

2020:01000 - Åpen

# Rapport

## Bærekraftig luftfart Trondheim kommune

Kartlegging av aktuelle regionale aktører og finansieringsordninger, samt en forenklet mulighetsstudie om etablering av et kompetansesenter for bærekraftig luftfart

### Forfattere

Trond Bakken, SINTEF Digital

Tor O. Iversen, Commutator AS



# Rapport

## Bærekraftig luftfart Trondheim kommune

---

<b>RAPPORTNR</b>	<b>PROSJEKTNR</b>	<b>VERSJON</b>	<b>DATO</b>
2020:01000	102022762	1.1	2015-10-28

---

**EMNEORD:**

Luftfart, bærekraft, elfly

**FORFATTER(E)**  
Trond Bakken, SINTEF Digital  
Tor O. Iversen, Commutator AS**OPPDRAKSGIVER(E)**  
Trondheim kommune**OPPDRAKSGIVERS REF.**  
[Clients ref]**ANTALL SIDER OG VEDLEGG:**  
65**GRADERING**  
Åpen**GRADERING DENNE SIDE**  
Åpen**ISBN**  
978-82-14-06565-7**SAMMENDRAG**

Kartlegging av aktuelle regionale aktører og finansieringsordninger, samt en forenklet mulighetsstudie om etablering av et kompetansesenter for bærekraftig luftfart

**UTARBEIDET AV**

Trond Bakken, SINTEF Digital

**KONTROLLERT AV**

Erik Swendgaard

**GODKJENT AV**

Fabrice Lapique

# Historikk

---

<b>VERSJON</b>	<b>DATO</b>	<b>VERSJONSBESKRIVELSE</b>
0.1	2020-07-06	Utkast Trondheim kommune
1.0	2020-08-31	Endelig versjon
1.1	2020-10-18	Rapporten gjort åpen, gitt ISBN nummer og sammendrag lagt til

---

# Innholdsfortegnelse

<b>Sammendrag</b> .....	<b>8</b>
<b>Bakgrunn og innledning</b> .....	<b>10</b>
<b>Covid-19 og fremtiden for bærekraftig luftfart</b> .....	<b>11</b>
Store konsekvenser for luftfarten i Norge og internasjonalt.....	12
Satsingen på elektriske fly fortsetter .....	14
Bærekraftig luftfart er mer enn elektriske fly.....	17
Behovet for innovasjon, forskning og utvikling.....	19
<b>Delaktivitet 1   Kartlegging av regionale og nasjonale aktører innen bærekraftig luftfart</b> .....	<b>21</b>
Definisjon på bærekraftig luftfart.....	22
Om kartleggingen .....	22
Om aktørkategoriene .....	23
Beskrivelse av noen kategorier med fokus på Trøndelag.....	24
Forskning og utvikling .....	24
Testarenaer og fasilitatorer.....	25
Klynger og nettverk.....	25
Droneteknologi.....	25
Universiteter og høyskoler .....	26
Flyplasser.....	26
<b>Delaktivitet 2   Kartlegging av finansieringsordninger</b> .....	<b>27</b>
Om delaktivitet 2 og kartleggingen av ordninger.....	28
Regionale, nasjonale og internasjonale finansieringsordninger .....	28
Norges Forskningsråd.....	28
Kompetanse- og samarbeidsprosjekter.....	29
Samarbeidsprosjekt for å møte utfordringer i samfunn og næringsliv .....	29
Kompetansebyggende og samarbeidsprosjekt (KSP).....	30
Innovasjonsprosjekt.....	30
Innovasjonsprosjekt i næringslivet (IPN).....	30
Innovasjonsprosjekt i offentlig sektor (IPO) .....	30
Innovasjon Norge .....	31

Rådgiving .....	31
Finansiering .....	31
Innovasjonspartnerskap .....	32
Bedriftsnettverk .....	32
Klyngeprogrammet.....	32
Klynger i Midt-Norge:.....	33
Enova.....	33
EUs forsknings- og innovasjonsprogram .....	34
Regionale ordninger og fond .....	36
Siva – Selskapet for industrivekst .....	37
Nysnø.....	37
Andre finansieringskilder .....	37
Eksisterende samarbeid .....	37
FME – Forskningscentre for miljøvennlig energi.....	37
Mobility Zero Emission Energy Systems (MoZEES) .....	37
The Research Centre on Zero Emission Neighbourhoods in Smart Cities (ZEN) .....	38
Research Centre of Sustainable Solar Cell Technology (SUSOLTECH) .....	38
Centre of intelligent electricity Distribution (CINELDI) .....	38
Norwegian Centre for Sustainable bio-based fuel and energy (Bio4Fuels) (FME) .....	38
SFI - Sentrene for forskningsdrevet innovasjon .....	38
Søknad: Accelerating Norwegian Innovation in Zero-emission Transport Technologies (ZETA) .....	38
Søknad: Cooperative - Connected and Automated Transport Systems (C-CATS) .....	39
<b>Delaktivitet 3   En forenklet mulighetsstudie: kompetansesenter for bærekraftig luftfart .....</b>	<b>40</b>
Bakgrunn .....	41
Kjente initiativer.....	44
Trøndelag.....	44
Green Flyway .....	44
NTNU .....	44
SINTEF .....	45
Rolls-Royce .....	45
Trondheim lufthavn Værnes.....	45

Norge .....	45
Andøya .....	45
Bergen .....	46
Stavanger .....	46
Arendal .....	46
Hønefoss .....	47
Internasjonalt .....	47
Lokale testområder .....	48
Hva et senter for bærekraftig luftfart kan være .....	49
Mest aktuelle finansieringsordninger for et senter .....	51
Anbefalt organisering og fremdrift .....	53
Anbefaling .....	54
<b>Vedlegg 1   Kartlegging av aktører innen bærekraftig luftfart .....</b>	<b>55</b>
<b>Vedlegg 2   Oversikt over selskaper med norsk driftslisens (pr. 30.06.2020) .....</b>	<b>61</b>

## Sammendrag

På oppdrag for Trondheim kommune har SINTEF Digital og Commutator AS gjennomført en kartlegging av regionale og nasjonale aktører innen bærekraftig luftfart. Oppdraget skulle også forberede grunnlaget for å søke regionale, nasjonale og internasjonale finansieringsordninger om midler for utvikling av mulige prosjekter knyttet til fremtidens bærekraftige luftfart, inkludert en kartlegging av slike ordninger. Det skulle også utarbeides en forenklet mulighetsstudie for et kompetansesenter for bærekraftig luftfart med base i Trøndelag/Trondheim, med anbefalinger for det videre arbeidet.

Siden koronapandemien traff Norge med full kraft og at det førte til at luftfarten har vært i en krisesituasjon, fant vi det naturlig at vi omtalte hvordan pandemien har påvirket luftfarten generelt og arbeidet med bl.a. elektrifisering og bærekraft spesielt.

Selv om luftfarten fortsatt er i krise, så ser vi at satsingen på bærekraftig luftfart ikke ser ut til å minske. Europeiske forskningsprogrammer har fortsatt søkelys på dette i den kommende programperioden, og vi ser etter at rapporten ble ferdigstilt at også store aktører som Airbus høsten 2020 lanserer sine nullutslippsprogrammer med hydrogen som drivmiddel<sup>1</sup>. Det er også kommet en nasjonal strategi for fossilfri luftfart i Norge frem mot 2050, som støtter opp om slike satsinger<sup>2</sup> og de andre rapportene som er kommet det siste halvannet året. Eksempler på slike er NOU 2019:22 (Qualerapporten – desember 2019), rapporten fra Transport21-utvalget (desember 2019) og programmet for innfasing av elektrisk luftfart i Norge (mars 2020). Et annet eksempel på dette er at man uavhengig av krisen fortsatt opplever stor interesse for å sette i gang aktiviteter rundt interregprosjektet Green Flyway i Trøndelag og Midt-Sverige. Dette selv om man på grunn av stengte grenser ikke har hatt mulighet til grenseoverskridende aktiviteter.

Vi opplever at interessen for å ta del i teknologiskiftet som en overgang til fossilfri luftfart faktisk er, er sterkt økende i regionen. Vår kartlegging har vist at det lokalt og regionalt er i underkant av 100 aktører som på en eller annen måte jobber med eller har interesse av utvikling av bærekraftige luftfartsløsninger. Aktørkartleggingen viser at man har et bredt spekter av mulige aktører som kan bidra inn i hele verdikjeden, fra forskning og utvikling til produksjon av teknologi.

Kartleggingen av finansieringsordninger viser at det finnes mange muligheter – men at luftfart sjeldent er adressert. Dette kan være en utfordring for luftfartsrelaterte prosjekter, da man spesielt innenfor teknisk utvikling har lange, krevende og internasjonale godkjenningsprosesser som ofte har et lengre tidsspenn enn de normalt tre år lange prosjektene i programmene Forskningsrådet og Innovasjon Norge lyser ut. Vi tror også at det vil være viktig å posisjonere både Norge og norsk industri inn mot kommende europeiske forskningsprogrammer slik at norske aktører i større grad kan dra nytte av disse. Det er derfor svært viktig at lokale og regionale offentlige myndigheter legger til rette for å finansiere teknologi- og utviklingsprosjekter innenfor bærekraftig luftfart, som en del av et helhetlig fokus på mobilitet og tverrsektorielt transportfokus.

---

<sup>1</sup> <https://www.airbus.com/innovation/zero-emission/hydrogen/zeroe.html>

<sup>2</sup> [https://avinor.no/globalassets/konsern/om-oss/rapporter/avinor\\_baerekraftsrapport\\_2020.pdf](https://avinor.no/globalassets/konsern/om-oss/rapporter/avinor_baerekraftsrapport_2020.pdf)



Vi konkluderer i mulighetsstudien med at det er gode forutsetninger for å vurdere en etablering av et senter for bærekraftig luftfart. Med et stort antall regionale aktuelle aktører og manglende finansieringsordninger som passer for luftfart generelt og etablering av nettverk og senter spesielt anbefales det at Trondheim kommune, kanskje i samarbeid med Trøndelag fylkeskommune, tar initiativ til etablering av et nasjonalt forum/forening for bærekraftig luftfart, med fokus på teknologiutvikling. Med den posisjon luftfarten og bærekraftig fokus har i regionen vil det være naturlig å ta initiativ regionalt, men på grunn av luftfartens natur, nasjonale utredninger og anbefalinger og den krevende omstillingen en står overfor bør nedslagsfeltet være nasjonalt.

Forumet vil kunne på kort tid bli enige om et bærekraftig arbeidsprogram og rekruttere medlemmer i hele verdikjeden og på tvers av bransjer. En av forumets målsettinger kan være å på sikt etablere et senter for bærekraftig luftfart etter mønster av en SFI eller lignende.

Vi anbefaler også at det etableres/ansettes luftfartskoordinatorer i Trondheim kommune og/eller Trøndelag fylkeskommune, med samme ansvarsområder som de allerede etablerte forsvarskoordinatorstillingene, men med søkelys på (bærekraftig) luftfart.

Siden nasjonale planer og internasjonal politikk rundt emnet dannes mens dette skrives, er det viktig at arbeidet kommer raskt i gang. Forumet bør ha nasjonal deltakelse, men et internasjonalt perspektiv.

## Bakgrunn og innledning

SINTEF Digital og Commutator AS søkte tidlig i april 2020 Trondheim kommune om midler til å gjennomføre ulike aktiviteter knyttet til utviklingen av bærekraftig luftfart i Trondheimsregionen og Trøndelag. Trondheim kommune imøtekom 15. april 2020 søknaden.

Oppdraget som skulle gjennomføres, var tredelt:

1. Kartlegging av regionale og nasjonale aktører innen bærekraftig luftfart.
2. Forberede grunnlaget for å søke regionale, nasjonale og internasjonale finansieringsordninger om midler for utvikling av potensielle prosjekter knyttet til fremtidens bærekraftige luftfart, inkludert en kartlegging av ordninger.
3. En forenklet mulighetsstudie for et kompetansesenter for bærekraftig luftfart med base i Trøndelag/Trondheim

I og med at koronapandemien traff Norge med full kraft og at det førte til at også luftfarten ble kastet ut i krise, så finner vi det naturlig at vi omtaler hvordan pandemien har påvirket luftfarten generelt og arbeidet med bl.a. elektrifisering og bærekraft spesielt.

Vi innleder derfor med et kapittel om konsekvensene av pandemien, og svarer i påfølgende kapitler ut resten av oppdraget.

Arbeidet ble gjennomført i perioden 15. april til 6. juli 2020.

## Covid-19 og fremtiden for bærekraftig luftfart



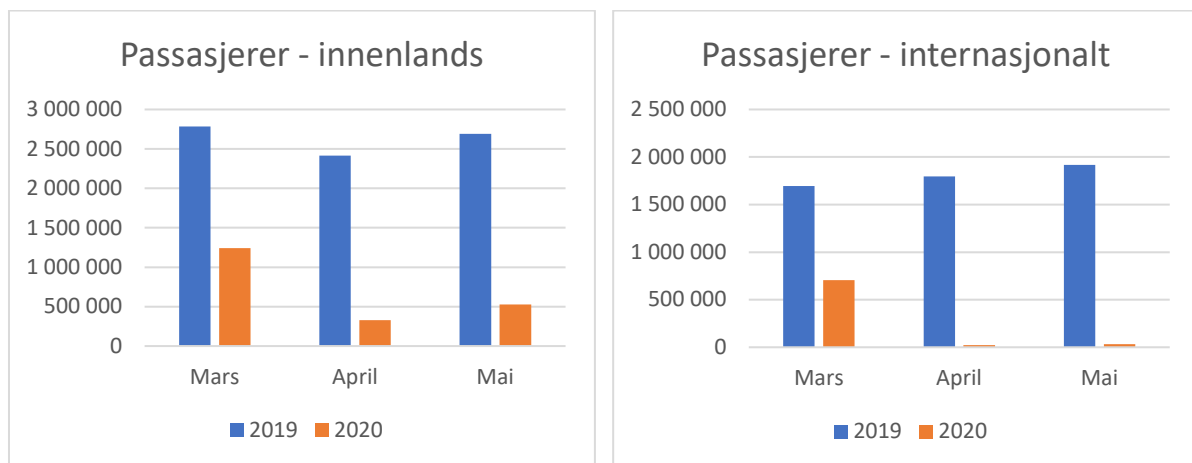
*Parkerte fly på Trondheim lufthavn Værnes under koronapandemien i 2020  
(Foto: Tor O. Iversen, Commutator AS)*

## Store konsekvenser for luftfarten i Norge og internasjonalt

I midten av mars stengte Norge ned veldig mange samfunnsfunksjoner som følge av koronapandemien. Siden det da ikke ble anbefalt å reise mellom ulike steder innenlands i Norge og fra Norge til utlandet, påvirket dette luftfarten spesielt hardt. De fleste nasjonale flyselskapene reduserte aktiviteten til et minimum, satte hundrevis av fly på bakken og permitterte til sammen tusenvis av ansatte.<sup>3, 4, 5</sup>

Antallet flyreiser gikk dramatisk ned. Tall fra den statlige flyplassieieren Avinor<sup>6</sup> viser at reduksjonen i antallet passasjerer innenlands var på 55,4% i mars 2020, sammenlignet med tilsvarende periode året før. Den internasjonale trafikken ble redusert med 58,7% og var dermed enda større.

For april var situasjonen enda verre: Antallet innenlandsreisende var redusert med 86,5% og utenlandstrafikk med 98,8% sammenlignet med de samme månedene i 2019. Selv om samfunnet ble åpnet gradvis opp gjennom mai, så viser innenlandstrafikken i mai en nedgang på 80,3% og utenlandstrafikken 98,3%.



Figur 1 | Passasjertall innenlands og internasjonalt i mars, april og mai 2020 sammenlignet med samme måneder året før. (Kilde: Passasjertall fra Avinor)

Staten besluttet å betale flyselskapene for å gjennomføre daglige flyvninger mellom flyplasser i Norge for å sikre transporttjenestene og opprettholde et minimumstilbud gjennom pandemien<sup>7</sup>, men uten at dette kunne demme opp for den kraftige nedgangen man opplevde.

Uten flyvninger, får hverken selskapene eller Norges tjenesteleverandør Avinor inntekter. Sistnevnte regner ikke med at trafikken er tilbake på normalt nivå før om tre til fire år.<sup>8</sup> I beste fall håper selskapet at innenlandstrafikken normaliseres mot slutten av året, mens utenlandstrafikken skal ta seg opp igjen neste år. I verste fall og om man får en økning i koronasmittede til høsten, så vil ikke ting

<sup>3</sup> <https://e24.no/naeringsliv/i/2Ge0pR/sas-permitterer-opptil-10000-ansatte>

<sup>4</sup> <https://e24.no/boers-og-finans/i/8mkorQ/norwegian-permitterer-over-7300-ansatte>

<sup>5</sup> <https://finansavisen.no/nyheter/luftfart/2020/03/15/7507463/wideroe-kutter-halvparten-av-avgangene-1.000-ansatte-blir-permittert>

<sup>6</sup> <https://avinor.no/en/corporate/about-us/statistics/traffic-statistics>

<sup>7</sup> <https://e24.no/naeringsliv/i/qLdze0/staten-betaler-flyselskapene-for-684-flyavganger-i-uken>

<sup>8</sup> <https://e24.no/naeringsliv/i/3JyVAA/avinor-vil-ta-aar-foer-luftfarten-er-tilbake-til-det-normale>

normaliseres før i 2024. Selskapet planlegger uansett for et scenario midt imellom det beste og verste, men forventer at mellom sju og åtte milliarder kroner i inntekter vil forsvinne i 2020.<sup>9</sup>

Dette førte til at Avinor satte en rekke større investerings- og vedlikeholdsprosjekter som var planlagt påbegynt i 2020 på vent.<sup>10</sup> Dette ville blant annet få konsekvenser for flyplassene Tromsø, Trondheim, Bodø, Kristiansund, Molde og Lakselv for å nevne noen. Staten valgte i forbindelse med revidert nasjonalbudsjett i mai å bevilge støtte til Avinor tilsvarende fem milliarder kroner, som blant annet skulle bidra til at planlagte investeringsprosjekter ikke stopper opp.<sup>11</sup>

Også flyselskapene fikk sine krisepakker her i Norge, noe som blant annet bidro til å unngå konkurs i flyselskapet Norwegian.<sup>12</sup> Men også SAS og Widerøe fikk nødhjelp gjennom krisepakkene for å sikre at selskapene skal overleve koronakrisen. Vi ser også at langt de fleste nasjoner har kommet med tilsvarende rednings- og krisepakker for sine nasjonale og regionale selskaper.<sup>13</sup>

De største kostnadsdriverne for flyselskaper er i en normalsituasjon drivstoff, flyavgifter, personell og vedlikehold. Svært mange selskaper har også store utgifter knyttet til leasing av luftfartøyer<sup>14</sup>. I en situasjon med lav aktivitet, mange permitterte og fly parkert på bakken, så vil selskapene ha store besparelser på de fire første driverne, mens de fortsatt vil ha løpende kostnader knyttet til finansiering av flyene. Derfor har myndighetenes krisepakker vært avgjørende for at langt de fleste selskapene skal overleve situasjonen vi i skrivende stund (juni 2020) fortsatt står midt oppe i. Men også eierne stiller opp og et eksempel på dette er at de største eierne av flyselskapet SAS (den svenske og danske staten og Wallenberg-familien) har besluttet å yte selskapet et kriselån på totalt 14,25 milliarder svenske kroner for å redde selskapet gjennom krisen<sup>15</sup>.

Også tradisjonelle produsenter av fly, som Boeing<sup>16</sup> og Airbus<sup>17</sup> sliter voldsomt som følge av at flyselskaper annullerer kjøpsavtaler eller utsetter overtakelse av fartøyene. Norwegian er blant de selskapene som har kansellert en stor ordre på nærmere 100 fly fra Boeing<sup>18</sup>, som kommer i tillegg til de utfordringene flyprodusenten har hatt de siste to årene knyttet til ulykkene<sup>19</sup> med sine 737 Max-maskiner. Men også konkurrenten Airbus sliter, og offentliggjorde 30. juni planer om å si opp inntil 15 000 ansatte og en rekke andre tiltak for å redde økonomien i selskapet<sup>20</sup>.

