

Stadsbyggnadsförvaltningen
Tjänsteskrivelse till kommunstyrelsen

Datum:
2025-01-13

Diarienummer:
KSN-2024-03214

Handläggare:
Ola Kahlström

Yttrande över En konkurrenskraftig drönarbransch i Sverige

Förslag till beslut

Kommunstyrelsen beslutar

1. **att** yttrande till landsbygds- och infrastrukturdepartementet i enlighet med ärendets bilaga 1.

Ärendet

Landsbygds- och infrastrukturdepartementet har remitterat en redovisning av ett regeringsuppdrag från Transportstyrelsen med uppgiften att analysera hur användandet av drönare i Sverige kan vidareutvecklas. Uppdraget syftar till att stärka förutsättningarna för en ökad användning av drönare som tar hänsyn till nationella förutsättningar samt allmänna och enskilda intressen.

Syftet har vidare varit att definiera myndigheters, kommuners och regioners roller och ansvar. I rapporten pekar utredningen på ett flertal lagar och regler som berörs, och som kan bli föremål för förändringar.

Olika finansieringsmodeller kopplade till den infrastruktur och tjänster som behöver levereras för att möjliggöra en ökning av drönartrafik har också utretts.

I utredningen ges förslag på ett antal åtgärder som behöver genomföras för att utveckla nyttjandet av drönare. Det ges också förslag på förändringar i luftfartsförordningen (2010:770).

Beredning

Ärendet har beretts av stadsbyggnadsförvaltningen.

Föredragning

Förslaget till yttrande koncentreras till de aspekter som berör kommuner, det betyder mark- och vattenanvändning enligt plan- och bygglagen och miljöbalken, trafiksäkerhets- och bullerlagstiftning samt kommunens egna verksamhetsbehov med drönare.

Det viktigaste budskapet i yttrandet är att det finns betydande oklarheter kring roller, mandat och ansvar som ytterligare behöver utredas. Det förtydligas genom ett antal exempel. En ökad användning av drönare i staden kommer med stor sannolikhet att leda till målkonflikter. Det är otydligt i utredningen hur dessa ska lösas när olika lagstiftning ger kommuner och Transportstyrelsen olika mandat genom till exempel plan- och bygglagen och luftfartsförordningen. Transportstyrelsen menar vidare att kommuner endast behöver samrådas vid upprättande av så kallade U-space-luftrum. Samtidigt är till exempel Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggande detaljerad i fråga om planlösning och bullernivåer, vilket är ytterligare ett exempel på behov att tydliggöra hur samråd ska gå till och hur mandat, ansvar och roller ser ut.

Vidare finns i uppdraget till Transportstyrelsen att förenkla regler runt framförande av drönare. Uppsala kommun menar att det är viktigt att buller från drönare inte bedöms mindre strikt än annat trafikbuller.

Ekonomiska konsekvenser

Att avge yttrandet medför inga ekonomiska konsekvenser.

Beslutsunderlag

- Tjänsteskrivelse daterad 13 januari
- Bilaga 1, förslag till yttrande
- Bilaga 2, sammanfattning av rapporten
- Bilaga 3, rapport En konkurrenskraftig drönarbransch i Sverige

Stadsbyggnadsförvaltningen

Birgitta Pettersson
Stadsdirektör

Christian Blomberg
Stadsbyggnadsdirektör

Kommunstyrelsen
YttrandeHandläggare:
Ola KahlströmLandsbygds- och infrastrukturdepartementet
li.remissvar@regeringskansliet.se
li.transport.remissvar@regeringskansliet.se
Ert dnr: LI2024/01634

Yttrande över En konkurrenskraftig drömarbransch

Uppsala kommun uppskattar att Transportstyrelsen har börjat utreda en bransch som enligt de flesta bedömare kommer att växa kraftigt de närmaste decennierna. Uppsala kommun delar uppfattningen att drönare kan ge betydande samhällsnytta inom en mängd områden, och att det är angeläget att lagstiftning, roller och ansvar kommer på plats för att inte hindra en sådan samhällsnytta. Det kommer i sin tur påverka kommunernas planering på många sätt.

Sammanfattningsvis menar Uppsala kommun i likhet med utredarna att det finns stora behov av ytterligare utredningar för att tydliggöra mandat, roller och ansvar mellan olika myndighetsutövare.

Transportstyrelsen föreslår att ett antal regler bör ses över i syfte att underlätta användandet av drönare i Sverige, bland annat Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader. Uppsala kommun välkomnar förtydliganden i lagstiftningen för att inkludera drönare. Dock anser kommunen att det inte finns anledning att på något sätt göra lättnader som innebär att buller från drönare bedöms mindre strikt än trafikbuller. Det finns även skäl att tillämpa större försiktighet i och med att buller från drönare har en annan karaktär än buller från övriga trafikslag.

Om inrättande av U-space-luftrum och UAS-zoner

Enligt Transportstyrelsen är det tillräckligt att kommuner involveras och får tycka till om var U-space-luftrum och geografiska UAS-zoner upprättas. Transportstyrelsen menar att nuvarande mandat för luftfartslagstiftningen och plan- och bygglagen där Transportstyrelsen respektive kommuner är ansvariga inte bör innebära en förändring vid upprättande av U-space-luftrum och geografiska UAS-zoner och U-space-luftrum.

Vidare menar utredarna att regionerna bör hålla samman lokala och regionala samråd för U-space-luftrum och geografiska UAS-zoner. Skälet är bland annat att regionerna har ansvar för den regionala utvecklingsplaneringen. Dessutom kan ett U-space-luftrum beröra fler kommuner och många andra intressenter där regionerna har större kännedom om olika förhållanden och förutsättningar. Uppsala kommun menar att det

utifrån utredningens förslag är svårt att ta ställning till det. Inrättande av denna typ av zoner handlar å ena sidan främst om reglering, varför länsstyrelserna borde vara den naturliga myndigheten att hålla samma dessa samråd. Å andra sidan kan drömarutvecklingen leda till att man behöver hitta nya former för samråd för att processen ska löpa så effektivt som möjligt.

På ett övergripande plan anser Uppsala kommun att utredarna inte är tillräckligt tydliga kring hur samordningen mellan kommunernas och luftfartsstyrelsens olika mandat ska ske. Kommunerna har ett mandat att planlägga mark- och vattenanvändning och byggande, något som med automatik påverkar det okontrollerade undre luftrummet. Det har luftfartsstyrelsen mandat att besluta om regler för. Det är svårt att se att detta inte kan leda till målkonflikter. Det kan till exempel innebära konsekvenser för hur en fastighetsägare som vill utveckla en fastighet kan göra det utifrån eventuell reglering av luftrummet. Hur en avvägning mellan allmänna och enskilda intressen i ett sådant fall ska avgöras och i enlighet med vilken lagstiftning behöver klargöras.

Som ett mer konkret exempel anser Uppsala kommun att Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader och Miljöbalken (1998:808) är exempel på lagstiftning som komplicerar bilden av att kommuner endast behöver samrådas med vid upprättande av U-space-luftrum och geografiska UAS-zoner. Förordningen är detaljerad i fråga om planlösning och bullernivåer på olika sidor om en bostadsfastighet och det åligger byggherren att visa kommunen att förordningen klaras. Av denna anledning kan det vara lämpligt att kommunen i vissa fall är den sammanhållande parten för att inhämta nödvändig information på lokal nivå i processen att upprätta geografiska UAS-zoner eller U-space-luftrum.

Uppsala kommun ser det som sannolikt att det kommer att finnas behov av tillfälliga geografiska UAS-zoner, liksom kommuner idag handlägger tillfällig markupplåtelse och tillfälliga trafikföreskrifter. En handläggning av dessa ställer stora krav på att Transportstyrelsen (eller Sveriges regioner som utsedd sammanhållande part enligt Transportstyrelsen förslag) kan tillgodogöra sig aktuell information från kommuner.

Om man beaktar intentionerna med U-space-luftrum och vilka krav som kommer att ställas på dessa bedömer Uppsala kommun att det krävs förhållandevis mycket resurser för att kunna upprätthålla trafiksäkerhet, beakta buller och andra krav och restriktioner. Om ett sådant system samtidigt ska vara självfinansierande genom den drömartrafik som sker inom luftrummet, torde det betyda ganska omfattande trafik. Det kan betyda att stora delar av landet inte kommer att omfattas av sådana luftrum, men ändå behöva hantera en allt större mängd drönare. Det finns således behov av förtydligande runt hur detta ska ske utan det samrådsförfarande utredarna skissat på vid inrättande av U-space-luftrum.

Sammantaget bedömer Uppsala kommun att det på grund av bland annat ovanstående oklarheter i mandat, roller och ansvar behöver ske omfattande klargörande i dessa frågor i det fortsatta arbetet.

Om vertikalflygplatser

Utredarna menar att kommuner bör ta höjd för framtida vertikalflygplatser i sin fysiska planering. Vertikalflygplatser är främst aktuella för den typ av drönare som kan transportera större mängder gods eller flera människor. De klassas som vanliga

flygplatser. Mindre drönare utan eller med mindre mängd last behöver ha en decentraliserad landplatsstruktur.

En av de första frågorna som infinner sig är den om lokalisering. Den beror i sin tur på en mängd frågor där osäkerheten om drönares framtida funktioner är stor för de större drönarna. Handlar det främst om kollektivtrafik till platser där väginfrastrukturen är svag, eller handlar det om komplettering av resor mellan städer? Samma typ av frågor infinner sig kopplad till transport av gods. En effektiv lokalisering ser olika ut beroende på vilka funktioner drönare kommer att fylla. Uppsala kommun planerar en revidering av gällande översiktsplan, där dessa frågor behöver analyseras.

Transportstyrelsen fastställer i rapporten att miljöpåverkan i form av buller från drönare kommer sannolikt bli en större fråga i takt med att antalet drönare ökar och utbredda U-space-luftrum anläggs i natur och tätbefolkade orter. Transportstyrelsen anger även att Folkhälsomyndighetens råd om buller inomhus ska tillämpas för drönartrafik och kan bli aktuella vid reglering av drönartrafik nära byggnader. När det kommer till start- och landningsplats för mindre typer av drönare (för att leverera lättare gods) menar Transportstyrelsen att detta är kopplat till den specifika verksamheten och att kommunen (i egenskap av tillsynsansvarig enligt miljöbalken) kan kräva att verksamhetsutövaren ansöker om miljötillstånd. När det gäller vertikalflygplatser uppstår också frågan om vem som blir ansvarig verksamhetsutövare om tillstånd för flygningar ges av Transportstyrelsen. Uppsala kommun anser sammantaget med hänvisning till ovan att det är otydligt vem som är ansvarig verksamhetsutövare i U-space-luftrum när det kommer till bedömning av olägenhet enligt miljöbalken och den totala bullernivån. De enskilda drönarna ska klara bullerkrav, men det är rimligtvis den myndighet som har störst rådighet över flödet av drönare som bör inneha det övergripande verksamhetsansvaret.

Om förslag till författningsförändringar

I utredningen tydliggörs ytterligare utredningsbehov kring förändringar av ett antal lagar. Utredningen lägger fram förslag till förändringar av luftfartsförordningen.

I kapitel 10 ges förslag till förändringar av luftfartsförordningen (2010:770), 1 kap 6a- 6c §. Enligt förslagen behåller Transportstyrelsen mandatet att besluta om UAS-zoner. Vid beslut om U-space-luftrum ska Försvarsmakten och länsstyrelsen höras innan beslut fattas. Att kommuner ska höras nämns inte i förslaget, vilket rimligen måste vara ett misstag mot bakgrund av det samrådsförfarande som nämns i kapitel 9. I övrigt påminner Uppsala kommun om vad som i övrigt nämns i detta yttrande.

Övrigt

Uppsala kommun ser positivt på att utredningen analyserar utmaningar av användning av drönare inom exempelvis kommunal verksamhet så att drönaranvändningen kan utvecklas. Med kommunal verksamhet menas bland annat kart, mät och GIS samt inspektion och tillsyn.

Utredningen hänvisar till informationen som Lantmäteriet uppger på sin webbplats om 40 arbetsdagar för handläggningstid för att få ett spridningstillstånd. Uppsala kommuns erfarenhet är att den handläggningstiden inte följs utan i snitt ligger på mellan 70 och 130 dagar beroende på vilken typ av tillstånd som söks. Det betyder att

de negativa konsekvenserna som utredningen lyfter upp är ännu större på grund av de extremt långa handläggningstiderna för att få spridningstillstånd.

Uppsala kommun ställer sig positivt till förslaget att se över regelverket. Men sådant arbete tar tid, därför behövs även åtgärder som kan ge effekt nu i väntan på en eventuell ändring i lagen. Ett alternativ som bör undersökas är att säkerställa förutsättningar så att Lantmäteriet kan minska handläggningstiden avsevärt för spridningstillstånd så att den kommunala verksamheten kan få maximal nytta av drönanverksamheten.

Kommunstyrelsen

Erik Pelling
Ordförande

John Hammar
Sekreterare

Stadsbyggnadsförvaltningen

Handläggare:

Ola Kahlström, Johan Gunn, Annette Öqvist

Sammanfattning En konkurrenskraftig drönarbransch

Regeringen har gett Transportstyrelsen i uppdrag att analysera hur användandet av drönare kan vidareutvecklas i Sverige. Syftet med uppdraget är att stärka förutsättningarna för en konkurrenskraftig drönarbransch i Sverige och inom EU, samt att främja en säker, hållbar och effektiv användning av drönare som tar hänsyn till nationella förutsättningar samt allmänna och enskilda intressen. Uppdraget har föranletts av en snabbt växande användning av drönare, både i Sverige och internationellt, och behovet av att harmonisera och utveckla regelverk och processer för att möta denna utveckling.

För att möta uppdragets syfte har Transportstyrelsen genomfört en utredning som involverat dialog och samråd med ett flertal berörda myndigheter, kommuner, regioner och andra aktörer. Utredningen har också bäring på litteraturstudier, forskningsrapporter och artiklar. I arbetet tog Transportstyrelsen fram en enkät för att kunna samla in information från ett bredare urval.

En del i uppdraget har varit att definiera myndigheters, kommuners och regioners roller och ansvar. Transportstyrelsen är den huvudsakliga myndigheten för frågor som rör regelutveckling, tillsyn och tillstånd för drönare. Andra myndigheter såsom Luftfartsverket, Lantmäteriet, Polismyndigheten och Försvarsmakten har andra viktiga roller som beskrivs i rapporten. Kommunerna kommer att ha ansvar för etablering av vertikalflygplatser med hänsyn till deras planmonopol.

Den snabba teknikutvecklingen inom drönarbranschen gör att berörda regelverk kontinuerligt behöver uppdateras. I rapporten pekar Transportstyrelsen på ett flertal regler som skulle behöva ses över för att bidra till en vidareutveckling. Det är inte bara regler inom luftfart som berörs, Transportstyrelsen lyfter exempelvis även lag (2016:319) om skydd för geografisk information och kamerabevakningslag (2018:1200). I rapporten lämnar Transportstyrelsen även författningsförslag gällande luftfartsförordning (2010:770).

Konsultföretaget EY Sweden har på Transportstyrelsens uppdrag analyserat finansieringsmodeller kopplade till det offentliga åtaganden avseende luftrum, infrastruktur och leverans av tjänster till drönare. En av de viktigaste slutsatserna är att det behövs hållbara finansieringsmodeller som kan stödja utvecklingen av nödvändig

infrastruktur och tjänster. Med utgångspunkt i dagens situation ger Transportstyrelsen förslag på ett antal åtgärder som skulle behöva genomföras för att användandet av drönare ska kunna vidareutvecklas. Transportstyrelsen föreslår bland annat att en nationell ambition för obemannad luftfart i Sverige bör fastställas och en nationell plattform för samarbete upprättas. Exempel på ytterligare åtgärder är att skapa en generell kunskapshöjning kring drönare, VCA och de regler som styr verksamheten. I rapporten argumenteras för att regeringen bör besluta hur det offentliga åtagandet ska se ut och finansieras.

Transportstyrelsen ser också behovet av att effektivisera myndighetens tillståndsprocesser. I rapporten föreslås även att regeringen låter utreda hur Försvarmaktens behov av att hemlighålla militära skyddsobjekt kan garanteras utan att den civila drönaranvändningen i onödan förhindras eller försvåras. Vidare föreslås att Sveriges regioner av regeringen tilldelas mandat att hålla samman lokala och regionala samråd vid upprättande av U-space-luftrum.

Tillsammans med rapportens författningsförslag bedömer myndigheten att förslagen till åtgärder kommer att kunna säkerställa en säker, hållbar och effektiv användning av drönare i Sverige och därmed förverkliga uppdragets syfte.



TSG
2023-5511

En konkurrenskraftig **drönarbransch i Sverige**

Redovisning av regeringsuppdrag att analysera hur användandet av drönare i Sverige kan vidareutvecklas

© Transportstyrelsen

Sjö- och luftfartsavdelningen
Enheten för hållbar utveckling

Rapporten finns tillgänglig på Transportstyrelsens webbplats www.transportstyrelsen.se

Dnr/Beteckning TSG 2023-5511
Projektledare Blomberg Jenny, Sandén Henrik
Författare Andersson Jörgen, Andersson Ola, Blomberg Jenny, Elander Duque
Eric, af Forselles Charlotta, Gröndal Andreas, Krusell Victor, Marie Hankanen, Hjort
Ulrika, Massinger Christoffer, Nilsson Johan, Ryman Jenny, Sandén Henrik, Standar
Åsa, Vesvre Remi
Månad År Augusti 2024

Eftertryck tillåts med angivande av källa.

Förord

Drönare har kommit att etablera sig som ett viktigt redskap inom en rad olika branscher och tillväxten fortsätter. Verksamheten kommer att ta allt mer plats, framför allt i det undre luftrummet, och kan ses som en framtidsbransch med potential för stor samhällsnytta för såväl det offentliga som det privata.

Med anledning av utvecklingen på området har Transportstyrelsen av regeringen fått uppdraget att analysera hur användandet av drönare i Sverige kan vidareutvecklas. Denna rapport utgör myndighetens redovisning av uppdraget.

Arbetet har genomförts i dialog och samråd med en lång rad berörda myndigheter, där Luftfartsverket och Boverket är särskilt angivna i uppdraget. Underlag har även inhämtats från andra aktörer och intressenter. En av uppdragets frågeställningar har omhändertagits av konsultföretaget EY Sweden i dialog med Transportstyrelsen.

