



SINTEF

Innovasjonssystemet rundt grønn luftfart i Trøndelag

**Tuukka Mäkitie, Jens Hanson, Lone
Sletbakk Ramstad**

Innovasjon og Bærekraft

Teknologiledelse

SINTEF Digital

Luftfart 2023, 1. mars 2023



SINTEF

Teknologi for et bedre samfunn

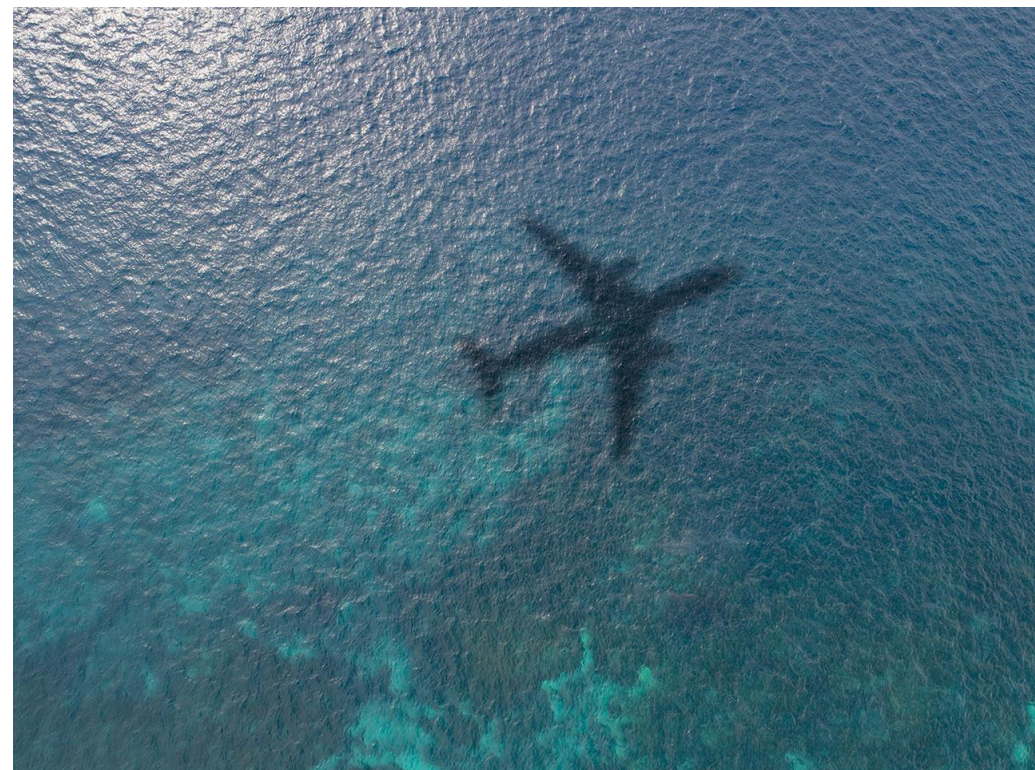




SINTEF

Prosjektet

- Oppdrag fra Luftfartforum Trondheim lufthavn Værnes
- Kartlegge innovasjonssystemet og aktivitetene rundt grønn luftfart i Trøndelag
- Forskningsspørsmål: *Hva kjennetegner innovasjonssystemet for grønn luftfart i Trøndelag?*
- Prosjektet gjennomført i februar 2023
- 11 intervjuer og desktop-analyse
- Rapport ute i går!





SINTEF

Agenda

- Forutsetninger for grønn luftfart i Trøndelag
- Forskningsmiljø
- Nye drivstoff og energibærere
- Produksjon av utstyr
- Lufthavner
- Samarbeidsnettverk
- Konklusjoner
- Forslag til tiltak



SINTEF

Forutsetninger for grønn luftfart i Trøndelag



- Værnes er et viktig knutepunkt i norske transportsystemet
- Kortbanenettverk som kan egne seg til f.eks. elektriske fly
- Verdensledende kompetansemiljøer i realfag og teknologi, spesielt energiteknologier
- Kraftoverskudd på ca 1 TWh/år (2021)
- Tidligere initiativer f.eks. Green Flyway