Samtidig viser dette til fulle at luftfarten kan tjene på en bærekraftig omstilling, ikke minst økonomisk. Flyselskapene som utfører selve transporten mellom flyplasser, er ofte de som sliter med å skape overskudd av virksomheten. En undersøkelse Aftenposten gjennomførte i 2015<sup>21</sup> viser at stort sett alle andre aktører i luftfartens næringskjede tjener penger, utenom flyselskapene.

---

<sup>9</sup> <https://www.nrk.no/norge/fem-milliarder-kroner-i-krisepakke-til-avinor-1.15009956>

<sup>10</sup> <https://www.nrk.no/nordland/avinor-setter-milliardinvesteringer-pa-vent-1.14988253>

<sup>11</sup> <https://www.nrk.no/norge/fem-milliarder-kroner-i-krisepakke-til-avinor-1.15009956>

<sup>12</sup> <https://www.nt24.no/nyheter/2020/05/04/Norwegians-aksjon%C3%A6rer-godkjente-krisepanen-21736140.ece>

<sup>13</sup> <https://e24.no/boers-og-finans/i/kJVMnv/sas-og-norwegians-krisepakker-blir-smaatteri-mot-gigantenes-milliardpakker>

<sup>14</sup> <https://www.borsen.no/nyheter/norwegian-ber-om-nade/72319527>

<sup>15</sup> <https://www.borsen.no/nyheter/milliardpakke-for-sas-er-klar/72619610>

<sup>16</sup> <https://www.cnbc.com/2020/04/14/boeing-customers-cancel-staggering-number-of-737-max-orders.html>

<sup>17</sup> <https://www.reuters.com/article/us-airbus-outlook/airbus-sees-airlines-seeking-to-defer-or-cancel-orders-idUSKBN21A39T>

<sup>18</sup> <https://newsweb.oslobors.no/message/508897>

<sup>19</sup> <https://www.cnet.com/news/boeing-737-max-8-all-about-the-aircraft-flight-ban-and-investigations/>

<sup>20</sup> <https://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2020/06/airbus-plans-to-further-adapt-to-covid19-environment.html>

<sup>21</sup> <https://www.aftenposten.no/okonomi/i/7609/alle-tjener-penger-i-luftfarten-bare-ikke-flyselskapene?>

Det er derfor på høy tid med et paradigmeskifte i luftfarten. En elektrifisering av flymaskinene vil kunne kutte både kostnader til drivstoff og vedlikehold betydelig<sup>22, 23</sup>, mens automatisering og autonomi på lang sikt kan gi selskapene lavere personalkostnader.

#### Satsingen på elektriske fly fortsetter

Selv om luftfarten i skrivende stund (juni 2020) fortsatt står midt oppe i en krise, så er det ingen ting som tyder på at satsingen på innovasjon, forskning og utvikling innen bærekraftig luftfart skal lide av dette. Både i Norge og internasjonalt er det fortsatt både politisk og byråkratisk vilje til å støtte fremtidsrettede, bærekraftige luftfartsprosjekter. Norges målsetninger står fast, og også europeiske FoU-ordninger som Horisont 2020, SESAR Joint Undertaking<sup>24</sup> og Clean Sky<sup>25</sup> har sterkt fokus på urban mobilitet og bærekraftige luftfartsløsninger.

Selv om man er forberedte på at utviklingen kan bli noe forsinket som følge av koronapandemien også her i Norge<sup>26</sup>, så er Avinor svært klare på at elektriske fly fortsatt er høyaktuelt<sup>27</sup>. Norge undertegnet i juni 2019 en forpliktende avtale med det europeiske luftfartssikkerhetsbyrået EASA (European Union Aviation Safety Agency) om å gjøre Norge til et europeisk satsingsområde og sette fart på arbeidet med elektrifisering av luftfarten<sup>28</sup>.

I våre naboland Sverige og Finland er holdningen svært positiv. Den svenske infrastrukturministeren Tomas Eneroth er klar på at elektriske fly er fremtiden<sup>29</sup>, og den finske tjenesteleverandøren Finavia setter i gang et prosjekt for å akselerere introduksjonen av elektrisk luftfart i landet<sup>30</sup>. Andre aktører i Europa understreker viktigheten av en fortsatt satsing på dette området, både i form av innovasjon, forskning og utvikling<sup>31</sup> – og på nye alternative drivmidler som hydrogen<sup>32</sup>. Det er derfor ingen ting som tilsier et lavere fokus på denne utviklingen i tiden som kommer.

Selv om de største produsentene av luftfartøyer, Airbus<sup>33</sup> og Boeing<sup>34</sup>, har lagt sine planer på is, så er dette ikke uventet sett i lys av de økonomiske utfordringene de to selskapene har kommet opp i som følge av koronapandemien. Som nevnt tidligere så er det naturlig for produsentene å fokusere på kjernevirksomheten når flyselskaper kansellerer eller utsetter ordrer.

Airbus samarbeidet med Rolls-Royce om å utvikle en hybridelektrisk drivlinje, der forskning og utvikling skjer i Rolls-Royce Electric Norway sine lokaler i Trondheim. Selv om Airbus har lagt prosjektet E-Fan X på is, så har Rolls-Royce valgt å fortsette utviklingsprosessen med sikte på å ha en hybridelektrisk eller helelektrisk drivlinje klar for sertifisering og salg til andre større flyprodusenter,

<sup>22</sup> <https://e24.no/teknologi/i/jdm2OL/oppstartsbedrift-i-bergen-har-bestilt-18-elfly-dagens-smaaflly-er-utrolig-analoge-og-gammeldagse>

<sup>23</sup> [https://www.regjeringen.no/contentassets/048b277dfe9d4e76a059b0796bbe8b52/200305\\_rapport-elektrifiserte-fly-i-kommersiell-luftfart\\_final.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/048b277dfe9d4e76a059b0796bbe8b52/200305_rapport-elektrifiserte-fly-i-kommersiell-luftfart_final.pdf) (side 6)

<sup>24</sup> <https://www.sesarju.eu/news/sustainability-capacity-and-urban-air-mobility-focus-newly-launched-sesar-demonstration-call>

<sup>25</sup> <https://www.cleansky.eu/>

<sup>26</sup> <https://www.nrk.no/norge/koronapandemien-forsinker-elfly-satsing-1.15003837>

<sup>27</sup> <https://www.dn.no/innlegg/el-fly/klima/luftfart/innlegg-elektrifiserte-fly-er-hoyaktuelt/2-1-801834>

<sup>28</sup> <https://luftfartstilsynet.no/om-oss/nyheter/nyheter-2019/norge-blir-europeisk-satsingsomrade/>

<sup>29</sup> <https://www.di.se/nyheter/infrastrukturministern-elflyg-ar-framtiden/>

<sup>30</sup> <https://www.finavia.fi/en/newsroom/2020/finavia-speed-introduction-electric-aircraft-finland>

<sup>31</sup> <https://www.aci-europe.org/media-room/261-european-aviation-unites-in-call-for-support-for-green-recovery-from-covid-19.html>

<sup>32</sup> <https://www.cleansky.eu/news/hydrogen-powered-aviation-preparing-for-take-off>

<sup>33</sup> <https://www.flightglobal.com/air-transport/airbus-and-rolls-royce-cancel-e-fan-x-hybrid-electric-rj100-experiment/138067.article>

<sup>34</sup> <https://www.forbes.com/sites/jeremybogaisky/2019/07/02/zunum-aero-nears-zero-founders-struggle-to-raise-money-after-laying-off-staff/#436dd4c82d73>

sier administrerende direktør Sigurd Øvrebø<sup>35, 36</sup>. Rolls-Royce er også involvert i utviklingen av drivlinjer til mindre produsenter, blant annet Bye Aerospace sin eFlyer 2<sup>37</sup>.

Det er også viktig å være klar over at dette konkrete samarbeidet mellom Airbus og Rolls-Royce aldri handlet om å utvikle et helelektrisk fly som skulle inn i kommersiell trafikk, men kun var et demonstrasjonsprosjekt<sup>38</sup> for å se om hybridteknologien var mulig å utvikle og ta i bruk som en del av en flymaskins drivlinje. Og selv om Airbus stopper sin involvering i E-Fan X, så har selskapet forpliktet seg til fortsatt å jobbe for en avkarbonisering av luftfarten<sup>39</sup>.

Selv om det er de store selskapenes beslutninger som har fått mye oppmerksomhet i media, så pågår det fortsatt en rekke utviklingsprosjekter rundt elektriske fly som til fulle viser at satsingen fortsetter.

Her er et utvalg av de viktigste:

Equator Aircraft AS (Norge) <a href="http://www.equatoraircraft.com">www.equatoraircraft.com</a>	Selskapet utvikler elektriske sjøfly og håper å ha flyet ferdig sertifisert innen 2025. De har også planer om å utvikle et åtteseters sjøfly innen 2030. Gjennomførte sine første flyvninger i mars 2019.
Heart Aerospace (Sverige) <a href="http://www.heartaerospace.com">www.heartaerospace.com</a>	Selskapet har under utvikling et 19-seters passasjerfly med rekkevidde på 400 kilometer fra grunnen av. Har gjennomført virtuelle flyvninger fra Stockholm til Gotland og planlegger fullskala motortester høsten 2020. Planlegger første flyvning høsten 2023 og ferdig sertifisert maskin to år etter.
Ampaire (USA) <a href="http://www.ampaire.com">www.ampaire.com</a>	Lager ikke flymaskiner selv, men utstyres eksisterende flymaskiner med elektrisk drivlinje. De første maskinene er hybridversjoner med konvensjonell og elektrisk motor om bord. Har gjennomført en rekke testflyvninger. Samarbeider med Mokulele Airlines (Hawaii) om å fly kommersielle elektriske flyruter på øygruppen.
Bye Aerospace eFlyer (USA) <a href="http://www.byeaerospace.com">www.byeaerospace.com</a>	Utvikler to og fireseters fullelektriske flymaskiner for skole- og privatflymarkedet og håper å ha det FAA-sertifisert i 2021. Har gjennomført en rekke testflyvninger. Elfly AS i Bergen har bestilt 18 maskiner <sup>40</sup> og også det norske OSMA Aviation har bestilt 60 fly av typen <sup>41</sup> og skal benytte det i sin skole/treningsvirksomhet.

<sup>35</sup> Videomøte 27. april 2020

<sup>36</sup> <https://www.tu.no/artikler/delvis-norskutviklet-airbus-og-rolls-royce-skrinlegger-hybridfly-prosjekt/490810>

<sup>37</sup> [https://www.aopa.org/news-and-media/all-news/2020/june/25/competing-visions-for-electric-propulsion-advance#utm\\_source=Editorial&utm\\_medium=LinkedIn](https://www.aopa.org/news-and-media/all-news/2020/june/25/competing-visions-for-electric-propulsion-advance#utm_source=Editorial&utm_medium=LinkedIn)

<sup>38</sup> <https://www.rolls-royce.com/media/press-releases/2020/24-04-2020-our-sustainability-journey.aspx>

<sup>39</sup> <https://www.linkedin.com/pulse/airbus-continues-its-decarbonization-journey-grazia-vittadini/>

<sup>40</sup> <https://e24.no/teknologi/i/jdm2OL/oppstartsbedrift-i-bergen-har-bestilt-18-elfly-dagens-smaafly-er-utrolig-analoge-og-gammeldagse>

<sup>41</sup> <https://electricflyer.com/osm-aviation-group-signs-purchase-deposit-for-60-eflyer-2s/>

<p>MagniX/Cessna Grand Caravan (Australia) <a href="http://www.magnix.aero/ecaravan/">www.magnix.aero/ecaravan/</a></p> <p>MagniX/Harbour Air <a href="http://www.harbourair.com">www.harbourair.com</a></p>	<p>MagniX er et australsk selskap som produserer elektriske flymotorer. De samarbeider med flere selskaper og har blant annet utstyrt et sjøfly fra Harbour Air og en Cessna Grand Caravan med elektriske drivlinjer. Førstnevnte gjennomførte sin første flyvning i desember 2019<sup>42</sup> (verdens første kommersielle elektriske sjøfly), mens sistnevnte gjennomførte flyvninger i mai og juni 2020<sup>43</sup> og er dermed det helelektriske flyet i verden med plass til flest passasjerer i dag. At man lyktes med å gjøre Cessna Grand Caravan gjør at flere mener at regionale flyreiser vil endre seg raskere enn man har trodd.<sup>44</sup></p>
<p>EasyJet/Wright Electric (UK/USA) <a href="http://www.weflywright.com">www.weflywright.com</a></p>	<p>Wright Electric har planer om å bygge et elektrisk fly med 186 seter, planlagt ferdig sertifisert og satt i trafikk i 2030.<sup>45</sup> Selskapet samarbeider blant andre med EasyJet om dette og annonserte i januar 2020 at de har startet utviklingen av en 1,5 MW motor som kan sørge for en rekkevidde på 500 kilometer for flymaskinen de skal utvikle. Dette flyet vil være meget interessant for en rekke regionale ruter i Europa og verden for øvrig.</p>
<p>Eviation Alice (Israel) <a href="http://www.eviation.co">www.eviation.co</a></p>	<p>Utvikler det de kaller verdens første fullelektriske fly for det kommersielle regionalmarkedet. Flyet skal ha plass til ni passasjerer og en rekkevidde på 540 nautiske mil (ca. 1 000 km). Selskapet planlegger første testflyvning i løpet av 2020 og sertifisering i 2022, selv om en av selskapets prototyper tok fyr i januar samme år<sup>46</sup>, angivelig på grunn av en feil i ladeinfrastrukturen på bakken.</p>
<p>PureFlight Phinix (Tsjekkia) <a href="http://www.pure-flight.eu">www.pure-flight.eu</a></p>	<p>PureFlight utvikler et fullelektrisk to-seters fly – Phinix. Flyet gjennomførte sin første flyvning i november 2018. Selskapet gjennomførte i desember 2019 vintertester i Sveg i Sverige, og i februar 2020 verdens første vinterflyvning over landegrensene mellom Sveg og Røros i regi av interregprosjektet Green Flyway. Selskapet jobber med å få sertifisert maskinen i 2020 og starte produksjon umiddelbart etterpå.</p>
<p>Pipistrel (Slovenia) <a href="http://www.pipistrel-aircraft.com">www.pipistrel-aircraft.com</a></p>	<p>Selskapet produserer flymaskiner for skole- og privatflymarkedet og har fått massiv oppmerksomhet også i Norge, blant annet fordi Avinor, sammen med Norges Luftsportsforbund, SAS, Norwegian og Widerøe investerte i en av deres maskiner for å teste den ut i Norge sommerstid<sup>47</sup>. Selskapet er det første i verden som har fått sertifisering fra typegodkjennende myndighet (EASA) for sin Pipistrel Velis Electro<sup>48</sup>.</p>

Det at det europeiske luftfartssikkerhetsbyrået EASA i juni 2020 utstedte den første sertifiseringen til et helelektrisk fly<sup>38</sup> var uten tvil en svært viktig milepæl ikke bare for Pipistrel selv, men også for alle

<sup>42</sup> <https://www.harbourair.com/harbour-air-and-magnix-announce-successful-flight-of-worlds-first-commercial-electric-airplane/>

<sup>43</sup> <https://www.aiaa.org/news/news/2020/05/29/cessna-turboprop-completes-first-all-electric-flight-in-moses-lake-wa>

<sup>44</sup> <https://robbreport.com/motors/aviation/worlds-largest-electric-airplane-takes-flight-2930460/>

<sup>45</sup> <https://mediacentre.easyjet.com/story/13660/easyjet-s-partner-wright-electric-begins-engine-development-program-for-186-seat-electric-aircraft>

<sup>46</sup> <https://www.flightglobal.com/eviation-alice-prototype-damaged-by-electric-fire-in-arizona/136327.article>

<sup>47</sup> <https://e24.no/naeringsliv/i/y39E1A/dette-blir-norges-foerste-elfly>

<sup>48</sup> <https://www.easa.europa.eu/newsroom-and-events/news/easa-certifies-electric-aircraft-first-type-certification-fully-electric>



andre som jobber med utviklingen av elektriske flymaskiner. Det viser at det er teknologisk mulig å utvikle slike maskiner, og selv om dette første sertifiserte flyet er et lite fly, så sporer det alle utviklingsmiljøene til videre innsats.

Det er derfor ingen ting som tyder på at satsingen på dette området vil minske i tiden fremover, ettersom stadig flere utviklere jobber mot en sertifisering de neste årene – slik det går frem av tabellen over. Men elektriske fly kan ikke alene bidra til en utslippsfri og bærekraftig luftfart.

#### Bærekraftig luftfart er mer enn elektriske fly

Det er forståelig at veldig mye av oppmerksomheten rundt bærekraftig luftfart er rettet mot selve flymaskinene. Det er jo disse luftfartøyene som til slutt skal transportere passasjerer mellom ulike steder og flyplasser. Men skal man oppnå varige effekter er det vel så viktig å se på andre deler av luftfartens verdikjede.

Transport er den største kilden til klimagassutslipp i Norge og står for 30 prosent av utslippene. Ifølge nettsiden Miljøstatus i regi av Miljødirektoratet med flere, så er det fortsatt slik at veitrafikken bidrar mest<sup>49</sup>. Fra 2012 til 2019 gikk utslippene ned med 16 prosent og man antar at mengden biodrivstoff brukt i kjøretøy samt økningen i elektriske kjøretøy og fartøyer har bidratt til nedgangen.

For tilbringertjenesten har man i mange år hatt offensive målsetninger for å få flest mulig passasjerer og arbeidstakere ved flyplassene til å reise kollektivt. Men å reise kollektivt er ikke ensbetydende med å reise utslippsfritt. I dag er det bare Oslo lufthavn som har eget flytog. I tillegg har lufthavnen også stoppested for lokal- og regional togtrafikk, noe som det bare er Trondheim lufthavn Værnes som har av de andre større lufthavnene. Men det er bare Oslo lufthavn som har regulær *elektrisk drevet* togtrafikk.

En rapport fra Transportøkonomisk Institutt fra 2012<sup>50</sup> viste at kollektivandelen på de fire største lufthavnene i Norge (Oslo, Bergen, Stavanger og Trondheim) varierte mellom 12 og 61 prosent, og selv om alle hadde målsetninger om betydelige økninger i disse andelene frem mot 2020 så vil en stor del av den kollektive tilbringertjenesten fortsatt foregå med drosje og buss. En overgang til utslippsfrie teknologier (elektrisitet/hydrogen) i tilbringertjenestene vil derfor ha stor betydning for å gjøre hele luftfartens verdikjede bærekraftig.

Også utslipp fra selve lufthavndriften og tilknyttete tjenester har noe å si for det totale bildet. Her er det muligheter å se for seg en reduksjon i utslippene. Man kan tenke seg en ytterligere automatisering, robotisering og autonom utvikling av bakketjenestesegmentet og andre deler av lufthavndriften – som for eksempel flytting og klargjøring av fly. Det foregår for eksempel allerede testing av automatiserte snøryddingskjøretøyer og gressklippere både i Norge<sup>51</sup>, Sverige<sup>52</sup> og Finland.<sup>53</sup>

Tanken om at lufthavna kan bli selvforsynt med elektrisitet er allerede sådd av flere, og Enova har blant annet bevilget 40 millioner kroner til et storskalaprojekt på og rundt Stavanger lufthavn Sola for

<sup>49</sup> <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/norske-utslipp-av-klimagasser/klimagassutslipp-fra-transport/>

<sup>50</sup> <https://www.toi.no/forsiden/stor-variasjon-i-kollektivandelen-til-norske-lufthavner-article31553-4.html>

<sup>51</sup> <https://overaasen.no/724>

<sup>52</sup> <http://www.lfv.se/nyheter/nyheter-2019/lfv-visade-smarta-losningar-for-flygplatsdrift>

<sup>53</sup> <https://www.runwaysnowbot.com/no/>

å gjøre flyplassen selvforsynt med ren, fornybar energi innen 2025<sup>54</sup>. Her inngår blant annet kraftproduksjon fra både sol og vind, batterilagring og effektstyring. Prosjektet Elnett21<sup>55</sup> har en totalramme på 110 millioner kroner og vil pågå frem til 2024.

