



Hva er den eneste forskjellen mellom mine elever og dine studenter?

...

En sommer!

Per Solli

**Rektor ved Elvebakken vgs i en kommentar til rektor ved
Arkitekthøyskolen i Oslo**

PRESENTASJON AV PROSJEKTET ELVEBAKKEN MARIN ENERGI OG BØLGE TESTLAB



Tema

- > Kort om Elvebakken VGS og bakgrunnen for bølgetestlabben
- > Litt om ideene bak og samarbeidspartnere
- > Hva har vi gjort og hvordan
- > Løsninger for kontroll og datainnsamling
- > Praktisk bruk ved Sigurd og Erik
- > Prosjekter og hvor går vi videre
- > Oppsummering



Hvem er vi som står her

- > Erik og Sigurd
 - > Har gått 3 år på Elvebakken VGS, studiespesialisering med alle tunge realfag
 - > Jobber ett år ved Elvebakken som vit.ass med
 - > ansvar for hjelpeundervisning i matte og fysikk
 - > hovedansvar for Elvebakken Testtank; utvikling, assistere elever med forsøk.
- > "Kalle" Strømsem
 - Dr.ing fra NTH og IFP (Paris) innen marin hydrodynamikk og konstruksjoner
 - Mer enn 25 års erfaring fra offshore olje- og gassindustrien
 - Jobber med havenergi som Director i European Ocean Energy Association i Brussel
 - Lektor II ved Elvebakken underviser i Teknologi og Forskningslære



Hvor er vi ?



Oslo Sentrum, ved Akerselva
Rett over Grüneløkka
Nabo med Hausmania !



Hva er vi ?

- Norges første yrkesskole, grunnlagt i 1921 med adresse Østre Elvebakken.
- Skolen vokste fram som et resultat av industrisamfunnets blomstring langs Akerselva.
- Fra 1925 ble skolen kalt Kristiania Fag- og Forskole for Håndverk og industri, før navnet i 1948 ble endret til det mer effektive Oslo yrkesskole.
- Elvebakken er fortsatt med på utviklingen, og i 2005 flyttet hele skolen fra Osterhaus' gate og inn i en kreativ læringsfabrikk i Vestre Elvebakke 3
- I 2011 tar 50 % av elevene studiespesialisering





Hva har vi ?

- Følgende programområder
 - medier og kommunikasjon,
 - elektrofag og design og håndverk
 - Studiespesialisering med alt fra fysikk til kinesisk.
- Vi har 1500 elever
- De beste elevene i Oslo
 - (Snitt på inntak studiespes. 5.25 siste inntatte 4.9)
- En papirløs skole
 - (all undervisning på smartboard, alle elever har bærebare, all kommunikasjon elektronisk)
- En Rektor med visjoner om at elevene skal ha noe mer!
 - I fjor var halve skolen "askefast" rund om i verden (Kina, Marokko, Spania, Frankrike, Italia)
- Et nytt realfagsbygg med mange laboratorier inkludert en bølgetestlab.





Tema

- > Kort om Elvebakken VGS og bakgrunnen for bølgetestlabben
- > Litt om ideene bak og samarbeidspartnere
- > Hva har vi gjort og hvordan
- > Løsninger for kontroll og datainnsamling
- > Praktisk bruk ved Sigurd og Erik
- > Prosjekter og hvor går vi videre
- > Oppsummering



Satsingen Elvebakken MARIN ENERGI

- Elvebakken MARIN ENERGI er etableringen av et samarbeid mellom Elvebakken og energiindustrien hvor meningen er å tilby elevene en mulighet for å delta i reelle prosjekter samt bidra med ideer og entusiasme i realiseringen av disse.
- Elvebakken MARIN ENERGI vil fokusere på prosjekter rundt energi og fokus vil være på tre områder
 - Fornybar energi fra vannkraft
 - Fornybar energi fra havet
 - Fornybar energi fra vind
- Elvebakken har valgt å ta kontakt med noen få bedrifter. Disse er valgt ut i forhold til følgende kriterier:
 - Kan bidra med prosjekter og kunnskap innen ett av områdene
 - Kan bidra med praksismuligheter for elever
 - Kan bidra med utstyr eller midler for oppbygging av Elvebakken MARIN ENERGI testlab



Mål med satsingen Elvebakken MARIN ENERGI

- Utfordre etablerte holdninger om hva elever i videregående skole kan utføre !
- Inspirere til entreprenørskap gjennom å drive og utvikle Elvebakken MARIN ENERGI til et testsenter i internasjonal klasse
- Utdanne flinkere realister (fysikere, matematikere og geologer) fra Elvebakken
- Inspirere flere elever til å velge realfag
- Sette fysikk/matematikk og geologi i en praktisk kontekst
- Styrke samarbeid mellom allmennfag og elektrofag



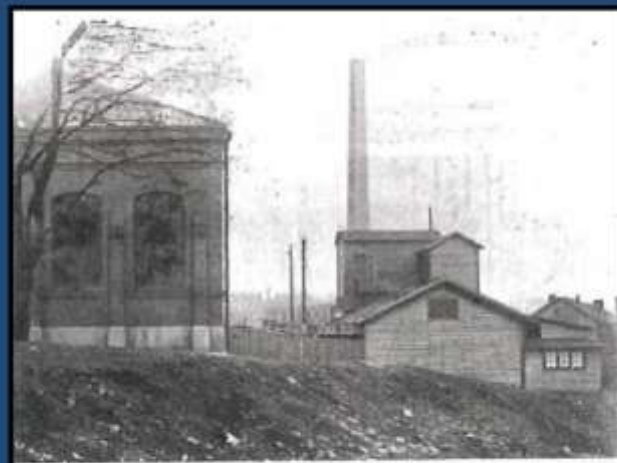


Vi er på historisk Grunn !



Sekunderstasjonen sett fra Østre Elvebakke 1900.

