

1. Regulering og sikkerhet

Hvordan bør reguleringen av droner og ny luftmobilitet tilpasses for å ivareta både sikkerheten og innovasjon? Hva kreves for en sikker samordning (integrering) av droner med den bemannede luftfart?

Regulering av luftrom og luftromskorridorer:

For å tilrettelegge for en tryggere integrering av bemannede og ubemannede luftfartøyer, er det nødvendig med en stegvis implementering av luftromsreguleringer, basert på en "crawl-walk-run"-tilnærming. Det kan være hensiktsmessig å begynne med forhåndsdefinerte korridorer og implementere detect-and-avoid-systemer, da den største identifiserte trusselen er "usynlige" droner. Dagens regelverk for dronevirksomhet stiller enkelte krav til elektronisk synlighet (Remote ID), men i mindre trafikkert luftrom, spesielt i G-luftrom, øker kollisjonsfaren når både bemannede og ubemannede luftfartøyer får større tilstedeværelse. Mange droner opererer uten elektronisk synlighet og vises dermed ikke på TCAS (Traffic Collision Avoidance System), noe som gjør dem usynlige for tradisjonelle luftfartøy. Teknologier som ADS-L og ACAS X kan være viktige hjelpemidler, men det er utfordrende å innføre krav om elektronisk synlighet i alt ikke-kontrollert luftrom. En konservativ tilnærming kan være å stille krav om elektronisk synlighet med mulighet til å teste dette ved aktiviteter knyttet til testarenaer. I tillegg bør godkjenningen av flykorridorer for ny luftmobilitet i lav høyde ta hensyn til luftromstype og krav til elektronisk synlighet.

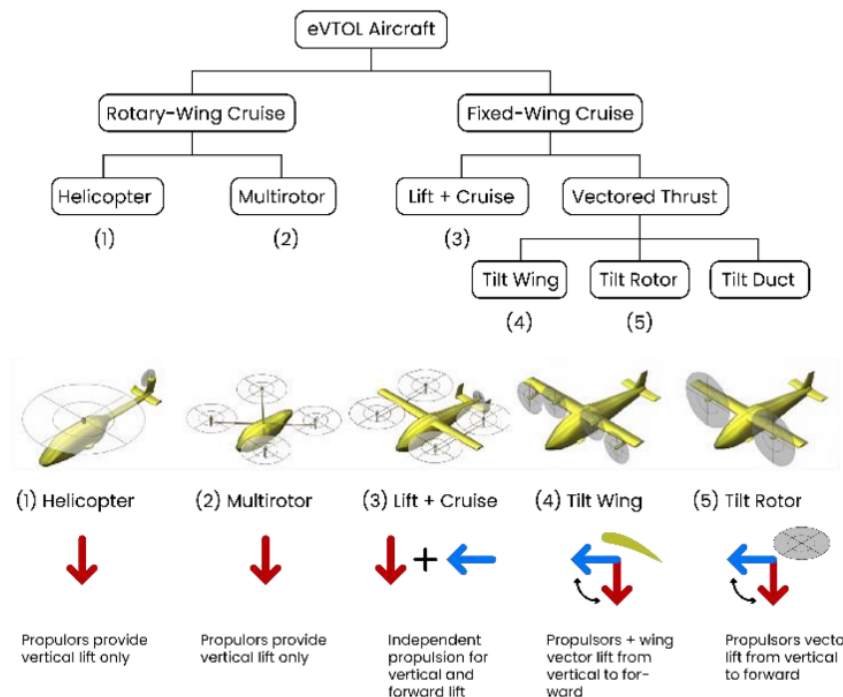
Kostnadsforutsigbarhet og USPACE i luftrom

Luftrommet endres og utvikles i takt med økt bruk av droner, noe som gjør separasjonen mellom bemannet og ubemannet luftfart mer kompleks. På lengre sikt vil avansert integrasjon og utvikling av USPACE-løsninger være nødvendig. Forutsigbare kostnader er avgjørende for operatører, spesielt når ny luftmobilitet trer inn i luftrommet. Dersom eierskapet til luftrommet endres, blir det viktig for operatører å ha forutsigbarhet med tanke på kostnader. I et scenario med flere aktører, eiere og brukere av luftrommet er det hensiktsmessig å innføre overordnede styringsregler for kostnadsbildet, for eksempel ved å sette maksimumspriser og dele luftrommet inn i soner basert på geografiske regioner, slik det gjøres med strømregionene.

2. Teknologisk utvikling

Hva er de mest lovende teknologiske innovasjonene innen droner og ny luftmobilitet? Hvordan kan Norge dra nytte av disse teknologiene?