Nye teknologier kommer til å ha en rolle i fremtidens bærekraftige luftfart. Vi ser allerede at store aktører jobber for å etablere urbane luftmobilitetsløsninger (Urban Air Mobility – UAM), som kanskje kan ha en fremtidig rolle for tilbringertjenesten til flyplassene og mellom steder der det ikke er flyplasser i dag. Blant annet jobber selskaper som Über og Hyundai<sup>56</sup>, samt Intel, Toyota<sup>57</sup> og Airbus<sup>58</sup> med slike konsepter – Volocopter<sup>59</sup> er et annet spennende initiativ som blant annet er blitt støttet av logistikkigiganten DB Schenker med 87 millioner Euro<sup>60</sup>.

Selskapet Ehang Scandinavia AS fikk blant annet operasjonell tillatelse for en av selskapets kinesiskbygde maskiner fra det norske Luftfartstilsynet så sent som i mars 2020<sup>61</sup>, og planlegger testing av maskinen i Norge så snart koronapandemien er over. Maskinen er allerede testet og sertifisert av amerikanske luftfartsmyndigheter<sup>62</sup>, og fikk i mai godkjenning for kommersielle logistikkoperasjoner i hjemlandet<sup>63</sup>. De skal også i gang med testing av sin teknologi gjennom et UAM-program i Sevilla<sup>64</sup> i Spania. Den kinesiske produsenten har allerede gjennomført en rekke testflyvninger, som er godt dokumentert blant annet på YouTube<sup>65</sup>.

Vi ser også for oss en videre utvikling av autonome droner som kan ha en rolle innenfor logistikk og vareleveranser. En rekke initiativer innenfor dette området pågår over hele verden<sup>66</sup>, med mange og pengesterke aktører i førersetet. Også i Norge sysles det med tanker om å benytte denne teknologien for blant annet å frakte blodprøver ved hjelp av droner<sup>67</sup> og å bruke autonome fartøyer til overvåking av for eksempel kraftlinjer. Sevendof<sup>68</sup>, med base i Trondheim, er et eksempel på et selskap som i samarbeid med aktører fra kraftindustrien jobber med å utvikle en slik løsning og har etablert en testfasilitet på Byneset<sup>69</sup>.

Det er også behov for å utvikle annen tilgrensende teknologi, blant annet for overvåking og kontroll av luftrommet når nye teknologier skal ta det i bruk. Europeiske myndigheter har derfor stort fokus på å støtte forskning og utvikling av U-space, blant annet gjennom SESAR Joint Undertaking<sup>70</sup> og lanserte allerede høsten 2018 et nettverk for utviklere av U-space-løsninger – The European Network of U-space Demonstrators<sup>71</sup>.

---

<sup>54</sup> <https://www.dagsavisen.no/rogalandsavis/far-40-millioner-kroner-for-tilrettelegging-av-elektrisk-transport-1.1269544>

<sup>55</sup> <https://www.elnett21.no/>

<sup>56</sup> <https://www.cnbc.com/2020/01/06/hyundai-and-uber-team-up-to-debut-new-flying-taxis-at-ces.html>

<sup>57</sup> <https://www.technologymagazine.com/ai/air-mobility-market-gets-boost-intel-toyota-airbus>

<sup>58</sup> <https://www.airbus.com/innovation/zero-emission/urban-air-mobility/vahana.html>

<sup>59</sup> <https://www.volocopter.com/en/>

<sup>60</sup> <https://press.volocopter.com/index.php/db-schenker-invests-as-volocopter-extends-series-c-round-to-87-million>

<sup>61</sup> <https://www.ehang.com/news/613.html>

<sup>62</sup> <https://www.ehang.com/news/605.html>

<sup>63</sup> <https://evtol.com/news/ehang-216-commercial-logistics-approval-china/>

<sup>64</sup> <https://www.ehang.com/news/615.html>

<sup>65</sup> <https://youtu.be/bF0gxZ01wC8>

<sup>66</sup> <https://www.businesschief.com/technology/boeing-unveils-autonomous-electric-cargo-drone-prototype>

<sup>67</sup> <https://www.nrk.no/rogaland/na-vil-sjukehusa-frakte-blodprover-med-drone-1.14396158>

<sup>68</sup> <https://www.sevendof.com/>

<sup>69</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=07FoSaGxQ9g>

<sup>70</sup> <https://www.sesarju.eu/U-space>

<sup>71</sup> [https://ec.europa.eu/transport/modes/air/news/2018-10-19-network-u-space-demonstrators\\_en](https://ec.europa.eu/transport/modes/air/news/2018-10-19-network-u-space-demonstrators_en)

*U-space* er et sett med nye tjenester og spesifikke prosedyrer designet for å støtte trygg, effektiv og sikker tilgang til luftrom for et stort antall droner. Disse tjenestene er avhengige av et høyt nivå av digitalisering og automatisering av funksjoner, enten de er om bord i selve dronen, eller er en del av det bakkebaserte miljøet. *U-space* skal gi et rammeverk for å støtte rutinemessige droneoperasjoner, samt et tydelig og effektivt grensesnitt til bemannet luftfart, ATM<sup>72</sup>/ANS<sup>73</sup> tjenesteleverandører og myndigheter. *U-space* er derfor ikke å betrakte som et definert volum av luftrom, som er atskilt fra andre deler av luftrommet og kun for bruk av droner. Tjenestene som utvikles skal være i stand til å sikre drift av droner i alle driftsmiljøer og i alle typer luftrom, ikke bare i luftrom nært bakken.<sup>74</sup>

Den tradisjonelle luftfartsbransjen er kjent for å være ganske konservativ og at endringer og innovasjoner tar veldig lang tid. Nå, når droner, automatisering, digitalisering og elektrifisering ser ut til virkelig å få fotfeste innen bransjen ser en disruptive tendenser, mye ny teknologi og at aktører som ikke er kjent innen luftfarten kommer på banen og bidrar til et hurtigere teknologi- og klimaskifte enn tidligere forventet.

#### Behovet for innovasjon, forskning og utvikling

I løpet av det siste året har det kommet flere rapporter som kan knyttes til utviklingen av bærekraftige mobilitetsløsninger og bærekraftig luftfart. Den første var rapporten *Teknologi for bærekraftig bevegelsesfrihet og mobilitet*<sup>75</sup> fra Ekspertutvalget – teknologi og fremtidens transportinfrastruktur, som ble overlevert Samferdselsdepartementet i juni 2019. Utvalget skriver at «...opplevelsen av høy mobilitet for folk og næringsliv i alle deler av landet og ut i verden, er grunnleggende positivt og verdiskapende for vårt moderne samfunn». De mener at god bruk av ny teknologi kan gi kostnadseffektive og fremtidsrettede transportløsninger som kan gjøre mobiliteten bærekraftig, større og billigere for samfunnet.

Utvalget er også av den mening at Norge bør bli et foregangsland i utviklingen av nye, bærekraftige mobilitetsløsninger der elektrifisering, automatisering/autonomi og samhandlende intelligente transportsystemer er nøkler for å nå målene.

Utvalget anbefaler derfor blant annet en økt satsing på anvendelsesorientert forskning, utvikling og innovasjon innen transportområdet slik at innsatsen står i forhold til den raske teknologiske utviklingen. De tar også til orde for å bruke offentlige anskaffelser for å stimulere til nye løsninger som treffer utfordringene vi har og stimulerer til næringsutvikling.

I utredningen *NOU 2019:22 Fra statussymbol til allemannseie – norsk luftfart i forandring*<sup>76</sup> (desember 2019) er også behovet for innovasjon, forskning og utvikling et av temaene. De tar til orde for etablering av et senter eller arena for innovasjon knyttet til lav- og nullutslippsteknologi og bærekraftig luftfart. Finansieringen bør innrettes slik at både brukere, leverandørindustri og myndighetene bidrar, og lanserer en rekke mulige finansører som for eksempel Enova, Innovasjon

---

<sup>72</sup> ATM – Air Traffic Management – Styring av lufttrafikken

<sup>73</sup> ANS – Air Navigation Services - Flynavigasjonstjenester

<sup>74</sup> <https://www.sesarju.eu/sites/default/files/documents/reports/U-space%20Blueprint%20brochure%20final.PDF>

<sup>75</sup> [https://www.regjeringen.no/contentassets/ccdc68196014468696acac6e5cc4f0e7/rapport-teknologiutvalget\\_web.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/ccdc68196014468696acac6e5cc4f0e7/rapport-teknologiutvalget_web.pdf)

<sup>76</sup> <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2019-22/id2680751/>

Norge, SIVA og Nysnø. Enova er eksempel på en aktør som pr. juni 2020 ikke støtter luftfartsrelaterede prosjekter i sine programmer.

Videre anbefaler utvalget at det bør gjøres enkelt og attraktivt for innovatører å anvende Norge som arena for testing og utvikling av lav- eller nullutslippsfly. Virkemidlene utvalget foreslår er for eksempel å gjøre bakkebasert infrastruktur og luftrom tilgjengelig og bistå innovatører som vurderer å etablere virksomhet i Norge. Det grenseoverskridende interregprosjektet *Green Flyway*<sup>77</sup> er et eksempel som allerede er satt i gang i Midt-Norge og Midt-Sverige med dette formålet, og også aktører i andre deler av landet kan bidra med dette.

I rapporten fra *Transport21-utvalget*<sup>78</sup> (desember 2019) er behovet for myndighetsfinansiert forskning, utvikling og innovasjon (FoUI) enda tydeligere. De skriver blant annet at det anbefales «...å legge større vekt på anvendt forskning og innovasjon frem mot 2030. Raskere utvikling, pilotering og implementering vil bidra til at teknologi, konsepter og løsninger blir tatt i bruk og kan skaleres opp i markedet.» Utvalget foreslår økt ressursbruk til FoUI innenfor nasjonal transportplans (NTP) økonomiske ramme gjennom omfordeling.

De er også klare på at om man skal oppnå en økt satsing på FoUI innenfor sektoren, så kreves det en betydelig omprioritering i de samlede budsjettene slik at forsknings- og innovasjonsarbeidet forsterkes. Utvalget foreslår en ramme på eksempelvis tre prosent eller mer av kostnadsrammen i NTP og at midlene skal benyttes til forskning, innovasjon og pilotering. De forutsetter at ren investeringsstøtte, som for eksempel gjennom Enova, holdes utenfor den foreslåtte rammen.

Transport21-utvalget kommer med åtte konkrete råd, som alle styrker forsknings-, innovasjons- og utviklingsarbeidet i Norge dersom de blir tatt til følge.

Også i Avinor og Luftfartstilsynets *Forslag til program for introduksjon av elektriske fly i kommersiell luftfart* (mars 2020)<sup>79</sup> er det flere anbefalinger knyttet til forskning, utvikling og innovasjon. De gjentar blant annet anbefalingen fra NOU 2019:22 om opprettelsen av et senter for innovasjon knyttet til bærekraftig luftfart, samt mulighetene innovative offentlige anskaffelser gir.

Det er derfor relativt klart at en forsterket nasjonal satsing på forskning, utvikling og innovasjon innenfor transportsektoren er både ønskelig og nødvendig om man skal oppnå de ambisiøse klimamålsetningene Norge har forpliktet seg til.

---

<sup>77</sup> [www.greenflyway.com](http://www.greenflyway.com)

<sup>78</sup> <https://www.regjeringen.no/contentassets/ba71b86246904239a1f6d56721be97e1/transport21-rapporten---web.pdf>

<sup>79</sup> [https://www.regjeringen.no/contentassets/048b277dfe9d4e76a059b0796bbe8b52/200305\\_rapport-elektrifiserte-fly-i-kommersiell-luftfart\\_final.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/048b277dfe9d4e76a059b0796bbe8b52/200305_rapport-elektrifiserte-fly-i-kommersiell-luftfart_final.pdf)

## Delaktivitet 1 |

### Kartlegging av regionale og nasjonale aktører innen bærekraftig luftfart



*Avinor Røros lufthavn er partner i interregprosjektet Green Flyway og har i flere år hatt etablerte testområder for droner rundt flyplassen (Foto: Tor O. Iversen, Commutator AS)*

## Definisjon på bærekraftig luftfart

Vi har ikke funnet en enkelt definisjon på begrepet bærekraftig luftfart. Mange organisasjoner, som FNs sivile luftfartsorganisasjon ICAO (International Civil Aviation Organization)<sup>80</sup> og IATA (The International Air Transport Association)<sup>81</sup>, har en mengde informasjon og policyer på området. Men vi har ikke funnet en etablert definisjon på begrepet. Det nærmeste vi har sett kommer fra det engelske initiativet *Sustainable Aviation*<sup>82</sup>, som ble lansert i 2005<sup>83</sup> med målsetning å drive luftfarten i Storbritannia mot en grønnere fremtid. Dette var også første gang at flyselskaper, flyplasser, produsenter, tjenesteleverandører og andre nøkkelpartnere<sup>84</sup> gikk sammen om å etablere konkrete målsetninger for et slikt arbeid mot et grønt skifte i luftfarten.

*Sustainable Aviation* sin definisjon på begrepet bærekraftig luftfart kan oversettes til *en langsiktig strategi som beskriver den kollektive tilnærmingen til luftfarten for å takle utfordringene med å sikre en renere, stillere og smartere fremtid for bransjen*. Vi er av den oppfatning at også det økonomiske aspektet må være en del av en fremtidig, bærekraftig luftfart – den må være drivverdig og gi økonomiske gevinster for alle parter. Om vi inkluderer dette i en definisjon, så kan den for eksempel bli slik:

---

*En langsiktig strategi som beskriver en kollektiv tilnærming og forpliktelse til å sikre en renere, stillere, smartere og økonomisk levedyktig luftfart som støtter opp om internasjonale målsetninger for bærekraft.*

---

Dette er altså ingen vedtatt definisjon, men vi synes den danner et grunnlag for det videre arbeidet med denne rapporten.

## Om kartleggingen

Det finnes i dag ingen nasjonal oversikt over aktører som jobber innen paraplybegrepet bærekraftig luftfart. I arbeidet med kartleggingen har vi derfor brukt vår egen kompetanse og kunnskap, kombinert med søk i åpne tilgjengelige kilder, medlemslister hos ulike interesseorganisasjoner og dialog med ulike aktører som kan tenkes å ha interesse for dette fagområdet. Vi har også sett til tidligere utredninger gjennomført av Commutator AS for Trondheim kommune (2017), Impello for Trondheim kommune (2019) og forprosjektet for Green Flyway (2019).

Som vi nevnte i forrige kapittel, så er bærekraftig luftfart mye mer enn elektriske fly, så en rekke aktører som ikke nødvendigvis jobber direkte med luftfart kan også ha interesser i bærekraftperspektivet innen luftfarten. Vi har forsøkt å fange opp disse i vår oversikt.

Det er likevel umulig å garantere at samtlige aktører som på en eller annen måte jobber med prosjekter knyttet til bærekraftig luftfart er med på listen. Listen inneholder i underkant av 100 store og små

---

<sup>80</sup> [https://www.icao.int/publications/journalsreports/2011/6606\\_en.pdf](https://www.icao.int/publications/journalsreports/2011/6606_en.pdf)

<sup>81</sup> <https://www.iata.org/en/policy/environment/>

<sup>82</sup> <https://www.sustainableaviation.co.uk/>

<sup>83</sup> <https://www.sustainableaviation.co.uk/about-us/our-story/>

<sup>84</sup> <https://www.sustainableaviation.co.uk/about-us/members/>

aktører, og er etter vår oppfatning et godt grunnlag for eventuelle videre arbeide og beslutninger i regi av Trondheim kommune og/eller Trøndelag fylkeskommune i utviklingen av bærekraftig luftfart i regionen.

Norge har pr. juni 2020 24 ulike fly- og helikopterselskaper med norsk driftstillatelse som i mer eller mindre grad har interesse av utvikling av bærekraftig luftfart. Vi har ikke tatt med samtlige av disse i vår oversikt, da det innenfor rammen av oppdraget har vært umulig å kontakte samtlige for å få verifisert at alle jobber med eller har interesse av utvikling av tjenester innenfor de kategoriene vi antar omfatter bærekraftig luftfart. En oppdatert oversikt over alle selskaper med driftslisens i Norge kan uavhengig av dette hentes direkte fra Luftfartstilsynets nettsider<sup>85</sup>.

Vi har i vår kartlegging av aktører derfor valgt å fokusere på flyplasser, samt fly- og helikopterselskaper i Trøndelag, der vi allerede kjenner til at det er interesse for å utvikle nye tjenester basert på allerede eksisterende eller kommende elektrisk drevet teknologi. I tillegg har vi tatt inn nasjonale og internasjonale virksomheter som har aktiviteter i Trøndelag enten i form av å være leverandører eller selskaper som trafikkerer en eller flere av regionens flyplasser regulært.

Vår oversikt over identifiserte aktører finnes i vedlegg 1. Vi legger også ved en oversikt over registrerte luftfartsselskaper pr. 30. juni 2020 som vedlegg 2.

### Om aktørkategoriene

Vi har forsøkt dele inn aktørene i ulike kategorier ut fra det vi finner mest naturlig. I vedlegg 1 med oversikten over aktører har vi også beskrevet hvilke teknologier de representerer eller kan tenkes å ha tilknytning til. Vi har identifisert totalt 21 ulike kategorier av aktørene gjennom kartleggingen. Disse representerer et bredt spekter av tjenester.

ATM-tjenesteleverandør	Bakketjenester	Droneteknologi
Finansierer	Fly- og helikopterselskaper	Flyplasser
Flyplassiere	Forskning og utvikling	Forsvaret
Innkjøpere	Innovasjonsselskaper	Interesseorganisasjoner
Klynger og nettverk	Kompetansemiljøer og konsulenter	Motor teknologi
Myndighetsorganer	Produsenter	Testarena og fasilitator
Universiteter og høyskoler	Utviklere og leverandører	Vedlikeholdsorganisasjon

Tabell 1 | Kategorier i kartleggingen av aktører med mulige interesser for utvikling av bærekraftig luftfart

<sup>85</sup> <https://luftfartstilsynet.no/aktorer/flyelskap/godkjente-flyelskaper/>

Av disse 21 ulike kategoriene, finner vi at man i Trøndelag har aktører med hovedkontor eller hovedvirksomhet innenfor langt de fleste. Kategorier der Trøndelag er representert er markert med grønn farge i tabellen over. Men det er viktig å påpeke at det finnes også nasjonale aktører med stor aktivitet og tilstedeværelse innen ATM (Air Traffic Management/Avinor Flysikring AS), flyplassseierskap (Avinor AS) og vedlikehold også i Trøndelag – blant annet i tilknytning til flyplassene i regionen.

I tillegg mener vi det er sannsynlig at aktører som ikke er en del av den tradisjonelle luftfarten i dag, vil bli det i fremtiden. Vi tror at det vil komme knoppkyting ut av for eksempel forsknings- og utviklingsmiljøene i regionen, som kan bli en del av fremtidens luftfart. Siden forskning, utvikling og innovasjon pågår kontinuerlig, så vil aktørkartet også kunne endre seg på samme måte.

Det vil derfor være hensiktsmessig å ta et initiativ for å samle relevante aktører i et samarbeid for å sikre at det finnes en oppdatert og relevant oversikt over ulike aktører innenfor dette området, noe vi vil komme tilbake til i kapitlet *Delaktivitet 3 – En forenklet mulighetsstudie for et kompetansesenter for bærekraftig luftfart med base i Trøndelag/Trondheim*.

## Beskrivelse av noen kategorier med fokus på Trøndelag

### Forskning og utvikling

Norges teknologiske utdanningsentrum har i over 100 år vært lokalisert i Trondheim. Helt siden Norges Tekniske Høgskole (NTH, nå en del av NTNU) ble etablert i 1910, har utdanning, forskning og utvikling innen en rekke tekniske fag vært et fokus for institusjonen. I dag har NTNU<sup>86</sup> hovedansvar for den høyere teknologiutdanningen i Norge, men har også et bredt tilbud innen naturvitenskap, medisin, humaniora og samfunnsvitenskap.

SINTEF har også sitt hovedsete i Trondheim. Selskapet ble etablert i 1950, da under navnet Selskapet for industriell og teknisk forskning for å være daværende NTHs forlengede arm innen industrirettet forskning. SINTEF har rundt 2 000 medarbeidere fra over 70 nasjoner og omsetter årlig for over tre milliarder kroner.

En rekke andre selskaper har også forsknings- og utviklingsvirksomhet i Trondheim, flere av dem med relevans for luftfarten. Eksempler på slik er Rolls-Royce Electrical Norway AS, Kongsberg-gruppen og Siemens.

