



# Nyttelaster og anvendelser for norske småsatellitter

Aktuelle nyttelastkombinasjoner  
Norsk småsatellittforum 2015 – 19.03.2015

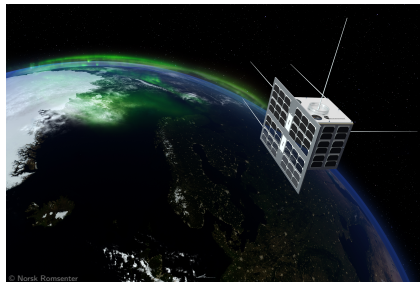
# En satellittoperatør for statlige formål

- › Formål:
  - *å definere, utvikle, anskaffe og drifte rominfrastruktur for norske statlige formål*
- › Etablert i 2013/2014 med fire ansatte
- › Overtar fra 2015 driften av AIS-satellittene for Kystverket og Norsk Romsenter
- › Kompetanse innen satellittkommunikasjon, systemarkitektur og prosjektutvikling
- › Egenutviklet kontrollsenter på Skøyen
- › Bygger bakkestasjon i Vardø for Kystverket



# Mulige nyttelastkombinasjoner

- › Jordobservasjon
  - Infrarødt kamera
  - Optisk kamera
- › Flysporing
  - ADS-B-mottaker
  - Infrarødt kamera
- › Maritim kommunikasjon
  - VDES
  - Sensorkommunikasjon



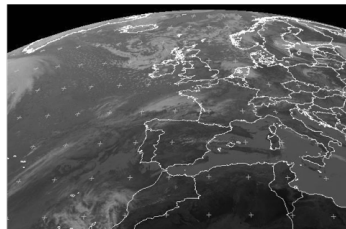
# Mulige nyttelastkombinasjoner

- › Meteorologi
  - GNSS-reflektometri
  - Infrarødt kamera
  - Optisk kamera
- › Forskning
  - Infrarødt kamera
  - Partikkeldetektor



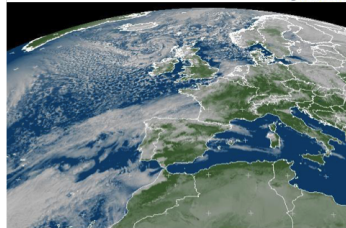
# Optisk og infrarødt kamera

- › Tilpasningsdyktige nyttelaster
  - Har ulike anvendelser og bruksområder avhengig av hvilke bølgelengder som observeres
- › Kjent teknologi
  - Liten teknologisk risiko, men satellittstørrelse kan legge begrensninger på optikken
- › Aktuelle anvendelser
  - Deteksjon av tyngdebølger
  - Skogbrannovervåking
  - Validering av AIS og ADS-B
  - Meteorologi



MET10 VIS06 2015-03-03 10:00 UTC

EUMETSAT



MET10 VIS06 2015-03-03 10:00 UTC

EUMETSAT

# ADS-B-mottaker

- › Satellittbasert ADS-B muliggjør monitorering av flytrafikken i områder med dårlig dekning og lite bakkebasert infrastruktur
- › ADS-B har i prinsippet samme funksjon for flytrafikken som AIS har for skipstrafikken
- › Under innføring globalt og vil bli påkrevd for større fly
  - Fra 2017 i Europa
  - Fra 2020 i USA

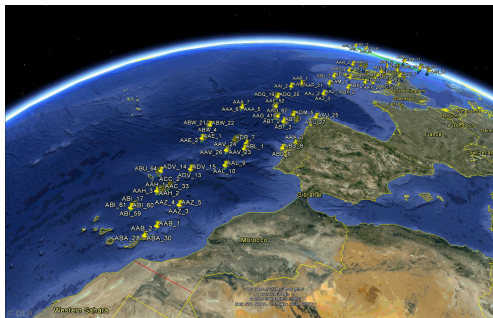
## ADS-B advantages

- Increase capacity and efficiency of airspace
- Improve safety
- Expand air traffic control surveillance into more areas



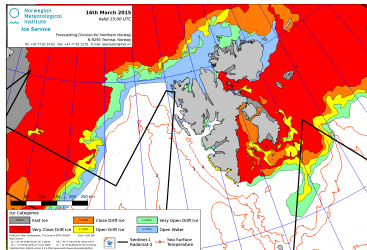
# ADS-B-mottaker

- › Fly kringkaster annethvert sekund identitet, fart, posisjon og høyde
- › Systemet benytter tre frekvenser for ulike områder og flystørrelser
- › 1090 MHz er for alle større fly og er mest interessant
- › Over 15 000 ft skal sendereffekten være minst 125 W
- › Satellittbasert ADS-B har allerede vært testet ut



# VHF Data Exchange System

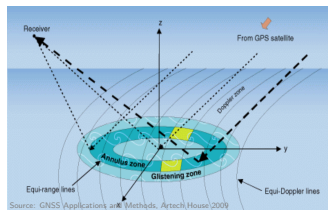
- › VDES er neste generasjon maritim to-veis datakommunikasjon
- › Det består av tre komponenter
  - Automatic Identification System (AIS)
  - Application Specific Messages (ASM)
  - VHF Data Exchange (VDE)
- › Standardene for ASM og VDE er under utvikling i IALA og ITU
- › Satellitt vil gi VDES-dekning der bakkebasert infrastruktur mangler
- › Muliggjør distribusjon av sikkerhetsinformasjon, iskart, værmelding og liknende i Arktis





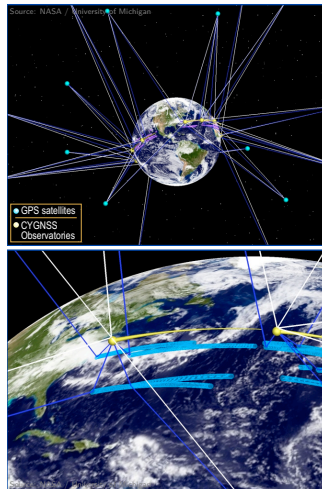
# GNSS-reflektometri

- › Tidsforsinkelse og dopplerforskyvning måles på reflekterte GNSS-signaler
- › Gir en modell av området rundt refleksjonspunktene på jordoverflaten
- › Gjør det mulig å gi gode estimater på overflateparametre
  - Bølgehøyde
  - Overflatevind
  - Istykkelse
  - Topografi



# GNSS-reflektometri

- › Primært bruksområde er meteorologi
- › Målingene kan også brukes til andre studier av jordoverflaten
  - Høydemålinger
  - Landbevegelser
  - Overflateforandringer
- › NASA skal sende opp konstellasjonen CYGNSS i 2016 for å studere vindforhold under ekstremvær



# Partikkeldetektor

- › Birkelandsenteret forsker på energetisk partikkelnedbør i atmosfæren
- › Deteksjon av elektroner og protoner med forskjellig innfallsvinkel mot jorden vil gi et viktig bidrag til denne forskningen
- › Vil styrke et allerede verdensledende norsk romforskningsmiljø



# Oppsummering

- › Småsatellitter kan ha en rekke anvendelser av norsk interesse
- › Noen av nyttelastmulighetene kan betjene flere formål
- › Enkelte av alternativene er mer teknologisk modne enn andre
  - VDES
  - ADS-B
  - Partikkeldetektor
  - Infrarødt kamera for deteksjon av tyngdebølger
- › Utvikling av teknologi vil gi enda flere muligheter i fremtiden
  - Hyperspektralt kamera
  - Syntetisk aperture radar (SAR)
  - Bredbåndskommunikasjon



**Takk for oppmerksomheten!**