Oslo Lysverker hadde en kraftstasjon i bygget hvor tanken ligger og Birkeland og Eyde hadde forsøksstasjon her hvor de la grunnlaget for Norsk Hydro.



Østre fløy av sekundærstasjonen med Birkeland-Eydes forsøksstasjon 1902.



Elvebakken MARIN ENERGI, samarbeidspartnere

National Instruments, Asker

Leverandør av instrumenter og analyseprogrammer for bruk i alle laboratoriene

Hafslund ASA, Oslo

Kraftselskap med satsing på fornybar energi og elektrokompetanse.

Universitetet i Oslo og Matematisk Institutt

Deltar med faglig støtte for design av tank. Felles prosjekter og samarbeid om testing

Aspelin Ramm

Eiendomsutvikler, eier bygget hvor tanken bygges og stedet i Oslofjorden hvor det marine testsenteret i sjøen vil ligge (kommer tilbake til det).



Organisering

- Laboratoriet vil være eid av skolen og en del av skolen
- Skolen vil ha inntekter fra utleie samt at studentene ved skolen vil ha mulighet for gründervirksomhet gjennom å etablere bedrifter og/eller jobbe på prosjektet gjennom å kjøre forsøk eller å assistere andre på prosjekter.
- Typisk kan studenter ved elektronikk og data ta ansvar for instrumentering. Realfagstudenter ta ansvar for tester, analyser osv.
- Det vil bli etablert et driftsselskap som gjennom en langsiktig avtale med skolen vil drifte laboratoriet og sørge for å ta inn eksterne kommersielle prosjekter.



Tema

- > Kort om Elvebakken VGS og bakgrunnen for bølgetestlabben
- > Litt om ideene bak og samarbeidspartnere
- > Hva har vi gjort og hvordan
- > Løsninger for kontroll og datainnsamling
- > Praktisk bruk ved Sigurd og Erik
- > Prosjekter og hvor går vi videre
- > Oppsummering



Bygging av bølgetanken

Teknologi og forskningslære 2 - klassen fikk høsten 2010/våren 2011 følgende utfordring:

"Her har dere et hull i gulvet, oppgaven er nå å utvikle et høykvalitets marint testlaboratorium hvor man kan teste avanserte offshore konstruksjoner."

I løpet av ca en måneds tid hadde de "spekken" på plass:





Her starter vi



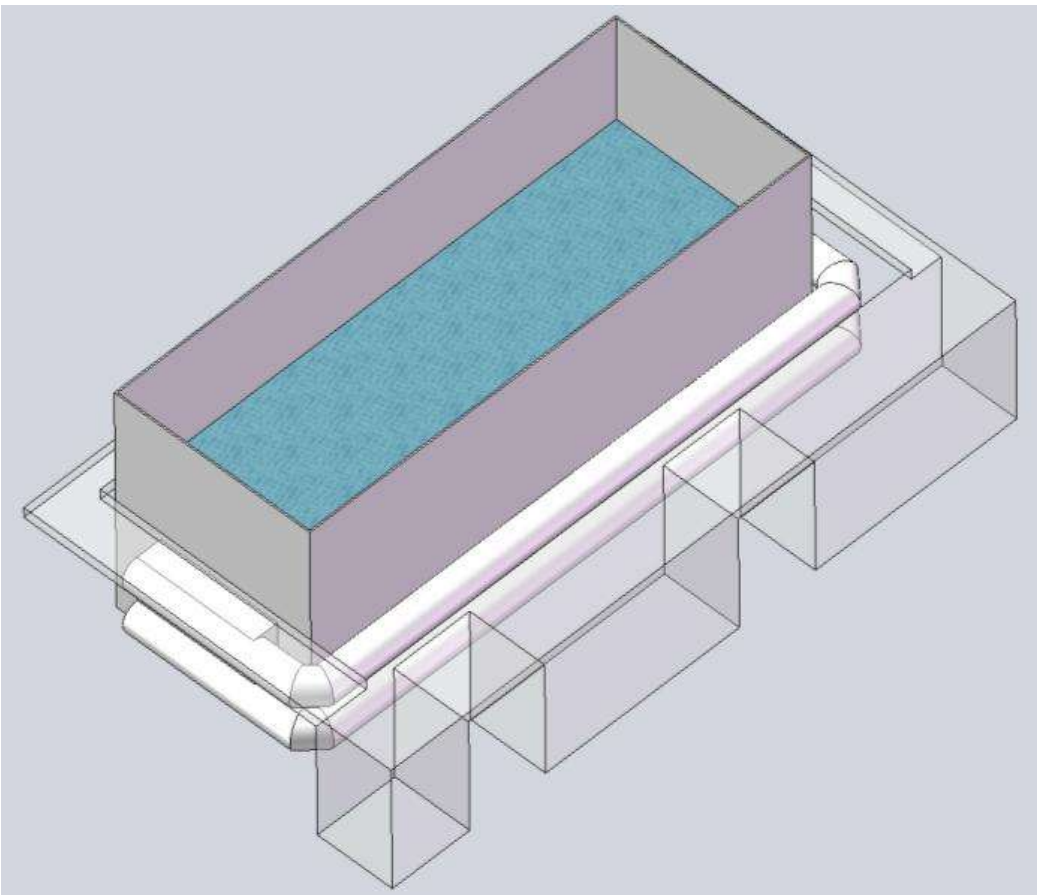


Elvebakken Marine Testlab, "spekken"

Miljølabben består av et kombinert bølge- og strømningstestlaboratorium, 3D modellkonstruksjon og etter hvert en vindtunnel. Bildet nedenfor viser et eksempel på hvordan det vil bli.