Trøndelag Forskning og Utvikling AS<sup>87</sup> er et regionalt forskningsinstitutt som tilbyr oppdragsbasert forskning, analyse og rådgivning. Selskapet har kontorer i Steinkjer, Trondheim og Namsos og eies av Nord universitet, SINTEF Holding AS, Sparebank1 Midt-Norge, Nord-Trøndelag fylkeskommune, Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk (NTE), Steinkjer kommune, Levanger kommune, Verdal kommune, Stjørdal kommune og ansatte.

---

<sup>86</sup> <https://www.ntnu.no/>

<sup>87</sup> <https://tfou.no/>



## Testarenaer og fasilitatorer

Som nevnt innledningsvis peker flere rapporter de siste årene på behovet for etablering av områder for testing av teknologi og fartøyer som en viktig del for å kunne akselerere det grønne skiftet i luftfarten. Norges avtale med EUs luftfartssikkerhetsbyrå EASA har også et slikt krav, som vi her i Norge har en forpliktelse til å gjennomføre. Selv om både Andøya og Gullknapp har områder som kan benyttes for slike tester, så har vi i Trøndelag spesielt gode forutsetninger for å videreføre og utvide allerede etablerte fasiliteter.

Green Flyway er et prosjekt som retter seg direkte mot utvikling av bærekraftig luftfart, både på system- og fartøynivå, samt tilgrensende teknologier. Men også godt etablerte institusjoner som NTNU og SINTEF har svært relevante laboratorie- og testfasiliteter er en del av dette tilbudet. Før nevnte Rolls-Royce og Siemens har tilbud, og i tillegg er det planer for et testområde i Stjørdal for landgående kjøretøyer (Hell Smart Mobility), mens Trondheimsfjorden er etablert som testarena for autonome havgående fartøyer.

Aktuelle aktører innenfor dette segmentet er for eksempel Green Flyway, Rolls-Royce Electrical Norway AS, SINTEF, NTNU, Siemens, Hell Smart Mobility og Breivika (privat flystripe på Agdenes).

## Klynger og nettverk

Klyngeprogrammet (Norwegian Innovation Clusters) er et samarbeid mellom Norges Forskningsråd, Selskapet for industrivekst (Siva) og Innovasjon Norge. Finansieringen skal støtte samarbeid mellom deltakerne i klyngen og skape verdiskapning gjennom bærekraftig innovasjon. Deltakerne i klyngene kan være både næringsliv, kunnskapsmiljøer, investorer, grundere og offentlige utviklingsaktører, men det er næringslivet som skal lede arbeidet. Samarbeidet skal ha potensial for økt verdiskapning og bedret konkuranseevne. I tillegg finnes det en rekke andre relevante nettverk med forankring i Trondheim og Trøndelag. Eksempler på klynger og nettverk er Fornybarklyngen, Renewable Energy Cluster, Tequity Cluster, Ocean Autonomy Cluster, MIDSEC, Industrinavet i Trøndelag og Norsk Forum for Autonome Skip (NFAS).

## Droneteknologi

Innenfor denne aktørgruppen finner vi en rekke etablerte og relativt nystartede aktører. Felles for de fleste er at de skyter ut av NTNU og NTNU Technology Transfer<sup>88</sup>. NTNU AMOS (Centre for Autonomous Marine Operations and Systems)<sup>89</sup> er et sterkt akademisk forskningsmiljø og eksempler på kommersielle aktører med base i Trondheim og Trøndelag er Maritime Robotics<sup>90</sup>, Sevendof<sup>91</sup> og Ubiq Aerospace<sup>92</sup>. Det finnes også en rekke bedrifter som jobber med tilgrensende teknologier i for eksempel havrommet (Eelume<sup>93</sup>, Blueye Robotics<sup>94</sup> og Kongsberg-gruppen for å nevne noen).

---

<sup>88</sup> <https://www.ntnutto.no/>

<sup>89</sup> <https://www.ntnu.edu/amos>

<sup>90</sup> <https://www.maritimerobotics.com/>

<sup>91</sup> <https://www.sevendof.com/>

<sup>92</sup> <https://www.ubiquaerospace.com/>

<sup>93</sup> <https://eelume.com/>

<sup>94</sup> <https://www.blueye.no/>

## Universiteter og høyskoler

Som nevnt under Forskning og utvikling har NTNU hovedansvaret for den høyere teknologiutdanningen i Norge. Institutt for teknisk kybernetikk er ett av åtte institutter ved Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk, og er kanskje et av de viktigste instituttene med tanke på utdanning av kompetanse til autonome og automatiske luftfartssystemer her i landet. Teknisk kybernetikk er vitenskapen om automatisk styring av dynamiske systemer som roboter, fly, båter, biler, elektriske kretser mv.

Nord Universitet<sup>95</sup> har avdelinger i Steinkjer, Levanger, Namsos og Stjørdal. Trafikkfagutdanningen er lokalisert til Stjørdal og tilbyr også studier innen trafikant og kjøretøy på oppdrag fra Statens Vegvesen.

Kandidater som gjennomfører flygerutdanning i Luftforsvaret gjennomfører ofte det første året ved Luftkrigsskolen før de reiser til USA for å gjennomføre selve flygerutdanningen<sup>96</sup>. Luftkrigsskolen er lokalisert i Trondheim.

## Flyplasser

Trøndelag har flere flyplasser med regelmessig trafikk. Røros lufthavn er partner i Green Flyway, og har allerede tre etablerte testområder for testing av droner rundt flyplassen. Vi vet at landets fjerde største lufthavn, Trondheim lufthavn Værnes, har en offensiv holdning til å ta del i utviklingen av bærekraftig luftfart i regionen og støtter dette arbeidet.

Luftforsvarets hovedflystasjon er lokalisert på Ørlandet, som også har rute til Oslo. Andre Avinor-eide lufthavner i Trøndelag finner vi i Namsos og Rørvik. I tillegg finnes det en rekke andre private og/eller kommunalt eide flystriper rundt om i fylket, blant annet på Breivik i Agdenes, Brekken ved Røros og Fagerhaug på Oppdal.

---

<sup>95</sup> <https://www.nord.no/>

<sup>96</sup> <https://forsvaret.no/karriere/utdanning/hoyere-utdanning/luftforsvarets-flygeskole>

## Delaktivitet 2 | Kartlegging av finansieringsordninger



*Enova er et statsforetak som eies av Klima- og miljødepartementet med hovedkontor på Brattøra i Trondheim. Selskapet har pr. juni 2020 ingen støtteordninger for bærekraftig luftfart. (Foto: Tor O. Iversen, Commutator AS)*

## Om delaktivitet 2 og kartleggingen av ordninger

Det finnes en rekke finansieringsordninger i Norge og internasjonalt som skal støtte forskning, utvikling, innovasjon og etablering. Ordningene kan være innrettet mot spesielle målgrupper eller spesielle fagområder. Eksempel på slike målgrupper kan være offentlige instanser, næringslivet, små og mellomstore bedrifter, forskningsinstitusjoner og så videre.

Det er ofte et krav at det er flere deltakere fra forskjellige målgrupper i prosjektene. Hvis ordningene sikter seg mot spesielle fagområder, kan det for eksempel være energisektoren eller transportsektoren.

Dette kapitlet vil gi en orientering om en rekke av finansieringsordningene som er tilgjengelige, samt deres begrensninger og muligheter. På grunn av oppdragets ramme vil det ikke være mulig å gi et komplett bilde av alle tenkelige finansieringsmuligheter som eksisterer, men vi vil likevel i enkelte tilfeller vise til relevante eksempler.

Vi tror uansett at vi har fanget opp de mest aktuelle ordningene som kan tenkes å være aktuelle for aktører i Midt-Norge og Trondheim.

## Regionale, nasjonale og internasjonale finansieringsordninger

### Norges Forskningsråd

Forskningsrådet har tre hovedmålgrupper, nemlig offentlig sektor, næringsliv og forskningsorganisasjoner. Det er mange ulike finansieringsordninger tilrettelagt for hver målgruppe. I tillegg støtter de en rekke forskjellige temaer, som for eksempel

- Energi
- IKT
- Klima
- Miljøteknologi
- Transport og mobilitet

Innen de forskjellige temaene er det ofte flere programmer det kan søkes støtte gjennom. For Transport og mobilitet har en for eksempel:

- **ENERGIX**
  - Dette er et stort program innen energi som skal bidra til omstillingen til lavutslippssamfunnet og fremme norsk konkurransedyktig næringsliv.
- **Transport 2025**
  - Dette er et program som støtter prosjekter for et effektivt, sikkert og bærekraftig transportsystem.
- **Pilot T**
  - Et program som forvaltes av Transport 2025-programmet. Pilot T skal bidra til at ny teknologi og løsninger tas i bruk raskere. Det støtter flere ledd i utviklings- og implementeringsprosessen, slik at en slipper å søke flere forskjellige programmer avhengig av modenheten til teknologien. Programmet kjøres i samarbeid med Innovasjon Norge.

- Infrastruktur
  - Dette programmet støtter anskaffelse av forskningsinfrastruktur.
- Forskningscentre for miljøvennlig energi (FME)
  - FME-er arbeider med langsiktig forskning som er rettet mot fornybar energi, energieffektivisering, CO<sup>2</sup>-håndtering og samfunnsvitenskap. Sentrene skal ha potensial for innovasjon og verdiskaping. Forskningen skjer i tett samarbeid mellom forskningsmiljøer, næringsliv og forvaltning. Internasjonalt samarbeid og forskerutdanning er viktige oppgaver for sentrene, som er etablert for en periode på inntil åtte år (5+3).
- Senter for forskningsdrevet innovasjon (SFI)
  - Det overordnede målet for SFI ordningen er å bidra til styrket innovasjonsevne og økt verdiskaping i norsk næringsliv gjennom langsiktig forskning. Et forskningscenter er en konsentrert og langsiktig satsing for å styrke og videreutvikle fremragende og nyskapende forsknings- og innovasjonsmiljøer eller for å bygge opp forskningsmiljøer på strategisk viktige områder.

På tvers av forskningstema (fag) og målgruppe er prosjektene ofte delt inn i forskjellige typer prosjekter. Det er vanlig at flere av forskningsrådets fagprogrammer deltar i hver utlysning.

#### Kompetanse- og samarbeidsprosjekter

Forskningsinstitusjoner søker ofte sammen med offentlig sektor og næringsliv for å gjennomføre prosjekter. Formålet med denne søknadstypen er å utvikle ny kunnskap og bygge kompetanse og kompetansmiljøer som samfunnet eller næringslivet trenger for å møte viktige samfunnsutfordringer. Prosjektene skal stimulere og støtte opp om samarbeid mellom forskningsmiljøene og de som representerer den samfunnsutfordringen det søkes om midler til. Søknadstypen forutsetter samarbeid mellom forskningsmiljøer og relevante aktører utenfor forskningssektoren. Felles frist for slike utlysninger i 2020 er 2. september.

Den viktigste forskjellen mellom kompetanse og samarbeidsprosjekter er

- kravet til brukermedvirkning
- hvor mye av denne medvirkningen som kan dekkes av prosjektets tildelte midler
- om brukerne/samarbeidspartnerne må bidra med kontantfinansiering.

#### *Samarbeidsprosjekt for å møte utfordringer i samfunn og næringsliv*

Søknaden skal være utformet i samarbeid mellom den prosjektansvarlige forskningsorganisasjonen og en gruppe samarbeidspartnere (fra næringsliv og det offentlige) som representerer den aktuelle utfordringen prosjektet skal bidra til å møte. Det skal være minst to partnere i tillegg til forskningsorganisasjonen, og de skal delta aktivt i prosjektet.

Energi, transport og lavutslipp er ett av temaene en kan søke om. Det er satt av 30 millioner kroner til tverrfaglig energiforskning på energipolitikk, økonomi og bærekraft (ref. ENERGIX). Prosjektene skal bidra til langsiktig og bærekraftig utvikling av energisystemet og til å akselerere omstillingen til nullutslippssamfunnet. Hver søknad er på minimum fire millioner kroner. Det er forskningsinstitusjonen som skal søke, og det kreves noe egeninnsats fra deltakerne fra det offentlige

og næringslivet. I utlysningen er det satt et minimumskrav for hvor stor andel av prosjektbudsjettet samarbeidspartnerne kostnader samlet kan utgjøre.

#### *Kompetansebyggende og samarbeidsprosjekt (KSP)*

I denne prosjekttypen deltar ofte flere aktører fra næringslivet (KSP-N) og offentlig forvaltning (KSP-S). Norges Forskningsråd bidrar med inntil fire ganger norske foretaks kontant- eller timebidrag. Minstebeløpet en kan søke om er også her fire millioner kroner. Innen energi, transport og lavutslipp er det satt av 140 millioner kroner til forskning på miljøvennlig energi, inkludert effektiv bruk av energi til transport og bærekraft.

Samarbeidspartnerne innsats skal være viktig og essensiell for prosjektet, men det er ikke satt et minimumskrav for hvor stor andel av budsjettet deres kostnader kan utgjøre. I tillegg til å finansiere egne kostnader må samarbeidspartnerne *i tillegg samlet* kontant- eller timefinansiere minimum 20 prosent av forskningsorganisasjonenes kostnader. Deltakerne utenfor forskningsorganisasjonen deltar med definisjon av problemstilling, oppfølging underveis og distribusjon av resultater.

Midlene skal gå til prosjekter som vil bidra til langsiktig og bærekraftig utvikling av energisystemet, som fremmer norsk konkurransedyktig næringsliv og som akselererer omstillingen til nullutslippssamfunnet.

#### *Innovasjonsprosjekt*

Innovasjonsprosjekter gjennom Norges Forskningsråd er delt opp i to hovedområder, avhengig av hvem som er tenkt som prosjekteier.

#### *Innovasjonsprosjekt i næringslivet (IPN)*

Innovasjonsprosjekt i næringslivet er et bedriftsledet prosjekt med omfattende innhold av forsknings- og utviklingsaktiviteter (FoU). Innovasjonsprosjektet skal gi et betydelig bidrag til fornyelse og økt verdiskaping for bedriftene som deltar i prosjektet, og gi samfunnsøkonomiske gevinster ved at ny kunnskap og nye løsninger blir tilgjengelige.

Hensikten med Forskningsrådets prosjektstøtte er å stimulere bedrifter til merinvesteringer i FoU som kan bidra til innovasjon og dermed muligheter for bærekraftig vekst og konkurransekraft for bedriftene. Prosjektansvarlig må være en bedrift eller et offentlig foretak som driver virksomhet av industriell eller forretningsmessig karakter, og som er registrert i det norske foretaksregisteret.

Søknadsfristen er løpende. Temaområdet *Energi, transport og lavutslipp* har et budsjett på om lag 170 millioner kroner. Ett av undertemaene er for eksempel *Energiteknologier for transport (blant annet biodrivstoff, hydrogen og batterielektrisk)*.

#### *Innovasjonsprosjekt i offentlig sektor (IPO)*

Innovasjonsprosjekt i offentlig sektor skal bidra til at offentlig sektor innoverer tjenester, infrastruktur og forvaltning på en bærekraftig, systematisk og effektiv måte. Prosjektene skal ta utgangspunkt i behov og utfordringer det offentlige har, og inngå i den offentlige virksomhetens planer for utvikling. Prosjektet skal gjennomføres i et faktisk samarbeid mellom den offentlige prosjekteieren, FoU-miljøer og andre relevante aktører. Innovasjoner forstås som nye eller vesentlig forbedrede varer, tjenester,

prosesser, organisasjons- og styringsformer eller konsepter som tas i bruk for å oppnå verdiskaping og samfunnsnytte.

Fristen er i 2020 16. september og det er satt av 30-50 millioner kroner til innovative transport- og mobilitetsløsninger. Her kan offentlige aktører som driver forvaltning eller tjenesteyting innen transport søke.

Følgende tema dekkes:

1. Et innovativt transportsystem som tar i bruk ny teknologi og nye forretningsmodeller.
2. Et bærekraftig transportsystem som bidrar til mindre utslipp av klimagasser og mindre forurensing av det lokale miljø.
3. Et transportsystem for fremtidsrettet by- og regionalutvikling

### Innovasjon Norge

Innovasjon Norge bidrar til utvikling og nyskaping nærmere markedet enn det Forskningsrådet gjør. De støtter gründere som ønsker å starte bedrift, små og mellomstore bedrifter og utvikling i distriktene. I tillegg til støtte av norsk næringsliv så støtter de initiativer innen turistnæringen og markedsfører Norge som reisemål. Innovasjon Norge har kontorer både utenlands og i distriktene, slik som Trøndelagskontoret som er lokalisert i Trondheim og på Steinkjer. Støtten gis som rådgiving, kurs og konferanser eller finansiering ved hjelp av lån eller tilskudd.

Vekstambisjoner og mulig internasjonal lansering teller ofte positivt i en søknad om støtte. Innovasjon Norge samarbeider med Forskningsrådet, spesielt om ordningene Pilot E og Pilot T (se over), som skal bidra til en helhetlig langsiktig støtte fra umoden teknologi til marked for prosjekter innen henholdsvis energi og transport. Innovasjon Norge støtter også offentlig-private innovasjonspartnerskap som ønsker å finne løsninger på viktige problemstillinger i kommunene og offentlige etater. I tillegg støtter Innovasjon Norge diverse partnerskap, slik som klynger og bedriftsnettverk.

Som eksempler på hva Innovasjon Norge tilbyr listes enkelte av deres ordninger:

#### Rådgiving

- Hvordan starte bedrift
- Utarbeide forretningsplan
- Utarbeide markedsanalyse
- Hvordan beskytte egne ideer

#### Finansiering

- Investering i bedrifter
  - Preså Kornfond
  - Såkornfond
- Finansiering av innovasjonsprosjekter
  - Kan inkludere strategiutvikling, kompetanseutvikling, opplæring, rådgiving, forstudier, FoU aktiviteter, investeringer, innføring av nye produksjons- og driftsmetoder osv.

- Lån
  - Innovasjonslån
  - Lavrisikolån osv.
- Regionale distriktsmidler
  - Fokus på verdiskaping, sysselsetting, nyskaping og omstilling i lokalsamfunnet.
- Temastøtte
  - Miljøteknologi
  - EU-finansiering
  - Bioøkonomiprosjekter

#### *Innovasjonspartnerskap*

Innovasjonspartnerskap er offentlig-private partnerskap der norske kommuner og etater går sammen med næringslivet for å sammen utvikle helt nye løsninger på dagens og fremtidens samfunnsutfordringer. Det er den offentlige aktøren som søker, og næringslivet koples på prosessen underveis gjennom markedsdialoger og anbudskonkurranser.

#### *Bedriftsnettverk*

Bedriftsnettverk egner seg best for små og mellomstore bedrifter som er komplementære og vil satse sammen. Store bedrifter og kunnskapsorganisasjoner kan også delta, men kan ikke utgjøre mer enn halvparten av medlemmene. Formålet med prosjektet skal være økt vekst og verdiskaping gjennom utvikling og realisering av nye markedsmuligheter i eksisterende eller nye markeder i utlandet eller i Norge. Dette skal skje med utgangspunkt i bedriftenes eksisterende produkter, tjenester, kompetanse og teknologi. Prosjektet er vanligvis av en varighet på tre år, og en av bedriftene må lede/administrere prosjektet. Maksimalt støttebeløp er 750 000 kroner per år, og bedriftene må bidra med en egeninnsats tilsvarende 50%. Et vellykket bedriftsnettverk kan blant annet lede videre til en søknad i klyngeprogrammet.

#### *Klyngeprogrammet*

Klyngeprogrammet (Norwegian Innovation Clusters) er et samarbeid mellom Norges Forskningsråd, Selskapet for industrivekst (Siva) og Innovasjon Norge. Finansieringen skal støtte samarbeid mellom deltakerne i klyngen og skape verdiskaping gjennom bærekraftig innovasjon. Deltakerne i klyngene kan være både næringsliv, kunnskapsmiljøer, investorer, grunderne og offentlige utviklingsaktører, men det er næringslivet som skal lede arbeidet. Samarbeidet skal ha potensial for økt verdiskaping og bedret konkurranseevne.

Det finnes tre ulike nivåer på klyngene:

1. Arena (2002). Første nivå der bedriftene ønsker å styrke sin langsiktige innovasjonsevne gjennom samarbeid.
2. Arena Pro (2019). For bedrifter som ønsker å videreutvikle klyngens strategiske betydning utover å være en koblings- og samhandlingsarena.
3. GCE (Global Centres of Expertise) (2014). Verdensledende klynger med potensiale til vekst i internasjonale markeder. Norge har i dag tre sterke GCE-klynger med bedrifter som kan hevde seg i verdenstoppen innenfor sine felt.



