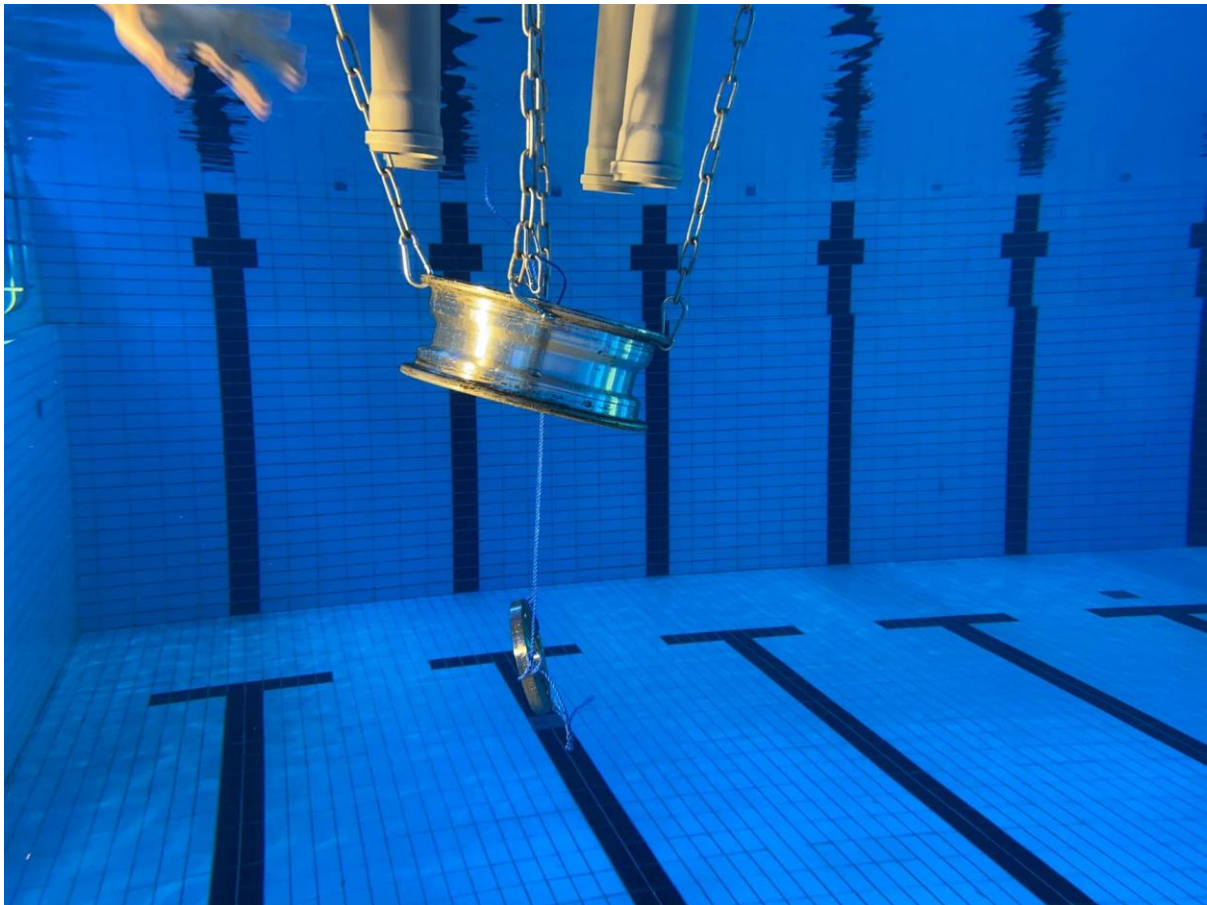
Bilete og video av første test i vatn:

<https://youtu.be/eJyjW4VCIM4>



Bilete og video frå test i basseng:

Testing av bøye i vatn



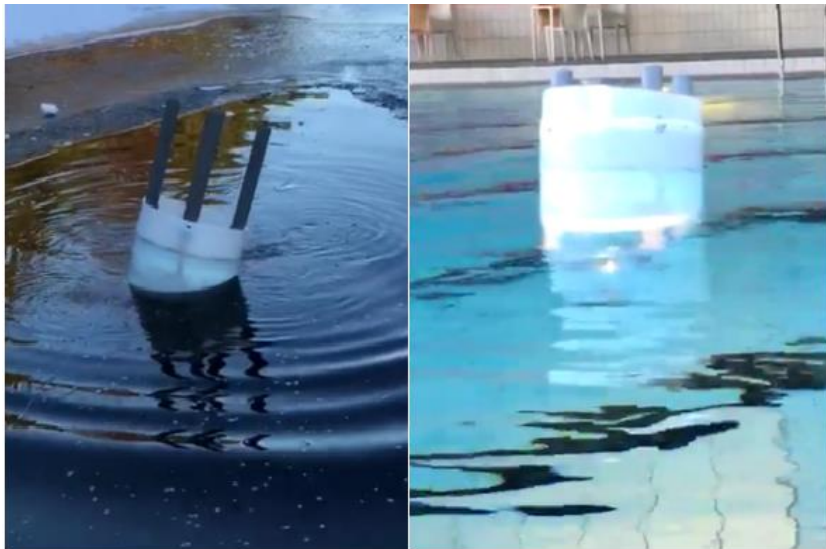
Diverre var alle testane gjennomført utan elektronikk. Den siste testen då me skulle testa bøya med elektronikken, fekk me tekniske problem med spenningsregulatoren vår, og dermed klarte me ikkje å gjennomføra testen med elektronikk i vatnet. Det som er mogleg å kommentera, er at både koden og elektronikken fungerte på forhånd, difor ville testen sannsynlegvis vore velluka. Spenningsregulatoren vart fiksa òg. For å lesa om programmering, les kapittel **5,0**

(4,1) Resultata av testane

Testane omhandla aspektar som stabilitet, flyteeigenskapar og generelt korleis bøya oppførte seg i vatn.

Dei resultata me fekk var at bøya var veldig stabil. Bøya kom tilbake til utgangsposisjon sjølv frå vassrett stilling, og med stor mengde vatn inn i seg. Eit lite

problem var at bøya var ganske krenget i tidleg fase av testinga. Difor hadde me først ei hypotese om at problemet låg i lengda på kjettingen. Men før den siste testen fekk me festa ei ekstra vekt nedanfor bøya som gav positiv utslag for målet. No stod bøya tilnærma heilt vinkelrett med vatnet.



Her ser me forskjellen mellom dei stabile posisjonane frå første testen og den siste testen. Synleg forskjell utan og med vekter

I starten var det ein idé om å berekna rulleperiode for bøya for å rekna GM' (stabilitet). Dette er ein test presentert av Vegard Nasset Hjelvik i 2016 i masteroppgåva "Bestemme GM ved hjelp av rulleperiodetest". Forslaget vart likevel fort forkasta fordi bøya var så stabil. Den hadde ingen periode som me kunne måla.

$$GM_0 = \left(\frac{fB}{T_f} \right)^2$$

B = bredde

T_f = Rulleperiode

f=faktor for rulleperiode, avhengig av type skip/objekt i vatnet.

Som sagt hadde me ei hypotese - stor krenging grunna ujamn lengde av kjettingar. P.g.a. me festa kjettingane litt unøyaktig (usymmetrisk) på tønna, var hypotesen vår at ballasten var forskuve mot der det var lengst kjetting. Likevel har observasjonane vist at det var for høg tyngdepunkt som var hovudproblemet. På same tid veit me ikkje om bøya hadde vore så vinkelrett med ujamne kjettingar.



Ser at den høyre kjettinga har lengre vei til festepunktet enn venstre kjettinga - metalloddet bøygde mot høyre

Bøya toler også ganske mykje påverknad frå omgivnadane. Den har vore i kontakt med isen, blitt dytta med stor kraft.

(4,2) Kva kunne vore betre?