MILJØLAB, spesifikasjon

- Langkammet regulær og irregulær sjø
- Strøm i lengderetning i begge retninger.
- Skala $H_s = 17\text{m}$, $T_p = 17\text{s}$ i skala 1:200 eller mindre for dypt vann.
- Tanken skal ha "glassfront" og ellers tette sider.
- Skinnesystem på toppen til en trekkvogn.
- Kransystem i taket for å håndtere modeller og utstyr.
- Det skal være enkelt å tømme og fylle tanken.
- **Enkelt og brukervennlig å styre og instrumenteringssystem som kan opereres av elever og lærere selv.**





Her er vi i dag

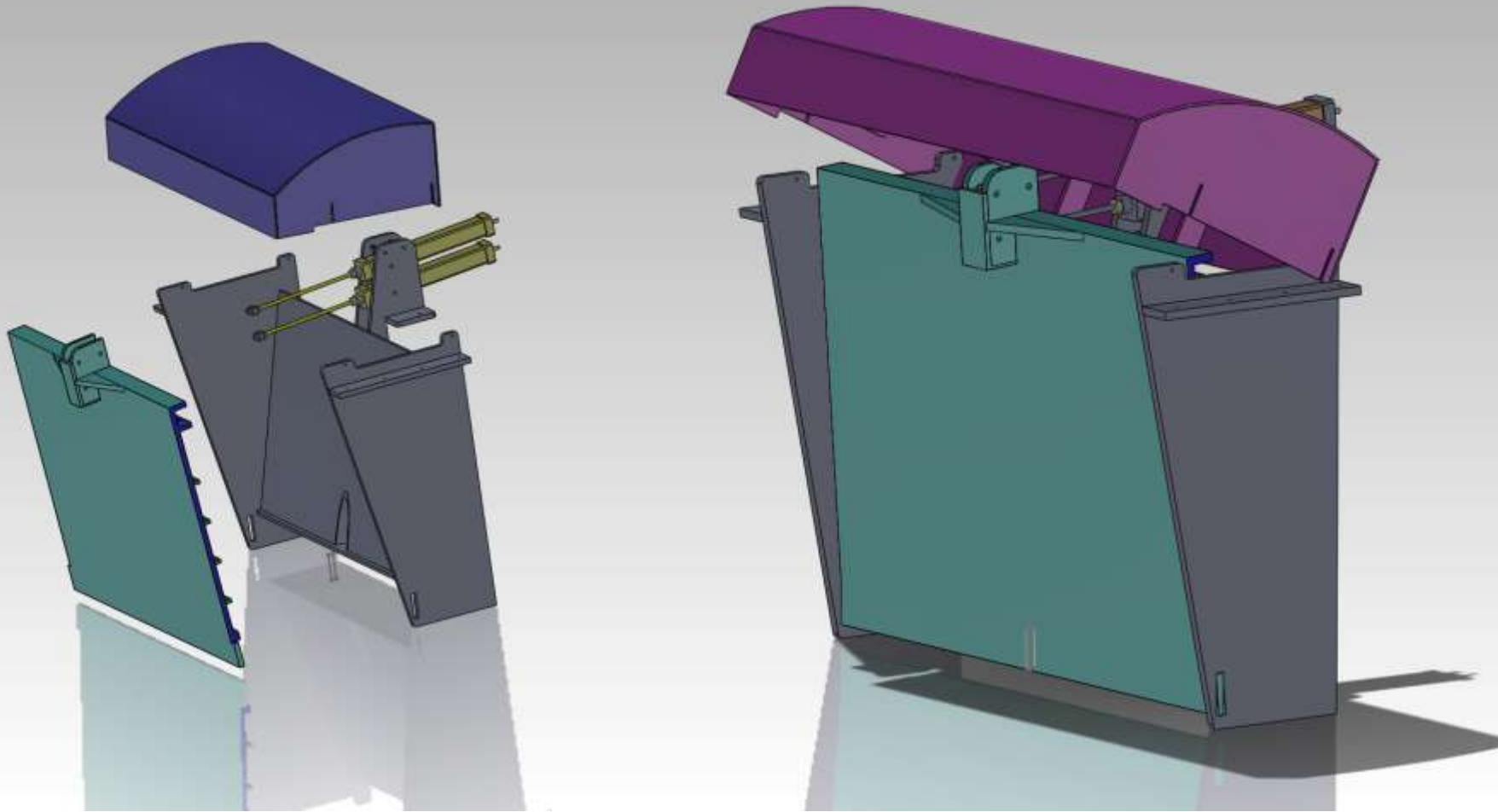


Hvor er vannet ?

Vi venter på bølgemaskin



Bølgemaskin, lages ved ØPD i PE





Tema

- > Kort om Elvebakken VGS og bakgrunnen for bølgetestlabben
- > Litt om ideene bak og samarbeidspartnere
- > Hva har vi gjort og hvordan
- > **Løsninger for kontroll og datainnsamling**
- > Praktisk bruk ved Sigurd og Erik
- > Prosjekter og hvor går vi videre
- > Oppsummering



Datasystemer, Motorkontroll og DAQ

Datasystemer

- Vi har valgt å kjøre Mac med OSX med
- Windows 7 som virtuell maskin på VMWare.
 - Vi har 2 stk 2.4MHz 12 - Core, 64GB maskiner for kontroll og DAQ
 - Vi har 1 stk 2.4MHz 12 - Core, 64GB med RAID som databaseserver
- **Bakgrunn for valg**
 - Vår erfaring med MAC er at det er en veldig robust og driftssikker plattform
 - Gjennom virtualisering økes sikkerhet ved at hele maskinen kan ligge som backup
 - Elevene kan utvikle deres egne versjoner av styresystemer og målesystemer og kjøre disse i en egen "sandkasse"
 - Vi bruker en maskin som aktiv (styring og måling) og en maskin til utvikling.
 - Vi forventer å trenge styrken ved MAC for grafisk prosessering når vi utvikler posisjonsmålesystemet ved bruk av kamera.
 - Vi kjører LabVIEW på alle
 - Vi vil også etterhvert bruke MatLab for etteranalyser
 - Vi kjører COMSOL multiphysics for simuleringer før tester.