Når det gjelder ervervsmessig luftfart, vurderes det at "Fixed-Wing Cruise"-konsepter, vist i figuren under, er de mest lovende for Norge. Hovedårsaken er at disse konseptene utnytter løft induisert over vingene, noe som betydelig reduserer energiforbruket og derav øker potensialet i form av rekkevidde. Dette gjør det mulig å bruke teknologien til å effektivisere samfunnets transportforbindelser. Det fulle potensialet vil imidlertid først bli realisert når både samfunnet og regelverk legger til rette for autonome flygninger. Da kan driftskostnadene, inkludert infrastrukturkostnader, komme ned på et nivå som gjør disse konseptene konkurransedyktige sammenlignet med eksisterende transportformer innenfor mobilitet. En utfordring vi ser er å sikre høy regularitet under nordiske forhold, spesielt med hensyn til vind og ising, et område der det i dag er behov for videre teknologiutvikling og økt kunnskap for å oppnå en fullstendig forståelse.



3. Kunstig intelligens

Hvordan kan kunstig intelligens (KI) brukes i droner og ny luftmobilitet? Hvilke muligheter og utfordringer bringer KI med seg, spesielt i forhold til autonom drift, personvern, sikkerhet og effektivitet?

KI og automasjon innenfor Teknisk vedlikehold

Kunstig intelligens (KI) representerer en lovende teknologi for å forbedre driftseffektivitet og sikkerhet i droner og ny luftmobilitet. Ved bruk av verktøy som Big data-analyse, avanserte sensorer, kameraer og digitale tvillinger, kan KI bidra til å identifisere tidlige tegn på teknisk slitasje og tidligere kartlegge konsekvenser og behov knyttet til en driftsforstyrrelse. Dette tillater både proaktivt vedlikehold og en mer optimalisert ressursbruk. Digitale tvillinger, som skaper en virtuell modell av dronen eller luftfartøyet, kan eksempelvis benyttes til å simulere slitasjemønstre og mulige tekniske feil under kontrollerte forhold, noe som reduserer risiko for kritiske driftsstans og forenkler vedlikeholdsplanlegging (Lufthansa Group, 2023).

Lufthansa har, med sine robotassisterte inspeksjoner basert på KI, demonstrert hvordan en slik teknologi kan redusere tiden fly står på bakken ved å oppdage tekniske feil før de fører til større utfordringer i drift (Lufthansa Group, 2023). International Air Transport Association (IATA) fremhever på sin side at KI også kan muliggjøre betydelige kostnadsbesparelser ved å gi sanntidsdata som forbedrer både sikkerhet og punktlighet, men påpeker at det er viktig å balansere de økonomiske investeringene i teknologiutvikling og implementeringskostnader for å sikre langsiktig bærekraft (IATA, 2022).

På et bredere nivå kan KI også gi betydelige synergieffekter på tvers av luftfartssektoren og andre relaterte områder, fra kapasitetsstyring til logistikkoptimalisering. Denne teknologien legger grunnlaget for fremtidige løsninger som ikke bare forbedrer operasjonell effektivitet, men også fremmer sikkerhet og tillit til autonom luftmobilitet.

Værrapporter og melding – bruk av ny teknologi og KI

Et kostnadsbesparende element med høyt potensiale til økt operasjonell sikkerhet og regularitet, vil være bruk av kamerateknologi og KI for kontinuerlig oppdatert vindinformasjon som substitutt for METAR/TAF.

Formatet for gyldige meteorologiske værrapporter og -prognoser er strengt regulert. Selv om det eksisterer en mengde gode hjelpemidler som benyttes blant operatører i dag, kommer disse kun i tillegg til de lovpålagte og bør vurderes som kompletterende, ikke som erstatning. Bruk av kunstig intelligens (KI), webkameraer, modellering av vind-, sky- og siktforhold med mer kan bidra til å øke både operasjonell sikkerhet og regularitet. Samtidig er det ikke gyldige verktøy for å vurdere om eksempelvis destinasjon- eller alternativ flyplass møter lovpålagte krav for å iverksette flygingen.

Validering av ny teknologi for økt sikkerhet og regularitet kan utprøves, eksempelvis i testarenaen, og hvis (når?) validiteten vises godt nok, eller bedre enn eksisterende regelverk for å ta operative beslutninger, lede til regelverksendring hvor «equivalent level of safety» er ivaretatt.