NCE Norwegian Centers of Excellence (2006) er ikke et nivå, men et merkenavn som klyngene kan kvalifisere seg til. NCE bidrar til å målrette, forbedre og akselerere pågående utviklingsprosesser i norske klynger. Norge har i dag 12 NCE-klynger med bedrifter som hevder seg innenfor sine felt i det globale markedet.

Klyngene kan finansiere prosjekter som støtter følgende tre strategiske satsingsområder:

- Utvikling av kompetanse for forsterket innovasjonskapasitet og vekst hos små og mellomstore bedrifter (SMB)
- Posisjonering av norske bedrifter på internasjonale markeder
- Utvikling av nye forretningsmuligheter på tvers av sektorer og teknologier

#### *Klynger i Midt-Norge:*

- The Woodworks Cluster – Treindustri (Steinkjer)
- Ocean Autonomy Cluster – Autonome løsninger for havrommet (Trondheim)
- NCE Aquatech Cluster – Oppdrett (Trondheim/Fosen)
- Fornybarklyngen – Fornybar energi (Trondheim)
- Tequity Cluster – Økosystem for kommersialisering (Trondheim)
- MIDSEC – Forsvars- og sikkerhetsarbeid (Fosen)

#### *Enova*

Enova er et offentlig statsforetak som eies av Klima- og miljødepartementet. Hovedkontoret ligger i Trondheim. Enova skal bidra til overgangen til et mer klimavennlig samfunn gjennom å støtte bedrifter og privatpersoner i energispørsmål og teknologiutvikling i sammenheng med det. Enova tilbyr blant annet rådgiving, økonomiske bidrag, lån og garantier. Hensikten med støtten er å dekke deler av merkostnaden ved å velge klimavennlige løsninger. Tiltakene må være fremtidsrettede.

Enova har for eksempel bidratt til å hjelpe skipsfarten i Norge med elektrifisering og å ta i bruk batterier til sjøs. Denne satsingen inkluderte støtte til forprosjekter for å se på etablering av infrastruktur for strøm til havneopphold og lading. Forprosjektstøtten skulle bidra til bedre samhandling mellom infrastrukturtilbydere, potensielle kunder, havn, nettselskap og eventuelle andre relevante aktører.

I tillegg gir det mulighet for å leie inn relevant kompetanse, slik at det utvikles gode beslutningsgrunnlag for å etablere kostnadseffektiv og kundeorientert infrastruktur for landstrøm. Støtten har vært 50% av kostnader, men maksimalt 500 000 kroner. Verdiskapingspotensial, kostnadseffektivitet og innovasjonsgrad vektlegges i evalueringen av søknaden. Men, denne støtten gjelder maritime havner, og Enova har ingen spesifikke program som er rettet mot luftfart for øyeblikket (pr. juni 2020). En grunn kan være at Enova mener at lav-/nullutslipps luftfart ennå er på et veldig tidlig stadium i utviklingsløpet, en annen at foretaket i dag ikke har retningslinjer som åpner for å støtte bærekraftige luftfartsprosjekter.

Klima- og miljødepartementet har også gitt Enova ansvaret for å forvalte Norges deltakelse i EUs nye innovasjonsfond ETS Innovation Fund<sup>97</sup>. Fondet er en av verdens største finansielle støtteordninger finansielle støtteordninger for lavutslippsteknologi og planlegger å tildele 10 milliarder euro den neste tiårsperioden til teknologi som bidrar til å redusere utslipp. Det er lite trolig at luftfart omfattes av den første utlysningen høsten 2020.

Enova fikk i forbindelse med koronapandemien også en tilleggsbevilgning på to milliarder kroner som skal støtte opp under grønn teknologiutvikling innenfor leverandørindustrien, maritim næring og fornybar energi. Det er usikkert om luftfartsrelaterte prosjekter kan dra nytte av denne tilleggsbevilgningen.

Når utviklingen har kommet så langt at man begynner å kunne kommersialisere teknologien vil muligens Enova kunne være med å støtte både fly og infrastruktur, og vi kjenner til at flere aktører som for eksempel Avinor og Green Flyway har tatt til orde for at luftfart bør inkluderes i Enovas programområder der det er relevant. Også flere rapporter og utredninger som er overlevert bl.a. Samferdselsdepartementet (se sidene 19 til 20) har tatt til orde for at Enovas støtteordninger også må kunne åpnes for aktører som jobber med utvikling av bærekraftige luftfartsløsninger.

Hvordan en slik eventuell fremtidig støtteordning vil bli er imidlertid usikkert. Enova gir også støtte til investeringer i infrastruktur for kommunale og fylkeskommunale transporttjenester.

#### EUs forsknings- og innovasjonsprogram

Det er en allmenn oppfatning at EU har verdens største program for forskning, utvikling og innovasjon. Programmet er delt opp i mange forskjellige programmer som retter seg mot ulike temaer og målgrupper eller basert på typen virkemiddel som for eksempel basisforskning, anvendt forskning, innovasjon, kompetanseutveksling, doktorløp osv.

Forskningsprogrammene løper vanligvis i sju år, som sammenfaller med unionens langtidsbudsjett Multi-annual Financial Framework (MFF). Dagens forskningsprogram heter Horizon 2020 og de siste utlysningene av prosjektstøtte i dette programmet kommer i løpet av høsten 2020. EU er nå i full gang med å forhandle om det neste langtidsbudsjettet (MFF 2021-2027) og denne planen vil bestemme hvor mye penger som vil ligge i de forskjellige forskningsprogrammene. Forhandlingene skulle vært ferdige i april 2020, men er forsinket.

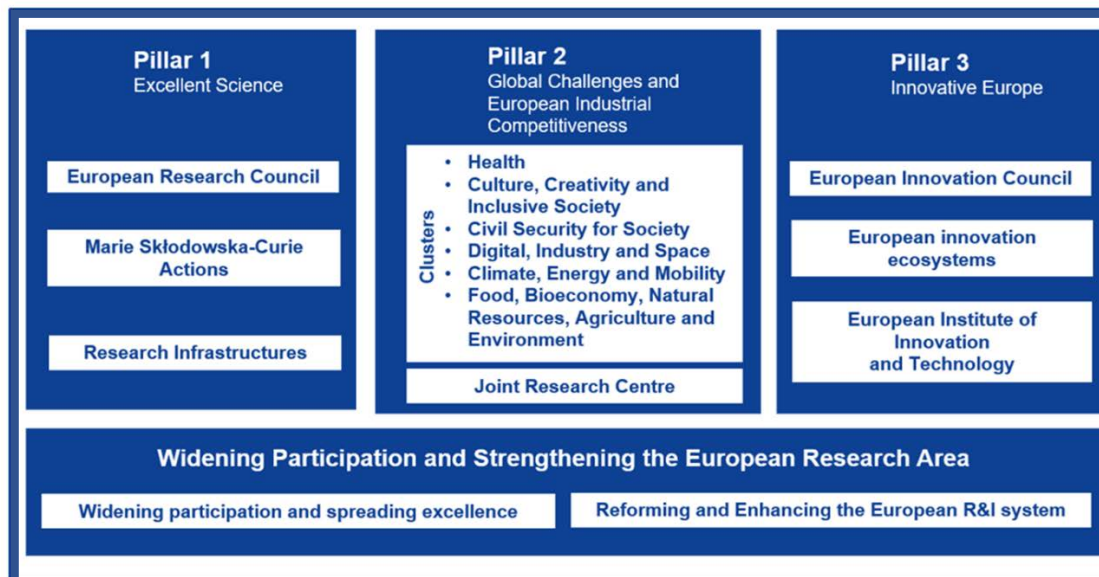
Norge har ikke vedtatt hvilke av forskningsprogrammene vi skal delta i under neste langtidsperiode, men innstiller på deltakelse i de fleste av disse (men ikke alle):

<b>Horizon Europe (incl. EIT)</b>	<b>European Social Fund +</b> – <i>Employment and Social Innovation strand</i> – <i>Health strand</i>
<b>Erasmus</b>	
<b>Creative Europe</b>	

<sup>97</sup> [https://presse.enova.no/pressreleases/enova-faar-nye-opdrag-3016418?\\_ga=2.177944485.1635112286.1593597478-491347235.1588792036&\\_gac=1.213859814.1593597718.Cj0KCOjw6PD3BRDPARIsAN8pHuFBHTqDJm50mc-zaeoJlFabKvpgaVODOY6Z51y0R\\_zSpOLhXk4\\_KWQaAmhoEALw\\_wcB](https://presse.enova.no/pressreleases/enova-faar-nye-opdrag-3016418?_ga=2.177944485.1635112286.1593597478-491347235.1588792036&_gac=1.213859814.1593597718.Cj0KCOjw6PD3BRDPARIsAN8pHuFBHTqDJm50mc-zaeoJlFabKvpgaVODOY6Z51y0R_zSpOLhXk4_KWQaAmhoEALw_wcB)

<b>European Solidarity Corps</b>	<b>Rights and Values Programme</b> – <i>Equality and Rights strand</i> – <i>Daphne strand</i> – <i>Citizen engagement and participation strand</i>
<b>Connecting Europe Facility</b>	
<b>European Space Programme</b>	
<b>LIFE Programme</b>	
<b>Single Market Programme</b> – <i>Internal Market objective (Excl. Taxud)</i> – <i>Competitiveness &amp; SME's objective</i> – <i>Consumers objective</i> – <i>Statistics objective</i>	<b>Justice Programme</b>
	<b>RescEU Programme</b>
	<b>InvestEU fund</b>
	<b>Digital Europe Programme</b>
	<b>European Defence Fund</b>

Man vet at hovedforskningsprogrammet som vil gå gjennom neste periode vil hete *Horizon Europe*, og vil ha en finansiering på i overkant av 94 milliarder euro<sup>98</sup>. Dette vil dermed bli det største programmet for støtte til FoU-prosjekter. Det er vanlig at alle EU-finansierte prosjekter krever partnere fra minimum tre medlemsland og om Norge tilslutter seg programmet gjennom EØS-avtalen blir vi i denne sammenheng sett på som et hvilket som helst annet medlemsland. *Horizon Europe* vil inneholde mange forskjellige tema, innen følgende områder:



Figur 2 | Oversikt over pillarer og temaer i *Horizon Europe*<sup>99</sup>

<sup>98</sup> [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/628297/EPRS\\_BRI\(2018\)628297\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/628297/EPRS_BRI(2018)628297_EN.pdf)

<sup>99</sup> [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research\\_and\\_innovation/ec\\_rtd\\_he-presentation\\_062019\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research_and_innovation/ec_rtd_he-presentation_062019_en.pdf)

Sett i et klima- og transportperspektiv er det *Pillar 2 Global Challenges and European Industrial Competitiveness* med clusteret *Climate, Energy and Mobility* som er mest aktuelt for bærekraftig luftfart.

Tradisjonelt sett skjer finansieringen på flere måter. Det kan for eksempel være offentliggjøring («*Call*») av forskningstema hvor en kan få med seg noen partnere og søke om finansiering av enkeltprosjekter. Slike *Calls* kommer gjerne en til to ganger i året innen hvert tema, for eksempel transport.

I *Horizon Europe* ønsker EU å kanalisere mer av finansieringen gjennom såkalte partnerskap (Private Public Partnerships – PPP). Det betyr at man må kvalifisere seg til å bli tatt opp i et partnerskap før det kan søkes om prosjektfinansiering. Ett slikt partnerskap som er foreslått heter *Clean Aviation*. I dette partnerskapet er det planlagt å gjennomføre stort sett all FoU på elektrifisering av luftfarten og relaterte teknologier.

Skal Norge oppnå sin visjon om bærekraftig luftfart så er det vår oppfatning at norsk forskning og industri må forsøke å bli medlem av *Clean Aviation*. Det er viktig for at fremtidens løsninger blir tilpasset norske behov – og viktig for å sette overgangen til en mer klimavennlig luftfart på agendaen i Europa. Kvalifisering til partnerskap i *Horizon Europe* vil være en krevende prosess. Avinor og SINTEF ser nå på muligheten til å posisjonere Norge i denne prosessen frem mot et mulig medlemskap i *Clean Aviation*.

Som en overgang mellom *Horizon 2020* og *Horizon Europe* har EU annonsert at det kommer et ekstra tilbud («*call*») om forskningsstøtte på 1 milliard euro som skal bygge opp under EUs nye policy *grønn giv* («*Green deal*»). Deltakelse i *Green Deal-callet* kan være en viktig inngangsport til deltakelse i fremtidige programmer under *Horizon Europe*. Utkastet til tema for *callet* inkluderer ett tema innen transport, nemlig bærekraftige havner og lufthavner.

#### Regionale ordninger og fond

Regionale forskningsfond (RFF) tildeles midler fra Kunnskapsdepartementet, mens utlysninger og tildeling av midler administreres av fylkeskommunene. Ordningen skal stimulere til økt forskning, utvikling og innovasjon i alle regioner i Norge. Dette inkluderer finansiering av forskningsprosjekter, økt kompetanse, innovasjonsevne, verdiskapning og innovasjonskraft i bedrifter og offentlige virksomheter, samt stimulering til økt samarbeid mellom FoU-institutter og styrke deres kopling til næringsliv og offentlig sektor.

Regionene følger de nye fylkesgrensene, slik at det nå finnes ett fond for Trøndelag. Fondet skal stimulere til samarbeid på tvers av fagområder, næringer og bransjer, og utvikling av nye forretningsområder eller nye næringer. Ett av satsingsområdene i 2020 og 2021 er bærekraftig utvikling. Trøndelag som levende laboratorium og uttesting av nye teknologier, produkter og tjenester vektlegges i kriteriene og fondet støtter for eksempel kvalifiseringsprosjekter (forprosjekter) og hovedprosjekter. Kunnskapsoppbygging i bedrifter eller klynger (ikke etablering av klynger) er også aktuelt for støtte. Kvalifiseringsstøtten ligger normalt mellom 200 000 og 500 000 kroner med en varighet på mellom seks og 12 måneder.

DistriktForsk Trøndelag har som mål å mobilisere flere distriktsbedrifter og distriktskommuner til å ta forskning i bruk i sitt innovasjonsarbeid, øke kvaliteten på forskningsprosjektene og til å utnytte kompetansen som finnes ved våre forsknings- og utdanningsinstitusjoner. Målgruppen er distriktsbedrifter og distriktskommuner med liten eller ingen FoU-erfaring. Studenter som samarbeider med bedrifter eller kommuner i Trøndelag kan også søke om oppgavestøtte. Studenter kan også søke om støtte via NTNU Bridge sin ordning for Trondheimsregionen. DistriktForsk tildeler støtte i området 100 000 til 320 000 kroner.

### Siva – Selskapet for industrivekst

Siva utvikler, eier og finansierer en nasjonal infrastruktur for innovasjon og næringsutvikling bestående av inkubatorer, næringshager, katapult-sentre, innovasjonsselskaper, samt innovasjonssentre og industribygg. Siva er en del av det næringsrettede virkemiddelapparatet og eies av Nærings- og fiskeridepartementet (NFD).

### Nysnø

Nysnø er et investeringsselskap som støtter selskaper som jobber med klimavennlige løsninger og teknologi både nasjonalt og internasjonalt. Nysnø er eid av staten, og eierskapet forvaltes av Nærings- og fiskeridepartementet. Investeringene skal være lønnsomme over tid og bidra til en klimagassreduksjon. Transport og energiproduksjon er aktuelle temaer, det er også styring og lagring av energi, energieffektivisering og batteriteknologi – alt dette er aktuelle temaer for bærekraftig luftfart.

### Andre finansieringskilder

#### *Eksisterende samarbeid*

I tillegg til klynger som har lokal forankring, er SINTEF involvert i, eller leder av, flere andre nettverk og samarbeid som er relevante for temaet bærekraftig luftfart. Disse nevnes kort for å vise aktuelle tema og mulige samarbeidspartnere.

#### *FME – Forskningsentre for miljøvennlig energi*

Sentrene er utnevnt av Forskningsrådet for perioder opp mot åtte år.

#### *Mobility Zero Emission Energy Systems (MoZEES)<sup>100</sup>*

MoZEES fokuserer på verdikjeden til batteri og hydrogen til transport der Norge kan ta en ledende rolle i fremtiden. FME-en ledes av Institutt for energiteknikk (IFE). Mange store bedrifter er med, blant andre Trøndelag Fylkeskommune og SINTEF. Bruken av teknologien fokuserer på vei, bane og sjøtransport.

---

<sup>100</sup> <https://mozees.no/>

#### The Research Centre on Zero Emission Neighbourhoods in Smart Cities (ZEN)<sup>101</sup>

Arbeider for en overgang til lavutslippssamfunnet ved å utvikle bærekraftige nabolag med nullutslipp av drivhusgasser. Det er etablert mange piloter rundt om i Norge, inkludert Trondheim. FME-en ledes av NTNU og SINTEF. Industrien er med, samt for eksempel Trondheim kommune og Trøndelag fylkeskommune.

#### Research Centre of Sustainable Solar Cell Technology (SUSOLTECH)<sup>102</sup>

Forskningscenter for miljøvennlig energiforskning med fokus på solcelleteknologi. Inkluderer både produksjonslinjen, produktkvalitet og bruk. Ledes av IFE. Norsk industri og SINTEF er blant medlemmene.

#### Centre of intelligent electricity Distribution (CINELDI)<sup>103</sup>

Hovedmålet for CINELDI er å legge til rette for en kosteffektiv realisering av et fremtidig fleksibelt og robust distribusjonsnettverk for strøm. Forskningen ser blant annet på digitalisering av nettverket som er nødvendig for å tilrettelegge for bruk av mer miljøvennlige ressurser og elektrifisering av transporten. FME-en ledes av SINTEF, og har deltakelse fra industri, nettselskaper og lignende.

#### Norwegian Centre for Sustainable bio-based fuel and energy (Bio4Fuels) (FME)<sup>104</sup>

Forsker på utvikling av innovative teknologier for å omgjøre biomasse og organisk avfall til bærekraftig brensel og energi til bruk blant annet til flydrivstoff. FME-en ledes av SINTEF og har deltakelse av blant andre fra NTNU, norsk og internasjonal industri (Norske Skog m.fl.), Trøndelag fylkeskommune og Avinor.

#### *SFI - Sentrene for forskningsdrevet innovasjon*

Dette er sentre utpekt av Forskningsrådet og hvor forskningen skal være på et høyt internasjonalt nivå og foregå sammen med bedrifter. Sentrene utpekes for en periode på opptil åtte år. I denne søknadsrunden ble 22<sup>105</sup> nye SFI sentre utnevnt 11. juni 2020. Det var hard konkurranse og hele 70 gode søknader å velge mellom, SINTEF og NTNU er involvert eller leder de fleste av de 22 utnevnte. Dessverre ble ikke de to som har mest tilfelles med bærekraftig luftfart utnevnt, men siden nettverkene ble utviklet i søknadsprosessen (siden tidlig 2019) og kan være verdifulle i en satsing videre tar vi med en kort beskrivelse.

#### Søknad: Accelerating Norwegian Innovation in Zero-emission Transport Technologies (ZETA)<sup>106</sup>

Formålet med denne SFI-søknaden er å få finansiering til å opprette et senter som skal bidra til at man kan nå de nasjonale og internasjonale målene for avkarbonisering av transportsektoren, inkludert luftfart. Dersom senteret etableres vil det utvikles modeller, metoder, teknologi, konsepter og innovasjoner med industriens potensial. Planene inkluderer mange doktorgradsprogrammer, inkludert

---

<sup>101</sup> <https://fmezen.no/>

<sup>102</sup> <https://susoltech.no/>

<sup>103</sup> <https://www.sintef.no/projectweb/cineldi/>

<sup>104</sup> <https://www.nmbu.no/en/services/centers/bio4fuels>

<sup>105</sup> [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research\\_and\\_innovation/ec\\_rtd\\_he-presentation\\_062019\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research_and_innovation/ec_rtd_he-presentation_062019_en.pdf)

<sup>106</sup> <https://www.sintef.no/projectweb/zetainitiative/>

en spesielt rettet mot fly og energikrevende fartøy. Søknaden ledes av SINTEF og har mange deltakere fra transportsektoren, for eksempel Widerøe, Avinor, Luftfartstilsynet, AtB. Også aktører som Rolls-Royce, Ren Røros, Fornybarklyngen med flere er deltakere i søknaden.

