

## **Studentbasert teknologiutvikling for små satellittar**

Norsk småsatellittforum 2015

19. mars 2015

Roger Birkeland – Amund Gjersvik

# Studentbasert teknologiutvikling

- Om NUTS
- Arbeidsmåte
- Link til utdanningsløp
- Erfaringar og framtidstankar
- «Spin-offs»



# Litt om satellittprosjektet NUTS



- Studentsatellittprosjekt som starta i 2010
- Ein del av det nasjonale studentsatellittprogrammet, leda av NAROM
- 5-15 prosjekt/master-studentar kvart semester + 10-15 frivillige + 30 EiT kvart år. Ca 1,5 stilling for prosjektleiing og produksjon
- 68 prosjekt/masteroppgåver levert fordelt på 58 personar
- Studentar frå tre fakultet/seks institutt. (IET, ITK, PHYS, ITEM, IDI, IPK)

# NUTS som praktisk prosjekt




- Prosjekt som NUTS samlar ulike studentar med interesse for romteknologi og praktisk arbeid
- Det har vore lagt opp til eit (for?) fritt løp og aksept av nye idear om korleis satellitten skal byggast
- Fokus i NUTS:
  - Mange kreative og annleis løysingar enn kva vi ser i andre prosjekt
  - Noko av løysinga våre vert plukka opp av andre
    - Bakplan
    - Trådløs intern RF-buss

# Korleis finne og velje ut del-prosjekt?



- Bryt «tradisjonen». Jobb med tema som i lita grad vert jobba med i andre CubeSat-prosjekt (Karbonfiberramme, bakplan, nyttelastforslag)
- Studentar frå ulike studieprogram = mange ulike idear
- Kvar slik prosjektidé har rundt eit år på seg = høg turnover
- Svært personavhengige prosjekt = stor risiko
- Vi får ikkje brukt og ferdigstilt alle ideane
  - Døme: Trådløs-buss, (IR-)kameranyttelast

# Kva tilfører NUTS utdanninga?

- Studentane kjem nær romteknologi (som gjerne for mange er fjernt...) 
- Studentar får erfaring med å jobbe i eit praktisk prosjekt
  - Mange får første erfaringa med å designe eigen elektronikk og skrive eiga programvare for å løyse eit problem
  - Studentane får eit første møte med produksjonssida av elektronikk og mekanikk. Design for produksjon.
- Tverrfagleg (innanfor domenet/bobla vår...)

# Passar slike prosjekt inn i eit utdanningsløp?

- Frå før: Studentar med manglande erfaring med praktiske prosjekt
- Prosjektet blir sterkt knytt til tidslinja for utdanningsløpet
- Korleis evaluere og vurdere arbeidet?
- Korleis tilpasse dei praktiske jobbane ei masteroppgåve?
- Kvar sluttar studentarbeidet – kvar startar «ingeniørjobben»?

# Kvar går studentane?

- Dei fleste forsvinn frå romteknologi
  - Få jobbar/studentane finn ikkje ledige stillingar?
  - Vi prøver å drive opplysande verksemd...
- Mange går til relevante jobbar (dvs. til bedrifter der dei får jobbe med liknande tema)
- Nokre få til ESA, relevante jobbar i Noreg, PhD mm
- Her er det fleire gode studentar å hente!



# Samanlikning med Revolve

- Mykje større prosjekt
- ***Eit år, ein bil***
- Nesten berre frivillige
- Arbeidstid pr. veke: 20 – 100 timar... (NUTS: 5-10 t/v for frivillige)
- Fast deadline kvart år, alltid!