Motorkontroll og DAQ

Filosofien er å benytte mest mulig utstyr fra NI for mest mulig plug and play:

Motorkontroll

- > For å kjøre tanken trenger vi følgende maskiner:
 - > Bølgegenerator - blir satt i drift nå
 - > Strømningsgenerator – neste steg
 - > Vindgenerator – neste steg
 - > Slepevognkontroll – neste steg
- > Alle disse trenger motorer og motorkontroll
- > Vi benytter et oppsett med en CRio -> Frekvensomformer -> Servomotor med feedback
- > Vi benytter LabVIEW soft motion.
- > I LabVIEW er hver motor identifisert med hver sin akse
- > Aksene kan brukes direkte i programmene og elevene kan fokusere på å lage logikken rundt.

DAQ

- > CRio
- > Vi benytter standard analog input moduler (0-10 V)
- > Under programmering finner elevene inputkanalene i programmet og kan enkelt linke dette opp og bygge logikk og forståelse rundt dette.
- > Vi bygger instrumenter selv ved avdeling for elektronikk



Virker metodikken vår?

- > I sommer ansatte vi 4 elever fra Elvebakken
- > De fikk:
 - > En haug med elektronikk
 - > 3 nye MAC'er
 - > LabVIEW 2011
- > De fikk ikke
 - > Noe hjelp!
- > De hadde ikke
 - > Programmert før
 - > Noe kunnskap om motorstyring o.l.

Oppgaven var å lage hardware- og softwaresystemer for å generere sinusbølger i bølgetanken når bølgemaskinen kommer!

Hvordan gikk det ?



Tema

- > Kort om Elvebakken VGS og bakgrunnen for bølgetestlabben
- > Litt om ideene bak og samarbeidspartnere
- > Hva har vi gjort og hvordan
- > Løsninger for kontroll og datainnsamling
- > **Praktisk bruk ved Sigurd og Erik**
- > Prosjekter og hvor går vi videre
- > Oppsummering

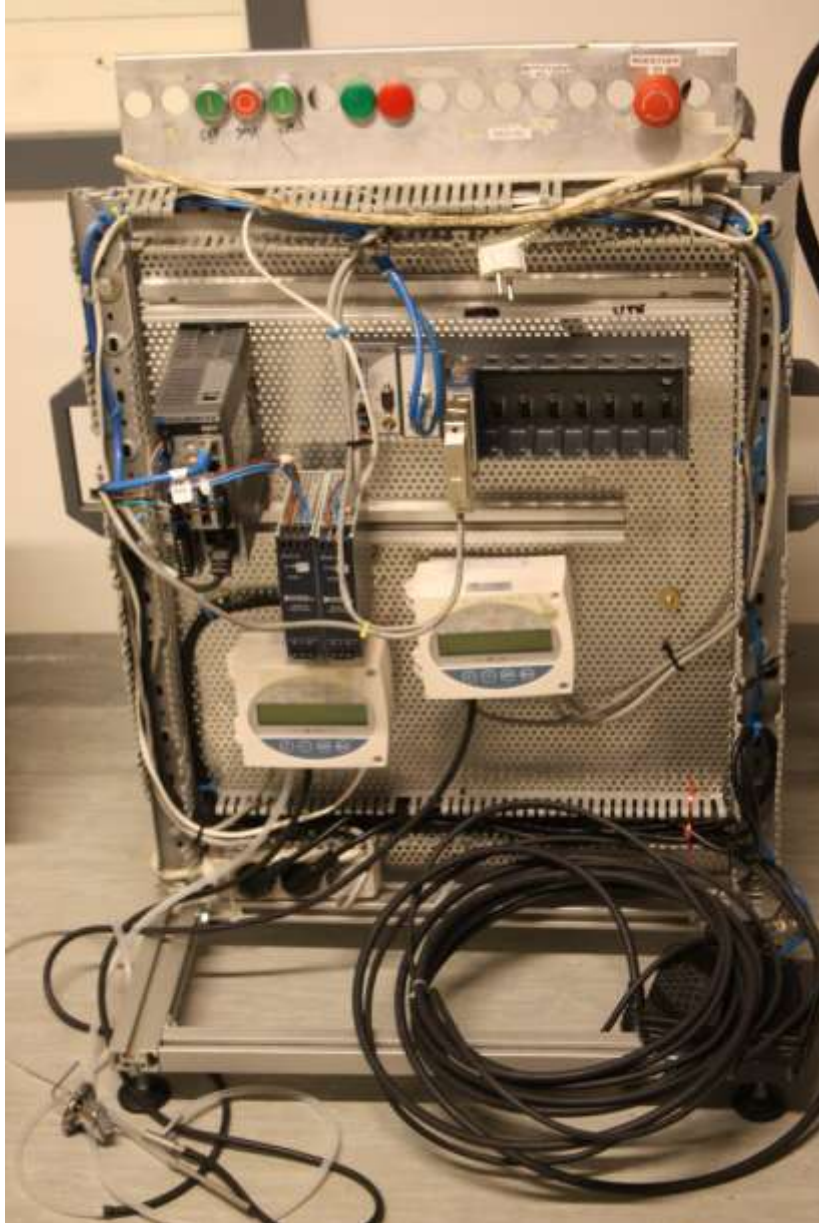


Virker det?