Augusti 2024

Jonas Bjelfvenstam
Generaldirektör

Sammanfattning

Regeringen har gett Transportstyrelsen i uppdrag att analysera hur användandet av drönare kan vidareutvecklas i Sverige. Syftet med uppdraget är att stärka förutsättningarna för en konkurrenskraftig drönerbransch i Sverige och inom EU, samt att främja en säker, hållbar och effektiv användning av drönare som tar hänsyn till nationella förutsättningar samt allmänna och enskilda intressen. Uppdraget har föranletts av en snabbt växande användning av drönare, både i Sverige och internationellt, och behovet av att harmonisera och utveckla regelverk och processer för att möta denna utveckling.

För att möta uppdragets syfte har Transportstyrelsen genomfört en utredning som involverat dialog och samråd med ett flertal berörda myndigheter, kommuner, regioner och andra aktörer. Utredningen har också bäring på litteraturstudier, forskningsrapporter och artiklar. I arbetet tog Transportstyrelsen fram en enkät för att kunna samla in information från ett bredare urval.

En del i uppdraget har varit att definiera myndigheters, kommuners och regioners roller och ansvar. Transportstyrelsen är den huvudsakliga myndigheten för frågor som rör regelutveckling, tillsyn och tillstånd för drönare. Andra myndigheter såsom Luftfartsverket, Lantmäteriet, Polismyndigheten och Försvarsmakten har andra viktiga roller som beskrivs i rapporten. Kommunerna kommer att ha ansvar för etablering av vertikalflygplatser med hänsyn till deras planmonopol.

Den snabba teknikutvecklingen inom drönerbranschen gör att berörda regelverk kontinuerligt behöver uppdateras. I rapporten pekar Transportstyrelsen på ett flertal regler som skulle behöva ses över för att bidra till en vidareutveckling. Det är inte bara regler inom luftfart som berörs, Transportstyrelsen lyfter exempelvis även lag (2016:319) om skydd för geografisk information och kamerabevakningslag (2018:1200). I rapporten lämnar Transportstyrelsen även författningsförslag gällande luftfartsförordning (2010:770).

Konsultföretaget EY Sweden har på Transportstyrelsens uppdrag analyserat finansieringsmodeller kopplade till det offentliga åtaganden avseende luftrum, infrastruktur och leverans av tjänster till drönare. En av de viktigaste slutsatserna är att det behövs hållbara finansieringsmodeller som kan stödja utvecklingen av nödvändig infrastruktur och tjänster.

Med utgångspunkt i dagens situation ger Transportstyrelsen förslag på ett antal åtgärder som skulle behöva genomföras för att användandet av drönare ska kunna vidareutvecklas. Transportstyrelsen föreslår bland annat att en nationell ambition för obemannad luftfart i Sverige bör fastställas och en

nationell plattform för samarbete upprättas. Exempel på ytterligare åtgärder är att skapa en generell kunskapshöjning kring drönare, VCA och de regler som styr verksamheten. I rapporten argumenteras för att regeringen bör besluta hur det offentliga åtagandet ska se ut och finansieras.

Transportstyrelsen ser också behovet av att effektivisera myndighetens tillståndsprocesser. I rapporten föreslås även att regeringen låter utreda hur Försvarmaktens behov av att hemlighålla militära skyddsobjekt kan garanteras utan att den civila dröneranvändningen i onödan förhindras eller försvåras. Vidare föreslås att Sveriges regioner av regeringen tilldelas mandat att hålla samman lokala och regionala samråd vid upprättande av U-space-luftrum.

Tillsammans med rapportens författningsförslag bedömer myndigheten att förslagen till åtgärder kommer att kunna säkerställa en säker, hållbar och effektiv användning av drönare i Sverige och därmed förverkliga uppdragets syfte.

Begrepp och förkortningar

AAM	Advanced Air Mobility. Avancerad luftmobilitet. Ett amerikansk begrepp som definierar en ny sektor inom flygindustrin som syftar till att säkert och effektivt integrera högautomatiserade luftfartyg i luftrummet (motsvarar IAM inom Europa). AAM inkluderar Urban Air Mobility (UAM), Regional Air Mobility (RAM), offentliga tjänster, leverans av stor last och privata eller fritidsfordon.
AMC	Acceptable Means of Compliance. Godtagbara sätt att uppfylla kraven i en EU-rättsakt.
Annex	I denna rapport - bilagor till Chicagokonventionen.
AFIS	Aerodrome Flight Information Service. Flyginformationstjänst för flygplatstrafik, som finns tillgänglig vid vissa flygplatser.
ATRI	Air Taxi Readiness Index. Ett sammanslaget index från KPMG som kombinerar nästan 50 olika befintliga parametrar från en rad olika källor för att skapa en sammanslagen poäng för hur långt en stat kommit med genomförandet av IAM.
ATS	Air Traffic Service. Flygtrafikledningstjänst innefattar flera informations och kontrolltjänster i luftrummet för att luftfartyg ska kunna framföras på ett säkert och välordnat sätt.
BVLOS	Beyond Visual Line Of Sight. Flygning med drönare utom synhåll.
Chicagokonventionen	Konventionen om internationell civil luftfart. Chicagokonventionen blev

	grunden för International Civil Aviation Organisation (ICAO).
CIS	Common Information Service. Gemensam informationstjänst. En tjänst som består av spridning av statiska och dynamiska data för att möjliggöra tillhandahållande av U-space-tjänster för trafikledning av obemannade luftfartyg.
CISP	Common Information Service Provider. Leverantör av gemensamma informationstjänster.
C-UAS	Counter Unmanned Aerial System. System för att upptäcka och bemöta obemannade luftfarkoster.
Digital Sky Demonstrator	SESAR-projekt som ska testa automatisering och digitalisering av flygtrafikledning.
Drönare	Obemannat luftfartyg.
EASA	European Union Aviation Safety Agency. Europeiska unionens byrå för luftfartssäkerhet med EU-länderna, Norge, Schweiz, Liechtenstein och Island som ingående stater.
Ekvivalent ljudnivå	En logaritmisk medelljudnivå under en tidsperiod.
EMS	Emergency Medical Services. I denna rapport avses akuta sjukvårdstjänster med drönare.
Eurocontrol	En paneuropeisk civil-militär organisation som stödjer drift och utveckling av det europeiska luftrummet.
eVTOL	Electrical vertical take-off and landing. Elektriska luftfartyg som kan lyfta och landa vertikalt. Se även VCA.
Farligt område	Ett område där fara föreligger för luftfartens säkerhet men där faran inte är

	så stor att ett restriktionsområde behöver inrättas.
Flyginformationsregion (FIR)	Luftrum av definierad omfattning inom vilket flyginformations- och alarmeringstjänster tillhandahålls.
Flygkontrolltjänst	Tjänst som tillhandahålls i syfte att förebygga kollisioner mellan luftfartyg, och mellan luftfartyg och hinder inom manöverområdet samt för att främja och bibehålla ett välordnat flygtrafikflöde. Flygkontrolltjänst omfattar områdeskontrolltjänst, inflygningskontrolltjänst och flygplatskontrolltjänst.
Flygplats	Med flygplats avses i Luftfartslag (2010:500) ett mark- eller vattenområde, som helt eller delvis har inrättats så att luftfartyg ska kunna ankomma, avgå samt röra sig på marken eller vattnet.
Flygtrafikledningseenhet	En enhet som ansvarar för att sköta flygtrafikledningstjänst (ATS).
Flygtrafiktjänster	Air Navigation Services, ANS. Sammanfattande benämning på flygledningstjänst, flygbriefingtjänst, flygvädertjänst, kommunikationstjänst, navigationstjänst, övervakningstjänst och flygräddningstjänst.
Geografisk UAS-zon	En del av luftrummet som inrättats för att underlätta, begränsa eller utesluta drift av UAS i syfte att ta itu med de risker för säkerhet, personlig integritet, skydd av personuppgifter, luftfartsskydd eller miljö som följer av drift av UAS.
Geomedvetenhetstjänst	En tjänst som erbjuder information om operativa förhållanden och begränsningar i luftrummet.
GM	Guidance Material. Vägledande material till en EU-rättsakt.

ICAO	International Civil Aviation Organisation. Internationella civila luftfartsorganisationen.
IAM	Innovative Air Mobility. Innovativ Luftmobilitet. Verksamhet med nya luftfartygskonstruktioner som är utformade för att erbjuda en ny typ av luftmobilitet för människor och gods.
JARUS	Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned Systems. En sammanslutning av 64 länder, EASA och Eurocontrol som arbetar för att utveckla tekniska och operativa krav för säker och effektiv drift av UAS.
Kontrollzon	Kontrollerat luftrum som sträcker sig från jordytan upp till en angiven övre gräns.
LOS	Line of Sight. Fri siktlinje.
Nätverksidentifieringstjänst	En tjänst som visar drönarens ID, position, höjd och annan information.
Obemannat luftfartyg	Alla luftfartyg som flygs eller har konstruerats för att fungera självständigt eller fjärrstyras utan pilot ombord.
PDRA	Predefined Risk Assessment. Fördefinierad riskanalys för obemannade luftfartyg i (EU) 2019/947.
Restriktionsområde	Avgränsat luftrum över en stats landområde eller territorialvatten, inom vilken rätten till luftfart är inskränkt enligt särskilda bestämmelser.
RPAS	Remotely Piloted Aircraft System. ICAO:s benämning på ett obemannat luftfartygssystem.
Regulatorisk sandlåda	Ett alternativt arbets sätt för regelutveckling som kan möjliggöra utveckling och användning av innovativa produkter och tjänster.

SCISP	Single Common Information Service Provider. Exklusiv leverantör av gemensamma informationstjänster. Termen beskriver det val en medlemsstat kan göra att en exklusiv organisation ska vara gemensam informationstjänsteleverantör inom aktuell stat.
Segregerat luftrum	En definierad del av ett luftrum som tillfälligt eller permanent har avgränsats för ett specifikt syfte.
SESAR JU	Single European Sky ATM Research Joint Undertaking. Institutionaliserat europeiskt offentlig-privat partnerskap, etablerat 2021, för att genom forskning och utveckling påskynda leveransen av det digitala europeiska luftrummet, som en del av SESAR-projektet.
SORA	Specific Operation Risk Assessment. Riskbedömningsmetodik för obemannade luftfartyg i den specifika kategorin enligt (EU) 2019/947.
Suecia kontrollområde	Suecia kontrollområde omfattar det yttäckande kontrollerade luftrummet mellan FL095 och FL660 inom Sverige flyginformationsregion (FIR).
Terminalområde	Kontrollområde upprättat för en eller flera flygplatser.
Trafikinformationstjänst	Information till obemannad luftfart om omgivande flygtrafik.
Trafikvarv	Den fastställda väg luftfartyg ska
UAM	Urban Air Mobility. Urban luftmobilitet. UAM är ett nytt lufttransportssystem för passagerare och gods i och runt tätbefolkade och bebyggda miljöer. Systemet bygger på transporter med elektriska luftfartyg som startar och

	landar vertikalt (VTOL). Luftfartygen kommer att vara utrustade med ny teknik, såsom förbättrad batteriteknik och elektriska framdrivning. Luftfartygen kommer att kunna ha en pilot ombord eller fjärrstyras.
UAS	Unmanned Aircraft System. Ett obemannat luftfartyg och utrustning för att kontrollera det på avstånd.
UAS-flygtillståndstjänst	En tjänst som omhändertar begäranden om och tillstånd för att få genomföra en specifik flygning med obemannat luftfartyg.
UAV	Unmanned Aerial Vehicle. Benämning på den luftburna delen av ett obemannat luftfartygssystem (UAS).
USSP	U-space Service Provider, leverantör av U-space tjänster.
U-space	Ett koncept av digitala tjänster och procedurer inom en definierad luftrumsvolym för UAS.
U-space-luftrum	En geografisk UAS-zon som utsetts av medlemsstaterna i EU, där UAS-drift endast får äga rum med stöd av U-space-tjänster.
U-space-tjänst	En digital tjänst som är utformad för att stödja en säker, rättvis och effektiv tillgång till U-space-luftrummet för ett stort antal drönare.
UTM	Unmanned aircraft system traffic management.
VCA	Amerikansk benämning på EU:s U-space-koncept.
	VTOL-capable aircraft. Luftfartyg som kan starta och landa vertikalt. VTOL är en förkortning för vertical take-off and landing, vertikalt startande och landande luftfartyg.

Vertikalflygplats	Ett landområde/vattenområde eller en byggnad som används eller avses att användas för start och landning av VCA-luftfartyg
VLL	Very Low Level Airspace. Luftrum som sträcker sig från markytan upp till 120 meter.

Innehåll

FÖRORD	3
SAMMANFATTNING	4
BEGREPP OCH FÖRKORTNINGAR	6
INNEHÅLL	13
1 INLEDNING	17
1.1 Bakgrund.....	17
1.2 Syfte och uppdragets genomförande	17
1.3 Disposition	18
2 EN INTRODUKTION TILL OBEMANNAD LUFTFART	20
2.1 Vad är en drönare?	20
2.2 Olika kategorier av flygningar	21
2.3 Kort om Sveriges luftrum	22
2.3.1 Geografiska UAS-zoner och U-space-luftrum	23
2.3.2 Drönerflygningar utanför U-space-luftrum	26
3 REGLER FÖR OBEMANNAD LUFTFART	28
3.1 Förutsättningar för regelgivning	28
3.2 Det europeiska flygsäkerhetsarbetet	29
3.3 Nuvarande EU-regelverk	29
3.3.1 Civil luftfartslagstiftning.....	30
3.3.2 Miljölagstiftning	32
3.4 Nuvarande nationella regelverk	33
3.4.1 Civil luftfartslagstiftning.....	33
3.4.2 Miljölagstiftning	34
3.4.3 Propositioner, riktlinjer och allmänna råd	36
3.4.4 Regler för militär luftfart	37
3.5 Kommande internationella regelverk	38
3.5.1 Regelutveckling inom ICAO	38
3.5.2 Uppdatering av regler inom EU	38
3.6 Genomförande av EU-regelverk i Sverige	39
4 MYNDIGHETERS, KOMMUNERS OCH REGIONERS ROLLER OCH ANSVAR	42
4.1 Dagens ansvarsfördelning	42
4.1.1 Transportstyrelsen	42
4.1.2 Luftfartsverket.....	43
4.1.3 Boverket	44
4.1.4 Trafikverket.....	44
4.1.5 Naturvårdsverket	45

4.1.6	Post- och telestyrelsen	45
4.1.7	Lantmäteriet.....	46
4.1.8	Sjöfartsverket.....	46
4.1.9	Försvarsmakten.....	46
4.1.10	Polismyndigheten	47
4.1.11	Folkhälsomyndigheten	47
4.1.12	Integritetsskyddsmyndigheten.....	47
4.1.13	Sveriges länsstyrelser	47
4.1.14	Sveriges kommuner.....	48
4.1.15	Sveriges regioner	49
4.2	Tillstånds- och planeringsprocesser	49
4.2.1	Tillstånd från olika myndigheter.....	49
4.2.2	Transportstyrelsens tillstånd för att få flyga i olika kategorier ..	51
4.2.3	Transportstyrelsen samråder vid tillståndsprövning.....	52
5	BEHOV AV INFRASTRUKTUR OCH FÖRÄNDRADE LUFTRUMSSTRUKTURER.....	55
5.1	Digital infrastruktur i U-space-luftrum	55
5.2	Infrastruktur kopplat till tjänsteutbudet.....	55
5.2.1	Infrastruktur för elektronisk synbarhet.....	56
5.2.2	Kommunikation och data.....	56
5.2.3	Elektronisk synlighet.....	57
5.2.4	Digital infrastruktur utanför U-space-luftrum	58
5.3	Fysisk infrastruktur för flygning.....	59
5.4	Fysik infrastruktur för start och landning.....	61
5.4.1	Start- och landningsplatser för drönare	62
5.5	Vertikalflygplatser för större drönare.....	64
5.6	Finns det behov av ny luftrumsutformning?.....	65
6	MÖJLIGA FINANSIERINGSMODELLER KOPPLADE TILL DET OFFENTLIGA ÅTAGANDET.....	67
7	INTERNATIONELL UTBLICK.....	70
7.1	Nationella regleringar.....	70
7.2	Genomförandet av förordning (EU) 2021/664	72
7.3	Främjande av IAM inom EU:s medlemsstater	73
8	MÅL OCH INTRESSEN.....	89
8.1	De transportpolitiska målen	89
8.2	Regeringens klimatpolitiska handlingsplan.....	89
8.3	Förutsättningar för måluppfyllnad	90
8.3.1	God geografisk, ekonomisk, och tidsmässig tillgänglighet.....	90
8.3.2	Jämställdhet	92
8.3.3	Trafiksäkerhet.....	92
8.3.4	Hållbar och effektiv energiförsörjning.....	93
8.3.5	Bullernivåer.....	95

8.3.6	Negativ påverkan på djur och natur behöver minimeras.....	96
8.4	Påverkan på allmänna och enskilda intressen	97
8.4.1	Drönare skapar innovation och samhällsnytta	98
8.4.2	När drönare skapar olägenheter och fara	101
8.4.3	Att skapa en konkurrenskraftig och accepterad drönarsektor	105
8.4.4	Gemensamma och motstående intressen	109
9	VÄGEN FRAMÅT	112
9.1	En nationell ambition behöver formuleras och en samverkansplattform inrättas.....	112
9.2	Det krävs nya samarbeten och arbetssätt	113
9.3	Utvecklingen fordrar resurser och rätt förutsättningar	114
9.4	Förenkla drönerflygningar innan U-space-konceptet är etablerat	115
9.5	Polismyndigheten och Försvarsmakten är viktiga i den fortsatta utvecklingen	116
9.6	Kunskaphöjning krävs för både det offentliga och privata	118
9.7	Acceptans är en framgångsfaktor.....	119
9.8	Effektivare tillståndsprocesser	119
9.9	Förbered etablering av framtida vertikalflygplatser för VCA.....	121
9.10	Rapportering av flygrörelser	122
9.11	Kommuners möjlighet att påverka upprättande av U-space-luftrum ...	123
9.11.1	Samråd vid upprättande av U-space-luftrum	123
9.12	Behov av förändrade och förenklade regler	128
9.13	Avslutande ord.....	139
10	FÖRFATTNINGSFÖRSLAG	140
	Förslag till ändring i luftfartsförordningen (2010:770)	140
10.1	Bakgrund.....	142
10.2	Förslag och bedömning	143
10.2.1	Transportstyrelsens upprättande av geografiska UAS-zoner och U-space samt begränsningar och villkor knutna till dessa	143
10.2.2	Krav på samråd	145
10.2.3	Överlåtelse av möjligheten att meddela undantag från föreskrifter eller beslut om geografisk UAS-zon till andra	146
10.2.4	Överlåtelse av upprättande av tillfälliga geografiska UAS-zoner till andra myndigheter	149
10.3	Konsekvenser	150
10.3.1	Transportstyrelsens upprättande av geografiska UAS-zoner och U-space samt begränsningar och villkor knutna till dessa	150
10.3.2	Krav på samråd och uppföljning.....	150
10.3.3	Överlåtelse av möjligheten att meddela undantag från föreskrifter eller beslut om geografisk UAS-zon till andra	151
10.3.4	Överlåtelse av upprättande av tillfälliga geografiska UAS-zoner till andra myndigheter	152

REFERENSER.....152

1 Inledning

Regeringen har gett Transportstyrelsen i uppdrag att utreda frågeställningar som aktualiseras av användandet av drönare och dess roll i det svenska transportsystemet (Regeringen, 2023). Uppdraget har tilldelats Transportstyrelsen mot bakgrund av att myndigheten ansvarar för de EU-gemensamma regelverken för drönare och U-space, Europeiska kommissionens Drönarstrategi 2.0 samt de möjligheter och utmaningar som en ökad användning av drönare kan medföra.