Naturlegvis har me diverre ikkje prøvd ut alle hypotesane og resultata me hadde. Likevel er det ei rekkje faktorar som kan påverka bøya slik som den er.

Ein faktor som har vore diskutert i gruppa er lengda på røyrene på undersida av bøya. Blant påstandane var at lengre røyr enn det me har no, kunne vore betre for stabiliteten.

Ein kan diskutera om å leggja isopor var nødvendig. Ville det vore stor forskjell om isoporet ikkje var i tønna?

(5,0) Programmering/kode

Me har laga programvare som er i stand til å køyra samtidig med alle sensorar og komponentar. Ved bruk av nokre diverse bibliotekar, har me klart å samle alle data som var nødvendige. Midlertidig, når dataa vert teke mot, sender Arduinoen automatisk ein SMS med dataa til et gitt telefonnummer. Her er det moglegheit for å endre det slik at dataa blir lasta opp på ein gitt database.

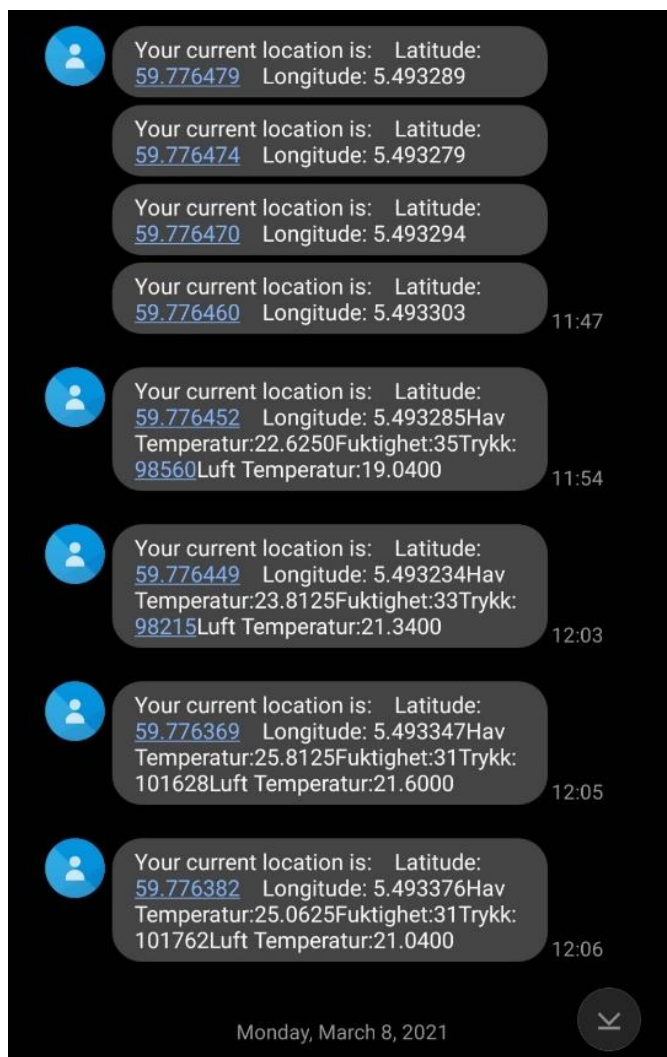
Det var ein vanskeleg og tung prosess å få alt til å fungere. Gitt at ingen hadde nokon som helst bakgrunn i programmering, vert det svært utfordrande.

På byrjinga av koden definerer ein kva for nokre bibliotek som skal bli teke i bruk, med kommandoen `"#include"`, etterfølgd med namnet på biblioteket. Det gir deg tilgang til å bruka ein rekke med funksjonar definert inne i gitte bibliotek, også kalla Libraries.