Søknad: Cooperative - Connected and Automated Transport Systems (C-CATS)

Denne SFI-en planlegger å se på smart bruk av infrastruktur, samt sikre og effektive transportsystemer gjennom innovasjoner innen teknologi og tjenester. Dette inkluderer lav- og nullutslippsløsninger for eksempel til bruk på lufthavna. Søknaden ledes av SINTEF. Norsk industri er med sammen med blant annet Avinor og Trøndelag fylkeskommune.

## Delaktivitet 3 | En forenklet mulighetsstudie: kompetansesenter for bærekraftig luftfart



*Et kompetansesenter for bærekraftig luftfart med base i Trondheim og Trøndelag kan være realiserbart  
(Foto: Tor O. Iversen, Commutator AS)*



## Bakgrunn

Regjeringen har i tidligere regjeringsplattformer (Jeløya) bekreftet at Norge skal ligge i forkant av utviklingen når det gjelder bærekraftig luftfart. De ga blant annet Avinor i oppdrag å utvikle et program for å legge til rette for introduksjon av elektriske fly i kommersiell luftfart. Dette resulterte i rapporten *Forslag til program for introduksjon av elektriske fly i kommersiell luftfart*<sup>107</sup>, som ble overlevert samferdselsminister Knut Arild Hareide under en pressekonferanse hos Rolls-Royce Electrical Norway i Trondheim i begynnelsen av mars 2020<sup>108</sup>.

I rapporten foreslår Avinor og Luftfartstilsynet at regjeringen setter flere konkrete mål for å nå visjonen om å få elektriske fly på vingene innen 2030. De er blant annet klare på at Norge skal være en pådriver og arena for utvikling, testing og tidlig implementering av elfly.

Luftfart i Norge er spesielt viktig for opprettholdelse av bosetting og utvikling av næringsliv i distriktene. Mange steder er fly det eneste kollektivtilbudet som er hensiktsmessig. Utvikling av testområder for elektriske fly og droner har også vært nevnt som viktige bidrag for å utvikle og ta i bruk ny teknologi og Granavolden-plattformen bekrefter denne satsingen. Regjeringen slår fast i plattformen at luftfarten er en sentral del av det norske transportnett, og at regjeringen vil sikre at Norge har en god og fremtidsrettet infrastruktur for luftfart. Videre er de tydelige på at luftfarten er spesielt viktig for store deler av distriktene og en forutsetning for verdiskaping i hele landet. Derfor vil dagens regjering føre en konkurranseorientert luftfartspolitik som bidrar til utviklingen av en konkurransedyktig norsk luftfartsnæring. De er også oppmerksomme på at luftfarten er inne i en spennende utvikling der ny teknologi vil gi helt nye muligheter for redusert miljøbelastning og økt transporttilbud.

I Granavolden-plattformen konkluderer regjeringen med at de vil legge til rette for bruk av elektriske fly og for økt bruk av biodrivstoff i fly.

Trøndelag og Trondheim har allerede tatt en posisjon i arbeidet med å utvikle fremtidens bærekraftige luftfartssystemer. Det er fra før satt i gang ulike initiativer innen bærekraftig luftfart i regionen, blant annet interregprosjektet Green Flyway<sup>109</sup> der man jobber for en etablering av en testarena for bærekraftig luftfart, styringssystemer og tilgrensende teknologier rundt flyplassene på Røros og i Östersund. Prosjektet vil pågå ut 2022, og har allerede hatt aktiviteter som har ført til store medieoppslag. Blant annet gjennomførte det tsjekkiske selskapet PureFlight verdens første grensekryssende vinterflyvning med sitt helelektriske fly Phinix mellom Sveg i Sverige og Røros i februar<sup>110</sup>.

Det såkalte Quale-utvalget overleverte sin *NOU 2019:22 Fra statussymbol til allemannseie – norsk luftfart i forandring* tidlig i desember 2019<sup>111</sup>. De kom med en rekke anbefalinger rettet mot en

---

<sup>107</sup> [https://www.regjeringen.no/contentassets/048b277dfe9d4e76a059b0796bbe8b52/200305\\_rapport-elektrifiserte-fly-i-kommersiell-luftfart\\_final.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/048b277dfe9d4e76a059b0796bbe8b52/200305_rapport-elektrifiserte-fly-i-kommersiell-luftfart_final.pdf)

<sup>108</sup> <https://www.nrk.no/trondelag/avinor-og-luftfartstilsynet-mener-norge-kan-bli-verdensledende-pa-elektrifisering-av-luftfart-1.14930117>

<sup>109</sup> [www.greenflyway.com](http://www.greenflyway.com)

<sup>110</sup> [https://greenflyway.se/test\\_arena/phinix-case-study.html](https://greenflyway.se/test_arena/phinix-case-study.html)

<sup>111</sup> <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/utval-har-vurdert-konsekvensar-av-globaliseringaavluftfarten/id2680821/>

bærekraftig utvikling av luftfart i Norge. To av anbefalingene er etter vår oppfatning svært relevante for Trondheim og Trøndelag, siden vi tidligere i dette dokumentet har vist at vi har en rekke aktører som allerede kan være bidragsytere til gjennomføring av dem:

1. **Kompetansesenter for innovasjon/bærekraftig luftfart**

Det bør etableres et senter/en arena for innovasjon knyttet til lav- og nullutslippsteknologi og bærekraftig luftfart. Dette kan organiseres virtuelt eller fysisk og skal være en arena for samarbeid mellom industrielle aktører på forskjellige områder (fly, motor, batterier, flyselskap, flyplass, mv.) og andre interessentgrupper. Det må etableres klare kriterier for deltakelse og en modell for finansiering av senteret der både brukere, leverandørindustri og myndigheter bidrar. Det bør også lages klare vurderingskriterier for utvelgelse av tiltak. Forskningsrådets mekanisme for opprettelse av Senter for forskningsdrevet innovasjon (SFI) og/eller Senter for fremragende forskning kan være en del av en slik løsning, sammen med bidrag fra sentrale aktører som ENOVA, Innovasjon Norge, SIVA, Nysnø, mv.

2. **Nasjonal arena for testing og utvikling**

Det bør gjøres enkelt og attraktivt for innovatører å anvende Norge som arena for testing og utvikling av lav- eller nullutslippsfly. Eksempler på virkemidler kan være å gjøre bakkebasert infrastruktur og luftrom tilgjengelig, og å bistå innovatører som vurderer å etablere virksomhet i Norge.

Som tidligere nevnt, fulgte Avinor og Luftfartstilsynet opp med å overlevere sitt *Forslag til program for introduksjon av elektrifiserte fly i kommersiell luftfart*<sup>112</sup> tidlig i mars 2020, med en rekke lignende anbefalinger. De mest relevante for Trøndelag og Trondheim er etter vår mening:

3. **Internasjonal arena for utvikling, testing og implementering i Norge**

For å ivareta og videreutvikle nullutslippsprogrammet etableres det en internasjonal arena/et senter i Norge for utvikling, testing og implementering av null- og lavutslippsteknologi for luftfart. Dette organiseres virtuelt eller fysisk og skal være en arena for samarbeid mellom aktører på forskjellige områder (fly, motor, batterier, flyselskap, flyplass, myndigheter, forskningsmiljøer mv.) og andre interessentgrupper. Det må etableres klare kriterier for deltakelse og en modell for finansiering av senteret der både brukere, leverandørindustri, virkemiddelaktører og myndigheter bidrar. Det bør også lages klare vurderingskriterier for utvelgelse av tiltak som skal kunne motta støtte. Senteret skal legge til rette for effektiv innovasjon og organiseres med mulighet for både europeisk og nasjonal involvering og støtte.

4. **Etablering av luftrom for testing**

Det etableres egnet luftrom, inkludert inn- og utflygingssoner, som er beregnet for testformål og som tilfredsstillende nødvendige sikkerhetskrav

5. **Klimakrav til FOT-rutene**

Staten bør stille krav til at fylkeskommunene inkluderer utslippsbaserte vurderingskriterier i framtidige tilbud på FOT-ruter. Eventuelt kan det stilles eksplisitte krav til nullutslipp eller et

---

<sup>112</sup> [https://www.regjeringen.no/contentassets/048b277dfe9d4e76a059b0796bbe8b52/200305\\_rapportelektrifiserte-fly-i-kommersiell-luftfart\\_final.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/048b277dfe9d4e76a059b0796bbe8b52/200305_rapportelektrifiserte-fly-i-kommersiell-luftfart_final.pdf)

definert maksimumsutslipp. Det bør etableres en tilskuddsordning til fylkeskommuner for å dekke merkostnadene et slikt krav kan forventes å gi i en overgangsfase. Det kan i tillegg etableres en bonusordning som gir positivt utfall for leverandører dersom de faser inn null-/lavutslippsteknologi i løpet av kontraktperioden. På bakgrunn av erfaringer fra introduksjon av elektriske ferger bør det vurderes om Enova kan støtte fylkeskommunene i utforming av disse kravene.

Begge disse rapportene er nå ute på høring, med utsatt høringsfrist 15. august 2020. Vi er relativt sikre på at noen av anbefalingene vil bli å finne i den reviderte Nasjonal Transportplan (NTP), som skal revideres i 2021. Arbeidet med revisjonen av NTP er allerede i gang, og Samferdselsdepartementet har fått en rekke innspill til arbeidet, blant annet svar fra transportvirksomhetene<sup>113</sup>, og de før nevnte rapportene fra *Transport21-utvalget* og *Eksperutvalget - teknologi og fremtidens transportinfrastruktur*. Vi vet også at Transport- og kommunikasjonskomiteen på Stortinget starter sitt arbeid rett etter sommeren.

Vi mener derfor at det er viktig å starte arbeidet ift. å realisere noen av disse prosjektene allerede nå. Både Trondheim kommune og Trøndelag fylkeskommune er partnere i det før nevnte interregprosjektet Green Flyway. Det har vist seg å være svært stor interesse for dette prosjektet, blant annet fra internasjonale konsortier og FNs luftfartsorganisasjon ICAO, for å nevne noen. Green Flyway er også i skrivende stund (juni 2020) partner i to søknader til europeiske støtteordninger som Horisont 2020 og SESAR Innovation Action<sup>114</sup> sammen med aktører fra Storbritannia, Belgia, Spania, Sveits og Italia.

På mange måter svarer Green Flyway allerede ut punktene 2 og 4 nevnt over. Men, det er også andre nasjonale aktører som ønsker å posisjonere seg som testarenaer, og både Trondheim og Trøndelag bør derfor være proaktive for å posisjonere Green Flyway, spesielt overfor nasjonale myndigheter. Vi kjenner til at enkelte aktører Green Flyway har dialog med har behov for bylignende testområder, der Trondheim vil være en ideell arena for å teste ut ny teknologi for urban mobilitet. Når det gjelder punktene 1 og 3, så er det så langt vi kjenner til ingen pågående og konkrete prosjekter, men har fått signaler om at Bodø ønsker å posisjonere seg her.

Det er videre også nyttig å se til avtalen som det europeiske luftfartssikkerhetsbyrået EASA og Norge v/Luftfartstilsynet inngikk tidlig i juni 2019<sup>115</sup>. Denne avtalen er omfattende og inneholder punkter rundt teknologi, regelverk og annen tilrettelegging som skal bidra til å akselerere prosessen med innfasing av elektriske passasjerfly. Avtalen har ambisjoner om å levere resultater på følgende områder (utdrag):

- Legge til rette for utvikling, testing og godkjenning av ny teknologi for både fly og infrastruktur
- Utvikle en arena for innovasjon som bidrar til økt samarbeid
- Legge til rette for samarbeid om forskning og utvikling

<sup>113</sup> <https://www.regjeringen.no/no/tema/transport-og-kommunikasjon/nasjonal-transportplan/ntp-2022-2033-i-arbeid-ny/nasjonal-transportplan-2022-2033---i-arbeid/oppdrag-til-virksomhetene/id2643273/>

<sup>114</sup> <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-details/sesar-vld2-03-2020>

<sup>115</sup> <https://luftfartstilsynet.no/om-oss/nyheter/nyheter-2019/norge-blir-europeisk-satsingsomrade>

- Kartlegge virkninger og konsekvenser som elektriske fly har på hele luftfartssystemet.

Dette innebærer konsekvenser for infrastruktur, kompetanseutvikling, luftromsstruktur, utdanning av personell, ny rutestruktur mm. Også her er Trøndelag og Trondheim godt posisjonert, gjennom før nevnte Green Flyway, samarbeidsavtalen om utvikling av bærekraftig luftfart mellom SINTEF og Avinor<sup>116</sup>, NTNU Amos (Centre for Autonomous Marine Operations and Systems)<sup>117</sup>, samt lokale aktører som Rolls-Royce<sup>118</sup>, Siemens<sup>119</sup>, Maritime Robotics<sup>120</sup>, Sevendof<sup>121</sup>, Ubiq Aerospace<sup>122</sup>, Fornybarklyngen<sup>123</sup> med flere som vi har identifisert i vår kartlegging av aktører.

Vi er også kjente med at ledelsen ved Trondheim lufthavn Værnes ønsker å ta en posisjon i forhold til disse utviklingsaspektene. Det er derfor etter vår mening nærliggende å anta at man ved å samle disse miljøene i et kompetansesenter for bærekraftig luftfart og/eller senter for innovasjon vil bidra til å posisjonere Trondheimsregionen og Trøndelag som visjonære, bærekraftige og fremtidsrettede regioner nasjonalt og internasjonalt også på luftfartsområdet – på sikt kanskje også med statlig støtte slik det signaliseres i rapporten fra Avinor og Luftfartstilsynet nevnt tidligere i vår søknad.

Denne rapporten skal danne et grunnlag for å ta beslutninger om Trondheim og Trøndelag skal ta ytterligere nasjonale og internasjonale roller innenfor bærekraftig omstilling av luftfart.

## Kjente initiativer

### Trøndelag

#### *Green Flyway*

Green Flyway<sup>124</sup> er et Interreg-prosjekt med oppstart 20. november 2019. Prosjektet vil pågå ut 2022. Hovedmålet er å etablere en testarena for elfly, droner, autonome luftfartøy, luftromskontroll, ladeinfrastruktur, flyplassinfrastruktur og teknologi knyttet til bærekraftig og fremtidsrettet luftfart i luftrommet mellom Røros og Østersund. En del av luftrommet er allerede på plass, samt testfasiliteter på begge siden av grensen. Det er mange viktige partnere i prosjektet, slik som Avinor, LFV, Trondheim kommune, Ren Røros, Røros Flyservice, Swedavia og SINTEF. Ytterligere aktører som blant andre NTNU, Siemens og Rolls-Royce støtter prosjektet.

#### *NTNU*

NTNU har mange aktiviteter rundt autonomi, droner og ubemannede fartøyer. Universitetet utvikler både sensorer som sitter på dronene og andre systemer for drift av droner. NTNU samarbeider med mange bedrifter som ønsker å benytte droner samt droneoperatører og utviklere. Universitetet er aktive og har jevnlig bruk for testområder for droner. Det er mange institutter som jobber med droner, men

---

<sup>116</sup> <https://www.sintef.no/siste-nytt/avinor-og-sintef-inngar-samarbeid-skal-bli-et-paradigmeskifte-i-norsk-luftfart/>

<sup>117</sup> <https://www.ntnu.edu/amos>

<sup>118</sup> <https://www.rolls-royce.com/media/press-releases/2019/28-07-2019-rr-and-norwegian-airline-wideroe-launchjoint-research-programme.aspx>

<sup>119</sup> <https://new.siemens.com/no/no/siemens-i-norge/veien-mot-et-baerekraftig-norge/batterifabrikk.html>

<sup>120</sup> <https://www.maritimerobotics.com/>

<sup>121</sup> <https://www.sevendof.com>

<sup>122</sup> <https://www.ubiqaerospace.com/>

<sup>123</sup> <https://fornybarklyngen.no/>

<sup>124</sup> [www.greenflyway.com](http://www.greenflyway.com)

mye av aktiviteten er knyttet til masterprogrammet Kybernetikk og Robotikk under institutt for teknisk kybernetikk.

#### *SINTEF*

SINTEF gjør mye av det samme som NTNU, men med mer fokus på samarbeid med industrien enn undervisning og utdanning. Det er mange institutter og fagavdelinger i SINTEF som jobber med droner og elektrifisering av diverse transportmodi (batteri, hydrogen og lignende). SINTEF har blant annet etablert et nasjonalt nettverk for bruk av droner til vedlikehold og står i ledelsen av en søknad om en SFI for småsatellitter og droner i nord. SINTEF er også engasjert i temaet bærekraftig luftfart internasjonalt, og har ambisjoner om både nasjonal og internasjonal deltakelse i forskningsprogrammer og testsenter innen området.

#### *Rolls-Royce*

Rolls-Royce Electrical Norway AS i Trondheim utvikler selskapets generatorer og frekvensomformere som kan brukes i fremtidige hybrid-elektriske fly. De har hatt et tett samarbeid med Airbus, og samarbeider fortsatt med blant andre Widerøe<sup>125</sup>. Som tidligere nevnt i dette dokumentet, er en del av et testprosjekt avlyst som følge av koronapandemien og nedturen i luftfartsbransjen, men foreløpig går utviklingen av teknologien videre. Fortsetter utviklingen i Norge vil dette være en stor mulighet til å bygge nasjonal kompetanse rundt bærekraftig luftfart, samt å tiltrekke seg internasjonal interesse og eventuelt testing av fly.

#### *Trondheim lufthavn Værnes*

Avinor Trondheim Lufthavn Værnes er positive til aktiviteter rundt bærekraftig luftfart. Her er det muligheter til å se på hele bredden, ikke bare luftsiden med elektrifisering, biodrivstoff, droner og lignende, men også alle aktiviteter og funksjoner knyttet til bakketjenester, drift av lufthavn med bygninger og tilbringertjenester. Lufthavna kan også fungere godt i tilfeller hvor teknologi eller tester i regi av Green Flyway har behov for å skalere opp til en større lufthavn etter initiale tester på Røros og i Östersund.

#### *Norge*

##### *Andøya*

Andøya Space Center<sup>126</sup> er et senter for oppskyting av forskningsraketter og slipp av vitenskapelige ballonger. Senteret tilbyr også luftrom for testing av droneteknologi, hovedsakelig ligger dette over sjø. I tillegg til senteret på Andøya, har senteret også fasiliteter i Ny-Ålesund på Svalbard (SvalRak)<sup>127</sup>. Anleggene er utstyrt med en rekke bakkeinstrumenter som benyttes i utforskningen av det nære verdensrom. Andøya Space Center er en av Nord-Norges mest høyteknologiske bedrifter og har 70 ansatte.

---

<sup>125</sup> <https://www.mynewsdesk.com/no/wideroe/pressreleases/rolls-royce-og-wideroe-lanserer-samarbeid-for-aa-utvikle-nullutslippsfly-2911493>

<sup>126</sup> <https://www.andoyaspace.no/>

<sup>127</sup> <https://snl.no/SvalRak>

Senteret har et utstrakt samarbeid med en rekke internasjonale forskningsmiljøer, og siden den første rakettoppskytingen i 1962 har mer enn 100 universiteter og forskningsinstitutter fra hele verden benyttet seg av anleggets tjenester. Andøya Space Center er et aksjeselskap som eies 10% av Kongsberg Defence Systems, resten eies av Nærings- og handelsdepartementet.

Hovedfokuset for virksomheten er romforskning, men det er naturlig å anta at også droneteknologi vil bli en større del av senterets virksomhet. De etablerte blant annet selskapet Norsk Dronesenter tidlig i 2019<sup>128</sup> og har allerede gjennomført aktiviteter innenfor dette segmentet<sup>129</sup>.

### *Bergen*

Bergen har posisjonert seg for å få landets første kommersielle flyrute som skal flys med elektriske fly. Tanken er at den skal gå mellom Bergen og Stavanger, men også flyplassene i Sogndal, Førde og Florø nevnes i en slik sammenheng. De har fått med seg en rekke nasjonale og regionale aktører, blant annet Vestland fylke, på satsingen og hadde et større møte i juni 2020 der aktørene undertegnet en samarbeidsavtale.<sup>130</sup>

Bergen og Vestland har imidlertid, så langt vi kjenner til, ingen planer for etablering av testområder eller andre testfasiliteter knyttet til satsingen.