Problemet er spesielt relevant for ny luftmobilitet som ikke opererer lignende konvensjonell passasjertransport. Korte flygninger med VTOL-Capable Aircraft (VCA) er mer avhengig av nøyaktig værvarsel på avgangstidspunkt og med begrenset behov for lengre prognoser, samt spesifikke mikroklimatiske fenomener som eksempelvis bygningers påvirkning av vind. Grovmaskede prognoser (TAF) som ser 24 timer frem i tid og rapporter (METAR) som oppdateres med intervaller på 30. minutter vil ikke være passende for den nye teknologien. Eksempelvis kan et enkelt 360° kamera plassert ved en vertiport gi et vesentlig bedre utgangspunkt for å danne et beslutningsgrunnlag. Direkte tilgang til vindsensorer med instant-, 2- og 10-minutters vind vil også kunne medføre en signifikant økning i flysikkerhet. Prognosevarsling av operatørspesifikt signifikant vær utover begrensninger, bør samtidig ivaretas ved eksempelvis KI-basert modellering som gir beskjed til operatør når signifikant vær forventes.

4. Klima, miljø og bærekraft

Hvordan kan droner og nye luftfartskonsepter påvirke bærekraft i transportsektoren, og eventuelt i andre sektorer? Hva er potensielle klima og miljøpåvirkninger, inkludert støy og at luftfarten kan øke i omfang og komme tettere på naturen og friluftslivinteresser enn tidligere, og hvordan kan disse håndteres?

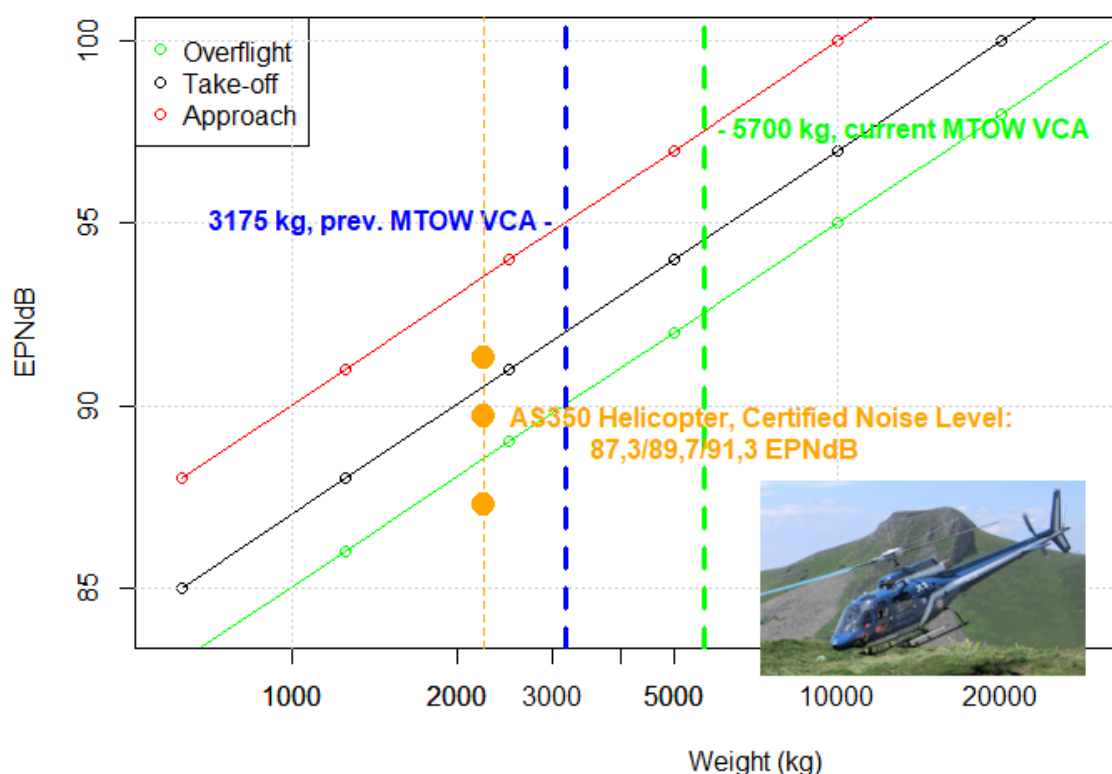
Infrastruktur, skalering og naturvern

Ny luftmobilitet, herunder eVTOL, har potensiale til å kunne fremme bærekraftige synergier i sammenheng med bevaring av naturressurser, reduksjon av miljøpåvirkninger og minimere fragmenteringen av viktige økosystemer, på bakgrunn av vesentlig reduksjon av arealbruk for en Vertiport, landingsplass for eVTOL på størrelse med en tennisbane, sammenlignet med dagens arealbruk av kortbanenettet.

Videre kan ny luftmobilitet, i et større langsiktig perspektiv, fungere som erstatning for elementer innenfor dagens utvikling av bakkebaserte transport tjenester, herunder jernbane, og vei-nett utbygging inkludert bro og tunnel utvikling, som kan gi en vesentlig reduksjon av det økologiske fotavtrykk gjennom redusert landskapsinngrep isolert av topografiske utfordringer.