I dei neste par linjene, blir alle relevante funksjoner, og variablar definerte. Nokre av variablane har `"const"` forran seg, og `const` nøkkelordet spesifiserer at verdien til ein variabel er konstant og fortel kompilatoren å forhindre at programmeraren endrar den. I `"void setup()"` blir Serial funksjonen definert for 9600 baud først, dette her er berre nødvendig til testing av koden medan den er kopla til PC-en, elles har den ingen gjeldande effekt på programvara. Gps-sensors-og `wire.begin()` initialiserer sensorane, og GPS-en. På slutten av `setup` er det inkludert to boolske utsegn, som skal sørge for at alt er kopla skikkeleg, og at alt fungerer som det skal, før det går vidare til hovuddelen av koden.

I byrjinga av loopen sender `sensors.requestTemperatures` kommando til alle sensorene for temperaturkonvertering. På grunn av gjentatt feil med GPS, ligg resten av koden i eit boolsk utsig, som berre går når GPS-en har blitt initialisert, og mottar signal. Når me først får signal, definerer me signalet i ein variabel som inneheld både breiddegrad og lengdegrad. Desse blir begge sendt individuelt som sin egen variabel.

Sms.beginSMS(PHONENUMBER), tar telefonnummeret som tidlegare er gitt, som parameter, og startar sendinga av sms. Dei følgende linjene deretter som startar med sms.print(), indikerer alle på nytt innhald som blir ein del av den same sms-en, fram til sms.endSMS();, som då viser til at sms-en er klar til å sendes. Kor ofte ein får data av sensoren er valfritt, og det er ikkje bestemt enda. Førebels har me hatt den på 50 sekund intervall, delay(50000), parameteren oppgitt i ms. Det midlertidige produktet ser slik ut:



Her brukar ein molex-antenne med frekvensar på 698-4000MHz

Neste steg ville ha vore datavitskap delen, å tolke dataa, men på grunn av tidsgrensande faktorar, har me diverre ikkje hatt tilstrekkeleg mengd med tid.

Sjå punkt (8,3)