### *Stavanger*

Som nevnt over, foreligger det planer om å etablere en elfly-rute mellom Stavanger og Bergen. I tillegg er det etablert et større forsknings- og utviklingsprosjekt i regionen rundt Stavanger lufthavn Sola (Elnett21<sup>131</sup>), som vi har nevnt tidligere i dette dokumentet.

Prosjektet har som mål å legge til rette for utslippsfri og elektrisk transport ved øke lokal energiproduksjon, teste løsninger for å lagre og distribuere strøm samt smart styring av energi som sikrer optimal bruk av eksisterende nett.

Demonstrasjonsprogrammet skal utvikle løsninger for å møte det forventede økte effektbehovet det grønne skiftet i transport- og luftfartssektoren vil medføre.

Totalrammen for prosjektet er 140 millioner kroner, hvorav 40 millioner kroner kommer fra Enova.<sup>132</sup>

Det foreligger heller ikke her, så vidt vi er kjente med, planer om etablering av testområder eller andre testfasiliteter ut over det som initieres av prosjektet.

### *Arendal*

Gullknapp Aerial Center<sup>133</sup> eies av Arendals Fossekompagni ASA (91,46%), Arendal kommune (5,69%) og en rekke mindre aktører med base i og rundt Arendal. Målsetningen er å etablere et

---

<sup>128</sup> <https://kommunikasjon.ntb.no/pressemelding/norsk-dronesenter-etablert?publisherId=17846872&releaseId=17859081>

<sup>129</sup> <https://kommunikasjon.ntb.no/pressemelding/alt-klart-for-forste-operasjonstest---bruk-av-arktisk-drone-fra-kystvakten?publisherId=17846872&releaseId=17870747>

<sup>130</sup> <https://www.vestlandfylke.no/nyheitsarkiv/2020/vestland-satsar-pa-miljoevennlege-fly/>

<sup>131</sup> <https://www.elnett21.no/>

<sup>132</sup> <https://www.elnett21.no/om-elnett21>

<sup>133</sup> <https://www.gullknapp.no/>

internasjonalt test- og kompetansesenter for ubemannet luftfart. Flere selskaper er allerede etablert på Gullknapp for å teste ny teknologi og bruk av droner som del av sin virksomhet.

OSM Aviation, som er et selskap som utdanner piloter, har allerede virksomhet der og har planlagt å benytte flere av de 60 elektriske skoleflyene de har bestilt på Gullknapp<sup>134</sup>.

Visjonen er å utvikle Gullknapp til en fremtidsrettet næringspark som med basis i dronesenter, pilotskole og flyplass.<sup>135</sup>

#### Hønefoss

Eggemoen Aviation & Technology Park<sup>136</sup> ligger mellom Jevnaker og Hønefoss og eies av det private selskapet Eggemoen Utvikling AS. Selskapet har allerede virksomhet på flyplassen og flere aktører har etablert seg i teknologiparken knyttet til Eggemoen. Robot Aviation, Flir Unmanned Aerial Systems og Maritime Robotics<sup>137</sup> er eksempler på luftfartsrelaterte virksomheter som benytter flyplassen i dag.

#### Internasjonalt

Det er ikke mange kjente initiativer til testområder øremerket bærekraftig luftart, og vi kjenner ikke til noen områder med så stor utstrekning og muligheter for lange flyvninger punkt til punkt, som man har mulighet til for eksempel mellom Røros og Östersund.

Men det er selvsagt mange og varierte kompetansemiljøer som jobber med prosjekter innen dette området. Et eksempel er Cranfield University i Storbritannia som har et stort statlig finansiert program på gang. Det vil også foregå testaktiviteter i Skottland<sup>138</sup>, der det legges til rette for testing av bærekraftige løsninger for luftfarten. Slike aktiviteter kobler både forskning og utvikling sammen med flyoperatører og andre industribedrifter slik at det skapes mye aktivitet.

Det finnes imidlertid enkelte mindre testområder beregnet på droner (Västervik i Sverige<sup>139</sup>, Odense i Danmark<sup>140</sup> blant annet), men svært få for større luftfartøyer som ønsker å fly punkt til punkt over lengre distanser. Det er også etablert et prosjekt i Sverige for å få etablert elfly-ruter i Kvarken-området.<sup>141, 142</sup> Det svenske forskningsinstituttet RISE har også prosjektansvaret for det Nordisk Råd-finansiert nettverket NEA (Nordic Network for Electric Aviation)<sup>143</sup>, som har en rekke partnere fra hele Norden.

Det må forventes at spesielt land som har tilsvarende utfordringer som Norge når det gjelder trafikkmønster, bosetting, næringsliv og avhengighet til luftfart vil øke sin FoU-aktivitet innen bærekraftig luftfart.

---

<sup>134</sup> <https://www.gullknapp.no/electric-sky-2>

<sup>135</sup> <https://arendalossekompani.no/investeringer/gullknapp-aerial-center/>

<sup>136</sup> <https://www.eggemoen.no/no>

<sup>137</sup> <https://www.eggemoen.no/no/etablerte-bedrifter/produksjonsbedrifter/>

<sup>138</sup> [https://www.heraldscotland.com/business\\_hq/18085993.worlds-first-hydrogen-flights-test-scotland/](https://www.heraldscotland.com/business_hq/18085993.worlds-first-hydrogen-flights-test-scotland/)

<sup>139</sup> <http://www.dronecentersweden.se/>

<sup>140</sup> [https://www.sdu.dk/en/om\\_sdu/institutter\\_centre/sduuascenter/aboutsduuascenter/sduuastestcenter](https://www.sdu.dk/en/om_sdu/institutter_centre/sduuascenter/aboutsduuascenter/sduuastestcenter)

<sup>141</sup> <https://svenska.yle.fi/artikel/2020/05/20/elflygsprojektet-i-kvarken-far-projekt-pengar-av-eu-var-region-ar-perfekt-for-det>

<sup>142</sup> <https://no.wikipedia.org/wiki/Kvarken>

<sup>143</sup> <https://www.nordicinnovation.org/programs/nordic-network-electric-aviation-nea>

Vi mener at Norge med sine ambisjoner og initiativ likevel kan ligge i forkant med de fordelene det kan gi også for en fremtidig internasjonal satsing herfra.

#### Lokale testområder

Kystverket og Sjøfartsdirektoratet har tillatt at Trondheimsfjorden etableres som testområde for autonome skip. Her har SINTEF, NTNU, myndighetene og maritim bransje gått sammen om etablering av Norsk forum for autonome skip. Testområdet ble åpnet av Samferdselsministeren og har skapt betydelig interesse både nasjonalt og internasjonalt. Det arbeides også ned et testområde for autonome kjøretøy på Hell i Stjørdal (Hell Smart Mobility). Dette initiativet fokuserer på bakkegående kjøretøy.

Synergieffekten av flere testområder i samme region kan vise seg å være viktig. Ikke bare kan man samarbeide om tester, slik som for eksempel fly en drone fra Røros lufthavn, plukke opp varer fra et autonomt skip i Trondheimsfjorden og levere til et autonomt fartøy på Hell eller konvensjonelle luftfartøyer på Trondheim lufthavn, men en vil også øke attraktiviteten til regionen ved å tiltrekke seg for eksempel interesse fra politikere, industri og større fagkonferanser.



## Hva et senter for bærekraftig luftfart kan være

Et fremtidig senter for bærekraft kan organiseres på mange ulike måter. Ser vi til anbefalingene i Avinor og Luftfartstilsynets rapport og i NOU 2019:22 fra Quale-utvalget så peker de på muligheten av å ha et virtuelt senter eller et fysisk senter. Begge forslagene vektlegger viktigheten av at det er åpent for alle som er interessert og at det må være klare regler for deltakelse og finansiering. Nødvendigheten av å involvere andre land er også vektlagt, selv om dette kan organiseres på flere måter.

Noe av utfordringen i Norge er at vi er et lite land med forholdsvis lite aktivitet innen luftfartsforskning og utvikling. I flere andre europeiske land, selv på størrelse med Norge, så har de lange tradisjoner med FoU innen luftfart. De har ofte drahjelp fra industri, slik som Fokker i Nederland og Saab i Sverige, noe som selvsagt hjelper betraktelig.

I Norge har vi hatt olje, skipsfart og maritim industri som god drahjelp, men selv om vi er langt mer avhengig av luftfart enn de to nasjonene nevnt over, så har vi kun vært brukere og ikke utviklere – noe som reflekteres i manglende verdiskapning og manglende interesse, utdanning og forskning innen området. Andre land har derfor ofte universiteter med egne luftfartsinstitutter (avionikk, aeronautiske fag med flere) og egne forskningsinstitutter som gjerne er statlig finansierte, kun rettet mot luftfart.

Norge har derfor få universiteter med tilhørende master- og doktorprogram, samt forskningsinstitutter, industriaktører og finansieringsprogrammer som bruker ressurser innen fagfeltet. Ressursmangelen gjelder ikke bare økonomi, men også nordmenn med passende fagbakgrunn og kompetanse, noe vi for eksempel i SINTEF ser når vi forøker å rekruttere innen disse fagfeltene. Dette er en utfordring for bransjen.

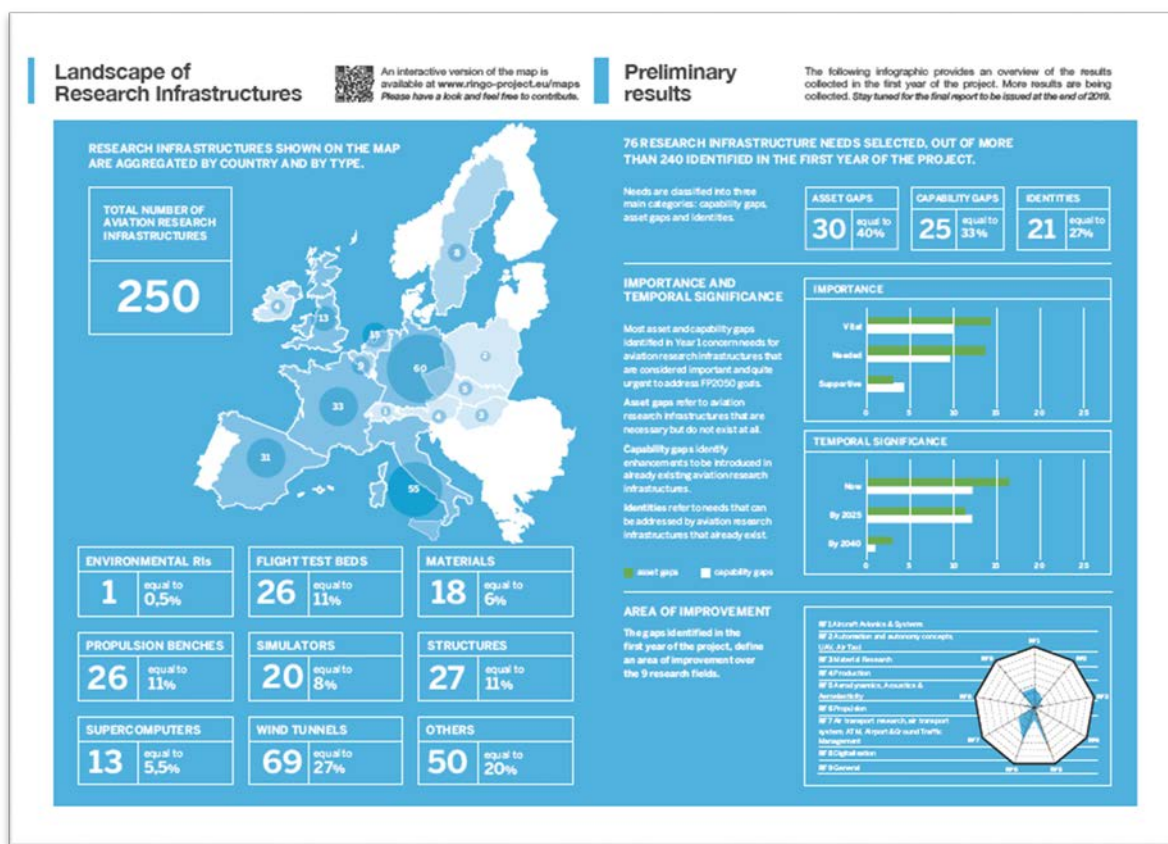
En annen utfordring er at en omstilling til en mer bærekraftig luftfart ser ut til å forutsette nye aktører som ikke nødvendigvis er kjent med luftfart eller er kjente av luftfarten. Vi skal forhåpentligvis gjennom et grønt skifte, og har behov for nye aktører slik som energiselskaper for tilrettelegging av strøm på lufthavna (strømfremføring, solenergi, vindenergi mv.), produsenter av biodrivstoff, utvikling av konsepter og infrastruktur for lagring og fremføring av energi, utvikling og produksjon av nye flydeler, motorer, generatorer, nye komposittmaterialer og så videre. Sammenkoplingen mellom disse nye aktørene innen luftfarten og tradisjonelle luftfartsaktører skjer ikke av seg selv og krever en egen innsats.

Viktige norske målsettinger vil være å opprettholde og utvikle et tjenestetilbud innen luftfarten selv med stadig strengere klimakrav, samt å ta, skape og beholde en del av verdiskapningen underveis i og etter det grønne skiftet. Norge har mye kompetanse og enkelte aktører som kan ta del i dette, men vi er tynne og har for eksempel ingen flyproduksjon i dag.

Til sammenligning er vi langt fremme innen elektrifisering av skipsfarten (ferger, hurtigbåt), men innen denne sektoren har Norge vært aktive i hele verdikjeden i flere hundre år (!). Vi er derfor avhengige av samarbeid med internasjonale aktører. Skal man lykkes med et testområde for elektriske fly av en viss størrelse, som for eksempel gjennom Green Flyway, så er det helt nødvendig å lokke til seg aktører fra andre land til Norge for å gjennomføre tester. Da må vi lage testområder som er attraktive samt å kunne tilby tjenester og støtte etter de behov aktørene har – og i starten vil dette være avhengig av støtte fra myndighetene.

Men vi må ikke glemme hva vi allerede har her i Norge. Vi har nemlig mange gode forutsetninger til stede: Vi har behov, et marked, villige flyselskaper, villige flyplassiere, politisk vilje, ren energi, innovative energiselskaper og industri, i tillegg til en befolkning som er positive til ny teknologi og klimavennlige løsninger. Dette er i seg selv med å tiltrekke seg viktige internasjonale aktører. Det vi mangler i hovedsak er støtteordninger som legger til rette for at Norge og norske aktører kan sette seg i spiss for utviklingen.

For å gjøre jobben og makte å gjennomføre et grønt skifte innen luftfart kreves det økt innsats innen forskning, utvikling, innovasjon, testing og implementering. EU-prosjektet RINGO<sup>144</sup> gjorde i 2019 en kartlegging av hvilken forskningsinfrastruktur som finnes i Europa, hva som mangler og hvor det er overlappende kapasitet for å nå klimamålene innen luftfarten.



Figur 3 | Oversikt over eksisterende og manglende forskningsinfrastruktur i EU (Kilde: RINGO/www.ringo-project.eu)

Studien viser at det er store behov for infrastruktur, og at det ifølge denne undersøkelsen dessverre ikke er funnet noe infrastruktur i Norge. Det viser at selv om det finnes infrastruktur tilgjengelig i Europa, så er det fortsatt et behov og et marked for flere sentre. Gjennom arbeid med temaet og dialog med industrien og myndigheter har SINTEF sett at det er behov for attraktive testfasiliteter for å tiltrekke seg norsk og internasjonal industri. Hvis man kunne etablere slike fasiliteter vil også Norge

<sup>144</sup> <http://www.ringo-project.eu/>

allerede nå kunne ta del i verdiskapningen ved å leie ut laboratorier og andre testfasiliteter. Dette vil igjen automatisk hjelpe norsk industri slik at de kan tilby produkter og tjenester innen bærekraftig luftfart. I mange tilfeller vil man også kunne tilpasse laboratorier som i hovedsak er etablert for andre formål, for eksempel elektrifisering av skipsfarten, til bruk for andre transportmodi.

Skal man gjøre det grønne skiftet mulig også innenfor luftfarten, så er utvikling av teknologi avgjørende. Antakeligvis må Norge delta i denne utviklingen hvis vi skal være i stand til å etablere og sikre verdiskapning på lang sikt her i landet. Teknologiutvikling baserer seg på forskning og påfølgende testing av mulige løsninger. Test- og laboratorieinfrastruktur bør være tilgjengelig for alle, selv om en del fasiliteter naturlig nok vil ligge i enkelte bedrifter.

Slik infrastruktur er også nødvendig for å kunne delta i nasjonale og internasjonale prosjekter. Alternativet er å delta sammen med utenlandske partnere som har testinfrastruktur tilgjengelig, men da vil man normalt teste teknologi fra bedrifter og forskningsinstitutter i andre land.

Teknologifokuset blir altså viktig om Norge skal klare nasjonale ambisjoner om et skifte til utslippsfri luftfart allerede i løpet av dette tiåret, og skal Norge ta noe av verdiskapningen må både teknologiutvikling og testing foregå også i Norge.

Vi mener derfor at et senter for utvikling av bærekraftig luftfart bør ha fokus på utvikling og testing av teknologi som er nødvendig for å gjennomføre skiftet. En forberedende aktivitet kan være en kartlegging av infrastruktur, a la RINGO-studien referert ovenfor.

### Mest aktuelle finansieringsordninger for et senter

Som vi tidligere har nevnt, er kanskje den største utfordringen at vi i Norge ikke har tradisjon for å finansiere forskning og utvikling innen luftfart. Luftfarten har tradisjonelt ikke vært tilgodesett med øremerkede forskningsmidler og forskningsprogrammene for eksempel til Norges Forskningsrådet har ikke vært tilpasset luftfartens behov som gjerne har lengre og krevende internasjonale løp knyttet til testing og sertifisering enn det Forskningsrådets programmer tillater i dag (vanligvis tre år). Dette i kontrast til land som for eksempel Nederland, som har hatt en flyprodusent (Fokker) som har medført at de har hatt – og har – sterke kompetansemiljøer og forskningsinstitutter dedikert luftfart.

Som vist i kapittelet om finansieringsordninger er det ingen ordninger eller programmer som passer helt for etablering av et senter for bærekraftig luftfart. De forskjellige finansieringsverktøyene til for eksempel Forskningsrådet er knyttet opp mot fagprogrammer (transport, energi osv.) og egner seg godt for prosjekter rettet mot teknologi- og kompetanseutvikling. Begge kan benyttes og være en viktig del av oppbyggingen av Norge som en del av verdikjeden for bærekraftig luftfart.

På den andre siden har en senterfinansiering slik som Sentre for forskningsdrevet innovasjon (SFI), Sentre for fremragende forskning (SFF) og Forskningsentre for miljøvennlig energi (FME). Dette kan det søkes på, men det krever normalt at man har forskning og industri på et høyt internasjonalt nivå *før* det startes en prosess frem mot en søknad. SFI har normalt utlysninger hvert tredje år, og hadde sist

tildeling i juni 2020<sup>145</sup>, slik at hvis ordningen eksisterer to til tre år frem i tid, så kan det være en naturlig ambisjon å ha for Trondheim og Trøndelag.

Det har tidligere eksistert finansieringsordninger for etablering av nettverk og lignende, og siden kartleggingen ikke fant noen tilsvarende, henvendte prosjektet seg til Siva, Enova, Innovasjon Norge (regionalt) og Forskningsrådet. Dialog og møter avdekker at det for tiden ikke finnes noen typiske ordninger for nettverksetablering slik vi tenkte.

Men, det finnes noen ordninger som likevel kan være aktuelle:

- **Medvirkningsordning**

Dette er finansieringsstøtte som utlyses i perioder og skal bidra til at norske partnere får finansiell støtte til å posisjonere seg og sine behov inn mot EUs forsknings- og innovasjonsprogram

- **Pilot T**

Man kan også få prosjektetableringsstøtte fra Pilot T-programmet. Slike midler brukes gjerne til å bygge et nettverk og å lage en skisse til en fullstendig Pilot T-søknad. Det er løpende frist og en kan søke nå for et forprosjekt.