Støy og ytre påvirkning

Ny luftmobilitet og ny teknologi presenteres generelt som støysvake sammenlignet med helikoptre. (Se eksempelvis <https://www.youtube.com/watch?v=itP8-3j2UZI>, hvor Joby presenterer sitt lydbilde sammenlignet med andre). Samtidig har EASA publisert støyregulering (Environmental Protection Technical Specifications (Noise) for VCA (VTOL-Capable Aircraft) med tilt- og nontilting-rotors) – hvor tillatt støynivå for overflyging, avgang og innflyging er identisk som for helikoptre. Så selv om opplevd støy antageligvis vil være vesentlig lavere enn dagens teknologi er det lovmessig tillatt å sertifisere fartøy som støyer like mye som dagens helikoptre.



Figur 1 Utdrag av graf under med tillatt støynivå, hvor maksnivå for hhv. 3175kg og 5700kg er lagt inn, samt et eksempel på faktisk sertifisert nivå for en helikoptertype som brukes jevnlig i Norge i dag.

Ny luftmobilitet har potensiale til å redusere støy og ytre påvirkning, samtidig foreligger det aksept innenfor dagens regulatoriske rammeverk med tilsvarende eller økende støy bilde i forhold til dagens teknologi. Når ny luftmobilitet da muliggjør nye transportmuligheter og nye markeder er viktigheten av å hensynta reelt støynivå for den enkelte aktivitet viktig for å ivareta de ytre påvirkninger.

Strategisk posisjonering og skalering i forhold til klimagevinst og markedsbehov

Strategisk posisjonering og skalering av vertiporter er avgjørende for å møte fremtidig markedsbehov, sikre bærekraftig vekst i næringslivet samt realisere de hensiktsmessige klimagevinster som foreligger med teknologien. En strategisk posisjonering bør i denne sammenheng sees på som en lokasjon som etterlever;

- reduserte alternativ bakketransport
- hensyntar naturvern gjennom beskyttelse av naturområder

- nærhet til bærekraftige energikilder
- integrasjon med eksisterende transportinfrastruktur
- ikke å betrakte som et støysensitivt område
- gir en fremtidig fleksibilitet for fremtidig utvidelse og vekst
- inngår som et ledd av myndighetens bærekraftige byutviklingsplan
- er posisjonert i et område med høy grad av samfunnsaksept

Energieffektivitet

Eksisterende publiserte litteraturer knyttet til eVTOL og fremtidig Air mobility konsepter, fremstiller eVTOL som en løsning for den grønne skiftet, og som et foretrukket alternativ til etablerte transportalternativer som bil, buss, fossil flytransport og jernbane.

De fleste litteraturer innenfor dette segmentet er skrevet på antagelser og scenario hvorav eVTOL reisen forekommer som en ren nullutslippsreise og kan derfor tidvis betraktes som tendensiøse, da man bevisst velger å anta at energien som brukes for å lade batteriene til eVTOL er basert på 100 % fornybar kraft. Å anta at 100% fornybar elektrisitet skal brukes for eVTOL i en verden der strømnettet ikke er 100% fornybart, og implisere at andre industrier må bruke den ikke-fornybare delen, er å betrakte som et villedende argument eller salgsfremmende tiltak fra flyprodusentene.

Hvis man skal sammenligne en eVTOL reise i konkurranse med andre transportformer, er det viktig å sammenligne den total energi mengden som skal til for å reise fra A-B med gitt transportmiddel, samt konsekvensen av hva det totale klimaavtrykk (CO₂) på den tilførte energien som kreves for å gjennomføre denne reisen.

Kraftproduksjonen i Norge står i en særstilling, da vi har en av de høyeste andelene fornybar strøm i Europa. Vannkraft står for den største andelen av kraftproduksjonen samt at man ser en gradvis økning innenfor vindkraft segmentet. I tillegg er Norge tett koblet på det Europeiske kraftsystemet. NVE har utviklet en metode for å beregne klimadeklarasjon for fysisk strøm i Norge, hvor beregningen tar hensyn til at Norge utveksler strøm med landene rundt og inkluderer også klimagassutslipp fra importert strøm. Det er viktig å påpeke at bruk av strøm har ingen direkte klimautslipp, men strømmen kan være produsert med ulike energikilder som har ulik klimapåvirkning. Ser man på 2021 var det 11g CO₂e/kWh på Norsk kraft, mens denne økte til 19 g CO₂e/kWh i 2022, da utenlandskabelen North Sea Link mellom Norge og Storbritannia ble tatt med i beregningsgrunnlaget. Gjennom forskning har faggruppen i Widerøe Zero sett på ulike modeller og beregningsgrunnlag, og funnet at energimiksen må ha en lavere utslippsverdi en 340 gCO₂e per produserte kWh for at eVTOL skal kunne konkurrerer med dagens fossile ervervsmessige luft transport løsninger. Det er viktig å påpeke at eVTOL er ikke en fullkommen erstatter i direkte sammenligning med andre transportformer, herunder tog, trikk, el-bil og elektriske busser, når det kommer til klimaavtrykk, da eVTOL teknologi er å betrakte som særdeles energikrevende.