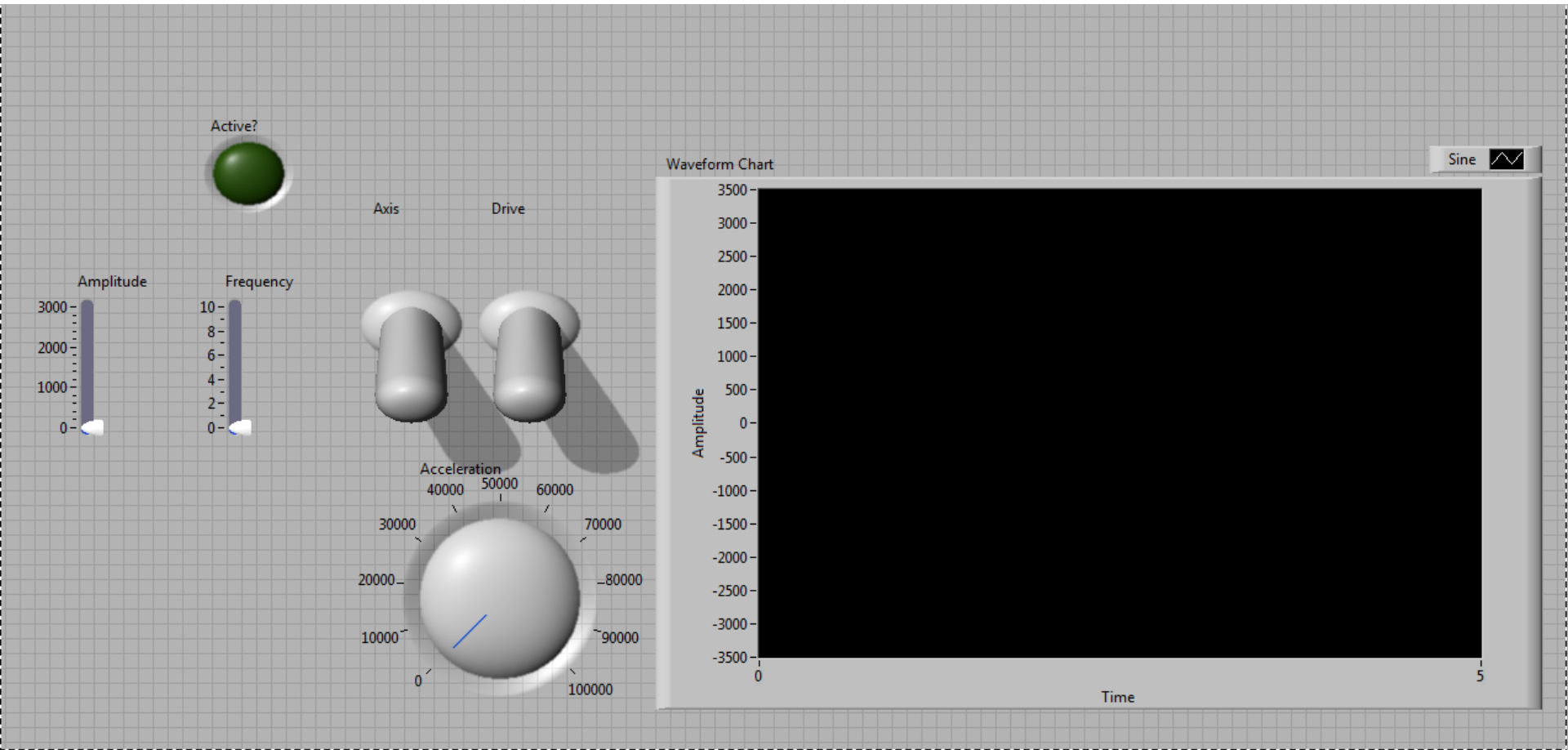
Kan VGS-elever utvikle
avansert motorstyring og
DAQ uten forkunnskaper?