Foto: Thomas Høstad/NTNU



SINTEF

Forskningsmiljø

- SINTEF Energi, f.eks.
 - Nye energibærere som hydrogen og SAF
 - Energisystemer
 - Infrastruktur
- SINTEF Industri, f.eks.
 - Utstyr rettet mot nye energikilder: brenselceller, hybridløsninger, komponenter
 - Bakkestøtteutstyr og forsyning av hydrogen til flyplasser
- NTNU, f.eks.
 - Fremdriftsmaskineri (spesielt hydrogen)
 - Kraftsystemer

Prosjektnavn	Kilde	Budsjett for trønderske partnerne (kroner)	Tidslinje
HE-ART – Hybrid Electric propulsion system for regional aircraft	EU	72,2 mill. (Rolls-Royce-Electrical Norway, SINTEF, NTNU)	2023-2025
TULIPS – Demonstrating lower polluting solutions for sustainable airports across Europe	EU	20,8 mill. Kr (SINTEF)	2022-2025
REFOLUTION – Refinery Integration, scale-up and certification for aviation and marine biofuels production	EU	21,9 mill. (SINTEF)	2023-2026
ElectricAviation – Multi-Megawatt Electric Propulsion Technologies for Future Zero-Emission Aviation	NTNU		2021-2024
Biomass to Aviation Fuel	NFR	14,9 mill. (totalt) (NTNU)	2020-2024



SINTEF

Produksjon av alternative drivstoff og energibærere, ladetjenester



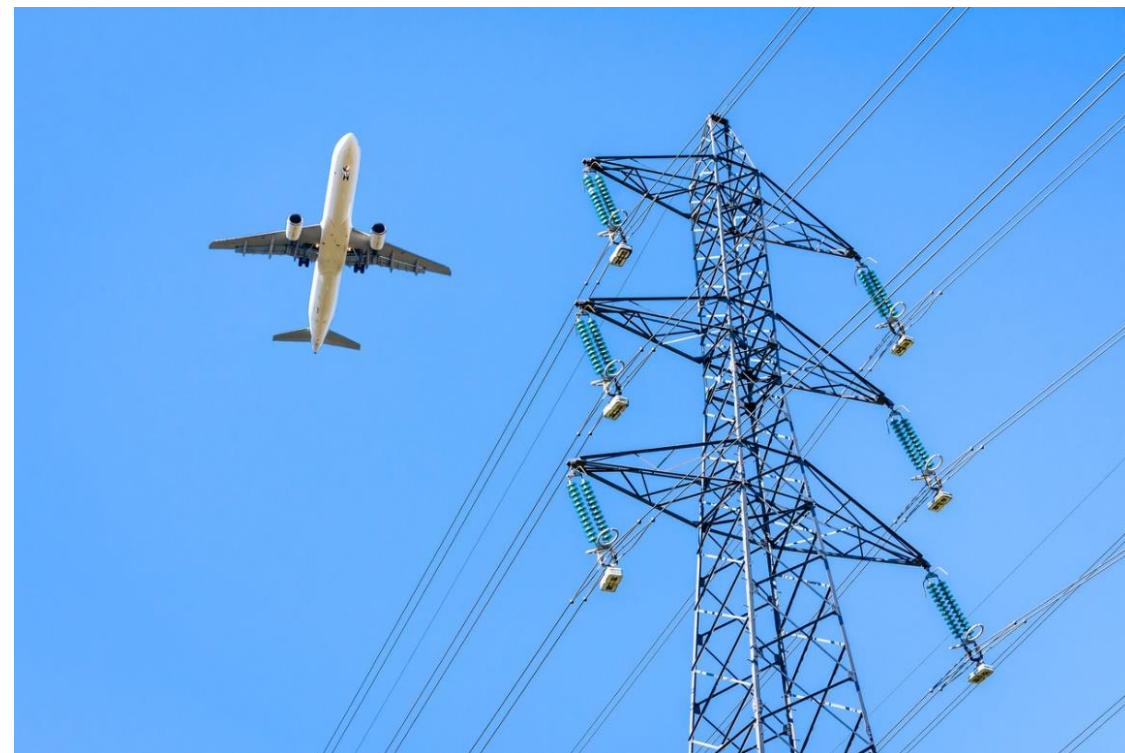
- Potensial for drivstoffproduksjon
- I 2025: hydrogenproduksjon i Rørvik, Hitra og Meråker
 - Rørvikprosjektet relevant for Rørvik flyplass?
- Biokraft har tidligere utforsket SAF-produksjon
- Siemens produserer battericeller til skipsfart (ikke til luftfart i dag)
- Lading på flyplass: uavklart hvem som skal tilby tjenesten
- Tensio viktig som nettselskap