5. Personvern og privatlivets fred

[Hvilke utfordringer knyttet til personvern og privatlivets fred kan droner og ny luftmobilitet medføre? Hvordan kan utfordringene håndteres?](#)

For ny luftmobilitet, herunder eVTOL, vil robust databeskyttelse og samsvar med gjeldende personvernlovgiving, GDPR, følge de sikkerhetsanstalter og forvaltning i tråd med dagens sivile luftfart. I sammenheng med ny luftmobilitet og beskyttelse av privatlivets fred, vil bruk av kamera og

støy potensielt være en inngripende faktor.

Det anbefales derfor å se på korridorer og lokalt forankrede «no fly zones» hvor det, om nødvendig, kan fremstilles operasjonelle tidsrestriksjoner i spesielt utsatte og/eller sårbare områder.

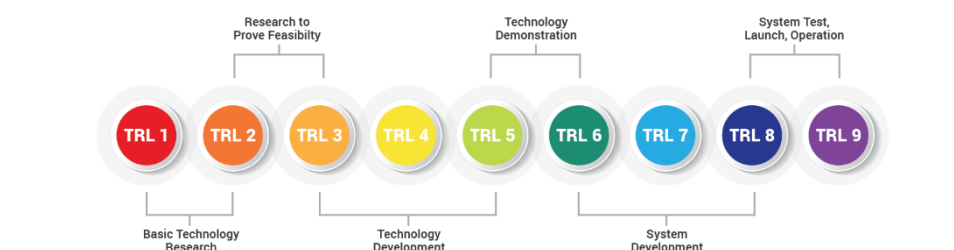
I forbindelse med prosjektering og skalering av fremtidige vertiports, er det derfor viktig å skape et godt fundament av lokal politisk innflytelse og forankring for å ivareta, skjerme og beskytte privatlivets fred samt etablere samfunnsaksept.

6. Utvikling av norsk dronenæring og markedet for dronetjenester og ny luftmobilitet

Hva er de viktigste tiltakene for å videreutvikle markedet for dronetjenester og ny luftmobilitet i Norge og styrke næringen? Hvordan kan det tilrettelegges for vekst og innovasjon i næringen, og hvilke rammebetingelser bør legges til grunn for å tiltrekke investeringer og kompetanse til sektoren?

Det norske virkemiddelapparatet er godt kjent med verktøy som skal hjelpe aktører med å overkomme barrierer knyttet til implementering av radikale innovasjoner. For videre vekst i dronenæringen og etablering av ny luftmobilitet er det viktig å merke seg at noen av de mest sentrale utfordringene ligger i manglende avklaringer i et økosystemperspektiv. Dette innebærer at utviklingen av markedet for slike tjenester er avhengig av eksterne faktorer. Litteraturen beskriver en skjevfordeling mellom utvikling av fartøy, infrastruktur, nettverk av vertiporter, regelverk og ikke minst bærekraftige forretningsmodeller som reflekterer veksten i det nye markedet. Situasjonen kan sees som et «høne-og-egg»-problem, der ulike aktører er i et gjensidig avhengighetsforhold. Aktørenes risikovilje og investeringsatferd må derfor vurderes i sammenheng med ulike usikkerhetsmomenter. Her kan det norske virkemiddelapparatet bidra med risikoavlastning.

Ved å følge et typisk utviklingsløp for markedsintroduksjon av radikale innovasjoner, ser vi et skrittvis løp som starter med forskning, går over til tidligfase utprøving, og deretter til mer avanserte tester i reelle omgivelser. De rette verktøyene er allerede tilgjengelige og kjent i norske innovasjonsmiljøer. Forskning, som eksempelvis Pilot-T-prosjektet til Widerøe Zero, kan betraktes som et første steg i å overføre forskningsbasert kunnskap til industrien. Et relevant neste skritt for markedsutviklingen er å etablere reelle testprosjekter. Avinor sin ambisjon med etablering av en testarena kan forstås i den sammenheng. På dette tidspunktet beveger utviklingen seg gjennom de ulike delene av virkemiddelapparatet, fra Forskningsrådet til Innovasjon Norge og muligens ENOVA. Slike aktiviteter bør alltid sees som samarbeidsprosjekter som tar sikte på å redusere kompleksiteten i et økosystemperspektiv.