# Tankar for framtida

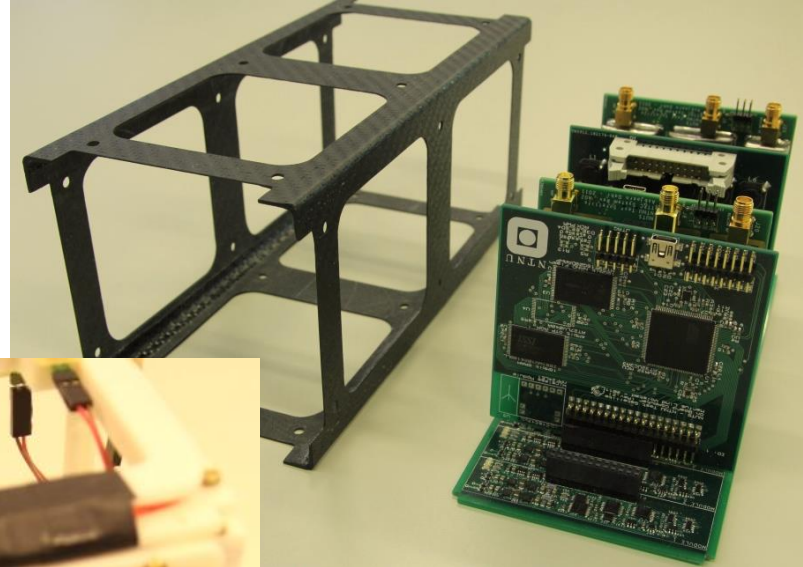
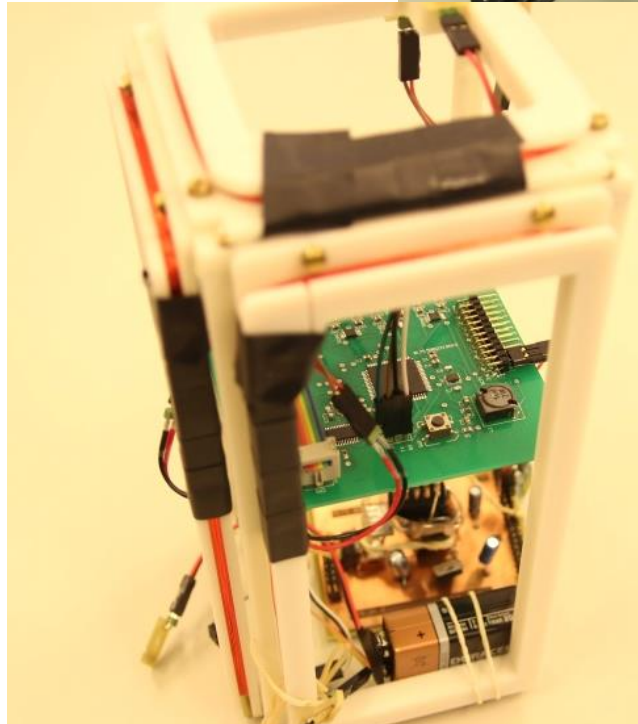
- Nytt studieløp for elektronikk (ELSYS) → studentar får «bygge-erfaring» frå dag ein → fleire studentar vil ha bruk for/nytte av slike prosjekt!
- I eit langsiktig prosjekt treng ein mykje oppfølging av fagpersonell → det kostar, men er essensielt!
- Treng klårare mål, meir avgrensa rammer
  - Meir spissa utvikling av delsystem og nyttelaster
  - NUTS har lært oss mykje!
  - → Samarbeidsprosjekt med andre der både finansiering og resursar er trygg?

# Mest sentrale tema i NUTS

- IR-kamera (ide frå Patrick Espy, Institutt for fysikk)
- Intern trådløs buss (ide frå ei masteroppgåve)
- Ramme av komposittmateriale (fleire kjelder)
- Radiosystem – for satellitt og bakke
- Strålingsdetektor (CPT-SCOPE)
- Bakkestasjon (eit evig tilbakevendande tema)

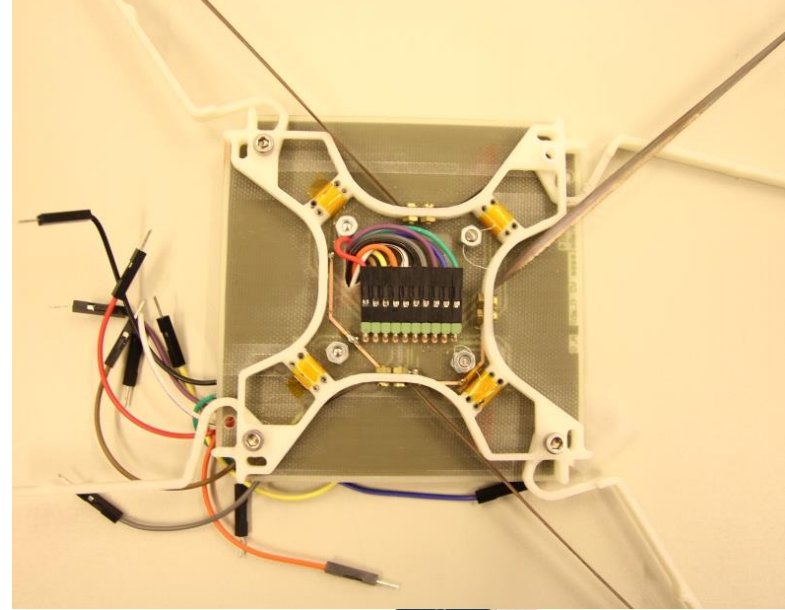
# Karbonfiberramme

- Tre skikkelege iterasjonar
- 3D-modellering
- Rapid prototyping
- Ingen andre!