Syftet med regeringens uppdrag är att stärka förutsättningarna för en konkurrenskraftig drönarbransch i Sverige och EU samt främja en säker, hållbar och effektiv användning av drönare som tar hänsyn till nationella förutsättningar och eventuella allmänna och enskilda motstående intressen.

1.1 Bakgrund

Som skäl för regeringens beslut att ge Transportstyrelsen uppdraget anges att användningen av drönare ökat kraftigt i Sverige och inom EU under det senaste decenniet. Regeringen ser drönarsektorn som en framtidsbransch med potential för stor samhällsnytta inom offentliga och privata verksamheter. Drönarsektorn anses erbjuda arbetstillfällen och miljömässigt hållbara lösningar på många av dagens och framtidens transportutmaningar. Den snabba teknikutvecklingen fordrar emellertid särskilda krav på ändamålsenliga regelverk och effektiva processer, samtidigt som frågor om flygsäkerhet och övrig säkerhet, skydd för den personliga integriteten, samt allmänna och enskilda intressen måste beaktas.

Uppdraget ska genomföras i nära dialog med Luftfartsverket och Boverket och samråd ska ske med ett stort antal övriga aktörer. Hela uppdraget finns i bilaga 1.

1.2 Syfte och uppdragets genomförande

För att genomföra uppdraget har Transportstyrelsen formerat en intern arbetsgrupp med sakkunniga, jurister och utredare, samt en styrgrupp bestående av berörda enhetschefer.

Myndigheten har haft dialog och inhämtat synpunkter från bland andra Luftfartsverket, Boverket, Försvarsmakten, Naturvårdsverket, Polismyndigheten, Post- och telestyrelsen, Trafikverket, Integritetskyddsmyndigheten, Länsstyrelserna och Sveriges kommuner och regioner (SKR). Synpunkter har också inhämtats från andra relevanta aktörer, såsom intresseorganisationer inom och utanför luftfartsområdet. I Bilaga 2 listas alla myndigheter och andra instanser som Transportstyrelsen inhämtat synpunkter ifrån.

För att få synpunkter från en bredare grupp publicerade Transportstyrelsen en enkät på myndighetens webbplats under perioden 21 november 2023 till 11 februari 2024. Enkäten var öppen för alla att svara på och under svarstiden inkom 279 svar. Här finns svar och reflektioner från direkt berörda, såsom myndigheter, kommuner och regioner, länsstyrelser, flygplatser och operatörer, men också mer indirekt berörda, såsom Sametinget och allmänheten i stort. Enkätsvaren bör inte ses som ett representativt snitt av luftfartens intressenter eller allmänheten i stort. Enkätfrågorna redovisas i bilaga 3.

För att analysera finansieringsmodeller kopplade till det offentliga åtagande avseende luftrum, infrastruktur och leverans av tjänster till drönare upphandlade Transportstyrelsen konsultföretaget EY Sweden.

1.3 Disposition

Rapporten är indelad i 10 kapitel:

I kapitel 2 ges en kort översikt av området obemannad luftfart. Översikten har för avsikt att utgöra rapportens ansats och klargöra några av de förutsättningar som diskuteras längre fram.

I kapitel 3 presenteras nuvarande och kommande internationell och nationell rätt inom drönarområdet. Här ingår även en redogörelse för hur långt Sverige har nått i att införa internationella regelverk i Sverige.

I kapitel 4 klargörs myndigheters, kommuners och regioners roll och ansvarsfördelning vad gäller användande av drönare. I detta ingår även ett klarläggande av tillstånds- och planeringsprocesser och nuvarande samverkansformer.

I kapitel 5 diskuteras behov av luftrumsutformning och förändrade luftrumsstrukturer. Kapitlet behandlar behovet av såväl digital som fysisk infrastruktur och svarar även på frågan huruvida det finns ett behov av ny luftrumsutformning med anledning av ökad drönarverksamhet.

I kapitel 6 redogörs för olika finansieringsmodeller kopplade till det offentliga åtaganden avseende luftrum, infrastruktur och leverans av tjänster till drönare. Kapitlet baseras på material som tagits fram av konsultföretaget på uppdrag av Transportstyrelsen.

I kapitel 7 återfinns en internationell utblick gällande genomförandet av kommissionens genomförandeförordning (EU) 2021/664 av den 22 april 2021 om ett regelverk för U-space och främjandet av Innovativ luftmobilitet (IAM) i andra europeiska länder som tillämpar EU-regelverket för drönare.

I kapitel 8 klargörs hur ett genomförande av U-space och integration av drönare i luftrummet kan bidra till de transportpolitiska målen och

klimatehandlingsplanen. I kapitlet diskuteras även vilka olika allmänna och enskilda intressen som kan beröras av ett ökat användande av drönare, vilket delvis utgår från den enkät som Transportstyrelsen tagit fram för ändamålet.

I kapitel 9 diskuteras problemsamlingar som har lyfts i dialogen med myndigheter och andra berörda. Här identifieras problemområden och i kapitlet ges konkreta förslag på åtgärder som Transportstyrelsen bedömer är nödvändiga. Tillsammans anger förslagen vad Transportstyrelsen bedömer vara en lämplig väg framåt för att vidareutveckla användandet av drönare i Sverige. I kapitlet utreds även behovet av regelförenkling eller ytterligare nationell reglering, rutiner och processer avseende drönare, luftrum och leverantörer.

Avslutningsvis i kapitel 10 lämnas de författningsförslag som Transportstyrelsen bedömer nödvändiga för att ytterligare steg ska kunna tas för att förverkliga uppdragets syfte.

Med rapporten följer även fem bilagor. Den första bilagan utgörs av regeringsbeslutet om att tilldela Transportstyrelsen uppdraget, den andra innehåller en förteckning över hörda officiella aktörer, den tredje innehåller de enkätfrågor som myndigheter, sektor och allmänhet inbjöds att besvara, den fjärde innehåller en redovisning av Rule Making Tasks i den europeiska flygsäkerhetsplanen och den femte innehåller den rapport som konsultföretaget gjort angående finansieringsmodeller på uppdrag av Transportstyrelsen.

2 En introduktion till obemannad luftfart

I detta kapitel presenteras kortfattat vad ett obemannat luftfartyg är, hur det svenska luftrummet är uppbyggt samt hur geografiska UAS-zoner och U-Space-luftrum är tänkta att användas. Dessutom ges begreppsförklaringar och förutsättningar som kan vara viktigt att ha kännedom om inför den fortsatta läsningen och diskussionen.

2.1 Vad är en drönare?

Det förekommer en lång rad begrepp för att benämna obemannade luftfartyg och tillhörande system. I dagligt tal är drönare det vanligaste begreppet, men det förekommer även förkortningar som UAS, UAV, RPAS och RPA för att beskriva det obemannade luftfartyget och de tillhörande systemen¹. I den här rapporten används begreppen drönare, obemannat luftfartyg och VCA för att beskriva själva farkosten, medan obemannad luftfart avser den nya tekniken och systemet som helhet.

När drönare omtalas åsyftas ofta obemannade mindre luftfarkoster med fyra eller fler rotorerna som fjärrstyrs eller flyger helt självständigt. En drönare kan i princip ha vilken storlek eller vikt som helst; den kan vara såväl liten och lätt som stor och tung som ett transportflygplan. Den kan ha multirotor eller fasta vingar, kräva olika typer av landningsbanor, drivas av olika bränslen och under rätt förutsättningar operera på alla möjliga höjder i luftrummet.

IAM omfattar en rad olika typer av luftfartyg, både bemannade och obemannade, vars konstruktion möjliggörs av pågående innovationer, särskilt inom områdena hybrida och elektrifierade framdrivningssystem, energilagring, lättviktsmaterial, digitalisering och automatisering. Dessa innovationer har möjliggjort en uppsättning nya konstruktioner med alltifrån flera rotorerna, tippbara vingar, tippbara rotorerna och motordrivna vingar. De nya konstruktionerna möjliggör korta starter och landningar (STOL, short take-off and landing) eller vertikal start och landning (VTOL, vertical take-off and landing). Drönare och IAM skulle således kunna erbjuda en genomgripande förändring av transportsystemet.

Drönare utvecklades till en början för militära ändamål men med tiden har en civil marknad utvecklats. Vanliga drönare används oftast tillsammans med en smarttelefon eller en dator, vilket gör dem ytterst användarvänliga för allmänheten (Lindsten, 2023). Den civila marknaden var först kopplad till främst forskning och jordbruk men i takt med den snabba

¹ UAS (Unmanned Aircraft Systems), som består av UAV (Unmanned Aerial Vehicle), markstation och radiolänk, används av både den europeiska och den amerikanska luftfartsmyndigheten. RPAS (Remote Piloted Aircraft Systems), som består av RPA (Remote Piloted Aircraft), RPS (Remote Pilot Station) och radiolänken (C2-länk)), används av den internationella civila luftfartsorganisationen ICAO. Förkortningarna UAV och RPA avser det obemannade luftfartyget, medan UAS och RPAS avser hela systemet, alltså luftfartyg, markstation och andra delsystem som behövs för att luftfartyget ska kunna flyga.

teknikutvecklingen har både priset och storleken på drönare sjunkit och den civila användningen ökar snabbt (Jensen, 2018). Idag kan drönare användas inom såväl samhällsnyttig verksamhet såsom kartering, mätning och övervakning, som inom blåljusverksamhet där bland annat snabba sjukvårdstransporter och polisbevakning kan ske med hjälp av drönare. Drönare kan på sikt också storskaligt komma att användas i rent kommersiella syften, exempelvis vid leverans av paket och matvaror. På ännu längre sikt finns potential för att också transportera människor.

Den militära utvecklingen av drönare bidrar fortsatt till att utveckla den civila drönermarknaden genom att man inom militären exempelvis utvecklar drönare som kan flyga i regn och extrem kyla. Även finansieringen av batteriutveckling är någonting som försvarsutvecklingen sannolikt kan komma att bidra med. I militärt syfte krävs batterier med hög kapacitet, vilket kommer att komma den civila marknaden till gagn (Lindsten, 2023).

2.2 Olika kategorier av flygningar

I enlighet med EU-lagstiftningen delas drönerflygningar i huvudsak in i tre olika kategorier – Öppen, Specifik och Certifierad kategori – baserat på den sammanlagda riskbilden för flygningen.

I kategori Öppen ingår flygning med drönare med den lägsta risken. Här ingår drönare under 25 kg, som flygs inom synhåll och på en maxhöjd av 120 meter ovanför marken. Underkategorier beskriver olika driftsvillkor beroende på vikt och vilka konsekvenser en eventuell olycka kan få. För flygningar i den öppna kategorin krävs inte tillstånd från Transportstyrelsen, men det finns krav på registrering av operatören och i de flesta fall krav på utbildning av piloten.

Alla drönare som flyger i den öppna kategorin, förutom privatbyggda och de drönare som släpptes på marknaden innan den 1 januari 2024, ska ha en så kallad C-klassificering. Detta är en klassificering som beskriver bland annat egenskaper och förmågor hos det obemannade luftfartyget. Klassificeringen påverkar vilken drift som är tillåten med det obemannade luftfartyget. Mer om regler för att flyga drönare finns att läsa i kapitel 3.

I kategori Specifik ingår flygning med drönare som väger mer än 25 kg, är tänkta att flyga högre än 120 meter, utom synhåll eller flygs på ett sätt som skapar större risker för andra människor, luftfartyg eller infrastruktur än i öppen kategori. Flygningarna kräver tillstånd från Transportstyrelsen och villkoren för driften baseras på en riskanalys för de planerade flygningarna.

I kategori Certifierad ingår flygningar med högst risk för utomstående, vilket kräver både certifiering och registrering av drönaren. Exempel på sådana flygningar är transporter av människor eller flygningar över

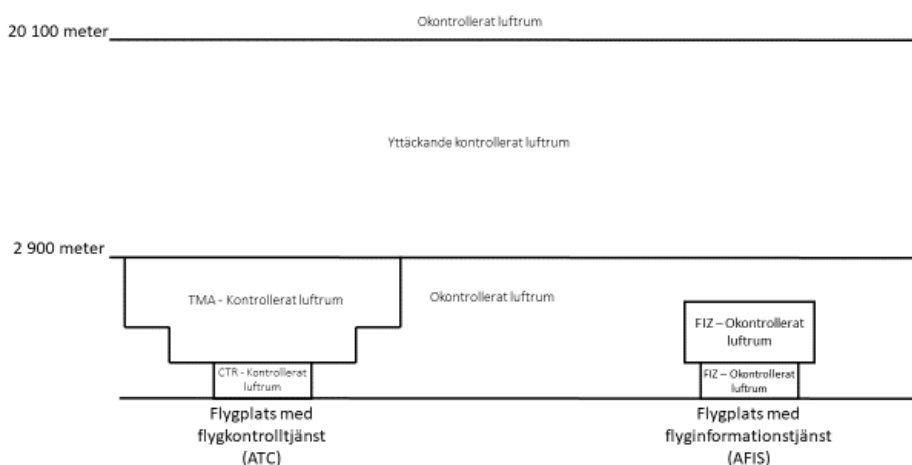
folksamlingar. Flygningar i den certifierade kategorin kräver tillstånd från Transportstyrelsen.

2.3 Kort om Sveriges luftrum

Sveriges luftrum delas in i vad vi kallar kontrollerat och okontrollerat luftrum beroende på höjd och närhet till en flygplats. Att luftrummet är kontrollerat innebär att det finns en flygkontrolltjänst (ATC) som leder den bemannade trafiken för att säkerställa ett säkert, effektivt och miljövänligt trafikflöde. Utan tillåtelse från en flygtrafikledare är det inte tillåtet att flyga i kontrollerat luftrum.

Vid flygplatser ska luftrummet vara kontrollerat om inte flygtrafiken är av mindre komplexitet eller omfattning som gör att Transportstyrelsen kan besluta om okontrollerat luftrum. I okontrollerat luftrum bedrivs flyginformationstjänst (FIS), som runt flygplatser benämns AFIS.

Figur 1. Principiell skiss av svenskt luftrum. CTR är kontrollzon närmast flygplatsen, TMA är terminalområdet mellan kontrollzonen och det yttäckande kontrollerade luftrummet. FIZ är flyginformationszon som är beläget närmst en flygplats som inte erbjuder flygkontrolltjänst. Skissen är inte skalenlig.



Källa (förlaga): AIP Sverige ENR 1.4/Luftfartsverket, 2020. Sverige har, som ett av få länder i världen, ett så kallat civil-militärt integrerat luftrum och flygtrafikledningssystem. Det innebär att Sverige inte har segregerade luftrum för militära behov. Civil och militär luftfart samsas i hela luftrummet. Det är också samma flygtrafikledare som leder civila och militära luftfartyg.

Idag flyger drönare endast i det undre luftrummet, med viss reservation för militär luftfart och enstaka kommersiella aktörer. Den lägsta tillåtna flyghöjden för bemannad luftfart över tätbebyggt område är 1000 fot (300

meter) och över icke tätbebyggt område 500 fot (150 meter). Vissa flygningar, såsom inspektionsflygningar och sjuktransporter som genomförs av bemannad luftfartkan dock få tillstånd att flyga lägre (Luftfartsverket, u.d.). I okontrollerat luftrum är det idag fritt att flyga utan att ha kontakt med flygtrafikledningen, dock finns det flygsäkerhetsregler som måste följas även i okontrollerat luftrum.

Obemannade luftfartyg kan idag flyga i både okontrollerat och kontrollerat luftrum, men huvuddelen av flygningarna genomförs och kommer även i framtiden att genomföras i det luftskikt som kallas för *Very Low Level Airspace* (VLL) som sträcker sig från markytan upp till 120 meter. Drönare kommer således till en början att främst verka på höjder under det som idag är lägsta tillåtna flyghöjd för bemannad luftfart, 1 000 fot (300 meter) över tätbebyggt område och 500 fot (150 meter) över icke tätbebyggt område oavsett om det gäller kontrollerat eller okontrollerat luftrum. Aldrig tidigare har man på ett sådant sätt utnyttjat luftrum på så låga höjder, vare sig i stadsmiljö eller på landsbygden. För att underlätta integreringen i luftrummet har EU tagit fram regelverk och format en övergripande strategi för drönare. EU:s medlemsstater har bland annat getts möjligheten att skapa geografiska UAS-zoner och U-space-luftrum. Båda dessa luftrumsstrukturer för drönare antas få stor betydelse för den kommande användningen av drönare i Sverige och Europa.

2.3.1 Geografiska UAS-zoner och U-space-luftrum

En geografisk UAS-zon är en del av luftrummet som inrättats av den behöriga myndigheten för att underlätta, begränsa eller utesluta drift av drönare. Den geografiska UAS-zonen kan upprättas i syfte att ta itu med de risker för säkerhet, personlig integritet, skydd av personuppgifter, luftfartsskydd eller miljö som följer av drift av drönare. Området liknar i mångt och mycket restriktionsområden men gäller enbart drönare. Geografiska UAS-zoner kan skapas över exempelvis skyddade naturområden såsom nationalparker och naturreservat av miljöskäl, över skolor av integritets- och miljöskäl och försvarsanläggningar av säkerhetsskäl. De geografiska UAS-zonerna kan vara uteslutande (förbjuder helt användandet av drönare i zonen) eller begränsande (begränsar användandet av drönare utifrån olika parametrar som vikt, bullernivå, flyghöjd m.m.). Geografiska UAS-zoner kan även vara tillåtande där drönare är befriade från ett eller flera regelkrav.