Figur 2 Technology Readiness - det norske virkemiddelapparatet for forskning og innovasjon strukturerer sine støtteordninger ofte langs en TRL linje. Markedsutviklingen for ny luftmobilitet kan orientere seg langs disse kriterier for å realisere markedet

7. Forskning og utvikling (FoU)

Hva er de viktigste områdene for forskning og utvikling innen droner og ny luftmobilitet? Hvordan kan FoU-innsatsen styrkes for å fremme innovasjon og teknologiutvikling? Hvordan kan offentlig støtte og samarbeid med private aktører bidra til fremdrift i dette feltet?

Områder for relevant forskning og utvikling bør orientere seg i samsvar med aktiviteter for markedsutviklingen beskrevet i spørsmål 6. Det er behov for å forstå de teknisk-operasjonelle sider ved ny luftmobilitet bedre innenfor infrastruktur, bakke håndtering og tekniske tjenester. Det er begrenset med utviklingsaktiviteter av fly i Norge, så forskningen bør innrette seg for etablering av internasjonal kunnskapsoverføring. Samtidig er det noen miljøer i Norge og Norden som driver med egen fly utvikling gjennom design og produksjon, så den delen av forskningen og utviklingen skal ikke utelukkes helt. Av områder som vi mener er relevante for videre forskning er det:

- Mulighetsrom ift. annen type transport
- Infrastruktur, bakke håndtering, tekniske tjenester, marked, regulatorisk
- Forskning og utvikling av fartøy er mer moden enn forskning på bruksområder og business modeller. Det er behov for å utforske luftmobilitet som et sosialt og teknologisk system som fungerer i sin helhet.

Forskningsrådet sitt program Transport 2050 er et godt grunnlag for å komme videre på det området. Dette i kombinasjon med energi- og infrastrukturforskning bør kunne gi et godt grunnlag for videre utvikling.

8. Samarbeid mellom offentlig og privat sektor

Hvordan kan offentlig og privat sektor samarbeide effektivt for å fremme innovasjon og implementering av droner og ny luftmobilitet? Hvilke partnerskapsmodeller og samarbeidsformer kan være mest effektive og/eller hensiktsmessige?

Implementering og skalering av ny luftmobilitet til Norge er kostnadskrevende og medfører betydelig grad av finansiell risiko, noe som kan være utfordrende for private aktører å håndtere alene. Samarbeid mellom privat og offentlig sektor vil derfor kunne fremme hensiktsmessige modeller som sikrer tidlig innovasjon og utvikling i Norge, eksempelvis gjennom ustrakt bruk av:

- Offentlig-privat partnerskap (OPP), hvor offentlige myndigheter og private aktører deler ansvar, risiko og gevinst
- Virkemiddelapparatet som med sine verktøy som innovasjonsklynger, Senter for forskningsdrevet innovasjon, eller større grønn plattform-prosjektet. Disse bidrar til kompetanseutvikling og testing av konsepter i et nettverk mellom offentlige og private aktører, inkludert forskningsinstitusjoner.
- FoU, Felles forsknings – og utviklingsprogrammer, hvor private selskaper, offentlige aktører og academia fremmer utvikling og kommersialisering av ny luftmobilitet.
- Innovative offentlige anskaffelser (OFI), hvor offentlige myndigheter bruker sin innkjøpsmakt til å etterspørre ny luftmobilitet innenfor f.eks kollektivtrafikk eller fremtidige beredskapsplaner.

For å fremme teknologi- og næringsutvikling innen ny luftmobilitet er det avgjørende at myndighetene vurderer alternative driftsmodeller for etablering og drift av infrastruktur, inkludert vertiporter og luftrom. Dette innebærer å åpne for at private aktører kan etablere og drive slik infrastruktur på lik linje med Avinors nåværende drift av lufthavner, under tilsyn av Luftfartstilsynet.

9. Samarbeid mellom forvaltningsnivåer

Hvordan kan samarbeid mellom ulike forvaltningsnivåer (nasjonalt, regionalt og lokalt) forbedres for å støtte utviklingen og implementeringen av droner og ny luftmobilitet? Hvilke koordineringstiltak er nødvendige for å sikre en helhetlig tilnærming?