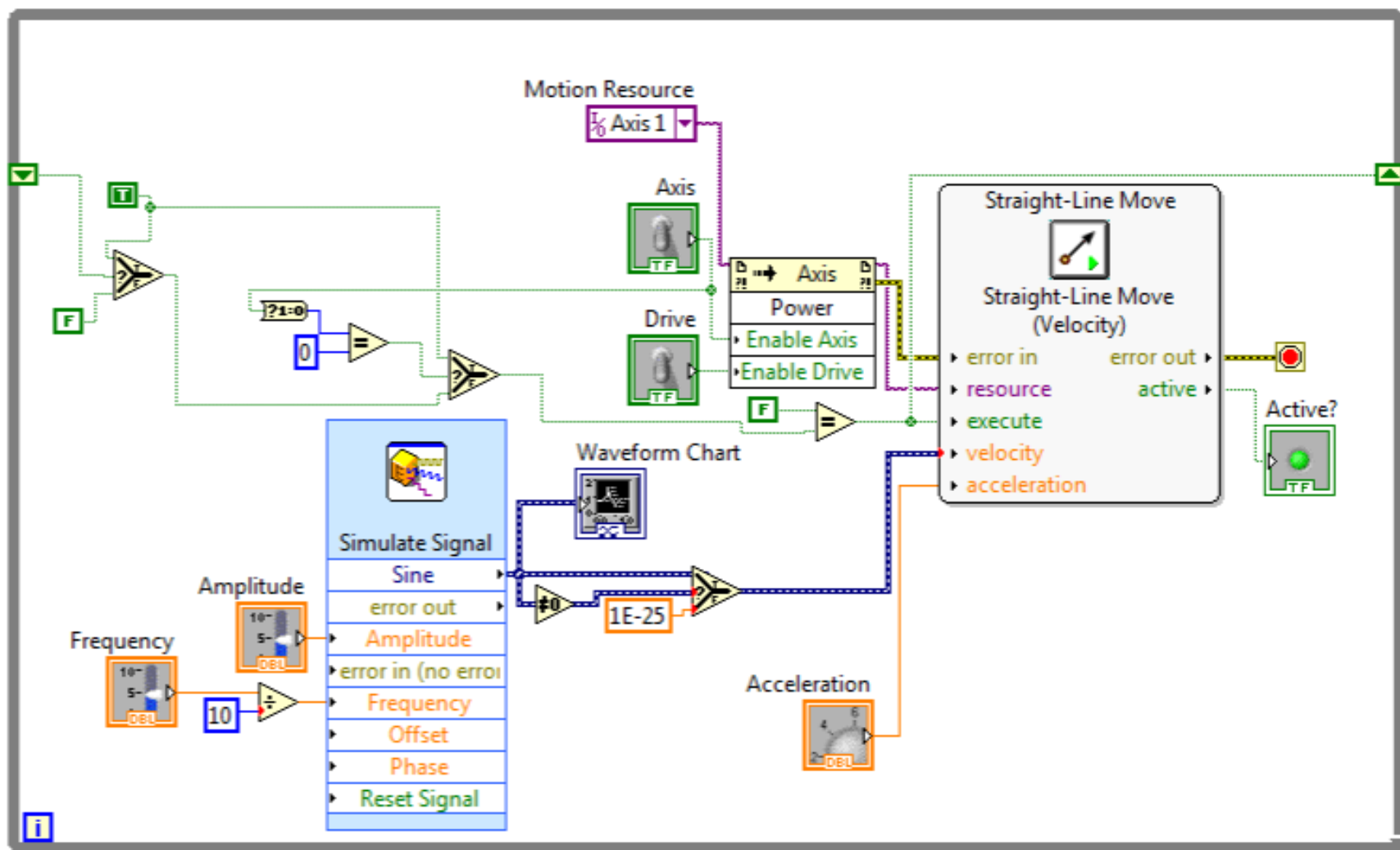






Litt mer orden !





$$\frac{\partial u}{\partial t}$$



$$\nabla \Sigma$$

$$\varphi$$

Bruksanvisning:

1. Start programmet
 2. Trykk på Enable/Disable for å aktivere motoren
 3. Execute for å starte kjøring
 4. Vent til motoren stopper, for så å trykke på ferdigknappen
 5. Nå kan du deaktivere motoren (Disable) eller kjøre en gang til
- NB: Hvis du nåddøpper må du også trykke på ferdigknappen før du starter igjen