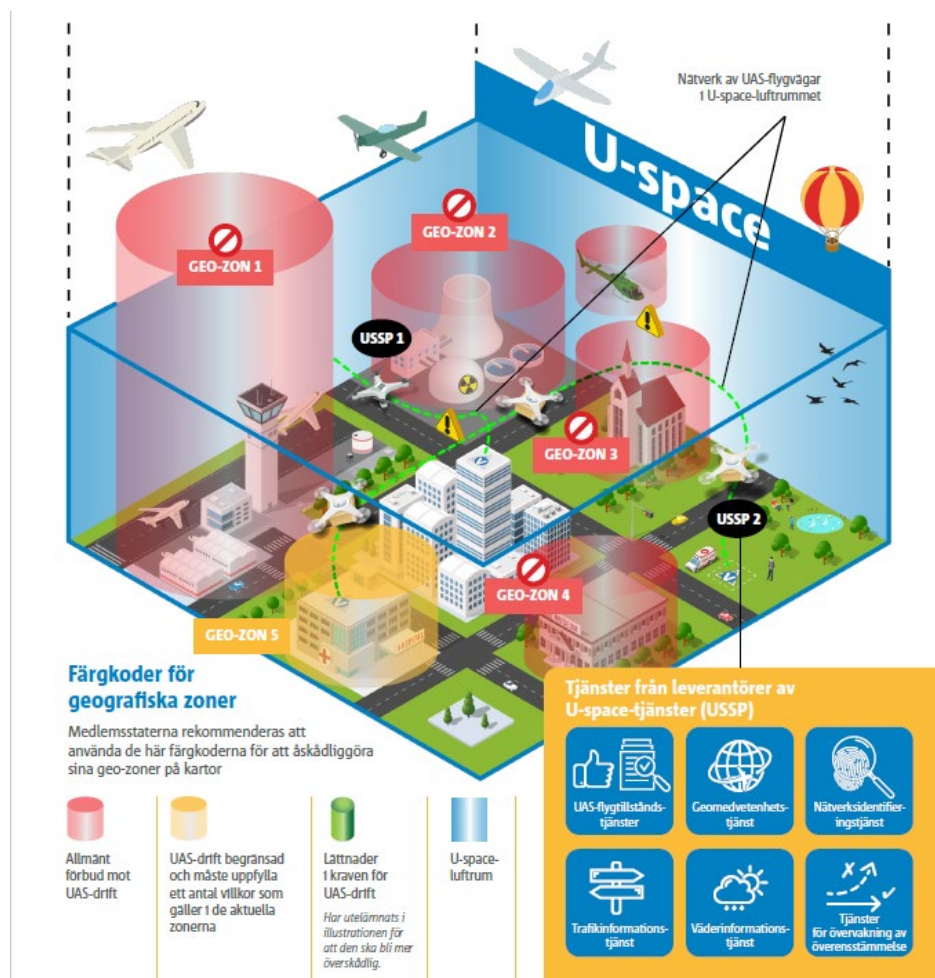
U-space är ett koncept av nya tjänster och förfaranden som på ett automatiserat och digitaliserat sätt ska möjliggöra en integrering av drönare i luftrummet. I förlängningen ska konceptet stödja en säker och effektiv tillgång till luftrummet för ett stort antal drönare samtidigt som den säkra och effektiva tillgången för den bemannade luftfarten bibehålls. Inom ett U-

space-luftrum kommer en eller flera leverantörer av U-space-tjänster (U-space Service Provider, USSP) att styra trafiken. Uppgifterna som leverantören av U-space-tjänster utför liknar således de uppgifter som en leverantör av flygtrafikledningstjänst utför. Mer konkret tillhandahåller leverantörer av U-space-tjänster bland annat nätverksidentifieringstjänster, geomedvetenhetstjänster, UAS-flygtillståndstjänster och trafikinformationstjänster.

Det krävs alltid en geografisk UAS-zon för att i nästa steg inom den zonen skapa ett U-space-luftrum. En geografisk UAS-zon med ett U-space-luftrum är till sin natur begränsande. Sannolikt kommer geografiska UAS-zoner med U-space-luftrum skapas över större städer utifrån bland annat skälet att reglera trafiken av drönare i den geografiska UAS-zonen för att undvika kollisioner. Här är det viktigt att komma ihåg att geografiska UAS-zoner och U-space-luftrum inte är en förutsättning för att få flyga drönare. Det är möjligt att flyga drönare i hela det svenska luftrummet, U-space gör dock flygningarna säkrare, effektivare och mer förutsägbara.

Illustrationen nedan visar ett exempel på hur ett U-space-luftrum skulle kunna vara uppbyggt.

Figur 2. U-space och geografiska geozoner



Källa: Transportstyrelsen

Leverantören av gemensamma informationstjänster (CISP) har en central roll i konceptet U-space. En CISP ansvarar för att samla och distribuera information som är nödvändig för säker och effektiv luftanvändning för obemannad luftfart. I Sverige har regeringen utsett Luftfartsverket som en exklusiv CISP i samtliga U-space-luftrum. Av Luftfartsverkets instruktion, förordning (2010:184) med instruktion för Luftfartsverket, framgår bland annat att Luftfartsverket inom och utom landet ska tillhandahålla flygtrafiktjänster för civil och militär luftfart, gemensamma informationstjänster för U-space-luftrum och tjänster för planering och genomförande av flygning för obemannad luftfart samt service- och konsulttjänster som är knutna till verksamheterna.

För att bemannade luftfartyg ska kunna flygas på ett säkert sätt sida vid sida med obemannade luftfartyg i U-space-luftrum ska det bemannade

luftfartygets position meddelas till den eller de USSP:er som är verksamma i det specifika U-space-luftrummet. Detta görs genom att bemannade luftfartyg görs elektroniskt synliga, så att deras närvaro signaleras på ett ändamålsenligt sätt med hjälp av övervakningsteknik.

Ännu finns ingen certifierad USSP eller några designerade U-space-luftrum i EU. I avvaktan på U-space-luftrum och dess implementering är avgränsade luftrum i form av tillfälliga restriktionsområden (R-områden) och farliga områden (D-områden) fortfarande nödvändiga för att upprätthålla flygsäkerheten för vissa mer komplexa flygningar.

R-områden kan upprättas för delar av luftrummet där syftet är att begränsa flygverksamhet på grund av exempelvis hänsyn till allmän ordning och säkerhet, friluftsliv, natur- eller miljövård, eller för att undvika störningar vid allmänna sammankomster eller offentliga tillställningar av större omfattning. Tillträdet till dessa områden är ofta begränsat eller förbjudet för luftfartyg. Operatörer som önskar flyga inom dessa områden måste i regel ansöka om specifikt tillstånd från behörig myndighet. R-områden är i drönarsammanhang ett trubbigt verktyg, men används i vissa situationer vid flygning med drönare som inte kan tillämpa principen ”se och bli sedd” enligt trafikreglerna för luftfarten. R-områden får samtidigt konsekvenser för den bemannade luftfarten, i synnerhet samhällsviktigt flyg som ambulans-, polis- och räddningsflyg.

D-områden definieras som luftrumsvolymer där farliga aktiviteter till havs, i luften eller på marken kan förekomma. Till skillnad från R-områden tillåts bemannade luftfartyg att flyga genom D-områden men de flyger då på egen risk och utan att ytterligare tillstånd behövs från flygtrafikledningen. Det är viktigt att piloterna är fullt medvetna om de risker som finns och att de vidtar nödvändiga försiktighetsåtgärder. D-områden innebär inte samma inskränkning för den bemannade luftfarten som vid upprättandet av R-områden. För att bibehålla en hög flygsäkerhet i D-områden förutsätts det dock att verksamhetsaktörerna koordinerar och kommunicerar med varandra.

R- och D-områden påverkar bemannad luftfart och medför en ökad arbetsbelastning för flygtrafikledningen i varierande grad, där tillfälliga restriktionsområden påverkar mest.

2.3.2 Drönarflygningar utanför U-space-luftrum

Utanför U-space-luftrum regleras drönarflygningar av Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS 2017:110) om obemannade luftfartyg samt kommissionens genomförandeförordning (EU) kommissionens genomförandeförordning (EU)2019/947 av den 24 maj 2019 om regler och förfaranden för drift av obemannade luftfartyg.

I vissa fall är det möjligt för drönapiloter att erhålla tillstånd från flygtrafikledningen att flyga i ett kontrollerat luftrum. Detta är vanligtvis fallet i närheten av flygplatser och i områden inom kontrollerat luftrum där geografiska UAS-zoner och U-space-luftrum för tillfället saknas. Detta personliga tillstånd utgör instruktioner för hur och var flygningen får genomföras. På så sätt bidrar flygtrafikledningen till att skapa en säker miljö för de bemannade och obemannade luftfartyg som använder det kontrollerade luftrummet.

3 Regler för obemannad luftfart

Detta kapitel innehåller en genomgripande redogörelse för nuvarande och kommande internationell och nationell reglering avseende användandet av drönare, luftrum och tjänsteleverantörer kopplade till drönare och VCA.

3.1 Förutsättningar för regelgivning

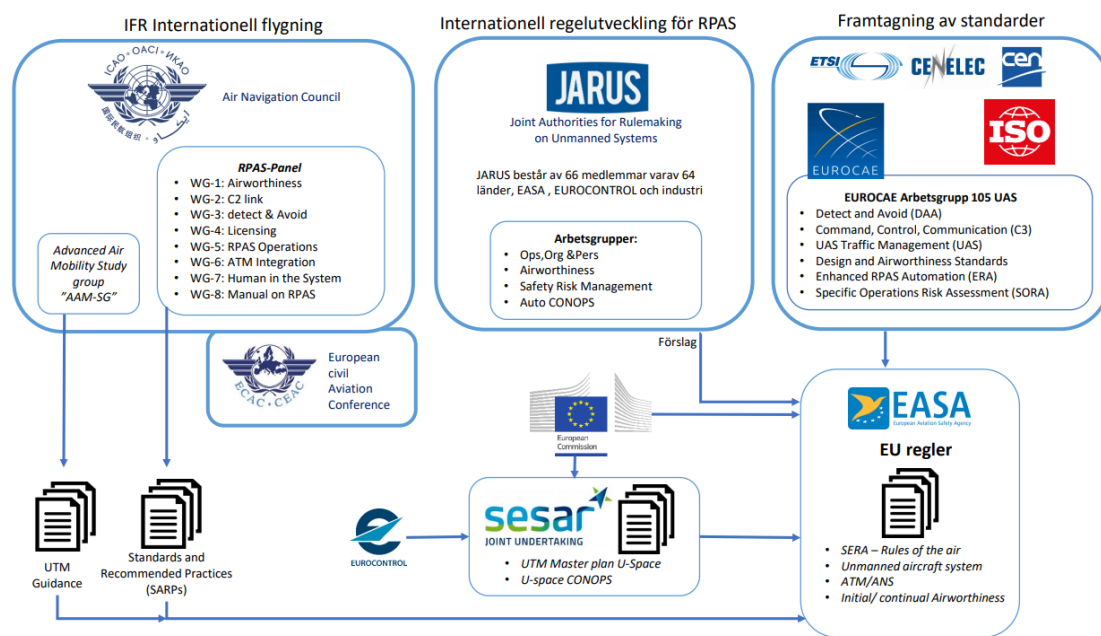
Den civila luftfarten regleras generellt internationellt, vilket också är fallet för drönare. För EU-länder innebär det tillämpning av EU-regler som i de flesta fall bygger på internationella överenskommelser inom ICAO.

Transportstyrelsen arbetar både nationellt och internationellt med att ta fram regler för luftfart. Internationellt handlar det främst om att tillvarata svenska strategiska intressen vad gäller luftfart när gemensamma internationella regler förhandlas fram. Nationellt är det Transportstyrelsens ansvar att införa regler som tagits fram internationellt och utforma dessa efter svenska behov.

Den internationella luftfarten regleras av Chicagokonventionen och dess 19 annex. ICAO arbetar fram internationella standarder och rekommendationer (SARP:s) som knyts till de olika annexen. Inom Europa utvecklar EASA regler, ofta med ursprung i just SARP:s eller ändringar av Chicagokonventionens olika annex. EASA har även möjlighet att ta fram specifika EU-regler (Belobaba et al., 2016). De regler som EASA tar fram beslutas oftast av EU-kommissionen i form av genomförandeförordningar med stöd av bland annat den så kallade grundförordningen.² I Figur 3 ges en övergripande beskrivning av regelgivningen inom luftfarten.

² Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2018/1139 av den 4 juli 2018 om fastställande av gemensamma bestämmelser på det civila luftfartsområdet och inrättande av Europeiska unionens byrå för luftfartssäkerhet, och om ändring av Europaparlamentets och rådets förordningar (EG) nr 2111/2005, (EG) nr 1008/2008, (EU) nr 996/2010, (EU) nr 376/2014 och direktiv 2014/30/EU och 2014/53/EU, samt om upphävande av Europaparlamentets och rådets förordningar (EG) nr 552/2004 och (EG) nr 216/2008 och rådets förordning (EEG) nr 3922/91.

Figur 3. Internationellt regelarbete



Källa: Transportstyrelsen

3.2 Det europeiska flygsäkerhetsarbetet

Den europeiska flygsäkerhetsplanen (European Plan for Aviation Safety, EPAS) redogör för EU-kommissionens strategiska vision för hur flygsäkerheten och miljöskyddet för luftfarten inom europeiska unionen ska utvecklas och säkras. Sedan 2023 följer den europeiska flygsäkerhetsplanen tidsmässigt den globala flygsäkerhetsplanen som arbetas fram av ICAO (EASA, 2024).

Den europeiska flygsäkerhetsplanen berör bland annat drönare och VCA. I planen framgår att integrationen av drönare och initialt bemannade VCA är högt prioriterad. (EASA, 2024). Genom flygsäkerhetsplanen har EASA meddelat de nationella myndigheterna ett antal uppgifter som myndigheterna ska arbeta med under de kommande åren avseende regelutveckling för drönare, VCA och UAM (Unmanned Air Mobility). Se bilaga 4 för detaljer kring dessa uppgifter.

3.3 Nuvarande EU-regelverk

Det finns ett flertal EU-regelverk som direkt eller indirekt reglerar drönanvändningen inom EU. Aktuella regelverk presenteras nedan med en övergripande beskrivning av dess innehåll.

3.3.1 Civil luftfartslagstiftning

Luftfartslagstiftningen inom EU reglerar hur luftfart, inklusive drönartrafik får bedrivas inom EU. Transportstyrelsen anser att nedanstående regelverk är de mest väsentliga när det handlar om drönartrafik och U-space.

Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2018/1139 av den 4 juli 2018 om fastställande av gemensamma bestämmelser på det civila luftfartsområdet och inrättande av Europeiska unionens byrå för luftfartssäkerhet, och om ändring av Europaparlamentets och rådets förordningar (EG) nr 2111/2005, (EG) nr 1008/2008, (EU) nr 996/2010, (EU) nr 376/2014 och direktiv 2014/30/EU och 2014/53/EU, samt om upphävande av Europaparlamentets och rådets förordningar (EG) nr 552/2004 och (EG) nr 216/2008 och rådets förordning (EEG) nr 3922/91

Förordningen benämns ofta som grundförordningen eller Basic Regulation och ligger till grund för flygsäkerhetsarbetet inom Europa. Huvudsyftet med förordningen är att upprätthålla en hög enhetlig nivå för civil luftfartssäkerhet i Europa. Förordningen fastställer den rättsliga grunden för upprättandet av EASA, definierar EASA:s befogenheter samt fastställer gemensamma flygsäkerhetskrav. År 2018 uppdaterades förordningen så att EASA:s ansvarsområde även inkluderar drönare, luftfart i städer och cybersäkerhet.

Grundförordningen ger Europeiska kommissionen befogenhet att anta så kallade genomförandeakter och delegerade akter vilka mer detaljerat beskriver hur de väsentliga kraven i grundförordningen ska uppfyllas.

Förordningen är till alla delar bindande och direkt tillämplig i alla medlemsstater.

Kommissionens förordning (EG) nr 2150/2005 av den 23 december 2005 om gemensamma regler för en flexibel användning av luftrummet

Förordningen innehåller regler för en flexibel användning av luftrummet. Ett flexibelt luftrum innebär att ett luftrum inte ska betraktas som enbart civilt eller enbart militärt, utan snarare ska betraktas som ett kontinuum där alla användares, såväl civila som militära, behov ska uppfyllas till högsta möjliga grad.

Till en början tillämpades förordningen enbart i relationen mellan civil bemannad flygtrafik och militär flygtrafik men i takt med utvecklingen av obemannad luftfart tillämpas en flexibel användning av luftrummet även i relationen mellan bemannad och obemannad civil flygtrafik, exempelvis vid inrättandet av tillfälliga R- och D-områden, där inrättandet syftar till att inte reservera eller utnyttja mer luftrum än nödvändigt för det aktuella verksamhetsbehovet. Militära restriktionsområden sträcker sig vanligtvis ner till marknivå och leder därför till konsekvenser för alla som flyger på lägre höjder, inklusive den obemannade luftfarten.

Kommissionens delegerade förordning (EU) 2019/945 av den 12 mars om obemannade luftfartygssystem och om tredjelandsoperatörer av obemannade luftfartygssystem

Förordningen innehåller regler och krav kring konstruktion och tillverkning av obemannade luftfartygssystem vilka är avsedda att användas i enlighet med de regler och villkor som definieras i förordning (EU) 2019/947 samt tilläggsmoduler för fjärridentifiering. I förordningen regleras även vilka obemannade luftfartygssystem vars konstruktion, produktion och underhåll ska omfattas av certifiering.

I förordningen finns också regler för hur obemannade luftfartygssystem som är avsedda att användas i den öppna kategorin ska tillhandahållas på marknaden och regler kring fri rörlighet för dessa produkter inom EU.

Förordningen reglerar även tredjelandsoperatörer som inom EU bedriver verksamhet med obemannade luftfartygssystem i enlighet med förordning (EU) 2019/947.