Luftfartstilsynet må sikre at tiltak og reguleringer er samordnet i samsvar med felles europeiske retningslinjer. Videre bør nasjonale tilpasninger unngå å innføre begrensninger eller retningslinjer som svekker internasjonal konkurranseevne og utvikling. For å fremme teknologiutvikling er det også nødvendig med tidlig bilateralt samarbeid mellom de ulike aktørene i verdikjeden. Lokale hensyn, interesser og perspektiver på fylkes- og kommunalt nivå må også tas med i vurderingen og hensyntas for fremtidig transportutvikling. Målet er å skape bærekraftige modeller som er tilpasset samfunnet, øker samfunnsnytteten og skaper aksept i samfunnet.

10. Samfunnsøkonomiske effekter

Hvilke økonomiske og samfunnsmessige effekter kan forventes av utbredelsen av droner og ny luftmobilitet? Hvordan kan det sikres at de økonomiske gevinstene fordeles rettferdig?

Ny luftmobilitet herunder eVTOL kan ha et nisjepotensial som gir mulighet for effektiv personforflytning fra opprinnelsessted til destinasjon på en raskere og mer strømlinjeformet måte. Dette kan bidra til å skape et mer produktivt og bærekraftig samfunn ved å redusere reisetid, noe som igjen øker livskvaliteten og tilrettelegger for utvikling og bosetting i distriktene. Sammenlignet med eksisterende transportformer krever denne teknologien mindre infrastruktur og mindre naturinngrep, noe som kan bidra til kostnadsreduksjon og enklere utbygging. I enkelte områder kan dette transportmiddelet konkurrere med bakketransport og i noen grad utfylle dagens luftfart. Det vises forøvrig til NASA's forskning på Urban Air Mobility (UAM), hvor tidsbesparelsen ansees til å være den viktige drivkraften for å oppnå positive samfunnseffekter.

11. Infrastruktur og integrasjon

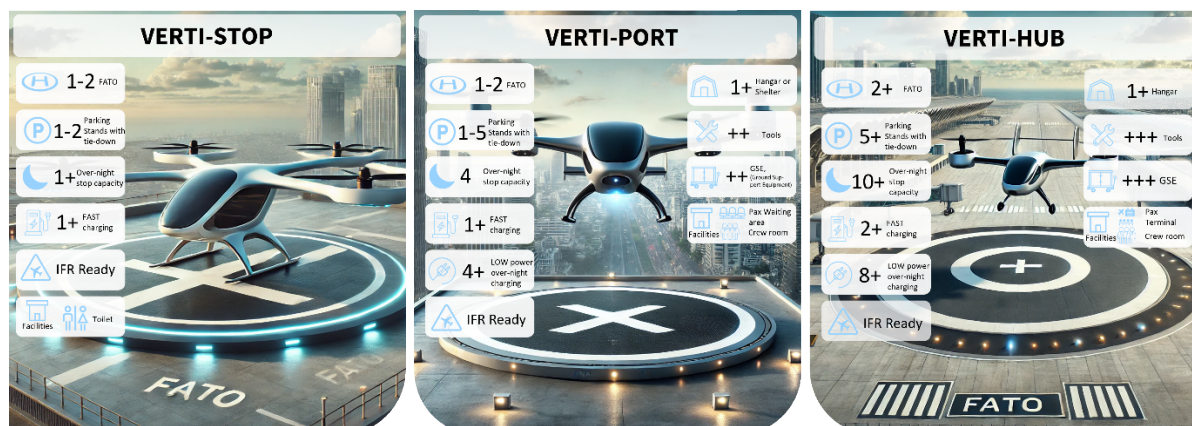
Hva er behovene for ny infrastruktur for å støtte droner og ny luftmobilitet? Hvordan kan disse teknologiene integreres med eksisterende transportsystemer?

Skalering av Vertiports iht markedsetterspørsel og behov

EASA har utviklet en PTS, Prototype Technical Specifications, for de ulike design aspektene vedrørende vertiports. Det anses som elementært for luftfartsindustrien at fremtidig utvikling av vertiports gjøres som et samordnet tiltak i en felles europeisk sammenheng for å kunne etterkomme felles europeisk standardisering som videre vil fremme felles europeiske sikkerhetsaspekter så vel som grenseoverskridende næringsutvikling.

I Norsk sammenheng vil det være hensiktsmessig å se på skalering av vertiports som er tilpasset regionens vekst og kommersielt markedsgrunnlag, hvorav man kan se på skalering innenfor 3 ulike

størrelsessegmenter; Verti-stop, verti-Port og Verti-Hub, i forbindelse med fremtidige bærekraftige byutviklingsplaner, se figur;



Som vist av figurene inneholder disse størrelse segmentene ulik kompleksitet i form av landingsplasser (FATO), flyoppstillingsplasser, energi infrastruktur, tekniske installasjoner, tekniske support funksjoner samt passasjer fasiliteter. Dette innebærer også økonomisk kvantifiserbare forskjeller ifm. drift og utvikling, som gjør at man kan iverksette målrettet, behovstilpasset skalering i forhold til lokale forhold og preferanser.

