

Kunnskapsgrunnlag om ei pilot-FOT-elflyrute Førde - Bergen

TØI rapport 1963/2023 • Forfatter: Inga Margrete Ydersbond • Oslo 2023 • 98 sider

I denne rapporten undersøker vi de mulige samfunnseffektene av ei batterielektrisk pilot-FOT-rute mellom Førde og Bergen, og hva som skal til for å etablere denne ruta. Ei slik rute vil gi vesentlige regionalpolitiske gevinster, spesielt bedre samarbeid på tvers av Vestlandet, samt raskere frakt av ansatte og pasienter i Helse Vest. Passasjergrunnlaget er først og fremst personer på tjenestereiser. Forutsetninger for suksess er at ruta tilrettelegger for dagpendling, tilbyr tilstrekkelig avganger og at billettene er rimelige. Widerøe ønsker at ei slik rute skal være del av et rutenettverk. Prosjektets viktigste effekt i klimasammenheng er bidraget til å få faset inn batterielektriske fly nasjonalt og internasjonalt. I tillegg vil en slik innføring av batterielektriske elfly bidra til å redusere lokal forurensning. For å få opprettet ei slik FOT-rute trengs det: sertifiserte elfly, piloter, serviceteknikere og systemer rundt flyene, at flyselskapene kan oppnå forretningsmessig drift av dem, og at ruta får støtte til etablering og drift. Ulike typer statlig støtte er derfor essensielt for å komme i gang.

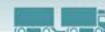
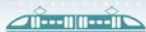
Dette prosjektet har tatt for seg hovedspørsmålet:

Hva slags samfunnseffekter kan vi forvente hvis det opprettes ei elektrisk pilot-FOT-rute mellom Førde og Bergen, og hva skal til for å etablere denne FOT-ruta?

For å besvare dette hovedspørsmålet har rapporten drøftet en rekke problemstillinger som har bidra til å kaste lys over temaet, inkludert: samfunnsgevinster, regionalpolitiske gevinster, teknisk og ikke-teknisk innovasjonsbehov, flytyper som egner seg, teknologistatus for egnede elektriske fly, incentivordninger og passasjergrunnlag. Ulike metoder har blitt benyttet, slik som dybdeintervjuer med 17 nøkkelinformanter, dokumentanalyse, gjennomgang av eksisterende forskning og utredninger, samfunnsøkonomiske analyser og beregninger av kostnader. Primærdata er i størst mulig grad blitt benyttet der de gir best analyser.

Å opprette ei elektrisk pilot-FOT-rute vil sannsynligvis gi **vesentlige regionalpolitiske gevinster** i form av muligheter for økt samarbeid og bedre kommunikasjon innad på Vestlandet, innovasjon i tjenester og produkter, mer effektiv drift av eksisterende virksomheter, og muligheter for 'grønn turisme'.

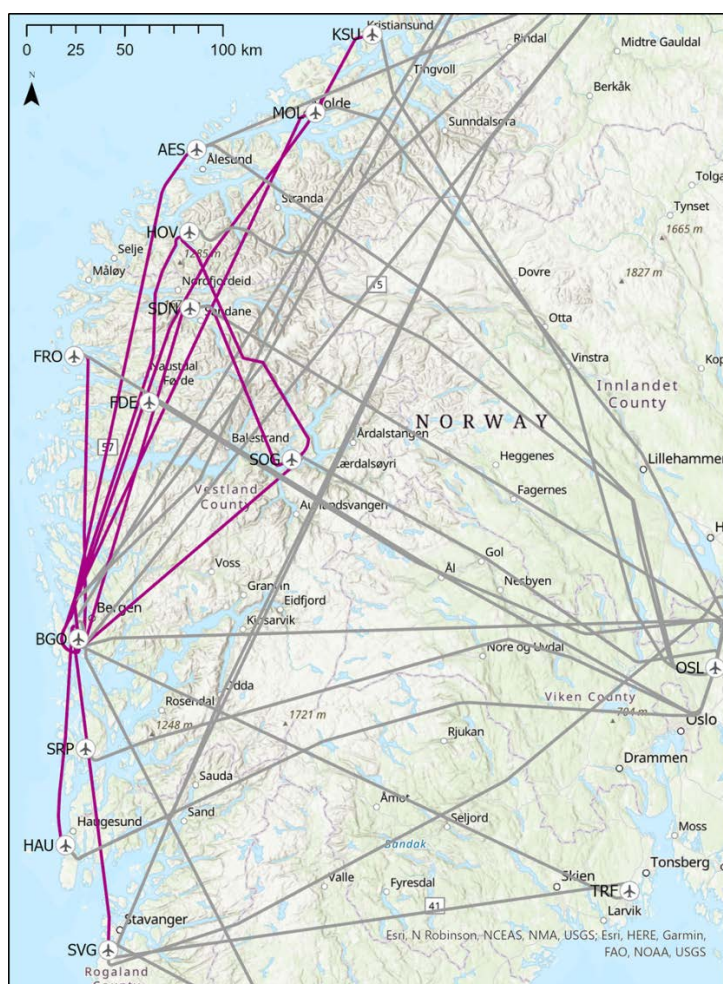
Det er sannsynligvis **tilstrekkelig passasjergrunnlag** for å opprette ei elektrisk pilot-FOT-rute mellom Førde og Bergen, gitt at det innledningsvis benyttes små fly, og at aktuelle passasjerer oppfatter det som attraktivt å fly elfly på strekningen. Representanter for offentlige og private virksomheter i Førde og Bergen uttrykker generelt et sterkt ønske om å få redusert reisetiden mellom de to byene betraktelig gjennom at de kan fly med elfly. Ikke minst opplever de ansatte i Helse Vest at dagens transporttilbud mellom byene, altså bruk av bil og buss, med-