Förordningen reglerar även de så kallade C-klasserna för drönare (C0-C6) samt tekniska specifikationer inklusive bullerkrav för respektive C-klass.

Kommissionens genomförandeförordning (EU) 2019/947 av den 24 maj 2019 om regler och förfaranden för drift av obemannade luftfartyg

Förordningen innehåller regler för drift av obemannade luftfartygssystem, bestämmelser för anställda inom UAS-operatörens egen organisation, inklusive fjärrpiloter som medverkar i driften av obemannade luftfartygssystem. Förordningen innehåller också regler om hantering av geografiska UAS-zoner.

I förordningen regleras de tre driftskategorierna för obemannade luftfartyg som idag till stor del styr användandet av drönare i Europa: öppen, specifik och certifierad kategori.

Kommissionens genomförandeförordning (EU) 2021/664 av den 22 april 2021 om ett regelverk för U-space

Förordningen innehåller regler för en säker drift av obemannade luftfartygssystem (UAS) genom konceptet U-space vilka ska möjliggöra ett rättvist och effektivt användande av luftrummet, tätare drönaroperationer, drönarflygning i urbana miljöer och med en säker åtskillnad mellan bemannad och obemannad luftfart.

Förordningen reglerar också samspelet mellan obemannad och bemannad luftfart inom U-space-luftrum, vilket kräver särskilda samordningsförfaranden och kommunikationslösningar mellan inblandade parter för flygtrafikledning, leverantörer av U-space-tjänster och UAS-operatörer. Dessa aspekter omhändertas i detalj i förordning (EU) 2017/373.

Kommissionens genomförandeförordning (EU) 2017/373 av den 1 mars 2017 om gemensamma krav för leverantörer av flygledningstjänst/flygtrafiktjänster och övriga nätverksfunktioner för flygledningstjänst, om tillsyn över dessa leverantörer samt om upphävande av förordning (EG) nr 482/2008, genomförandeförordningarna (EU) nr 1034/2011, (EU) nr 1035/2011 och (EU) 2016/1377 och ändring av förordning (EU) nr 677/2011

Förordningen innehåller regler för organisationer som bedriver flyglednings- och flygtrafiktjänster (ATM/ANS) för bemannad luftfart. Här finns också reglering för hantering och utformning av luftrummet.

Kommissionens genomförandeförordning (EU) nr 923/2012 av den 26 september 2012 om gemensamma luftfarts- och driftsbestämmelser för tjänster och förfaranden inom flygtrafiken och om ändring av genomförandeförordning (EG) nr 1035/2011 och förordningarna (EG) nr 1265/2007, (EG) nr 1794/2006, (EG) nr 730/2006, (EG) nr 1033/2006 och (EU) nr 255/2010

Förordningen benämns ofta förkortat som SERA-förordningen (Standardised European Rules of the Air). Förordningen kräver att bemannade och obemannade luftfartyg håller lämpligt avstånd från och undviker kollisioner med andra bemannade luftfartyg. I tillämpliga delar ska SERA-förordningen tillämpas på UAS-verksamhet. Förordningen krävställer även att bemannad luftfart ska göra sig digitalt synliga för USSP:er i U-space-luftrum.

3.3.2 Miljölagstiftning

Miljölagstiftningen kan sägas ha en indirekt påverkan på utvecklingen av drönartrafiken inom Sverige och EU eftersom lagstiftningen sätter begränsningar för trafiken med hänsyn till miljö, klimat och djurfrågor. Nedanstående regelverk är de som, enligt Transportstyrelsen, är av störst betydelse ur denna aspekt.

Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2023/1542 av den 12 juli 2023 om batterier och förbrukade batterier, om ändring av direktiv 2008/98/EG och förordning (EU) 2019/1020 och om upphävande av direktiv 2006/66/EG

Förordningen innehåller krav på hållbarhet, säkerhet, etikettering, märkning och information för att batterier ska tillåtas släppas ut på marknaden eller tas i bruk inom EU. Det fastställs också minimikrav avseende utökad producentansvar, insamling och behandling av förbrukade batterier och rapportering. Denna förordning ska tillämpas på alla kategorier av batterier som släpps ut på marknaden eller tas i bruk inom EU, oavsett om de har producerats inom EU eller importerats. Reglerna ska alltså även tillämpas på batteridrivna drönares batterier, men gällande större drönare kan även Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/66/EG av den 6 september 2006 om batterier och ackumulatörer och förbrukade batterier och ackumulatörer och om upphävande av direktiv 91/157/EEG behöva beaktas.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/49/EG av den 25 juni 2002 om bedömning och hantering av omgivningsbuller

I direktivet finns regler kring omgivningsbuller. Enligt Eurocontrol:s vägledning³ för luftrumsriskbedömningen gäller direktivet⁴ även i förhållande till UAS.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/147/EG av den 30 november 2009 om bevarande av vilda fåglar

Den så kallade artskyddsförordningen utgör kärnan i unionens lagstiftning om naturskydd. I artskyddsförordningen regleras bland annat att det är förbjudet att avsiktligt störa djur, särskilt under djurens parnings-, uppfödning-, övervintrings- och flyttningsperioder. I förordningen anges att särskilda skyddsområden eller bevarandeområden kan behöva utses, vilket skulle kunna bli aktuellt vid en utvecklad drönanvändning.

Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 598/2014 av den 16 april 2014 om regler och förfaranden för att av bullerskäl införa driftsrestriktioner vid flygplatser i unionen inom en välavvägd strategi och om upphävande av direktiv 2002/30/EG

I förordningen fastställs regler för det förfarande som ska följas när ett bullerproblem har identifierats. Förfarandet ska på ett konsekvent sätt vid varje enskild flygplats anpassas för att förbättra bullermiljön och begränsa eller minska antalet människor som i betydande utsträckning drabbas av de potentiellt skadliga effekterna av buller. Det bör dock noteras att förordningen endast ska tillämpas på flygplatser med över 50 000 civila flygrörelser per kalenderår. Det är sannolikt att drönare i närtid kommer att bidra till en liten bullerpåverkan, i takt med att storleken på drönare och omfattningen av trafiken ökar kan påverkan dock bli större. Om en stor mängd drönarrörelser skulle tillkomma vid en svensk flygplats, resulterande i mer än 50 000 rörelser totalt, kommer den flygplatsen att beröras av förordningen.

3.4 Nuvarande nationella regelverk

Nedan presenteras de nationella regelverk som Transportstyrelsen anser påverka utvecklingen av drönartrafiken i Sverige idag.

3.4.1 Civil luftfartslagstiftning

Nedan redogörs för relevanta föreskrifter som idag specifikt reglerar den obemannade luftfarten i Sverige.

Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS 2017:110) om obemannade luftfartyg

Föreskriften innehåller de nationella bestämmelserna för drönare som tillämpades innan förordning (EU) 2019/947 trädde i kraft den 31 december

³ U-space Airspace Risk Assessment Method and Guidelines - Volume 13.

⁴ Direktivet är implementerat i svensk lagstiftning genom förordning (2004:675) om omgivningsbuller.

2020. Den innehåller även kompletterande nationella bestämmelser för drönare som i tillämpliga delar fortfarande är gällande, exempelvis för flygning inom flygplatsers kontrollzoner.

Transportstyrelsen arbetar idag med att ta fram en ny nationell föreskrift för obemannade luftfartyg bestående av kompletterande nationella bestämmelser till förordning (EU) 2019/947 samt bestämmelser för operatörer som inte ska tillämpa förordning (EU) 2018/1139, exempelvis statsluftfart. Föreskriften kommer i väsentliga delar att harmonisera kraven på operatörer som endast ska tillämpa svensk rätt med de krav som gäller för operatörer som ska tillämpa EU-rätt. Föreskriften beräknas vara klar 2024-2025 och kommer att ersätta befintliga TSFS 2017:110.

Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS 2020:96) om auktoriserade drönarskolor (ADS)

Föreskriften innehåller bestämmelser som utgör ett komplement till förordning (EU) 2019/947. Bestämmelserna etablerar krav på utbildningsorganisationer som bedriver utbildning och examination av fjärrpiloter i den specifika kategorin.

Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2019:126) om flygtrafikledningstjänst (ATS)

Föreskriften reglerar flygtrafikledningstjänst (ATS) för civil och militär luftfart och kompletterar förordning (EU) 2017/373 och förordning (EU) 923/2012. Den nationella regleringen ger flygkontrolltjänsten verktyg att på ett säkert sätt tillåta drönarflygningar i kontrollerad luft utan att utsätta bemannad luftfart för onödig risk.

Föreskriften omfattar bland annat också regler för hur flygkontrolltjänsten ska utöva separation för bemannad luftfart mot avgränsade områden, som t.ex. R- och D-områden. Avgränsande områden är i vissa fall relevanta för verksamheter med obemannade luftfartyg som flyger utom synhåll och inte kan tillämpa de normala visuella- eller instrumentflygreglerna enligt bestämmelserna i förordning (EU) nr 923/2012.

3.4.2 Miljölagstiftning

Transportstyrelsen anser att följande nationell miljölagstiftning har påverkan på drönarutvecklingen i Sverige.

Miljöbalken (1998:808)

Miljöbalken utgör grunden för svensk miljölagstiftning och innehåller regler för bland annat miljö kvalitetsnormer, skydd av områden, miljöprövningar och regler för riksintressen.

Miljöbalken anger också att en länsstyrelse eller kommun kan besluta om kulturresevat och vattenskyddsområden. Vattenskyddsområden skulle

möjliga behöva beaktas med perspektivet strandade drönare/nedskräpning och risk för förorening från drönarens frakt.

Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader

Förordningen, som är meddelad med stöd av miljöbalken, innehåller bestämmelser om riktvärden för buller utomhus för spårtrafik, vägar och flygplatser vid bostadsbyggnader. Bestämmelserna ska tillämpas vid bedömningen om kravet på förebyggande av olägenhet för människors hälsa enligt plan- och bygglagen (2010:900) är uppfyllt vid planläggning samt i ärenden om bygglov och i ärenden om förhandsbesked. Vad gäller buller från flygplatser ska bestämmelserna även tillämpas i ärenden om prövning av tillstånd för flygplatser enligt miljöbalken och bestämmelser meddelade med stöd av miljöbalken.

Förordningen bygger på propositionen *Infrastrukturinriktning för framtida transporter* (prop. 1996/97:53). De riktvärden för buller som anges i förordningen och de bedömningar som görs i propositionen kan i framtiden komma att användas vid bedömningen av buller från drönare utanför flygplatser.

Miljöprövningsförordningen (2013:251)

Förordningen innehåller bestämmelser om tillståndsplikt och anmälningsplikt för verksamheter och åtgärder som avses i 9 kap. miljöbalken. En av de verksamheter som listas i förordningen är flygplatser. Drönare som opererar på en civil flygplats med en instrumentbana som är längre än 1200 meter kommer därför att behöva ingå i flygplatsens tillståndsplikt enligt miljöbalken. Drönare som opererar på kortare rullbanor eller helikopterplatser omfattas av anmälningsplikt om fler än totalt 500 flygrörelser årligen förekommer (drönare och annat typ av luftfartyg). I dagsläget finns dock ingen reglering av användning av drönare på flygplatser om antalet flygrörelser totalt underskrider 500 stycken per år eller utanför flygplatser på till exempel parkeringsplatser eller hustak.

Förordning (2004:675) om omgivningsbuller

Förordningen, som är en nationell implementering av direktiv 2002/49/EG, innehåller bland annat krav på kartläggning av buller från flygplatser och industriell verksamhet, vilket är verksamheter där drönare kan komma att ingå. Förordningen kräver att åtgärdsprogram för det kartlagda bullret upprättas, bland annat innehållande beskrivning av bullerminskande åtgärder och utförd samverkan. Resultaten ska redovisas till EU var femte år. I vägledningen *U-space Airspace Risk Assessment Method and Guidelines Volume 1* påminner Eurocontrol om att drönare behöver beaktas vid tillämpningen av direktiv 2002/49/EG.

Nationalparksförordning (1987:938)

I förordningen beskrivs förutsättningarna för Sveriges nationalparker. Förordningen anger att Naturvårdsverket får meddela föreskrifter om inskränkningar i rätten att använda mark- eller vattenområden inom en nationalpark samt om rätten att färdas och vistas och om ordningen i övrigt inom en nationalpark. Noteras bör att länsstyrelsen, kommunen och Havs- och vattenmyndigheten samt Sametinget i tillämpliga fall ska erbjudas tillfälle att yttra sig när Naturvårdsverket tar fram föreskrifter.

Nationalparksförordningen påverkar de unika föreskrifterna som är specifika för varje nationalpark, och många av dessa föreskrifter innehåller förbud mot att landa eller starta med luftfartyg, vilket kan påverka drönanvändningen. Över sju nationalparker finns även restriktionsområden som begränsar luftfarten. Drönantrafik (men även bemannad luftfart) får i dessa nationalparker inte trafikera luftrummet utan särskilda tillstånd från Transportstyrelsen.

Transportstyrelsen har i dagsläget ingen lagstadgad roll gällande nationalparksföreskrifter, däremot finns en vägledning från Naturvårdsverket i hur införande av flygrestriktioner i skyddade områden kan hanteras (Naturvårdsverket, 2022). Vägledningen tydliggör att Transportstyrelsen är behörig myndighet att införa restriktioner i luftrummet.

Artskyddsförordningen (2007:845)

I förordningen framgår att det i Sverige är förbjudet att avsiktligt störa vilda fåglar respektive att avsiktligt störa djur. Om drönanoperatörer skulle flyga drönare i utpekade skyddsvärda områden som avsatts för skyddande av fåglar och andra djur behöver bestämmelser i förordningen följas.

3.4.3 Propositioner, riktlinjer och allmänna råd

Transportstyrelsen anser att följande propositioner, riktlinjer och allmänna råd har en påverkan på drönanutvecklingen i Sverige.

Regeringen (Prop. 1996/97:53) Infrastrukturinriktning för framtida transporter

Propositionen anger riktvärden för trafikbuller som normalt inte bör överskridas vid nybyggnation av bostadsbebyggelse eller vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur. Riktvärdena som anges är:

- 30 dB(A) ekvivalentnivå inomhus,
- 45 dB(A) maximalnivå inomhus nattetid,
- 55 dB(A) ekvivalentnivå utomhus (vid fasad),
- 70 dB(A) maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad,
- För utomhusnivån avses för flygbuller FBN 55 dB(A).

Noteras bör att maximalnivå 70 dB(A) utomhus bör användas som målsättningsvärde på lång sikt.

Naturvårdsverkets riktvärden för flygtrafikbuller vid friluft- och rekreationsområden

Naturvårdsverkets vägledning gällande riktvärden för flygtrafikbuller vid friluft- och rekreationsområden anger riktvärdet 40 dB(A) FBN⁵, där tystnad är en väsentlig del av upplevelsen.

De allmänna råden kan bli aktuella när drönare, ur bullersynpunkt, ska regleras i friluft- och rekreationsområden.

I Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus (FOHMFS 2014:13)

I Folkhälsomyndighetens rekommendationer för tillämpningen av 9 kap. 3 § miljöbalken (1998:808) ges rekommendationer kring buller inomhus. De allmänna råden gäller för bostadsrum i permanentbostäder och fritidshus men gäller också för lokaler för undervisning, vård eller annat omhändertagande och sovrum i tillfälligt boende.

Folkhälsomyndighetens råd ska tillämpas för drönartrafik och kan bli aktuella vid reglering av drönartrafik nära byggnader.

3.4.4 Regler för militär luftfart

Transportstyrelsen anser att Försvarmakten har en betydande inverkan på den civila drönarutvecklingen i Sverige. På grund av detta beskrivs övergripande också regler för militär luftfart i Sverige nedan.

Militär luftfart regleras av Försvarmakten genom Försvarmaktens föreskrifter (FFS 2020:4) om trafikregler för militär luftfart och Försvarmaktens föreskrifter (FFS 2019:10) om militär luftfart. Försvarmakten får föreskriva om regler för militär luftfart med stöd av luftfartsförordningen (2010:770), utom såvitt avser flygledningstjänst i Sverige eller personal som certifierats inom detta område samt flygräddningstjänst i Sverige. Försvarmakten ska höra Transportstyrelsen innan föreskrifter för militär luftfart om flygbriefingstjänst, flygvädertjänst eller kommunikations-, navigations- eller övervakningstjänster samt trafikregler meddelas.

Enligt 1 kap. 1 § i FFS 2020:4 framgår att föreskriften endast reglerar obemannade luftfartygssystem i den utsträckning som Försvarmaktens flygsäkerhetsinspektör (FSI) bestämmer. Av Militära Flyginspektionens tillämpningsbestämmelser (FM2022-5821:1) framgår att samtliga kapitel, förutom kapitel 6 och 7 i FFS 2020:4, är tillämpliga för militära drönare. Tilläggsbestämmelser till FFS 2020:4 klargör även att militär luftfart styrs

⁵ Buller från flygtrafik mäts i en dygnsviktad ekvivalentnivå som kallas flygbullemnivå, FBN, där händelser kvälls- och nattetid värderas högre.

av trafikregler som i så lång utsträckning som möjligt ska följa de civila bestämmelserna som återges i Kommissionens genomförandeförordning (EU) nr 923/2012 av den 26 september 2012 om gemensamma luftfarts- och driftsbestämmelser för tjänster och förfaranden inom flygtrafiken och om ändring av genomförandeförordning (EG) nr 1035/2011 och förordningarna (EG) nr 1265/2007, (EG) nr 1794/2006, (EG) nr 730/2006, (EG) nr 1033/2006 och (EU) nr 255/2010 (EU) samt Transportstyrelsens föreskrifter om flygregler.

Försvarsmaktens FFS 2019:10 innehåller samma typ av skrivning som FFS 2020:4 gällande drönare och användningen av sådana luftfartygssystem. Tillämpningsbestämmelser till 9 kap. i FFS 2020:4 beskriver närmare regler för Försvarsmaktens drönare. Det framgår i tilläggsbestämmelserna att Försvarsmaktens bestämmelser baseras på det arbete som European Defence Agency Military Airworthiness Authorities utför (Militära Flyginspektionen, 2022).

3.5 Kommande internationella regelverk

I detta avsnitt beskrivs de nya regelverk eller ändringar till gällande regelverk som Transportstyrelsen har vetskap om. Regler för drönartrafik och dess luftrum utvecklas snabbt, därför behövs en kontinuerlig bevakning över aktuell regelutveckling och hur den kan påverka utvecklingen i Sverige.