For at ny luftmobilitet skal kunne etablere et attraktivt tilbud til markedet, samtidig som man skal ivareta de miljømessige fordelene, er det essensielt å iverksette tiltak som bidrar til å ivareta reisetidsbesparelsen som ligger til teknologien. Derav anses det som viktig at fremtidige vertiports plasseres strategisk i forhold til allerede etablerte transportårer i såkalte knutepunkt områder.

Det er viktig å understreke at kostnader og investeringer knyttet til slik infrastruktur må helfinansieres gjennom luftfartsavgifter som utelukkende belastes bruker av slik infrastruktur. Operatører som betjener fixed wing på dagens rullebaner kan ikke kryssfinansiere denne type infrastruktur gjennom økte Avinoravgifter. Det er et viktig prinsipp at brukerne speiles de fulle kostnader, både i testfase og bruksfase.

12. Samfunnssikkerhet, kriminalitet og beredskap

Hvordan kan droner og ny luftmobilitet påvirke samfunnssikkerheten og beredskapen? Hvilke tiltak bør iverksettes for å håndtere potensielle trusler eller kriminalitet som kan oppstå som følge av økt bruk av disse teknologiene?

Spoofing og jamming

Spoofing og jamming har blitt aktualisert de siste årene. Det oppleves tilnærmet daglig jamming i kommersiell lufttrafikk, spesielt i utsatte områder som Øst-Finnmark. Den operative konsekvensen har til dags dato ikke vært av større betydning, da jammingen i hovedsak ikke berører lavere luftlag (under f.eks. 6000 fot) hvorav flyene kan basere seg på bakkebaserte navigasjonshjelpemidler for å gi tilfredsstillende posisjons grunnlag.

Sårbarheten og konsekvensen for ny luftmobilitet er betydelig, da aktiviteten til VTOL-Capable Aircraft (VCA) vil foregå i lavere høyder. Operatører må hensynta hvordan navigasjon skal gjennomføres når GNSS-signaler ikke kan brukes. Spoofing (mottak av falske signaler) er en betydelig sikkerhetsrisiko med tanke på at fartøyene skal operere i både urbane- og ikke-urbane områder.

Navigasjon basert på single-frequency GNSS er spesielt utsatt, og krav til operatør bør være strengere enn hvis dual-frequency mottagere benyttes. Tilstrekkelig tilgang til konvensjonelle navigasjonshjelpemidler, spesielt godt utbygd DME-DME er en god løsning som er ganske kostnadseffektivt. Det stiller heller ikke altfor høye krav til utstyr om bord. Inertial reference units (IRU) som benyttes i kommersiell luftfart i dag har vist seg sårbare med tanke på spoofing og er samtidig kostbare.

Tiltak for trusler eller kriminalitet som følger ved økt bruk

Press på lovpålagt elektronisk synlighet for droner, særskilt, men ikke begrenset til, droner i vektclasser over 250 g, vil medføre at uanstendig bruk vanskelig stilles, samtidig som sameksistens med ervervsmessig bemannet luftfart gjøres sikrere, da spesielt hvis det ivaretas kompatibilitet ved eksisterende TCAS/ACAS-systemer.

Beredskap

Ny luftmobilitet gir nye muligheter for transport av materiell og komponenter til industri og kritisk infrastruktur som kan redusere nedetid ved driftsforstyrrelser. Innenfor helsesektoren vil tidskritisk frakt av eksempelvis blod, organer eller medisinsk personell kunne redde liv.

Samferdselssektoren har allerede tatt i bruk robotteknologi for å øke sikkerhet for personell i forbindelse med mindre geologiske hendelser som ras samt større naturkatastrofer. Kameradroner gir godt overblikk i krisesituasjoner og har et stort potensial for fremtidig ustrakt bruk.

13. Mobilitet

Hvordan kan ny luftmobilitet bidra til økt tilgjengelighet for frakt og mennesker, og hva er de meste aktuelle bruksområdene?

Ny luftmobilitet må vurderes i en bredere kontekst, der samfunnsnyttene og de teknologiske synergierne kan utfordre deler av dagens transportmønstre. Med mindre luftfartøy, og operasjonsområder som strekker seg utenfor dagens etablerte flyplass infrastruktur, kan man i større grad tilpasse fremtidige transporttjenester til aktøren, herunder privatkunder, næringsliv eller offentlige tjenester. Utfordringen er knyttet til at teknologien foreløpig indikerer svært høye setekostnader og at det må etableres ny infrastruktur.