Her er den fulle programvara:

```
// Daniel odicho
#include <gp20u7.h> // inkluderer alle nødvendige bibliotek
#include <MKRNB.h>
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include <Wire.h>
#include "SparkFunBME280.h"
BME280 mySensor;
const int oneWireBus = 5;
OneWire oneWire(oneWireBus);
DallasTemperature sensors(&oneWire);

const char PINNUMBER[] = "8722";
const char PHONENUMBER[] = "97312627";

NB nbAccess;
NB_SMS sms;
GP20U7 gps = Serial1;
Geolocation currentLocation;

void setup() {
  Serial.begin(9600); // 9600 baud
  gps.begin(); // starter opp dei diverse komponentane
  sensors.begin();
  Wire.begin();

  if (mySensor.beginI2C() == false) // Starter kommunikasjonen over I2C
  {
    Serial.println("Sensoren svarte ikke. Kontroller ledningene.");
    while(1); // Stopper loopen om det ikkje er kopla til skikkelig, eller evt andre problem
  }

  bool connected = false;

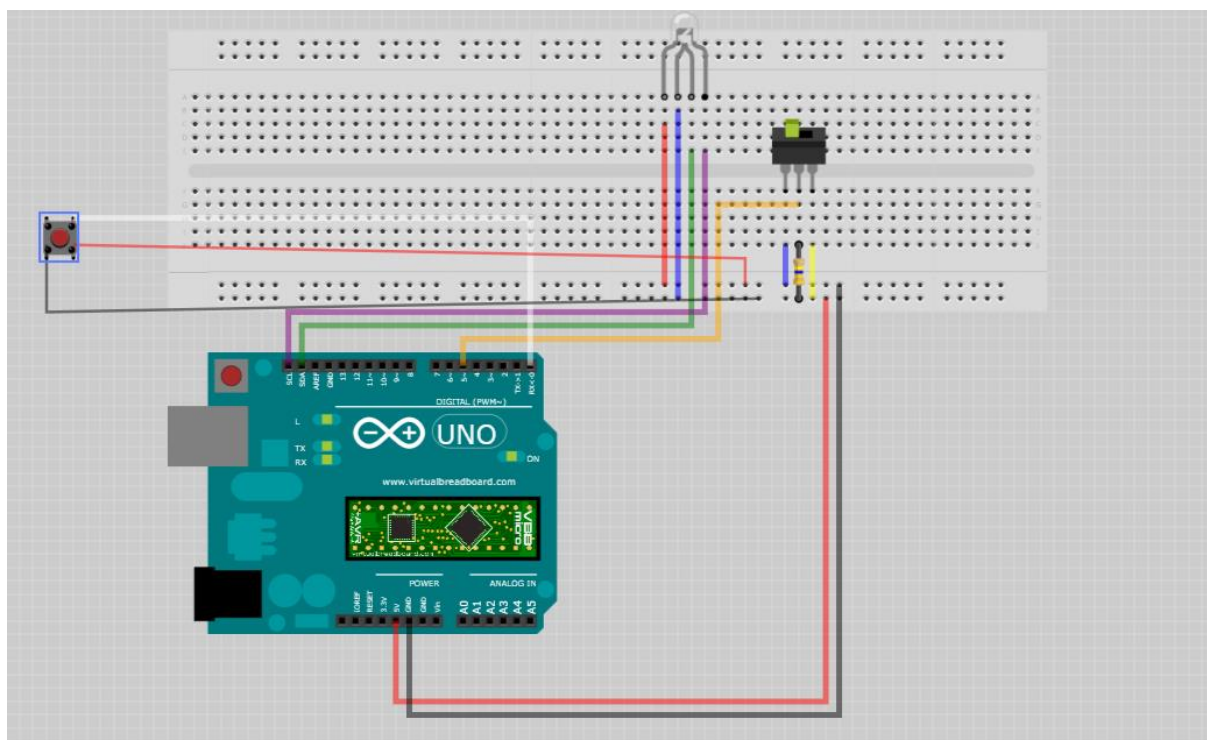
  while (!connected) {
    if (nbAccess.begin(PINNUMBER) == NB_READY) {
      connected = true;
    } else {
      Serial.println("Not connected");
      delay(1000);
    }
  }
}

void loop() {
  sensors.requestTemperatures();
  if(gps.read()){ // Prosessen starter når det er opprettet eit signal med gpsen
    currentLocation = gps.getGeolocation();
    sms.beginSMS(PHONENUMBER); //
    sms.print("Your current location is:");
    sms.print("    Latitude: ");
    sms.print(currentLocation.latitude,6); // breddegrad
    sms.print("    Longitude: ");
    sms.print(currentLocation.longitude,6); // lengdegrad
    sms.print("    Hav Temperatur:");
    sms.print(String(sensors.getTempCByIndex(0),4)); //temperaturen til havet
    sms.print("    Fuktighet:");
    sms.print(String(mySensor.readFloatHumidity(),0)); //fuktighet
    sms.print("    Trykk:");
    sms.print(String(mySensor.readFloatPressure(),0)); //trykk
    sms.print("    Luft Temperatur:");
    sms.print(String(mySensor.readTempC(),4)); // luft temperatur
    sms.endSMS();

    delay(50000); //midlertidig forsinkelse på 50 sekund
  }
}
```

(6,0) Elektronikk til sensor (Arduino)

Visualisering på korleis sensorane er kopla opp. Det er moglegheit for å lodde saman alt til ein stor krets, men førebels er det kopla saman med eit breadboard, sjå bilete nedanfor. Arduinoen som blir brukt i teikninga er ikkje den same som me har teke i bruk. Det er på grunn av teikningsprogrammet ikkje har mkr nb 1500 arduinoen. Den raude knappen representerer gpsen, brytaren representerer vannsensoren, og R.G.B led representerer sparkfun sensoren. Det vert òg kopla til ei antenne direkte på sensoren, samt eit sim-kort.



Arduinoen får straum av eit batteri med 7.4 volt, og blir konvertert til 5v input med ein spennings regulator. Arduinoen ligg i ein vasstett boks, sentralt i bøya. Sensoren blir leda ut av boksen, og ned røyret, der den kontrollert kan måle havtemperaturen.