- **Arrangementsstøtte**

Det lyses fra tid til annen ut arrangementsstøtte, slik at en kan få dekket noen utgifter til å arrangere nettverksmøter og lignende. EnergiX programmet har utlysning nå, og det er forventet at Transport 2025 kommer med en utlysning snart

- **ARENA**

På sikt vil klyngeprogrammet ARENA (Norwegian Innovation Clusters) være aktuelt, men det krever vesentlig mer etablerte samarbeidsformer og mer konkrete målsettinger

De to første er etter vår mening ikke så aktuelle, siden medvirkningsordningen ikke har utlysning nå og at Pilot T peker mer frem mot å lage en prosjektsøknad. Arrangementsstøtte kan være aktuelt, og vil kunne dekke en del utgifter til for eksempel en kick-off, men ikke til driften av et senter.

Slik det ser ut nå så mener vi det er mest sannsynlig å få støtte fra andre aktører enn de som er nevnt over. Dette kan være at industrien bidrar med midler og/eller at kommuner og fylkeskommuner bevilger penger. Man kan også se for seg at et senter kan drives delvis av medlemsavgift og diverse mindre støtteordninger, så lenge man ikke løfter dette opp på et nasjonalt nivå og får finansiering over statsbudsjettet.

Utfordringen i skrivende stund, og som vi har pekt på tidligere, er at luftfartsbransjen på grunn av koronapandemien sliter med sterkt reduserte inntekter og svært dårlig likviditet.

Siden situasjonen sannsynligvis ikke vil være tilbake på et normalt nivå før om minimum ett til to år, så vil en fødselshjelp fra det offentlige for å starte forberedelser til etablering av et senter være av avgjørende betydning.

---

<sup>145</sup> <https://www.forskningsradet.no/nyheter/2020/22-nye-sentre-for-forskningsdrevet-innovasjon/>

## Anbefalt organisering og fremdrift

Som vi har pekt på tidligere, så er det vår mening at det vil være viktig for Norge å engasjere seg og skape aktiviteter innen bærekraftig luftfart om nasjonen og regionen skal ta del i verdiskapningen som knyttes til bransjen. Luftfarten lider i skrivende stund av store utfordringer relatert til koronapandemien, og har i tillegg av flere grunner en tradisjon for å hente forholdsvis lite midler fra forsknings- og innovasjonsprogrammene i Norge fordi de i dag i mange tilfeller ikke er rigget for de lange, rigide og internasjonale løpene luftfartens aktører har, blant annet i forhold til testing og sertifisering.

For å kunne opprette et SME eller SFI bør man ha et bedre grunnlag, samt at man ikke forventer en ny utlysning før om to til tre år. Det bør også jobbes målrettet for å bedre støtteordningene for luftfarten, spesielt hvis man skal ha mål om å gjennomføre et paradigmeskifte frem mot en bærekraftig luftfart, som vil være en nødvendighet for å kunne opprettholde og utvide trafikkmønster, bosetting og næringsliv i Norge.

Dette arbeidet bør foregå mot sentrale myndigheter slik at egne program for bærekraftig luftfart opprettes i Forskningsrådet, Enova og andre lignende støtteordninger. Det blir derfor viktig å jobbe tett opp mot blant Samferdselsdepartementet, Næringsdepartementet, Kunnskapsdepartementet, Stortingets Transport- og kommunikasjonskomite og andre relevante beslutningstakere.

For å ikke miste moment, samt å kunne drive påvirkning mot myndighetene som nevnt, anbefales det å søke støtte for å etablere en nasjonal forening for bærekraftig luftfart, tilsvarende opprettelsen av Norsk forum for autonome skip<sup>146</sup>, som ble etablert i forkant av opprettelsen av Trondheimsfjorden som testområde. Siden vi snakker om et helt nytt konsept så vil forskning, utvikling og testing være sentralt i mange år fremover, slik at teknologifokus blir viktig. En slik forening bør være nasjonal og samle all aktivitet innen området. Det er naturlig å tenke seg at Fylkeskommunen og Trondheim kommune har en aktiv rolle. Innen forsvarsmarkedet har begge allerede ansatt forsvarskoordinatorer med ansvar for å støtte forsvarsindustrielle initiativer i Trøndelag. Det fremstår hensiktsmessig å etablere en lignende innsats for luftfart.

Foreningen kan jobbe med (eksempler):

- Informasjonsdeling, posisjonering og påvirkning
- Etablere plattformer for norsk og internasjonalt samarbeid
- Standarder for teknologi og infrastruktur – sikring av spesielle norske behov
- Kartlegging av lab- og testinfrastruktur nødvendig/ønskelig for utvikling/innføring av elektrifiserte fly og tilgrensende teknologier

Listen er ikke utfyllende, men nevner eksempler på aktiviteter som en slik forening kan arbeide med.

Siden dette er et nytt konsept, vil et tradisjonelt nettverk med luftfartsaktører ikke være tilstrekkelig. Som vist i aktøroversikten er det mange aktører som er nye for luftfarten som må engasjeres, men vi ser dette som utelukkende spennende og noe som kan gi mange nye muligheter.

---

<sup>146</sup> <http://nfas.autonomous-ship.org/>

Vi foreslår at det søkes om arrangementsstøtte for å arrangere en større workshop høsten 2020 eller når koronasituasjonen tillater det. Vi tror også at det er formålstjenlig om det allerede er etablert en forening for bærekraftig luftfart med de mest sentrale partene, før en inviterer bredden. Det kan gi mindre og nye aktører motivasjon for å bli med i foreningen.

Foreningen bør ha et sekretariat, og det er finansieringen av dette sekretariatet som vi ser kan være utfordringen. Imidlertid tror vi at et offentlig bidrag til starthjelp kan gjøre at arbeidet kommer i gang, og dersom man får mange nok medlemmer kan på sikt medlemskontingent være en del av den løpende finansieringen.

### Anbefaling

Basert på funnene i denne rapporten, med et stort antall regionale aktuelle aktører og manglende finansieringsordninger som passer for luftfart generelt og etablering av nettverk og senter spesielt anbefales det at Trondheim kommune, kanskje i samarbeid med Trøndelag fylkeskommune, tar initiativ til etablering av et nasjonalt forum/forening for bærekraftig luftfart, med fokus på teknologiutvikling.

Med den posisjon luftfarten og bærekraftig fokus har i regionen vil det være naturlig å ta initiativ regionalt, men på grunn av luftfartens natur, nasjonale utredninger og anbefalinger og den krevende omstillingen en står overfor bør nedslagsfeltet være nasjonalt.

Forumet vil kunne på kort tid bli enige om et bærekraftig arbeidsprogram og rekruttere medlemmer i hele verdikjeden og på tvers av bransjer. En av forumets målsettinger kan være å på sikt etablere et senter for bærekraftig luftfart etter mønster av en SFI eller lignende.

Det anbefales også at det etableres/ansettes luftfartskoordinatorer i Trondheim kommune og/eller Trøndelag fylkeskommune, med samme ansvarsområder som de allerede etablerte forsvarskoordinatorstillingene, men med søkelys på (bærekraftig) luftfart.

Siden nasjonale planer og internasjonal politikk rundt emnet dannes mens dette skrives, er det viktig at arbeidet kommer raskt i gang. Forumet bør ha nasjonal deltakelse, men et internasjonalt perspektiv.

Vedlegg 1 |  
Kartlegging av aktører innen bærekraftig luftfart

Navn	Hovedkontor	Fylke	Teknologier	Kategori
Acams AS	Oslo	Oslo	Tårnløsninger	Leverandører
Air Leap	Stockholm	Sverige	Flyelskap	Fly- og helikopterselskaper
Airlift Solutions AS	Førde	Vestland	Droneoperatør	Leverandører
Airsens AS	Steinkjer	Trøndelag	Droneoperatør; Sensorteknologi	Leverandører
Alva Industries AS	Trondheim	Trøndelag	Elektriske motorer	Utviklere og leverandører
Andøya Space Center	Andøya	Nordland	Romfart; Droner; FoU; Utdanning	Testarena og fasilitator
Arendal Lufthavn Gullknapp	Arendal	Agder	Flyplassoperatør	Testarena og fasilitator
ATM Norge	Oslo/Trondheim	Oslo/ Trøndelag	ATM; Kommunikasjonsløsninger mv.	Interesseorganisasjoner
Aviant AS	Trondheim	Trøndelag	Styringssystemer; Doner	Utviklere og leverandører
Aviator AS	Eiksmarka	Viken	Ground Handling	Leverandører
Avinor AS	Oslo	Flere	Flyplassoperatør; Tjenesteleverandør	Flyplassiere
Avinor Flysikring AS	Oslo	Flere	Tjenesteleverandør	ATM-tjenesteleverandør
Avinor Namsos lufthavn	Namsos	Trøndelag	Flyplassoperatør	Flyplasser
Avinor Røros lufthavn	Røros	Trøndelag	Flyplassoperatør	Flyplasser
Avinor Rørvik lufthavn	Rørvik	Trøndelag	Flyplassoperatør	Flyplasser
Commutator AS	Trondheim	Trøndelag	Kompetanse om bærekraftig luftfart	Kompetansemiljø og konsulenter
DNV GL Group AS	Oslo	Oslo	Kvalitetssikring; Risikohåndtering; Sertifisering	Kompetansemiljø og konsulenter
Echo Media AS	Levanger	Trøndelag	Droneoperatør	Leverandører
Edda Systems AS	Spikkestad	Viken	Simulatorløsninger	Leverandører
Elfly AS	Bergen	Vestland	Elfly	Leverandører



Navn	Hovedkontor	Fylke	Teknologier	Kategori
Elnett21	Stavanger	Rogaland	Smart Grid	Forskning og utvikling
Enova	Trondheim	Trøndelag	Energi og klima; Energieffektivitet	Finansører
Equator Aircraft	Hønefoss	Viken	Elfly	Utviklere og leverandører
Equinor	Stavanger	Rogaland	Energi; Havvind; Sølenergi; Fornybar energi; Fossil energi	Innkjøpere
FFI - Forsvarets Forskningsinstitutt	Kjeller	Viken	FoU; Innovasjon; Miljø og klima; Autonomi	Forskning og utvikling
FI - Fremtidens Industri	Vanvikan	Trøndelag	Innovasjon	Innovasjonsselskaper
Finnair	Vantaa	Finland	Flyselskap	Fly- og helikopterselskaper
Flir Unmanned Aerial Systems AS	Hvalstad	Viken	Droner; FoU	Produsenter
Fornybarklyngen	Trondheim	Trøndelag	Klynge; Energi og klima	Klynger og nettverk
Forskningsrådet	Oslo	Oslo	Finansiering av forskning og utvikling; Rådgivning	Finansører
Forsvaret   Hæren	Oslo	Flere	Droner; FoU	Forsvaret
Forsvaret   Luftforsvaret	Ørland	Trøndelag	Droner; FoU	Forsvaret
FourC AS	Trondheim	Trøndelag	IT; Skysystemer	Utviklere og leverandører
Green Flyway	Røros/Østersund	Trøndelag	Testfasiliteter; Luftrom; Nettverk mv.	Testarena og fasilitator
Heliscan AS	Frosta	Trøndelag	Helikopter	Fly- og helikopterselskaper
Helitrans AS	Stjørdal	Trøndelag	Droner; Helikopter	Fly- og helikopterselskaper
Hell Smart Mobility	Stjørdal	Trøndelag	Testfasiliteter	Testarena og fasilitator
Icaros Aviation AS	Stjørdal	Trøndelag	Flysikkerhet; Kompetansesenter	Kompetansemiljø og konsulenter
Indra Navia AS	Asker	Viken	Kommunikasjon; Navigasjon; Tårnløsninger	Leverandører
Innovasjon Norge	Oslo	Oslo	Finansiering av innovasjoner; Rådgivning	Finansører

Navn	Hovedkontor	Fylke	Teknologier	Kategori
Institutt for Energiteknikk (IFE)	Kjeller; Halden	Viken; Østfold	FoU; Energiløsninger	Forskning og utvikling
Jotron	Larvik	Vestfold og Telemark	Radiokommunikasjon	Utviklere og leverandører
KLM	Haarlemmermeer	Nederland	Flyselskap	Fly- og helikopterselskaper
Kongsberg Aviation Maintenance Services	Kjeller	Viken	Vedlikehold	Vedlikeholdsorganisasjon
Kongsberg Defence & Aerospace	Kongsberg	Viken	Luffartsteknologi; Aerostruktur; Overvåking; Satelitter	Produsenter
Kongsberg Digital	Kongsberg	Viken	Software; Digitale løsninger	Utviklere og leverandører
Luffartsforum Trondheim Lufthavn Værnes	Trondheim	Trøndelag	Interesseorganisasjon	Interesseorganisasjoner
Luffartstilsynet	Bodø	Nordland	Myndighet	Myndighetsorganer
Luftkrigsskolen	Trondheim	Trøndelag		Universiteter og høyskoler
Maritime Robotics AS	Trondheim	Trøndelag	Autonome luftfartøyer	Droneteknologi
Midsec	Vanvikan	Trøndelag	Klynge; Forsvar og sikkerhet	Klynger og nettverk
Midt-Norsk Helikopterservice AS	Verdal	Trøndelag	Helikopter	Fly- og helikopterselskaper
Norbit Aptomar AS	Trondheim	Trøndelag	Sensorteknologi	Utviklere og leverandører
Norbit ASA	Trondheim	Trøndelag	Intelligente Transportsystemer	Utviklere og leverandører
Norbit EMS AS	Selbu	Trøndelag	Elektronikk; Sensorer	Produsenter
Nord Universitet	Bodø	Nordland		Universiteter og høyskoler
Norges Arktiske Universitet	Tromsø; Bardufoss	Troms og Finnmark	Pilotutdanning; Luffartsvitenskap	Universiteter og høyskoler
Norges Luftsportsforbund	Oslo	Oslo	Interesseorganisasjon	Interesseorganisasjoner
Norsk Luftambulans AS	Oslo	Oslo	Helikopter	Fly- og helikopterselskaper
Norwegian	Fornebu	Viken	Flyselskap	Fly- og helikopterselskaper

Navn	Hovedkontor	Fylke	Teknologier	Kategori
NTNU	Trondheim	Trøndelag	Autonomi; Droner; Elektronikk; Energi	Universiteter og høyskoler
NTNU AMOS	Trondheim	Trøndelag	Autonomi; Droner	Forskning og utvikling
Ocean Autonomy Cluster	Trondheim	Trøndelag	Autonomi	Klynger og nettverk
OSM Aviation	Kristiansand	Agder	Flyskole; Elfly	Innkjøpere
Powel	Trondheim	Trøndelag	Elektronikk; Elektro	Utviklere og leverandører
Rambøll	Trondheim	Trøndelag	Droneoperatør	Kompetansemiljø og konsulenter
Ren Røros	Røros	Trøndelag	Energi	Leverandører
Rolls-Royce Electrical Norway AS	Trondheim	Trøndelag	Fremdriftssystemer	Motor teknologi
Røros Flyservice AS	Røros	Trøndelag	Ground Handling	Bakketjenester
Samferdselsdepartementet	Oslo	Oslo	Myndighet	Myndighetsorganer
SAMS Norway	Kongsberg	Viken	Autonomi	Klynger og nettverk
SAS	Stockholm/Oslo	Oslo	Flyselskap	Fly- og helikopterselskaper
Scout Drone Inspection AS	Trondheim	Trøndelag	Autonome luftfartøyer	Droneteknologi
Securitas	Oslo	Oslo		Bakketjenester
Selskapet for industrivekst (SIVA)	Trondheim	Trøndelag	Finansiering av oppstartsselskaper; Rådgivning	Finansører
Sevendof AS	Trondheim	Trøndelag	Autonome luftfartøyer	Droneteknologi
Siemens	Trondheim	Trøndelag	Elektro; Batteriteknologi; Styringssystemer; Intelligente Transportløsninger	Utviklere og leverandører
SINTEF Digital	Trondheim	Trøndelag	FoU	Forskning og utvikling
SINTEF Energi	Trondheim	Trøndelag	FoU	Forskning og utvikling
SINTEF Industri	Trondheim	Trøndelag	FoU	Forskning og utvikling

Navn	Hovedkontor	Fylke	Teknologier	Kategori
Solbes	Narvik	Nordland	Solceller	Utviklere og leverandører
Saab Technologies Norway	Halden	Østfold	Avionikk; Sensorløsninger; Støtteløsninger mv	Utviklere og leverandører
Tensio	Steinkjer	Trøndelag	Droneoperatør	Leverandører
Thales Group Norway	Oslo	Oslo	ATM; Kommunikasjonsløsninger mv.	Utviklere og leverandører
Trondheim lufthavn Værnes	Stjørdal	Trøndelag	Flyplass; Bakketjenester	Flyplasser
Trøndelag fylkeskommune	Steinkjer/ Trondheim	Trøndelag	Transportansvarlig	Innkjøpere
TrønderEnergi	Trondheim	Trøndelag		Leverandører
UAS Norway	Kristiansand	Agder	Droner	Interesseorganisasjoner
Ubiq Aerospace AS	Trondheim	Trøndelag	Autonomt deicingsystem	Droneteknologi
Widerøe	Bodø (hovedkontor)	Nordland	El-fly	Fly- og helikopterselskaper

Vedlegg 2 |  
Oversikt over selskaper med norsk driftslisens (pr. 30.06.2020)

**AIRLIFT AS**

Førde Lufthavn  
6977 BYGSTAD

*AOC-nummer: NO.AOC.006*

**AIRWING AS**

Postboks 3  
2061 Gardermoen

*AOC-nummer: NO.AOC.070*

**ARCTIC AVIATION AS**

Postboks 493  
8001 BODØ

*AOC-nummer: NO.AOC.088*

**BABCOCK SCANDINAVIAN AIRAMBULANCE AS**

Rådhusgata 3  
9008 TROMSØ

*AOC-nummer: NO.AOC.089*

**BRISTOW NORWAY AS**

Flyplassveien 260  
4097 SOLA

*AOC-nummer: NO.AOC.010*

**CHC HELIKOPTER SERVICE AS**

Postboks 214  
4097 SOLA

*AOC-nummer: NO.AOC.051*

**FJELFLY AS**

Hartevatn industriområde 6  
4755 HOVDEN

*AOC-nummer: NO.AOC.082*

**FONNAFLY AS**

Hangarveien 7  
3241 SANDEFJORD

*AOC-nummer: NO.AOC.029*

**HELI TEAM AS**

Postboks 3039 Kanebogen  
9498 HARSTAD

*AOC-nummer: NO.AOC.003*

**HELIFLY AS**

Tårnveien 14  
1430 ÅS

*AOC-nummer: NO.AOC.077*

**HELISCAN AS**

Vangbergsvegen 127  
7633 FROSTA

*AOC-nummer: NO.AOC.079*

**HELITRANS AS**

Michelets vei 77  
7502 STJØRDAL

*AOC-nummer: NO.AOC.063*

**LUFTTRANSPORT FW AS**

Postboks 2203 Langnes  
9298 TROMSØ

*AOC-nummer: NO.AOC.016*

**LUFTTRANSPORT RW AS**

Postboks 2203 Langnes  
9268 Tromsø

*AOC-nummer: NO.AOC.086*

**MIDTNORSK HELIKOPTERSERVICE AS**

Slottelidvegen 47  
7650 VERDAL

*AOC-nummer: NO.AOC.074*

**NORD HELIKOPTER AS**

Ålesund lufthavn  
6040 VIGRA

*AOC-nummer: NO.AOC.075*

**NORLANDSFLY AS**

Mosjøen lufthavn  
8658 MOSJØEN

*AOC-nummer: NO.AOC.044*

**NORSK LUFTAMBULANSE AS**

Storgata 33 A  
0184 Oslo

*AOC-nummer: NO.AOC.039*



**NORWEGIAN AIR NORWAY AS**

Postboks 115  
1330 FORNEBU

*AOC-nummer: NO.AOC.085*

**NORWEGIAN AIR SHUTTLE ASA**

Postboks 115  
1330 FORNEBU

*AOC-nummer: NO.AOC.028*

**PEGASUS HELICOPTER AS**

Gardermoen vest, Postboks 186  
2061 GARDERMOEN

*AOC-nummer: NO.AOC.060*

**SCANDINAVIAN AIRLINES SYSTEM DENMARK-NORWAY-SWEDEN**

Region Norge  
0080 OSLO

*AOC-nummer: SCA.AOC.001*

**SUNDT AIR AS**

Postboks 31  
2061 GARDERMOEN

*AOC-nummer: NO.AOC.055*

**WIDERØE'S FLYVESELSKAP AS**

Langstranda 6  
8001 BODØ

*AOC-nummer: NO.AOC.038*