fører så høy tidsbruk at det til en viss grad går utover deres mulighet til å levere gode tjenester til befolkningen de har ansvar for. Det er først og fremst på yrkesreiser at det vil være aktuelt å ta et elektrisk fly på strekningen for å spare tid. For andre typer reiser vil flertallet av de reisende, også i framtida, sannsynligvis foretrekke å bruke personbil på grunn av den store fleksibiliteten bilbruk gir.

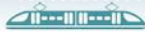
Forutsetninger for at ei slik pilot-FOT-rute med elfly skal bli vellykket, er at det blir satt opp **tilstrekkelig mange avganger hver dag slik at dagpendling blir mulig**, at det settes opp **ruter som muliggjør å rekke morgenmøter i Bergen og Førde**, og at **billettprisene oppleves som rimelige eller fornuftige**. I tillegg er det en fordel om flyreisene totalt sett blir enklest mulig å gjennomføre. For eksempel kan dette innebære enkel booking om bord på kollektivtransporten de benytter til flyplassene. De reisende må også tilbys god informasjon.

Flyselskapet Widerøe ønsker at ei slik pilot-elflyrute skal være en del av et nettverk. Under vises alle rutene på Vestlandet. Dette viser tydelig at det vil være mulig å opprette et nettverk av elflyruter nord og sør for Flesland lufthavn, og at hele Vestlandet kan være ett nettverk.



Klima- og miljøeffekter

Casen, ei batterielektrisk pilot-FOT-rute mellom Førde og Bergen, bidrar til totalt sett reduserte eksterne skadekostnader gjennom: lavere klimagassutslipp, lavere lokale utslipp, mindre kø og ulykker. Den viktigste fordelene fra et klimaperspektiv, er imidlertid at casen støtter opp



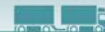
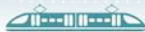
om raskere innfasing av elfly nasjonalt og internasjonalt. Dette er veldig viktig, da nye teknologier, inkludert dem som gir elektrifisering av luftfarten, er essensielle for å oppnå luftfartens klimamålsetting om netto null utslipp i 2050. Å opprette ei slik rute bidrar sannsynligvis også til en rekke andre positive virkninger, slik som mindre støy rundt flyplassene totalt sett hvis mange ruter elektrifiseres, at de reisende slipper flyskam, at bedrifter enklere oppnår klimamerking, at det blir enklere for Norge å nå klimapolitiske mål, og at det for flyselskapene kan gi nettverksfordeler.

Fordeler og ulemper med casen

Nesten alle informantene mente at casen ei elektrisk FOT-rute mellom Førde lufthavn (Bringeland lufthavn, FDE) og Bergen lufthavn (Flesland lufthavn, BGO) egner seg for introduksjon av elfly i ordinær passasjertransport. Fordeler med casen er at:

- Med kun 125 kilometer mellom flyplassene er det en avstand de første modellene med batterielektriske fly vil greie å betjene samtidig som de oppfyller luftfartens strenge krav til energireserver og til alternative flyplasser å lande på.
- Passasjergrunnlaget er sannsynligvis 'tynt.' Dermed kan det betjenes effektivt med de første modellene med batterielektriske elfly til passasjertransport som vil ha få seter og kort rekkevidde. Denne ruta vil sannsynligvis få godt belegg hvis den blir attraktiv, som vil gi lavere behov for offentlig støtte til flyselskapet (operatøren) som betjener den.
- Det er sterk lokal støtte for et slikt prosjekt fra en rekke lokale aktører, inkludert Sunnfjord kommune og Vestland fylkeskommune.
- Flyplassene har tilstrekkelig nett-tilgang for lading, i alle fall innledningsvis.
- Alternative reisemåter tar vesentlig lengre tid. Å kjøre bil tar anslagsvis cirka én time lenger tid totalt sett hver vei.
- Været er krevende i vinterhalvåret, men ikke så krevende at det vil være vanskelig/umulig å drifte ei slik rute gjennom deler av vinteren, slik det ifølge informantene kan være i Nord-Norge.
- Vestland fylkeskommune har solid erfaring med utviklingskontrakter for å få utviklet ny miljøteknologi.
- Widerøe har sin hub i nærheten av Flesland og utfører vedlikeholdet av sine fly der. Derfor vil det være enklest fra en logistikkvinkling å få utført vedlikehold på flyene på Flesland, dersom det er Widerøe som opererer dem. I tillegg vil det innledningsvis være få personer med riktig kompetanse til å gjøre slike reparasjoner og vedlikehold. Enkel tilgang på sertifiserte flyteknikere er viktig ettersom det innledningsvis sannsynligvis vil være økt behov for vedlikehold og tilsyn av elflyene fordi teknologien er ny. Antakelig trengs det at teknikere er tilgjengelig på alle flyplasser elflyene går mellom innledningsvis.
- Effektiv bruk av elfly krever sannsynligvis at elflyene 'overnatter' på flyplassen de skal være på før de tar av for de første morgenflygningene. Langt fra alle små flyplasser har hangar, men Bringeland har dette allerede.
- Oppretting av ei slik rute vil ikke bidra til å ødelegge/forstyrre for andre aktører gjennom å ta deler av trafikkgrunnlaget fra kommersielle ruter på strekninger.

Det er store kostnader forbundet med å innføre mange typer ny teknologi i transportsektoren, spesielt innledningsvis. Dette gjelder også elfly. Den store ulempen ved casen er de store kostnadene ved prosjektet i form av innkjøp av elfly, etablering av ladeinfrastruktur, utdanning av kvalifisert personale og så videre. Det er derfor ikke kommersielt grunnlag for etablering av passasjerruter med elfly i Norge i dag. Imidlertid er svært mye av teknologien som er blitt



utviklet de siste tiårene, blitt utviklet etter støtte fra myndighetene og tilrettelegging gjennom ulike regulatoriske grep. Dette gjelder for eksempel ulike typer fornybar energi og batterielektriske kjøretøy.

Flytyper som egner seg på strekningen

Batterielektriske fly, både passasjerfly (i starten vil dette være i pendlerfly-størrelse) og sannsynligvis også sjøfly, egner seg på strekningen. Denne studien har imidlertid konsentrert seg om elektriske passasjerfly, og elektriske sjøfly vil trenge nærmere studier. Etter hvert kan eventuelt også fly som kan ta av og lande vertikalt (eVTOLs) benyttes, men det forutsetter at deres rekkevidde forbedres. Ulike hybridfly kan også benyttes. Batterielektriske fly har i denne sammenheng en rekke fordeler, inkludert at de:

- a) har svært høy energieffektivitet, høyest av alle fremdriftssystemer
- b) sannsynligvis er rimeligere i drift og vedlikehold enn andre typer teknologi,
- c) sannsynligvis er enklere å få sertifisert enn hydrogenelektriske fly,
- d) ikke har de samme sikkerhetsutfordringene som hydrogendrevne fly,
- e) kan ta av fra korte rullebaner, slik som fra Bringeland lufthavn, i motsetning til de ordinære flyene på dagens marked
- f) ikke bidrar til 'rømt hydrogen' og jetstriper fra vanndamp, slik som hydrogendrevne fly
- g) ikke trenger å ha dobbelt opp med motorer og energilagring, slik for eksempel hybridfly som går på både bærekraftig flydrivstoff og strøm vil ha.

Ulemper med batterielektriske fly er først og fremst at dagens batteriteknologi begrenser hvor langt flyene kan fly, fordi energitettheten i batteriene er mye lavere enn for flydrivstoff, og fordi batteriene er tunge. Imidlertid er det stadig gjennombrudd i batteriteknologien og energitettheten i batterier øker år for år, så det er umulig å si hvor stor denne begrensningen vil være i framtida.

Teknologistatus for aktuelle batterielektriske passasjerfly

Gjennomgangen av offentlig tilgjengelig informasjon av batterielektriske passasjerfly viser at det per juni 2023 først og fremst er flymodellen Alice fra flyprodusenten Eviation, har ni seter, som er en aktuell kandidat. Dette er det første batterielektriske passasjerflyet som har begynt med testflygninger. Første test var i september 2022. Det forventes at denne modellen skal kunne brukes kommersielt fra 2027, dersom batteriteknologien utvikler seg i tråd med Eviations lederes forventninger. Under vises bilder av Eviations Alice og en illustrasjon av den nylanserte modellen Noemi fra Elfly AS.

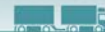
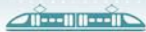
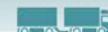
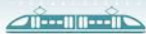


Foto: Eviation.