(7,0) Gjennomføring av prosjektet/Byggjeprosessen

Artikkel nr.	Beskrivelse	Pris i NOK pr. stk. eks. MVA Jan.-21	Ca. Leveringstid
30117099	Arduino MKR NB1500	761,37	Ca. 3-4 uker
30152825	GP-20U7 GPS Receiver	177,00	«
30162592	LTE Cellular Flexible Antenna with 180mm Cable 85x15,5mm	12,81	«
30160916	BME280 Qwiic Atmospheric Sensor Breakout	129,00	«
30152837	Waterproof Digital Temperature Sensor	115,00	«
30115119	Breadboard Jumper Wire Kit, White, 830 Connection Points 165x56mm	80,00	«
16015800	Resistor assortment, wired E12	120,00	«

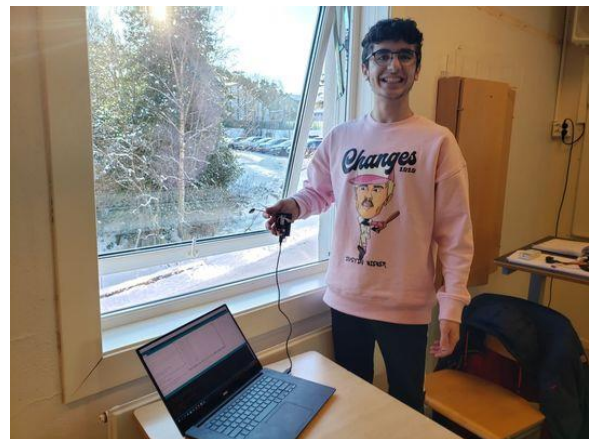
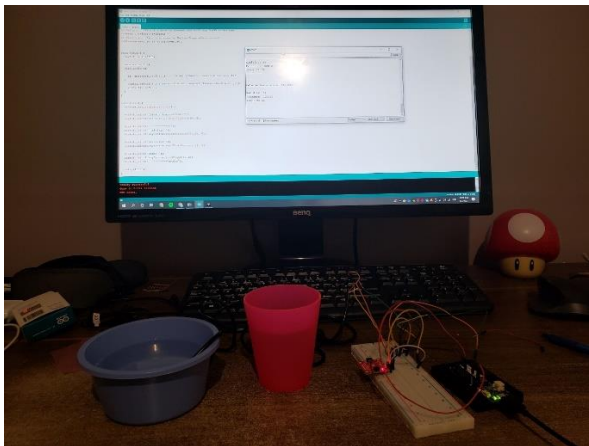
Ein pakke med utstyr som vart sendt frå NTNU

Planlegginga og gjennomføringa av prosjektet byrja i starten av desember, då det blei sikkert at denne konkurranseklassen skulle verta oppretta i Ocean Space Race 2021. Prosjektet er eit samarbeidsprosjekt med NTNU, og NTNU har bidratt med ein elektronikkpakke som bestod av to sensorar. Tønna vart skaffa frå ein bensinstasjon, og andre materialar inkludert SIM-kortet, vart skaffa av skulen og læraren Øystein Djuve. Arbeidet blei gjennomført på verkstaden i Stord Vidaregåande skule.



Bilete av bøya i det tidlege stadiet:

Diverre kom prosjektet og pandemien av koronavisure i kollisjon. Me fekk oppleva heimeskule, og det hindra både det praktiske arbeidet me hadde og det teoretiske. På grunn av pandemien, har me diverre ikkje gjennomført alle planane og idéane me hadde. Ein medlem i gruppa måtte læra seg det grunnleggande om Arduino og C++, for at me skulle kunne vidareføra prosjektet.

Bilete frå første suksessfull forsøk med sensorane og bilete av då me endeleg fekk me gps-en til å fungera:

Me har ikkje fått testa bøya med sensorane på, som følgje av tekniske problem og mangel på tid. Pandemien gjorde også at me kom seint i gong, mykje p.g.a. usikkerheit om kva som skulle skje vidare, og på p.g.a. mangel på opplysningar. Det gjorde at me hadde mindre tid på å skriva ein god og fylldig rapport.