3.5.1 Regelutveckling inom ICAO

ICAO:s råd godkände den 5 april 2024 en ändring till annex 6 – *Operation of Aircraft*, som främjar integrering av RPAS. Rådets antagande av den nya *Part VI International Operations Remotely Piloted Aircraft System* till annex 6, med ikraftträdande november 2026, kommer att skapa en internationell grund för drift av RPAS. Ändringen medför att RPAS-operatörer kommer att behöva ha ett specifikt operatörscertifikat (ROC), liknande ett traditionellt flygoperatörscertifikat (AOC).

Det kan förväntas att bestämmelserna implementeras av EASA i existerande EU-regelverk eller ligger till grund för nya regler.

3.5.2 Uppdatering av regler inom EU

EASA arbetar för närvarande med att uppdatera följande förordningar som europaparlamentet och europeiska unionens råd sedan beslutar om:

- Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 549/2004 av den 10 mars 2004 om ramen för inrättande av det gemensamma europeiska luftrummet ("ramförordning"),

- Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 550/2004 av den 10 mars 2004 om tillhandahållande av flygtrafiktjänster inom det gemensamma europeiska luftrummet,
- Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 551/2004 av den 10 mars 2004 om organisation och användning av det gemensamma europeiska luftrummet.

De tre förordningarna lägger grunden för vad som kan regleras i delegerade och implementerade akter. Förordningarna berör Single European Sky (SES). Uppdateringarna i förhållande till obemannad luftfart rör framförallt kraven på hur CIS-tjänsten inom U-space ska hantera information, hur ägarförhållanden för tjänsten ska se ut och hur priset för informationen ska regleras och beslutas av den nationella behöriga myndigheten. Det förslag som ligger för beslut betyder i detalj att prisbilden för CIS-tjänsten bör baseras på kostnaderna och ett rimligt vinstpåslag. Priset bör även vara föremål för godkännande av nationella tillsynsmyndigheter (Europeiska unionens råd, 2024).

3.6 Genomförande av EU-regelverk i Sverige

Transportstyrelsen arbetar kontinuerligt med att omhänderta EU-regler. Nedan redogörs för hur långt Transportstyrelsen kommit i genomförandet av aktuella regelverk.

Kommissionens förordning (EU) 2019/947 av den 24 maj om regler och förfarande för flygning med obemannade luftfartyg

Förordningen tillämpas från den 31 december 2020 och förordningen är i sin helhet gällande sedan den 1 januari 2024.

Förordningen innehåller ett stort antal AMC och GM. Transportstyrelsen omhändertar reglerna med vägledning av AMC och GM och tar i arbetet höjd för kontinuerliga uppdateringar.

Enligt förordningen har medlemsstater möjligheter att inrätta och besluta om geografiska UAS-zoner. Geografiska UAS-zoner ska, enligt reglerna, publiceras i ett unikt, digitalt format. Mellan 2021 och början av 2024 saknades det en fungerande Europeisk standard för publicering av geografiska UAS-zoner vilket gjorde att det inte gick att publicera dessa på ett korrekt sätt.

Under första kvartalet 2024 publicerade standardiseringsorganet EUROCAE en standard, ED318, som nu möjliggör inrättande och beslut av geografiska UAS-zoner i Europa i enlighet med förordningen. Transportstyrelsen arbetar just nu för att kunna omhänderta ansökningar om upprättande av geografiska UAS-zoner och publicera dessa i enlighet med ED318. Myndigheten beräknar att ansökningar kommer att kunna behandlas från

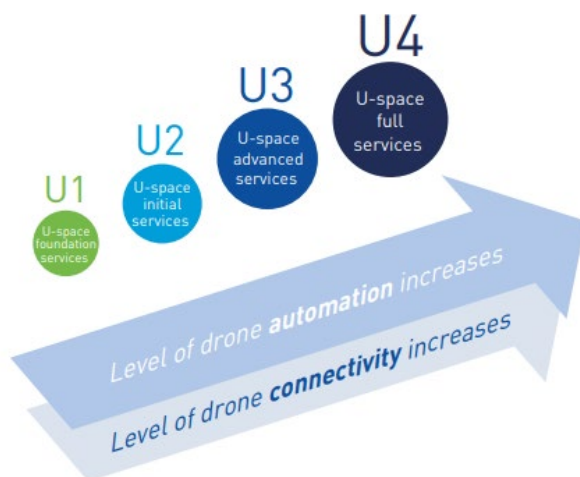
och med slutet av 2024. I arbetet samverkar myndigheten aktivt med LFV som kommer omhänderta själva publiceringen av informationen.

Kommissionens genomförandeförordning (EU) 2021/664 av den 22 april 2021 om ett regelverk för U-space

Förordningen tillämpas från den 26 januari 2023. SESAR JU publicerade under 2018 en plan och vision för U-space-konceptets gradvisa införande inom EU (SESAR, 2018). Det gradvisa införandet av U-space är kopplad till den förutspådda och ökade tillgängligheten av tillförlitliga tjänster och systemteknik över tid. U-space-konceptet och dess tjänster kommer att utvecklas i takt med att drönarnas automatiseringsnivå ökar. Det traditionella flygtrafikledningssystemet behöver utvecklas för att möta integreringen mellan den obemannade luftfarten och den bemannade luftfarten, främst genom digitalt utbyte av information och data.

Planen från SESAR JU bygger på fyra fundamentala grundpelare, dessa benämns som U1, U2, U3 och U4.

Figur 4. Genomförande av U-Space



Källa: (SESAR JU, 2019)

U-space-implementeringen inom EU påbörjades 2019 med kommissionens antagande av förordning (EU) 2019/945 och förordning (EU) 2019/947 som bland annat innehåller regler för flygning, teknik och krav på registrering vilket senare behövs inom U-space-luftrum. Implementeringen av U-space-konceptet sker etappvis och kommer att pågå fram till år 2035.

I samband med att EU-kommissionen år 2021 antog förordning (EU) 2021/664 bedömde Transportstyrelsen, tillsammans med Försvarsmakten, att staten Sverige borde anta ägandet och ansvaret för den gemensamma informationstjänsten. År 2023 gav regeringen därför LFV i uppdrag att vara

exklusiv leverantör av gemensamma informationstjänster i svenska U-space-lufterum (CISP) (se förordning (2010:184) med instruktion för Luftfartsverket). Den digitala infrastrukturen för den gemensamma informationstjänsten är en viktig del i implementeringen av U-space-konceptet i Sverige och LFV arbetar idag för att kunna erbjuda dessa tjänster till marknaden.

Sammanfattningsvis har Transportstyrelsen genomfört större delen av de krav som återges i förordningen. Myndigheten bedömer att det från och med senare delen av år 2024 ska vara möjligt att kunna ansöka om att certifiera sig som leverantör av gemensamma informationstjänster och som leverantör av U-space-tjänster samt att ansöka om upprättande av U-space-lufterum.

Transportstyrelsen bedömer att ansökningar om U-space-lufterum kommer att vara komplexa eftersom att det ännu inte finns några certifierade leverantörer av U-space-tjänster i Europa. Det finns ingen eller mycket liten praxis och erfarenhet av certifiering av dessa leverantörer. Det har för närvarande heller inte inkommit någon ansökan till Transportstyrelsen att bli certifierad leverantör av U-space-tjänster eller leverantör av gemensamma informationstjänster. Transportstyrelsen har heller inte vetskap om det finns potentiella U-space-tjänsteleverantörer i Sverige med möjligt undantag för LFV som av regeringen fått i uppdrag att bli exklusiv leverantör av gemensamma informationstjänster.

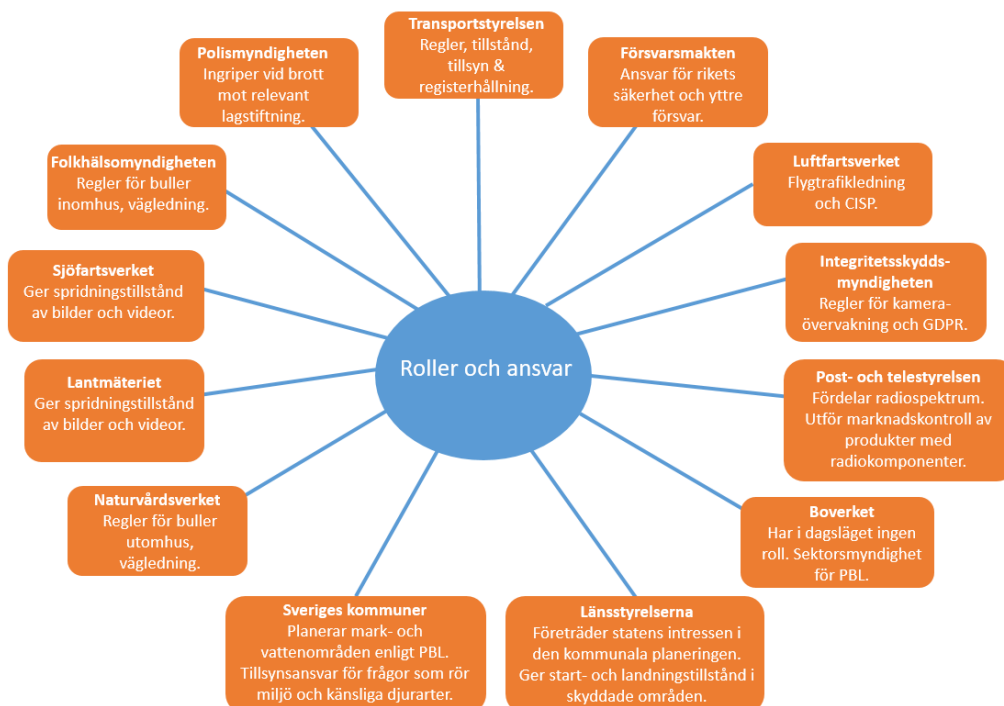
4 Myndigheters, kommuners och regioners roller och ansvar

Ett flertal myndigheter tillsammans med landets kommuner och regioner har olika mandat, roller och ansvar när det kommer till upprättande av U-space och geografiska UAS-zoner, planering av mark och vatten samt godkännande av drönanvändning i olika kategorier. Det kan stundtals vara svårt att veta vilken myndighet som exempelvis en operatör ska vända sig till i vilket ärende. I det här kapitlet beskrivs därför övergripande myndigheters, kommuners och regioners olika roller och mandat, så som de ser ut idag.

4.1 Dagens ansvarsfördelning

Figur 5 nedan visar en enkel bild över hur roller och ansvarsfördelning ser ut idag. Fördjupande redogörelser görs för respektive myndighet i efterföljande text utan inbördes ordning.

Figur 5. Ansvarsfördelningen för drönanutveckling i Sverige



Källa: Transportstyrelsen

4.1.1 Transportstyrelsen

Transportstyrelsen arbetar bland annat för att uppnå ett långsiktigt hållbart transportsystem, god tillgänglighet i hela landet samt säkra och miljöanpassade transporter inom alla fyra trafikslag. Detta gör

Transportstyrelsen genom att arbeta för att bidra till de transportpolitiska målen.

Transportstyrelsen är, i Sverige, den myndighet som har mandat att reglera lufrummet. När det kommer till lufrummets utformning och användning har Transportstyrelsen ansvar för att ge ut föreskrifter i enlighet med luftfartsförordningen. Transportstyrelsen har i frågor och beslut som rör lufrummets utveckling en skyldighet att samverka med Försvarsmakten eftersom Sverige har ett civil-militärt integrerat lufrum och en flygtrafikledningstjänst som hanterar både civil och militär trafik.

Mandatet att ge ut föreskrifter och besluta i luftfartsfrågor gäller också för användandet av drönare och införandet av U-space-lufrum.

Transportstyrelsen är utpekad behörig myndighet för tillämpliga EU-förordningar och är därmed ansvarig för genomförandet av dessa enligt förordning (1994:1808) om behöriga myndigheter på den civila luftfartens område.

Transportstyrelsen utfärdar operativa tillstånd i specifik kategori. I framtiden kommer myndigheten även att utfärda tillstånd i certifierad kategori. För att få flyga i öppen kategori krävs inga särskilda tillstånd från Transportstyrelsen. Myndigheten ger dock ut behörighetsbevis för fjärrpiloter i den öppna kategorin. Transportstyrelsen tillhandahåller utöver detta utbildningsmaterial för dröneroperatörer och myndigheten handhar även ett operatörsregister. Mer om Transportstyrelsens arbete kring tillstånd finns att läsa i kapitel 3.

För att drönare ska vara synlig för andra inom luftfarten kan drönare i särskilda fall utrustas med transponder. För det krävs dels ett sändningstillstånd från Post- och telestyrelsen, dels en tilldelning av en så kallad ICAO 24-bitars transponderkod vilken Transportstyrelsen tilldelar.

4.1.2 Luftfartsverket

Luftfartsverket (LFV) är ett statligt affärsverk vars huvuduppgift är att tillhandahålla en säker, effektiv och miljöanpassad flygtrafiktjänst för civil och militär luftfart. LFV ska i likhet med Transportstyrelsen verka för att de transportpolitiska målen uppnås. Sedan 2023 ska LFV enligt sin instruktion tillhandahålla tjänster för planering och genomförande av flygningar för obemannad luftfart i hela Sverige (SFS (2010:184), u.d.). Vad dessa tjänster ska innefatta är inte specificerat men de bör minst innefatta strategiska och pre-taktiska tjänster i form av information om lufrummet anpassad för den obemannade luftfarten och en färdplanerings-/flygtillståndstjänst för såväl flygning i både okontrollerat och kontrollerat lufrum (Luftfartsverket, 2023).

LFV ska också vara exklusiv leverantör av gemensamma informationstjänster (CISP) i samtliga U-space-luftrum i Sverige. (Luftfartsverket, 2023). Där LFV bedriver flygtrafikledningstjänst i kontrollerad luft behandlar de förfrågningar gällande tillstånd för drönarflygningar.

LFV tillhandahåller tjänsten Drönarkartan⁶ som ett hjälpmedel för drönaroperatörer att på ett enkelt sätt ta till sig permanent och tillfällig luftrumsinformation som innan drönarkartan endast publicerades i Aeronautical Information Publication (AIP). Sedan 2023 innehåller drönarkartan viss tillfällig information i form av tillägg till AIP, så kallade AIP SUP⁷. Från och med slutet av maj 2024 publiceras även NOTAM⁸ relevanta för drönaroperatörer på Drönarkartan (Luftfartsverket, 2023).

4.1.3 Boverket

Boverket är förvaltningsmyndighet för frågor om byggd miljö, hushållning med mark- och vattenområden, fysisk planering, byggande och förvaltning av bebyggelse, boende och bostadsfinansiering.

I dagsläget har Boverket ingen roll vad gäller användning av drönare (Boverket, 2023) men myndigheten är särskilt utpekad att bidra i Transportstyrelsens regeringsuppdrag med hänsyn till dess reglering av samhällsplaneringen i Sverige.

4.1.4 Trafikverket

Trafikverket har ansvar för den långsiktiga planeringen av transportsystemet samt för byggande, drift och underhåll av statliga vägar och järnvägar. Trafikverket ska i likhet med Transportstyrelsen och LFV arbeta för att uppnå de transportpolitiska målen (Trafikverket, 2022). När det gäller nationell transportinfrastruktur har Trafikverket ansvar för att ta fram ett förslag till nationell transportplan som regeringen sedan tar beslut om (Boverket, 2021).

Trafikverket ska bland annat, med utgångspunkt i ett samhällsbyggnadsperspektiv, skapa förutsättningar för ett samhällsekonomiskt effektivt, internationellt konkurrenskraftigt och långsiktigt hållbart transportsystem enligt förordning (2010:185) med instruktion för Trafikverket.

⁶ Drönarkartan – en karttjänst som speglar data från AIP och förenklar möjligheten för fjärrpiloter att se vart det råder vissa begränsningar eller villkor.

⁷ AIP SUP – Aeronautical Information Publication Supplements – Tilläggsinformation av tillfällig karaktär gällande exempelvis luftrum eller annan information som är av vikt för den operativa verksamheten.

⁸ NOTAM – Notice to Airmen - Ett meddelande som innehåller information om upprättandet, tillståndet eller förändringen av någon luftfartsanläggning, tjänst, procedur eller fara, vars kunskap i rätt tid är väsentlig för personal som är involverad i flygoperationer.

Trafikverkets roll i förhållande till drönartrafik regleras i dagsläget, enligt verket själv, enbart implicit, genom förordningen (2010:185) med instruktion för Trafikverket. (Trafikverket, 2023).

När det kommer till luftfart i stort ansvarar Trafikverket för den långsiktiga infrastrukturplaneringen vilket bland annat innebär kapacitetsplanering, upphandling av flygtrafik som anses vara nödvändig för att tillgodose tillgängligheten i hela landet och framtagande av trafikprognoser. Trafikverket ger också driftsbidrag och investeringsbidrag till icke-statliga flygplatser samtidigt som myndigheten har ansvar för att peka ut riksintressen för luftfarten (Transportstyrelsen, 2020).

4.1.5 Naturvårdsverket

Naturvårdsverket är den myndighet som driver och samordnar miljöarbetet i Sverige (Naturvårdsverket, u.d.). Myndigheten har idag inget direkt mandat eller uppdrag i förhållande till drönartrafik. Naturvårdsverket har dock ett utpekad ansvar för tillsynsvägledning kopplat till miljöbalken (3 kap. 2 § miljötillsynsförordningen). Myndigheten vägleder bland annat i frågor om buller och frågor som rör anmälningsplikt för olika verksamheter vilket kan komma att beröra drönarflygningar (Naturvårdsverket, 2024).

Naturvårdsverket vägleder också i artskyddsfrågor vilket också kan vara aktuellt när det kommer till drönartrafik. Artskyddsförordningen syftar till att inte störa eller skada fridlysta djur och växter.

4.1.6 Post- och telestyrelsen

Post- och telestyrelsen (PTS) är den myndighet som fördelar radiospektrum och utfärdar tillstånd att använda radiosändare enligt lag (2022:482) om elektronisk kommunikation. För att styra en drönare från marken samt för att överföra bild och film från en drönare används radiosändare. För att en drönare ska vara synlig för andra inom luftfarten kan drönare exempelvis utrustas med en transponder som sänder på sekundärradarfrekvensen 1090 MHz. För det krävs även att Transportstyrelsen tilldelar en ICAO 24-bitars transponderkod. Viss användning av radiosändare är undantagen från tillståndsplikt enligt Post- och telestyrelsens föreskrifter (2022:19) om undantag från tillståndsplikt för användning av vissa radiosändare. I föreskrifterna framgår vilka frekvenser och tekniska begränsningar, till exempel maximal uteffekt, som radiosändaren måste uppfylla för att drönaren ska kunna användas utan tillstånd från PTS (Post- och telestyrelsen, 2023).