SINTEF

Produksjon av utstyr for ladestasjoner, lagring og energisystemer

- Hurtiglادestasjoner skaper betydelige muligheter for regionen
 - Både Siemens (i Trondheim) og Rolls-Royce Electrical Norway utvikler løsninger
 - Rolls-Royce Electrical Norway kan få internt ansvar i konsernet for utvikling av ladeløsninger for luftfart
- Siemens leverer også lokale kraftsystemløsninger og stasjonære batterier





SINTEF

Produksjon av utstyr til nullutslipp fly

- Rolls-Royce Electrical Norway viktig aktør for regionen
 - utvikler helelektriske, hybrid og MEA (more electrified aviation) -løsninger for fly
- Viktig med gode koblinger til f.eks. europeiske flyindustri, gitt fraværet av en norsk flyprodusent





SINTEF

Lufthavner og myndigheter



Foto: Bakken & Iversen, 2020

- AVINOR i viktig posisjon - har uttalt å legge til rette for nye energikilder
 - Kartlegger kraftsituasjonen på sine lufthavner som forberedelse til elektrifisering
- AVINOR Værnes i dialog om f.eks. hurtigladeløsninger og biogass med regionale aktører
- FOT-ruter* (Rørvik, Namsos) som viktige mulige første nisje-markeder

* FOT = Forpliktelser til offentlig tjenesteytelse



SINTEF

Samarbeidsnettverk

- Flere viktige forskningsnettverk
 - Clean Aviation (EU)
 - Gemini senteret
 - Bilaterale samarbeid
- Green Flyway
- Ingen formaliserte klynger eller samarbeidsinitiativ som er dedikert til grønn luftfart





SINTEF

Konklusjoner



- Høyt teknologisk kompetansenivået og relevante næringer gir et godt utgangspunkt for videre utvikling
- FoU-miljøet (SINTEF, NTNU), Rolls-Royce Electrical Norway og Siemens i kjernen av innovasjonssystemet
- Bidrar til grønn luftfart nasjonalt og internasjonalt (f.eks. hurtigladere) – viktig å samarbeide med andre norske regioner og internasjonale selskaper



SINTEF

Mulige tiltak: fra tenkning til handlinger i Trøndelag

- 1. Samle det regionale grønne luftfartsmiljøet under et felles initiativ**
 - Dedikert initiativ eller ny klyngeorganisasjon: "Nettverk for grønn luftfart i Trøndelag"
- 2. Samarbeid på tvers av verdikjeden for å etablere minst én grønn luftfartsrute innen 2030**
 - Nytt nettverk kan koordinere samarbeid mot et felles mål
- 3. Etablere et forskningsprogram dedikert til grønn luftfart for å videreutvikle det teknologiske miljøet i regionen**
 - Trøndelag burde ha en sentral rolle i et mulig nasjonalt program (cf. Regjeringens luftfartstrategi)
 - Regionale satsinger f.eks. i tilknytning til test- og lab-infrastruktur, pilotprosjekter, mulighetsstudier, osv. vil hjelpe å posisjonere regionen videre
- 4. Videreutvikle det allerede sterke teknologiske miljøet rundt lokale løsninger for lading og kraftforsyning**
 - Siemens og Rolls-Royce Electrical Norway viktige industriaktører, Trøndelag kan være en testarena for løsninger
- 5. Kartlegge behov, og etablere infrastruktur på flyplasser i regionen**
 - Teknologimiljøet i regionen gir naturlig fortrinn for flyplasser i Trøndelag til å være forgjengere
- 6. Legge til rette for lokal produksjon av grønt flydrivstoff i Trøndelag**
 - F.eks. SAF og hydrogen åpner muligheter for selskaper i regionen



Tusen takk!

Takk til Luftfartforum Trondheim lufthavn Værnes for spennende oppdrag!

Kontakt: tuukka.makitie@sintef.no

Link til rapport:



SINTEF

Teknologi for et bedre samfunn