(8,0) Potensielle tillegg

Me har arbeidet med bøya til siste sekund, og alltid tenkt på kva meir me kan gjer seinare og korleis me kan forbetre bøya. På grunn av tidsmangel fekk me ikkje gjort alt me ville. Nedanfor er det nemnt nokre av forslaga.

(8,1) Gjera bøya meir synleg

Frå dag nr.1 var dette noko me tenkte mykje på. Me ville ikkje påføre nokre skader for omgivnadane, difor måtte me finna ei løysing for det. Vår aller første idé var å installere eit lys / ei sirene som fekk straum frå same plass som sensorane (batteriet). Denne skulle senda ut signal for å informera andre (t.d. båtførarar) at her er bøya.

Å måle / spraye bøya er derimot noko som me framleis har planar om å gjere. Me har sjekka lovverket (https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2012-12-19-1329/KAPITTEL_2-3-2#KAPITTEL_2-3-2), og slik me forstår, er det eit krav på at bøyer skal ha ein gul farge slik at den stikk ut i omgivnadane. Dette får me ikkje gjort før innlevering av rapporten, men forhåpentlegvis før den skal plasserast ut på vatnet.

(8,2) Installere solcellepanel

Å ha ei bøye som var sjølvforsynt med energi, var noko som var på ynskjelista. Det var diskusjonar om me t.d. kunne ha vindmøller som skulle utnytta vindenergien som det er mykje av i sjøen. Likevel kom me fram til at solcelle var det beste alternativet. Me fekk ei solcellepanel etter at bygginga av bøya vart fullført, som kunne monterast ved skruer. Planen har vore om å montera den på toppen av bøya. Problemet vårt blei tidsmangel. P.g.a. fleire ulike faktorar som kopling av sensorane, som tok mykje frå prosjektet, lét me jobba detaljert med denne idéen. I det same planleggjar me å gjennomføra forsøk med solcellepanel i framtida.

(8,3) Nettside

Ein idé me utforska var å skapa ei nettside, som direkte viste dei diverse parameterane som blei målt med grafar, som kunne hjelpa med å visualisera dataa skikkeleg. I tillegg kunne ein hatt eit kart med ein direkte indikator, til dømes ein blå prikk, som viser noverande lokasjon til bøyen, og eventuelt ein graf som viser til rørsla den har hatt i ein gitt periode (siste timen, siste dagen, heila veka osv.).

(9,0) Konklusjon:

Prosjektet har vore svært lærerikt, og me har lært mykje nyttig innanfor teknologi og forskingslære. Me ser fram til å forhåpentlegvis halde fram prosjektet i samarbeid med NTNU, om det vert mogleg.

Det er ingen noverande resultatet frå prosjektet, bortsett frå at hovudprototypen er ferdig. Det neste trinnet er avhengig av NTNU, det gjeld om kva for verkelege parameter dei vil at me skal måla, og kva type økosystem i havet er dei interessert i å få data frå. Etter at alt er klargjort med NTNU, kan me byrja å måle dei faktiske dataa som trengs for å fremme forskinga i forståinga av havet som et økosystem.

Eventuelle relevante parameter som skal målast i havet: pH, alkalinitet (bikarbonatkonsentrasjon), Havstraumar (retning-N / S / A (Ø) / V, og hastigheit), lysspreiing (målingar av algar og annet organisk materiale i havet), O₂ og CO₂ konsentrasjon, nitrittkonsentrasjon og salinitet.

(10,0) Kjelder:

- <https://learn.sparkfun.com/tutorials/qwiic-atmospheric-sensor-bme280-hookup-guide/introduction>, henta Februar 2021
- <https://www.adafruit.com/product/381>, henta Februar 2021
- <https://www.it-as.no/miljoovervaking-med-boyer/>, henta Februar 2021
- https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2012-12-19-1329/KAPITTEL_2-3-2#KAPITTEL_2-3-2, henta Mars 2021

Blank side