PTS har även ansvar för marknadskontroll av produkter med radiokomponenter. PTS kontrollerar att den utrustning som säljs i Sverige uppfyller kraven i Europaparlamentets och rådets direktiv 2014/53/EU av den 16 april 2014 om harmonisering av medlemsstaternas lagstiftning om

tillhandahållande på marknaden av radioutrustning och om upphävande av direktiv 1999/5/EG, radioutrustningslagen (2016:392), radioutrustningsförordningen (2016:394) och Post- och telestyrelsens föreskrifter (PTSFS 2016:5) om krav m.m. på radioutrustning, samt utreder radiostörningar (Post- och telestyrelsen, 2023).

Innan ett beslut om sändningstillstånd för transponder samråder PTS med Transportstyrelsen. En ansökan om 24-bitars ICAO-kod görs sedan av operatören till Transportstyrelsen som tillhandahåller transponderkoden. Det är sedan upp till operatören att programmera transpondern med den tilldelade koden, vilket gör att transpondern kan användas.

4.1.7 Lantmäteriet

Lantmäteriet är förvaltningsmyndighet för frågor som bland annat rör grundläggande geografisk information och myndigheten har ansvar för att pröva ansökningar om spridning av landgeografisk information. Tillstånd ska ges om spridningen inte kan antas medföra skada för totalförsvaret (Lantmäteriet, 2023).

Utgångspunkten är att det är förbjudet för någon annan än Försvarmakten, Lantmäteriet och Sjöfartsverket att sprida en sammanställning av geografisk information som har inhämtats från luftfartyg genom fotografering eller liknande registrering. Obemannade luftfartyg omfattas av begreppet luftfartyg. Det innebär att den som använder en kamerautrustad drönare och fotograferar eller filmar från drönaren med avsikt att sprida materialet måste ansöka om spridningstillstånd för sina bilder eller videor hos Lantmäteriet.

Lantmäteriets roll i förhållande till drönartrafik är alltså att ge tillstånd till spridning av fotografier och videor tagna över svenskt landterritorium med hjälp av drönare samt att meddela föreskrifter om vissa undantag från sådant tillstånd (Lantmäteriet, 2023).

4.1.8 Sjöfartsverket

Sjöfartsverket är den myndighet som beviljar spridningstillstånd om någon vill sprida bilder eller videor som är tagna över vatten med hjälp av drönare och bilderna eller videorna innehåller sjögeografisk information, det vill säga förhållanden på eller under havsbotten inom Sveriges territorium (Sjöfartsverket, 2024).

4.1.9 Försvarmakten

Försvarmaktens huvuduppgift är att försvara Sverige mot ett väpnat angrepp. Myndigheten ska främja Sveriges säkerhet, hävda Sveriges territoriella integritet och ha förmåga att värna Sveriges suveräna rättigheter. Försvarmakten ska också främja svenska intressen samt förebygga och

hantera konflikter och krig såväl nationellt som internationellt. Detta gör att Försvarsmakten har stor inverkan på utvecklingen av den civila drönananvändningen.

Försvarsmakten har enligt luftfartsförordning (2010:770) mandat att, efter att ha hört Transportstyrelsen, reglera den militära luftfarten, se även avsnitt 3.4.4.

4.1.10 Polismyndigheten

Polismyndighetens roll i utvecklingen av drönanverksamheten i Sverige består främst i att omhänderta sitt brottsförebyggande, brottsbekämpande, ordningshållande och brottsutredande uppdrag (Polismyndigheten, 2024).

4.1.11 Folkhälsomyndigheten

Folkhälsomyndigheten har bland annat som uppgift att enligt miljöbalken vägleda kommunerna i deras tillsynsarbete. Syftet med tillsynen inom hälsoskydd är att förhindra att människor blir besvärade eller sjuka på grund av miljön. Folkhälsomyndigheten vägleder bland annat om buller inomhus, ventilation och luftkvalitet samt elektromagnetiska fält. Myndighetens vägledningar har ibland riktvärden, exempelvis för bullernivåer inomhus och gäller befintlig bebyggelse. Riktvärdena kan komma att användas när kommunerna bedömer om buller från drönare kan utgöra en olägenhet för människors hälsa (Folkhälsomyndigheten, 2023).

4.1.12 Integritetsskyddsmyndigheten

Användning av drönare försedda med kameror innebär att det kan vara fråga om personuppgiftsbehandling och i vissa fall om kamerabevakning enligt kamerabevakningslagen (2018:1200). Vid användning av drönare med kamera behöver därför bedömas om dataskyddsförordningen och kamerabevakningslagen är tillämpliga och om så är fallet, säkerställa att reglerna där i följs. Regleringarna innebär bland annat en skyldighet att säkerställa att personuppgiftsbehandlingen har en rättslig grund och att de registrerades rättigheter tillgodoses. För myndigheter och andra aktörer som utför en uppgift av allmänt intresse kan det också innebära att kamerabevakning med drönare behöver tillstånd från Integritetsskyddsmyndigheten (IMY).

4.1.13 Sveriges länsstyrelser

Enligt plan- och bygglagen ska länsstyrelserna tillvarata och samordna statens intressen i den kommunala planeringen av mark- och vatten. Länsstyrelserna kan förenklat sägas utgöra statens förlängda arm i regionerna och de centrala myndigheterna ska lämna underlag till länsstyrelserna inom sitt respektive ansvarsområde. Länsstyrelsen ansvarar för och kan ingripa i den kommunala planeringen i frågor som rör

riksintressen, miljö kvalitetsnormer, strandskydd, mellankommunala intressen samt frågor om hälsa, säkerhet och risken för olyckor, översvämningar eller erosion (Boverket, 2021).

Länsstyrelsen ansvarar för att samordna olika samhällsintressen och främja länets utveckling samt främja samverkan mellan kommuner, regioner, statliga myndigheter och andra relevanta aktörer i länet. Länsstyrelsen ansvarar även för tillsynsuppgifter över bland annat miljöfarlig verksamhet, naturreservat och kulturmiljöer (Länsstyrelsen Västra Götaland, 2024). Länsstyrelserna beviljar tillstånd till start- och landning med luftfartyg i Nationalparker enligt Naturvårdsverkets föreskrifter.

Länsstyrelsen har också ansvar för tillsynen av känsliga arter enligt artskyddsförordningen vilken syftar till att skydda fridlysta djur och växter. Inom skyddade områden kan, enligt 7 kap. miljöbalken, start och landning med drönare regleras i föreskrifter. (Naturvårdsverket, 2024).

4.1.14 Sveriges kommuner

Sveriges kommuner är enligt plan- och bygglagen ansvariga för den fysiska planeringen i Sverige, det vill säga att besluta hur mark- och vattenområden ska användas. När marken planeras ska olika samhällsintressen vägas mot varandra i en öppen och demokratisk process, samtidigt som enskilda rättigheter ska beaktas. Sverige har ingen sektorsövergripande planering på nationell nivå. Staten ger istället ramar för den fysiska planeringen som bedrivs av kommuner och regioner genom nationella mål och genom att peka ut riksintressen. Det är endast kommunen som har befogenhet att anta planer och bestämma om planläggning ska komma till stånd eller inte. Det svenska planeringssystemet utgörs av regionplan, översiktsplan, områdesbestämmelser och detaljplan. Det är enbart områdesbestämmelser och detaljplan som är juridiskt bindande. Regionplan och översiktsplan ska ange den övergripande inriktningen och vara vägledande för efterföljande planering, lovgivning och vissa andra beslut (Boverket, 2021).

I förhållande till utveckling av drönarverksamhet har kommunerna, till följd av sitt planmonopol, mandat att besluta var vertikalflygplatser får anläggas eftersom det handlar om planering av kommunens mark. Kommunerna har också mandat att besluta i frågor kring anmälningsplikt för så kallad C-verksamhet⁹ vilket också skulle kunna aktualiseras för en start- och landningsplats för drönare. Om så är fallet är det kommunen som handlägger anmälan och beslutar om föreläggande om försiktighetsmått eller förbud av verksamheten (Naturvårdsverket, 2024).

⁹ C-verksamhet är verksamheter som kan förväntas ha en begränsad miljöpåverkan, och kräver en anmälan hos kommunen.

I enlighet med kommissionens drönanstrategi 2.0 framhålls att kommuners och regioners roll är avgörande när det gäller kommunal och regional planering i stads- och glesbygdsområden för att säkerställa en infrastruktur för start- och landningsplatser i syfte att tillgodose möjligheter att utnyttja obemannade luftfartyg. Kommuner (och regioner) har även en roll att involvera och informera medborgarna för att kunna förmedla budskapet om hur och var obemannade luftfartyg kommer att användas och att bidra till samhällets acceptans (Europeiska kommissionen, 2022).

När det kommer till drönantrafik har kommunerna även tillsynsansvar för frågor som rör påverkan på miljö och känsliga djurarter. Vad gäller buller från drönare har kommunerna mandat att utöva tillsyn både vad gäller riktvärden utomhus enligt miljöbalken och inomhus enligt Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus FoHMFS 2014:13.

4.1.15 Sveriges regioner

I dagsläget har Sveriges regioner ingen roll i utvecklingen av drönanverksamhet. I framtiden, när persontransporter med drönare kan bli aktuellt, kan regionerna dock få en roll bland annat genom ansvar för regional och lokal kollektivtrafik.

4.2 Tillstånds- och planeringsprocesser

I detta avsnitt görs övergripande redovisningar av vilka tillstånd en drönanoperatör kan behöva ansöka om. En lite djupare förklaring ges gällande Transportstyrelsens tillståndsprocesser kopplade till obemannad luftfart.

4.2.1 Tillstånd från olika myndigheter

Det är tydligt att den tillståndshantering som krävs för att få flyga drönare i Sverige kan upplevas som komplex. I vissa fall krävs det att en operatör ansöker om och får olika tillstånd från olika myndigheter för att få flyga.

Vilka myndigheter som operatören behöver söka tillstånd hos beror på vilken verksamhet operatören ska bedriva. Det är någonting som varje drönanoperatör själv behöver ha insikt i och kunskap om.

Beroende på verksamhet kan drönanoperatörer behöva ansöka om olika typer av tillstånd, såsom:

Transportstyrelsen

- Ansökan om gränsöverskridande drift eller drift utanför registreringsstaten (cross border),

- Ansökningar om operativ auktorisation enligt SORA¹⁰,
- Ansökningar om operativ auktorisation enligt PDRA¹¹,
- Ansökningar om LUC¹²,
- Deklarationer enligt STS¹³,
- Verksamhet undantagen enligt (EU) 2018/1139 exempelvis statsluftfart och räddningstjänst¹⁴,
- Ansökningar om upprättande av restriktionsområden eller farliga områden,
- Ansökningar om upprättande av geografiska UAS-zoner¹⁵,
- Ansökningar om upprättande av U-space-luftrum,
- Ansökningar om tillstånd att flyga inom restriktionsområden,
- Ansökningar om tillstånd att flyga inom geografiska UAS-zoner.

Lantmäteriet

- Ansökan om spridningstillstånd av bilder och videor.

Sjöfartsverket

- Ansökan om spridningstillstånd av bilder och videor om bilden eller filmen innehåller sjögeografisk information.

Integritetsskyddsmyndigheten

- Ansökan om tillstånd för kamerabevakning. Kravet om tillstånd gäller endast om operatören är en myndighet. För privatpersoner finns inget krav på tillstånd.

Länsstyrelsen

- Ansökan om tillstånd för att starta och landa med drönare i Nationalparker.

¹⁰ Specific Operations Risk Assessment – en metodik för riskanalyser av användning av obemannade luftfartyg
¹¹ PDRA, Predefined Risk Assessment – fördefinierade riskanalyser i syfte att omhänderta mindre komplexa operationer med obemannade luftfartyg.

¹² LUC, Light UAS Certificate – ett certifikat som ger operatören särskilda rättigheter

¹³ Standard Scenario – en deklaration om regeluppfyllnad för en fördefinierad drift, beskriven i bilaga 1 till förordning (EU) 2019/947, som började gälla den 1 januari 2024. Det är en av de olika möjligheterna för drönaroperatörer att bedriva sin verksamhet.

¹⁴ Flygsäkerhetsmässiga villkor – nationellt reglerat operativt tillstånd för statsluftfart som ej omfattas av EU-förordning.

¹⁵ Geografiska UAS-zoner. En definierad volym där drönare kan tillåtas, begränsas med särskilda villkor eller förbjudas.

Post- och telestyrelsen

- Ansökan om tillstånd för att använda radiosändare inklusive transponder ombord på drönare.

EASA

- Ansökan om en designverifiering eller ett typcertifikat.

4.2.2 Transportstyrelsens tillstånd för att få flyga i olika kategorier

Transportstyrelsen utfärdar tillstånd till dröneroperatörer med stöd av förordning (EU) 2019/947, vilket är ett riskbaserat regelverk som ställer krav baserat på flygningens risk (EASA, 2024). Det innebär att en dröneroperatör måste utvärdera varje dröneroperation och i vissa fall inhämta tillstånd innan operationen utförs. En operatör ges normalt inte befogenheter att själv godkänna en ny typ av operation. Undantaget till detta är operatörer som uppfyller höga organisatoriska och erfarenhetsmässiga krav och innehar ett så kallat LUC-tillstånd (Light UAS Certificate).

En operatör som vill utföra en viss typ av operation, t.ex. fotografering med dröner, måste först själv undersöka om flygningen går att genomföra i den öppna kategorin. I vissa fall är det möjligt att genomföra operationen i den öppna kategorin om risken minimeras genom att exempelvis välja ett drönersystem med låg vikt, att flyga inom synhåll eller genom att undvika att flyga över vissa delar av det tänkta området. De begränsande faktorerna för att få flyga i den öppna kategorin är oftast flygning inom synhåll, drönerens vikt, flyghöjd, avstånd till människor och i vissa fall även avstånd till byggnader och rekreativsområden.

Om operationen inte går att utföra i den öppna kategorin måste den genomföras i den specifika kategorin, detta gäller ofta om operatören har ett tyngre drönersystem, om operationen ska ske utom synhåll eller i miljöer där riskbilden är så hög att den inte passar in i den öppna kategorin.

En operatör som vill utföra drift i den specifika kategorin behöver omhänderta en annan och mer omfattande kravbild. För operationer i den specifika kategorin krävs bland annat att omfattande dokumentation tas fram och att drönersystemet som används uppfyller de krav som framgår av den riskanalys som operatören enligt regelverket ska ta fram och få godkänd av Transportstyrelsen. För vissa operationer kan en fördefinierad riskanalys, en så kallad PDRA (Predefined Risk Assessment) underlätta arbetet med riskanalysen.

En operatör som vill utföra en viss verksamhet på en viss plats i den specifika kategorin ska således genomföra en riskanalys, ta fram en drifthandbok som omhändertar de regelkrav som riskanalysen ligger till

grund för samt utbilda sina fjärrpiloter. Operatören kan, när alla krav är uppfyllda, få ett tillstånd för sin operation i den specifika kategorin. Det krävs att operatören har god kunskap om regelverken för att genomföra detta.

I öppen kategori krävs i de flesta fall att operatören registrerar sig i Transportstyrelsens operatörsregister, i specifik kategori krävs det alltid att operatören registrerar sig i operatörsregistret. Vid flygning med drönarsystem som väger mer än 249 gram krävs också att fjärrpiloten tar ett drönarkort. I den specifika kategorin krävs utbildning av fjärrpiloter hos en auktoriserad drönarskola (ADS) som kompletteras med ytterligare kompetenshöjande aktiviteter hos operatören.

Vissa operationer kan utgöra så hög fara för bemannad luftfart att dessa behöver företas i ett så kallat segregerat luftrum. En operatör kan därför behöva ansöka om upprättande av ett R-område eller D-område. Denna process sker i normalfallet parallellt med handläggningen av den operativa auktorisationen men kan även komma ifråga efter att operatören fått ett operativt tillstånd. I det senare fallet behöver handläggningstiden för det segregerade luftrummet beaktas av drönaroperatören i sin verksamhetsplanering. Detsamma gäller om verksamhet ska företas inom restriktionsområden där särskilda tillstånd från Transportstyrelsen erfordras, exempelvis runt kärnkraftverk, kriminalvårdsanstalter och andra säkerhetskänsliga verksamheter.

Den certifierade kategorin innehåller drönaroperationer som utgör hög risk. Den certifierade kategorin innefattar alla passagerarbärande drönaroperationer, vissa transporter av farligt gods samt flygning över folksamlingar med drönare större än 3 meter. De EU-gemensamma reglerna för den certifierade kategorin är inte färdigställda än och i Sverige utförs därför inga operationer i den certifierade kategorin ännu.

4.2.3 Transportstyrelsen samråder vid tillståndsprövning

Transportstyrelsen samråder och samverkar med andra relevanta parter vid tillståndsprövning för att få in ett så brett underlag som möjligt att fatta beslut kring.

Nedan följer en kort redovisning av vilka myndigheten samråder med i vilka ärenden. De tillstånd som inte finns med i tabellen nedan samråder Transportstyrelsen inte vid godkännande.