Teknologiutvikling tar tid, og det er umulig å vite når de ulike modellene vil være sertifiserte til ordinær passasjerflygning. Hvor raskt de ulike teknologimodellene vil bli klare for kommersiell bruk er det svært vanskelig å anslå, men flyprodusentene regner med at flyene de produserer kan flys kommersielt fra 2027–2028. Jo høyere energitetthet i batteriene, desto lengre ruter vil elflyene kunne fly. Blir det forsinkelser i utviklingen av elfly i forhold til planene, kan det også komme nye alternativer eller modeller som er aktuelle å vurdere i tillegg til dem som er nevnt. På lengre sikt kan det også være aktuelt med batterielektriske sjøfly, men dette trenger å utredes bedre. Det norske selskapet Elfly AS utvikler batterielektriske sjøfly og sikter mot å produsere og operere disse i framtida på ulike ruter i Norge og ellers i verden.



Illustrasjon: Elfly AS.



Forventet effekt av incentivordninger og hva slags incentivpakker som trengs for å få faset inn elfly

Det trengs incentivordninger for at det skal lønne seg for de aktuelle flyselskapene å ligge i forkant med å investere i batterielektriske fly, å videreutdanne sine piloter og flyteknikere, og å omstille organisasjonen til også å håndtere nye flytyper. Flyselskapene som i dag opererer FOT-ruter i Norge, er Widerøe og Danish Air Transport (DAT). I tillegg vil det være gunstig med støtte til forsknings- og utviklingsprosjekter for elfly fra Enova og andre. Å innføre alle disse virkemidlene i kombinasjon med å sette enda tydeligere og også tidfestede politiske mål om å oppnå nullutslipps-luftfart er sannsynligvis viktig for å støtte opp om og motivere til snarlig videre satsning på elfly i flyindustrien nasjonalt og internasjonalt. Ulike informanter fremhever at det ville være ønskelig med FOT-FOU-ruter, altså ruter med forpliktelse til offentlig tjenesteyting som en del av et forsknings- og utviklingsprosjekt. Widerøe Zero vektlegger at dersom det skal etableres slike FOT-FOU prosjekter, er det viktig at de inkluderes i utformingen av dem slik at de kan delta videre i prosessen med prosjekttilbud.

Basert på studiens analyser vil vi anbefale å vurdere følgende incentiver og incentivpakker for å få faset inn elfly i Norge:

- 1) Det er viktig å ha klare, tallfestede, tidsdefinerte, nasjonale politiske målsettinger. I den nye nasjonale luftfartsstrategien, *Bærekraftig og sikker luftfart*, står det blant annet at Norge skal være foregangsland for elfly, og at de første elflyene skal fases inn på FOT-rutene med oppstart i 2028–2029. I tillegg skal luftfarten bidra til å oppnå reduksjon av klimagassutslipp med 55 % innen 2030. Det er imidlertid på nasjonalt nivå i Norge i dag, i motsetning til i de andre nordiske landene Sverige, Danmark og Finland, ingen konkrete nasjonale mål om for eksempel når nasjonal luftfart skal ha null utslipp. De norske nasjonale målene bør være enda klarere og mer ambisiøse. Slike målsettinger er viktige som motivasjon, og som trygghet, for å fortsette å utvikle teknologi for flyprodusentene og flyselskapene, samt investorene til flyprodusentene og flyselskapene. Investeringene deres gjøres med flere tiårs perspektiv, og da er det viktig for dem å vite at de gjør de riktige investeringene.
- 2) Det er viktig at det skapes et nasjonalt og nordisk marked for elfly i ordinær passasjertransport. Dette kan oppnås gjennom ulike typer økonomiske virkemidler, slik som fritak for start- og landingsavgift, merverdiavgift, fortsatt fritak fra passasjeravgift og gjennom penger satt av til å etablere ladeinfrastruktur for elfly. Økt kontraktslengde på FOT-ruter, for eksempel 10–15 år, vil være positivt for flyselskapene fordi det da blir lettere å få investeringer i elfly til å lønne seg. Flyselskapene trenger også restverdigarantier, investeringsstøtte og tilgang til gunstige lån. I tillegg er det fornuftig å stille miljøkrav på FOT-ruter, slik som bruk av null- og lavutslippsteknologi.
- 3) Forskning og utvikling trenger sannsynligvis mer støtte enn i dag, og ikke kun gjennom å etablere ei elektrisk pilot-FOT-rute/ett FOU-prosjekt, selv om dette er en start. Det trengs sannsynligvis dedikerte programmer i Forskningsrådet, Enova og Innovasjon Norge som kan støtte opp om å utvikle elfly, og hvor de involverte kan bidra til å vurdere forskningssøknadene som kommer inn på dette området.