Execution



Overvåking

0

Enable/Disable



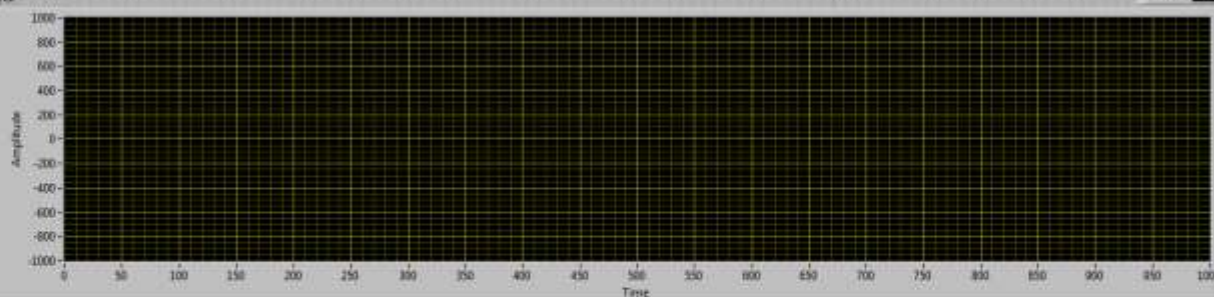
0

NØDSTOPP

FERDIG

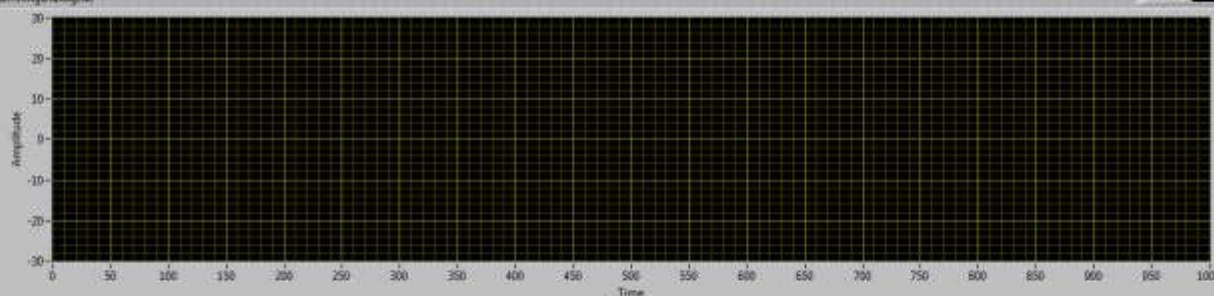
Trykk

Plot 0



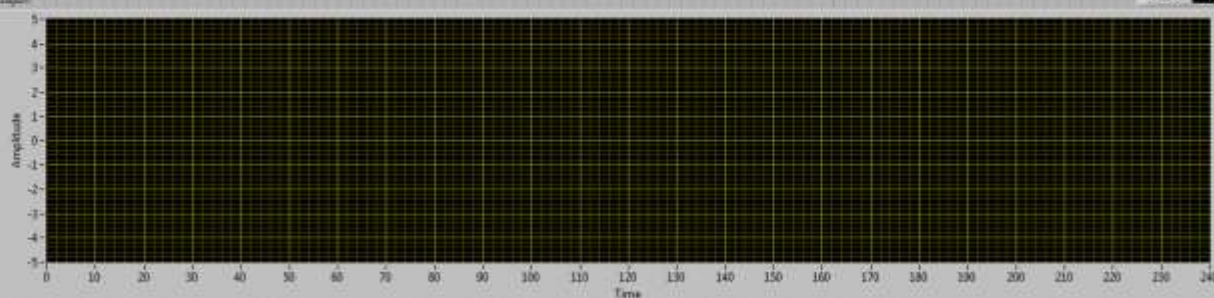
Spenningshastighet

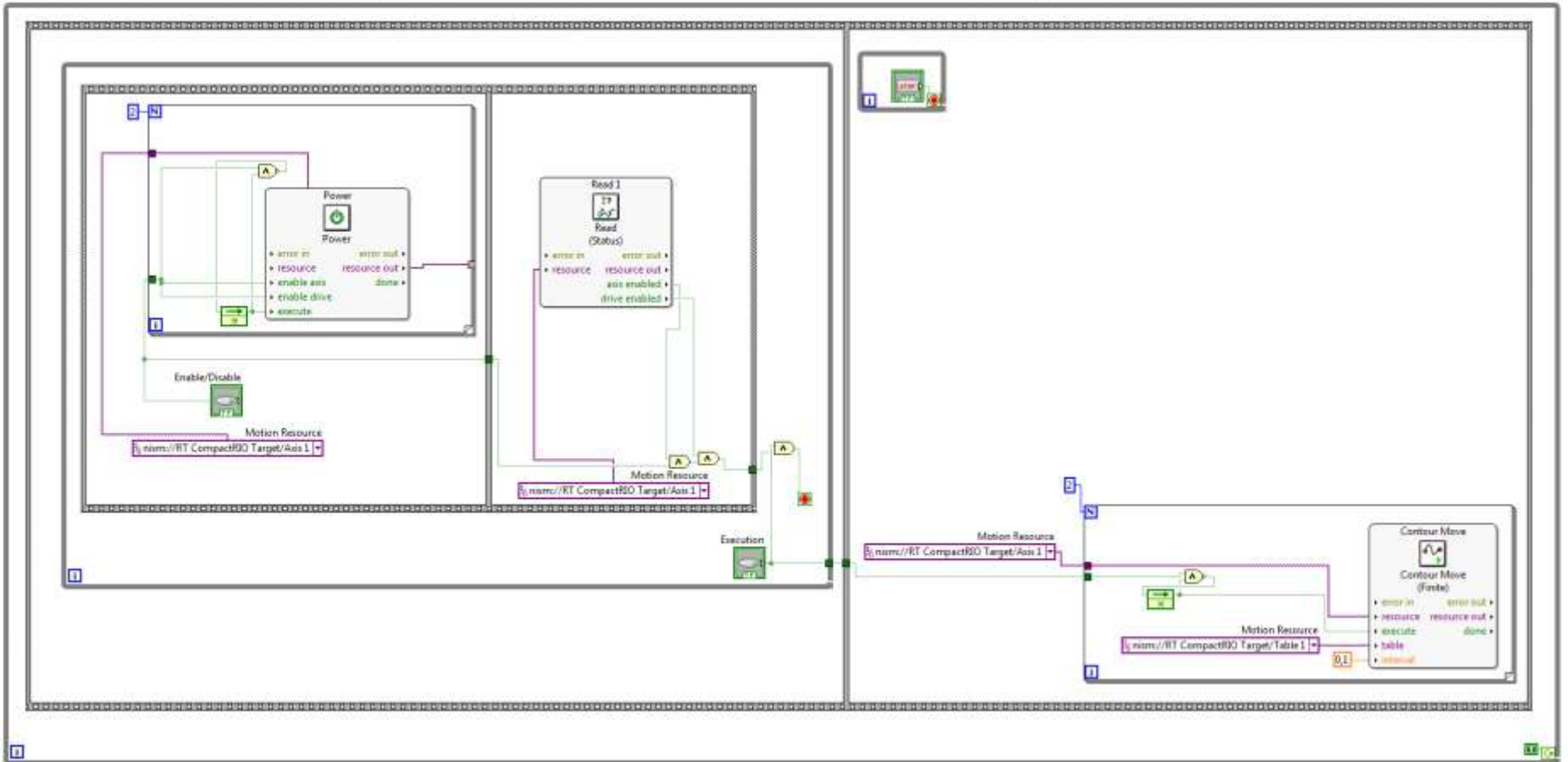
Plot 0



Posisjon

Plot 0







Tema

- > Kort om Elvebakken VGS og bakgrunnen for bølgetestlabben
- > Litt om ideene bak og samarbeidspartnere
- > Hva har vi gjort og hvordan
- > Løsninger for kontroll og datainnsamling
- > Praktisk bruk ved Sigurd og Erik
- > **Prosjekter og hvor går vi videre**
- > Oppsummering



Elvebakken MARIN ENERGI; prosjekteksempler

Bølgekraftverk



Undervisning:

- Lage modeller av egne konsepter
- Forstå hvordan havbølger virker
- Beskrive enkel modell matematisk
- Test konsepter
- Sammenlikne matematisk modell og test

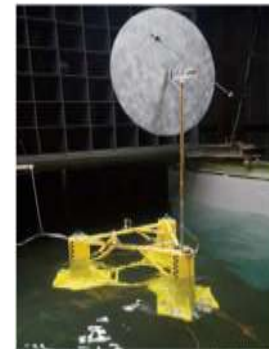
Industri/eksterne:

- Utføre modelltester av virkelige konsepter
- La elevene jobbe sammen med fagfolk
- Enkle og komplekse tester



Elvebakken MARIN ENERGI; prosjekteksempler

Flytende Vindmøller



Undervisning:

- Lage modeller av egne konsepter
- Kombinasjon av vind, strøm og bølger
- Beskrive modell matematisk
- Test konsepter
- Sammenlikne matematisk modell og test

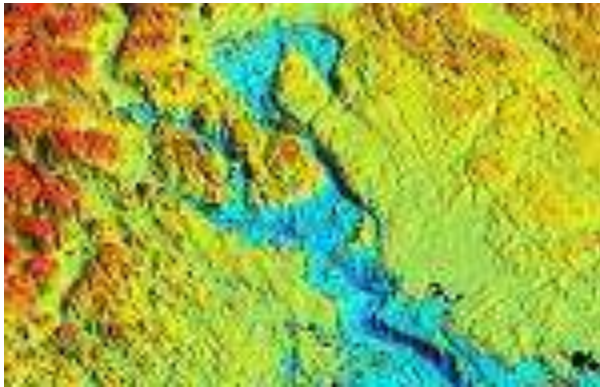
Industri/eksterne:

- Utføre modelltester av virkelige konsepter
- La elevene jobbe sammen med fagfolk
- Enkle og komplekse tester



Elvebakken MARIN ENERGI; prosjekteksempler

Strømningsforsøk i fjorder



Undervisning:

- Biologi, effekt på miljøet
- Hvordan sirkulasjon i fjorder foregår
- Eks Oslofjorden og terskelkrysning

Industri/eksterne:

- Simulering av spredning av forurensning
- Strøm i flere retninger og flere lag



Elvebakken ENERGI; prosjekteksempler

Konstruksjoner i havet

Skip rigger o.l.