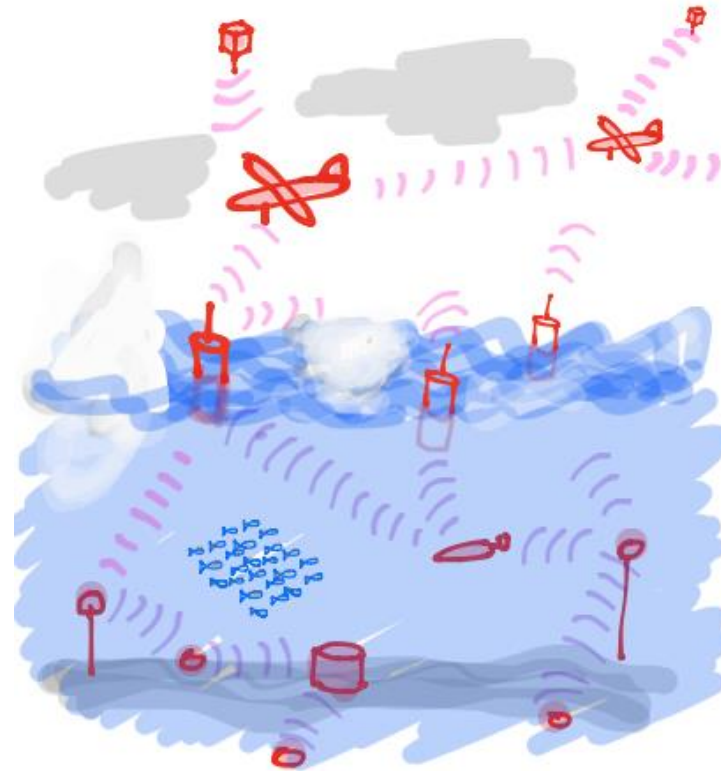
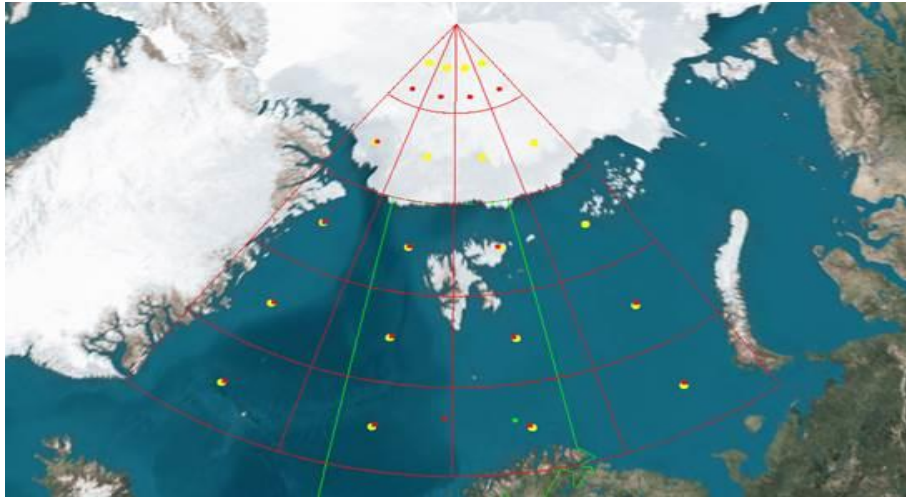
# Radiosystem

- Både for bakkestasjon og satellitt
- Radioamatørutstyr, kan vi gå bort frå det?
- Ein sjølv-laga radio, ein frå samarbeidsprosjekt
- Undersøker om dette kan brukast for CAMOS



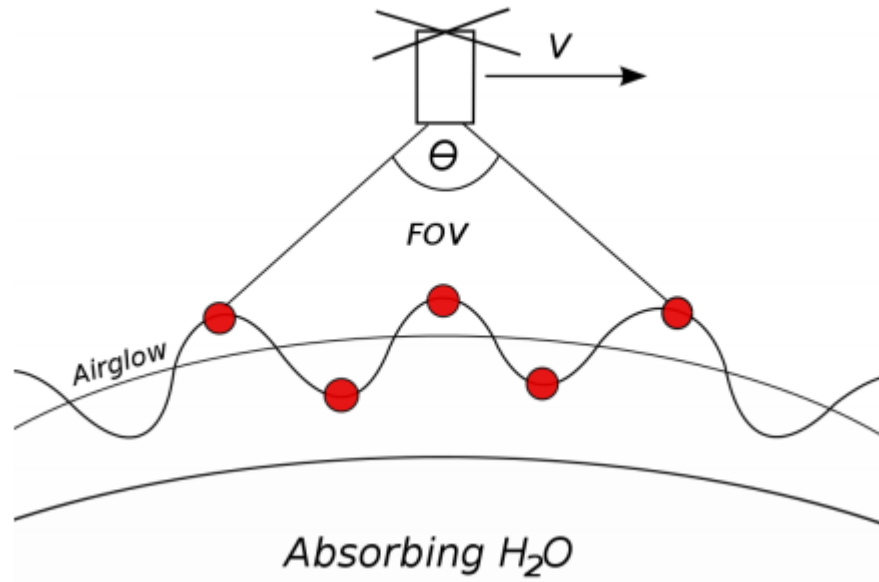
# Costal and Maritime Operations and Surveillance

- Satellittkommunikasjon/sensornettverk
- CAMOS: Tverrfagleg prosjekt ved IME
- Kobling til NUTS



# IR-kamera

- IR-kamera for tyngdebølger – Patrick Espy



# Nyttelastforslag til NORSAT-x

- IR-kamera
- Kommunikasjonsnyttelast (CAMOS)
- Strålingsdetektor (CPT-SCOPE)





# Oppsummering

- NUTS er eit spennade prosjekt, men tyngre enn vi håpte
- Flaskehals: Omforme design til ferdig produkt!
- NUTS har gitt spin-off-prosjekt som kanskje ikkje hadde komme fram utan prosjektet
- NUTS har gitt oss lyst til å jobbe vidare med slike prosjekt!