Undervisning:

- Design av egne båter
- Modellering av egne båter
- Testing av egne modeller

Industri/eksterne:

- Testing av forankring
- Tidlig testing av nye konsepter
- Samarbeid med elever



Bølgekraft



PICO Plant, Portugal
1999, 400kW



LIMPET, Wavegen, UK
2000, 500kW



OE Buoy,
Ireland
2006, 20
KW



OceanLynx,
Australia
2005, 450 kW



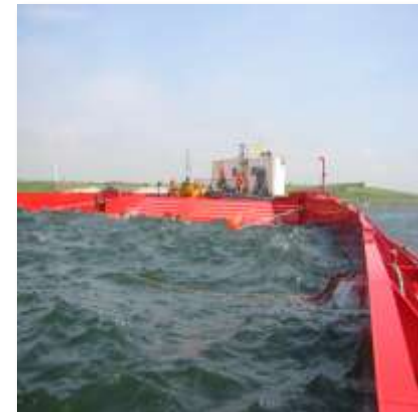
AWS, Portugal
2005, 2MW



Wave Roller, Finland
2006, 13 kW



Pelamis, PT
2008, 3x750kW



Wave Dragon,
Denmark
2003, 20kW

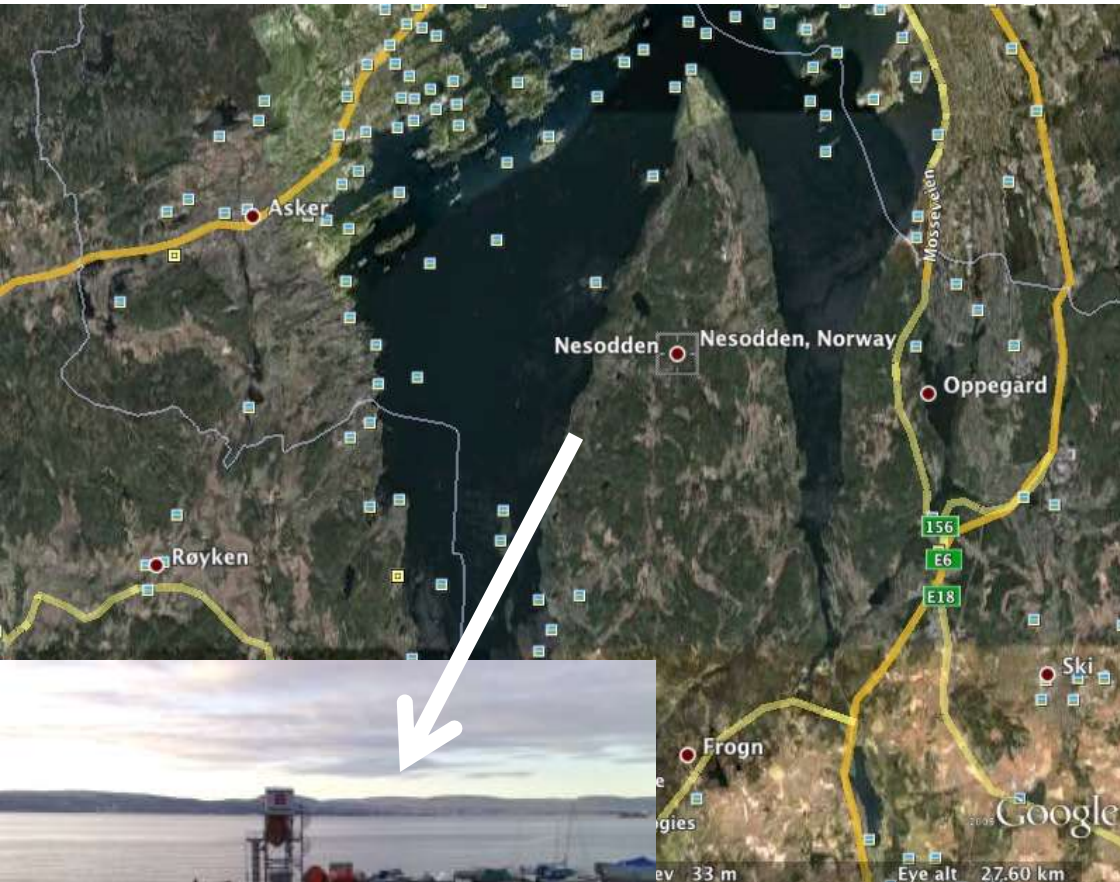


Tidevannskraft





Offshore Marint test senter i Oslofjorden



Utrustning

- Dypvanshavn
- Kort avstand til Oslo og Elvebakken
- Høyhastighets fiberlinje for on-line datakommunikasjon.

Status I dag

- Måleprogram for kartlegging av energiresurser under planlegging



Kort oppsummert

Elvebakken VGS Marine Testlab er:

- Liten men effektiv marin testlab
- Lett og bruke for elevene
- Laget for å leke seg til kunnskap!
- Plug and play gjennom bruk av NI hardware og software
- Studentene har full adgang til å kjøre alle systemer
- Eksterne prosjekter hvor studenter kan delta
- Tilgjengelig for industrien for avansert testing





Takk for oss !

**og takk til NI for invitasjon for å
presentere prosjektet vårt**