Ärendetyp och reglering	Remittering	Samråd	Samverkan
Restriktionsområde, 1. kap 4 § luftfartsförordningen samt med hänsyn till artikel 4 förordning (EG) 2150/2005	Luftfartsverket	Försvarsmakten (Militära flyginspektionen). Berörd Länsstyrelse i de fall ett restriktionsområde upprättas för längre tid än två veckor.	Luftfartsverkets cell för luftrumspanering (<i>Airspace management cell, AMC</i>) Sakägare och intresseorganisationer, exempelvis om samhällsviktigt flyg, flygplatser/flygfält eller kända operationsområden påverkas av ett restriktionsområde som strider med hänsyn till ortsbefolkningens intresse.
Farligt område, 1 kap. 6 § luftfartsförordningen samt med hänsyn till artikel 4 förordning (EG) 2150/2005	Luftfartsverket	Försvarsmakten (Militära flyginspektionen) i de fall en tillståndsansökan bedöms påverka militär luftfart eller militära intressen.	Luftfartsverkets cell för luftrumspanering (<i>Airspace management cell, AMC</i>) Sakägare och intresseorganisationer, exempelvis om samhällsviktigt flyg, flygplatser/flygfält eller kända operationsområden påverkas av ett farligt område.
Ansökan om flygtillstånd inom restriktionsområden i enlighet med 1 kap. 5 § Luftfartsförordningen, samt 3-5 §§ förordning (2005:801) om restriktioner för luftfart inom vissa områden. Vilka restriktionsområden som kräver tillstånd från Transportstyrelsen framgår av AIP ENR.5.1 kolumn 4.	Den entitet som har ansökt om och fått ansökan beviljad om upprättande av restriktionsområdet. Remissinstanser är olika beroende på vilket restriktionsområde som flygtillståndet ansöks för. Synpunkter kan	Försvarsmakten (Militära flyginspektionen) i de fall en tillståndsansökan bedöms påverka militär luftfart eller militära intressen.	

	inhämtas från exempelvis lokal flygtrafikledning, Polismyndighet en och, aktuell länsstyrelse.		
--	--	--	--

5 Behov av infrastruktur och förändrade luftrumstrukturer

I detta kapitel beskrivs vilken infrastruktur som krävs för att möjliggöra en storskalig drönartrafik i Sverige. Möjliggörandet ska ske genom upprättande av U-space-luftrum vilka kommer att erbjuda en uppsättning av digitala tjänster för att säkerställa funktionalitet och säkerhet. Hur de digitala tjänsterna ska levereras behandlas inte i denna rapport. Drönare kommer dock att flyga även utanför U-space-luftrum och det kommer därför att krävas viss infrastruktur för att säkerställa säker flygning även där.

Frågan kring eventuellt behov av förändrade luftrumstrukturer behandlas också övergripande.

5.1 Digital infrastruktur i U-space-luftrum

Kortfattat kan den digitala infrastrukturen inom ett U-space-luftrum delas in i två delar. Dels den infrastruktur som krävs för att en U-space-tjänsteleverantör (USSP) och den gemensamma informationstjänsteleverantören (CISP) ska kunna leverera sina tjänster till den obemannade luftfarten. Dels den infrastruktur som krävs för att en USSP ska kunna ta emot signaler från de sändare/transpondrar som bemannad luftfart använder för att göra sig elektroniskt synliga.

5.2 Infrastruktur kopplat till tjänsteutbudet

För att en USSP ska kunna leva upp till kraven i U-space-förordningen vad gäller nätverksidentifieringstjänster och trafikinformationstjänster krävs robusta, effektiva och tillförlitliga kommunikationsnätverk. Det är sannolikt att kommunikation mellan USSP och UAS-operatören kommer ske över mobila kommunikationsnätverk eftersom de flesta UAS-operatörer har ett rörligt koncept där platsen för en flygning inte alltid är densamma. Detta faktum understryks vid verksamhet som sker utom synhåll och där flygningarna är efterfrågestyrda.

Förordning (EU) 2021/664 specificerar inte vilken teknik som ska eller får användas för kommunikationen som ska möjliggöra storskalig drönarverksamhet. Dock ställs det krav på att den behöriga myndigheten, i Sveriges fall Transportstyrelsen, ska besluta om minimivärden vad gäller latens och uppdateringsfrekvens kopplat till informationsdelning i vissa kritiska tjänster. I vissa fall specificeras i förordningarna krav om en lägsta tillåtna uppdateringsfrekvens. Transportstyrelsen avser genom föreskrift besluta om nämnda minimivärden där det finns en skyldighet att göra det. Det lämnas annars fritt till aktörer på marknaden att själv välja den typ av kommunikationsmedium som är bäst lämpad utefter krav på funktionalitet

och användarvänlighet. Detta innebär att andra tekniker för kommunikation kan och får användas, exempelvis WiFi eller satellitkommunikation.

Nätverksidentifieringstjänsten och trafikinformationstjänsten bygger i grunden på att det sker en kontinuerlig kommunikation mellan drönaren, fjärrpilotens kontrollenhet och U-space-tjänsteleverantören.

5.2.1 Infrastruktur för elektronisk synbarhet

I förordning (EU) 923/2012 ställs krav på att bemannade luftfartyg som avser flyga in i ett U-space-luftrum ska vara elektroniskt synliga för U-space-tjänsteleverantörerna. Det AMC som finns till förordningen beskriver tre olika tekniska lösningar som får användas för att göra sig elektroniskt synbar. Kortfattat är dessa tre tekniska lösningar följande: ADS-B-transpondrar (Mode-S Extended Squitter (ES) respektive UAT¹⁶), ADS-L (L=Light) (även kallat FLARM), och standardiserade mobilkommunikationsnätverk.

Regelverket avseende elektronisk synlighet medger att den bemannade luftfarten får välja att nyttja en av de tre tekniska lösningarna som ska vara tillgängliga. U-space-tjänsteleverantörerna måste därför skapa sig förmåga för att ta emot signaler från alla tre tekniska lösningar som får användas i U-space-luftrummet. Detta faktum skapar potentiellt ett behov av att investera i markstationer och associerad infrastruktur för att säkerställa regelefterlevnad.

5.2.2 Kommunikation och data

Används mobilkommunikationsnätverken för data och kommunikation är Transportstyrelsens bedömning att behovet av investeringar i nya eller uppdaterade markstationer (antennar) eller annan infrastruktur (master, elförsörjning mm.) är minimal sett till andra alternativ så som wifi eller Bluetooth. Detta eftersom täckningen generellt sett är god i större delen av Sverige. För alla tekniska lösningar behöver det dock säkerställas att täckningen är god och robust både på låg höjd liksom på verksamhetshöjd. Tillgängliga täckningskartor som de större mobiltelefonoperatörerna publicerar idag visualiserar täckningen på 1,5 meters höjd. Kartläggningen av mobiltelefon täckning på höjd är relevant i alla typer av luftrum där obemannad luftfart ska verka men kommer vara extra viktig i U-space-luftrum eftersom täckningskartor för olika höjder kommer att bli viktig indata till den luftrumsriskbedömning som är kopplad till en ansökan om

¹⁶ UAT (Universal Access Transceiver) ska kunna stödjas av en USSP 12 månader efter att tekniken implementerats och driftsatts i alla EASA-medlemsstater för detta ändamål. UAT kan kortfattat beskrivas som en delmängd av ADS-B och sänder på frekvensen 978 MHz. UAT är för närvarande relevant i USA och är en del av amerikanska FAAs NextGen-program för modernisering av det nordamerikanska luftrummet. UAT ger ytterligare datatjänster, inklusive FIS-B (Flight Information Services-Broadcast) och TIS-B (Traffic Information Services-Broadcast), som ger meteorologiska och trafikrelaterade informationstjänster till luftfartyg.

upprättande av ett U-space-luftrum. En noggrann kartläggning av täckning på olika höjder och över ett helt U-space-luftrums utbredning för att säkerställa en god och robust kommunikation över nätet är därför nödvändig (Eurocontrol, 2023).

Utkomsten av en sådan kartläggning kan vara en rekommendation att någon eller flera antenner riktas om, att fler antenner installeras, att de används på ett annat sätt eller att U-space-luftrummet korrigeras/ritas om eller beläggs med restriktioner gällande trafikdensitet eller vilken typ av trafik som tillåts. De första tre rekommendationerna medför troligtvis en investeringskostnad som någon (primärt den mobiloperatören som äger infrastrukturen) behöver bära. De två senare rekommendationerna medför troligtvis mindre investeringar eller ingen alls, men kan resultera i ett sämre nyttjande av U-space-luftrummet och därmed förlorad effektivitet/nytta.

5.2.3 Elektronisk synlighet

Gällande elektronisk synlighet förutsätts det att det råder förhållandevis bra och fri siktlinje mellan sändare och mottagare, avseende de frekvenser som används, för att de tekniska lösningarna ska kunna användas.

Signalpropageringen¹⁷ är sämre för högre frekvenser jämfört med lägre frekvenser. Detta innebär att antalet mottagare som behövs för att kunna leverera täckning inom ett U-space-luftrum beror dels på sändarnas effekt (vilket påverkar hur långt en signal når och med vilken styrka) och var mottagarna sitter, dels vilket frekvensband som används. En mottagare på en hög byggnad eller på en mast kommer generellt sett ge bättre täckning än motsvarande mottagare som sitter några meter ovanför marken.

Transportstyrelsen har svårt att uppskatta hur stor kostnaden för en USSP blir för att kunna leva upp till förordningskraven gällande förmågan att ta emot signaler. Förutom kostnaderna för själva mottagarna tillkommer kostnader för den fysiska platsen mottagaren ska monteras på (inklusive bygglov och löpande underhåll), löpande underhåll av mottagaren, elförsörjning och datakablar eller antenner för att reläa informationen. Därtill tillkommer driftskostnader i form av elektricitet och potentiella licensavgifter. Även om mottagarna i dag inte omfattas av specifika kvalitetskrav eller certifieringskrav, behöver en USSP värdera vilka generella krav som ställs på den teknik som används inom luftfarten. Här bör nämnas att möjligheterna finns för en USSP att tillskansa sig data från en kontrakterad källa, en infrastrukturägare eller liknande.

¹⁷ Signalens utbredning och väg från sändare till mottagare.

5.2.4 Digital infrastruktur utanför U-space-luftrum

Utanför U-space-luftrum kan den digitala infrastrukturen i ett vidare begrepp innefatta kommunikationsnätverk, satellitnavigeringssystem, datahantering och lagring, sensorsystem och system för geografisk informationsmedvetenhet, men även cybersäkerhet och digitala gränssnitt.

Alla dessa delar är viktiga i ett system för användande av drönare, de omhändertas dock på olika sätt. Datahantering, lagring och sensorsystem förväntas till stor del omhändertas av drönaroperatören själv i form av ett UAS. System för geografisk informationsmedvetenhet kan tillhandahållas av tjänsteleverantörer för att drönaroperatörer ska kunna planera och genomföra sin flygning. Kommunikationsnätverk och satellitnavigering bedöms kunna erbjudas av marknadsaktörer inom respektive verksamhetsområde. Transportstyrelsen har även blivit informerad om att kombinerad positions- och navigeringstjänst som nyttjar mobilkommunikationsnätverk och satelliter simultant i framtiden kommer finnas som en funktion eller tjänst (Ericsson, Telia Company, Teracom, SAAB, LFV, 2023). Nyttjandet av mobilkommunikationsnätverk och satelliter tillsammans har potentialen att erbjuda en mycket noggrann positionering och navigering som idag inte är möjlig om en av teknikerna används enskilt.

Utanför U-space-luftrum består behovet av digital infrastruktur främst av fungerande kommunikationsnätverk, om UAS och operatörens egna system bortses ifrån. Drönare som flyger utom synhåll över längre sträckor kommer sannolikt antingen styras genom en kontrollänk mellan kontrollenheten/fjärrpiloten och drönaren eller genom mobilkommunikationsnätverken där drönaren respektive kontrollenheten agerar som två terminaler i nätverket som kommunicerar med varandra.

Separat från denna operativa fas kan det behövas internetuppkoppling via mobilkommunikationsnätverken i den förberedande fasen för att inhämta aktuell data om luftrumsbegränsningar, väderdata och annan operationell information av relevans.

För en UAS-operatör är det troligt att aktuella och detaljerade täckningskartor för relevanta höjdsikt kommer bli en viktig informationsskälla för att kunna undvika områden där täckningen beräknas vara låg eller är bekräftat låg. Genom att känna till var sannolikheten för sämre täckning finns kan UAS-operatören ta fram en flygväg som säkerställer god uppkoppling och därmed minimera operationella störningar.

En dedikerad kontrollänk mellan kontrollenheten/fjärrpiloten och drönaren kräver i princip ingen infrastruktur. Mycket förenklat begränsar den frekvens kontrollenheten sänder på, liksom den effekt som används, vilken

räckvidd en UAS-operatör får för sin drönare i sin verksamhet. Förutsättningarna till god radiokommunikation i dessa fall förutsätter mycket begränsad störning från andra signaler liksom förhållandevis hög grad av avsaknad av fysiska objekt som negativt påverkar signalens propagering. Flertalet kommersiella system använder sig idag av krypterade datalänkar för att säkerställa en hög säkerhet mot störningar men även mot antagonistiska aktörer. Ansvaret för kryptering ligger idag på operatören och beroende på verksamhetens art kan krypteringens styrka variera från operatör till operatör och tillämpning till tillämpning.

5.3 Fysisk infrastruktur för flygning

För att möjliggöra för ett ökat, effektivt och säkert användande av drönare i Sverige behövs robusta och väl fungerande kommunikationsnätverk i de områden drönare förväntas verka. Som tidigare nämnts är det troligt att drönare kommer styras och kontrolleras genom mobilkommunikationsnätverken, eller över satellitnätverken när satellitkommunikation blir vanligare. Det förväntas även bli vanligare med verksamheter som till viss del är automatiserade och i förlängningen helt autonoma.

Telekommunikationsföretagens täckningskartor är datormodeller och visar inte nödvändigtvis faktisk täckning utan ska ses som vägledande material. Faktisk täckning på enskilda platser går normalt sett inte att garantera (Telia Company, u.å.), (Hi3G Access AB, 2024).

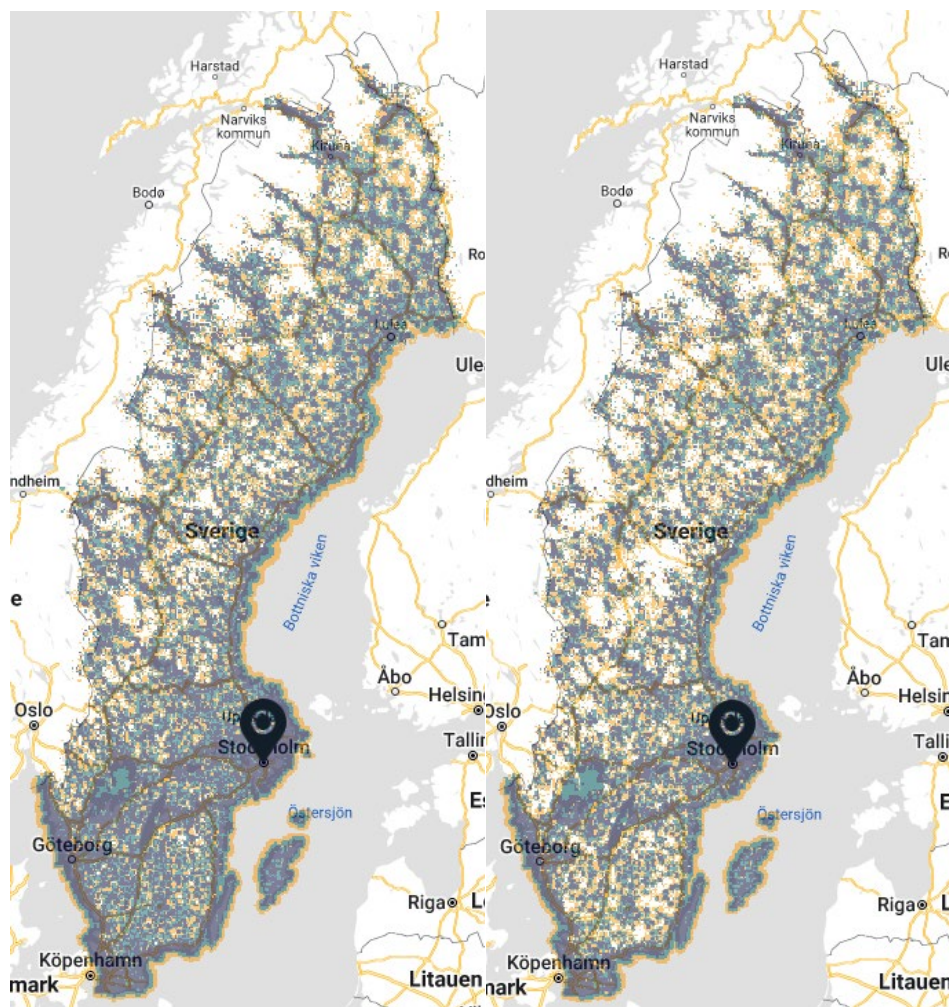
De stora nätägande infrastrukturbolagen (SUNAB, 3GIS och Net4Mobility) liksom de operatörsägda näten i Stockholm, Göteborg, Malmö och Karlskrona har av förklarliga skäl historiskt riktat in sig på mobil kommunikation mot kunder på marken (Post- och telestyrelsen, 2023). När en ny industri nu utvecklas där drönare i luften kommer bli allt vanligare framträder också en ny marknad. Eftersom näten optimerats för användning på marken, blir användningen i luften och på höjder över stadsbilden suboptimal. Eventuellt kommer antenner behöva riktas om för att möjliggöra drönartrafik på höjder både under och över 120 meter över markytan. Att så behöver ske i vissa fall och på vissa platser är troligt, men ny teknik och nya typer av antenner kan till viss del begränsa behovet av att rikta om antenner. Genom att så sker kan användningen av mobilkommunikationsnäten även på höjder upp till 120 meter över marken optimeras och nätens tillgänglighet för drönare säkerställas.

I sammanhanget kan det vara intressant att nämna att de större mobilkommunikationsoperatörerna under de senaste åren byggt ut separata eller parallella nät för att omhänderta ständigt uppkopplade enheter, så kallat Internet of Things (IoT). Det är oklart i vilken utsträckning UAS-operatörernas och deras drönares behov kan omhändertas i dessa nät. Näten

är utformade primärt för stationära maskiner och enheter för att dessa ska bli uppkopplade mot mobilnäten och på så vis leverera data som senare kan analyseras och komma till nytta. Åtminstone en av de större operatörerna nämner inom IoT-miljön tjänsten mobila privata nät där ett företag kan få ett privat dedikerat nät till sin verksamhet där exempelvis drönare är ständigt uppkopplade mot företagets egna markbundna system. De fördelar som nämns är bland annat höjd prestanda och säkerhet jämfört med andra alternativ (Telenor Sverige AB, 2024).

Generellt är täckningen för IoT-näten (LTE-M och NB IoT) sämre än för 4G- och 5G-näten, vilket kan ses vid en jämförelse för Telenor i Figur 6. Figur 7 visar en jämförelse mellan fyra olika telekommunikationsleverantörers täckning för 4G och 5G i Sverige.

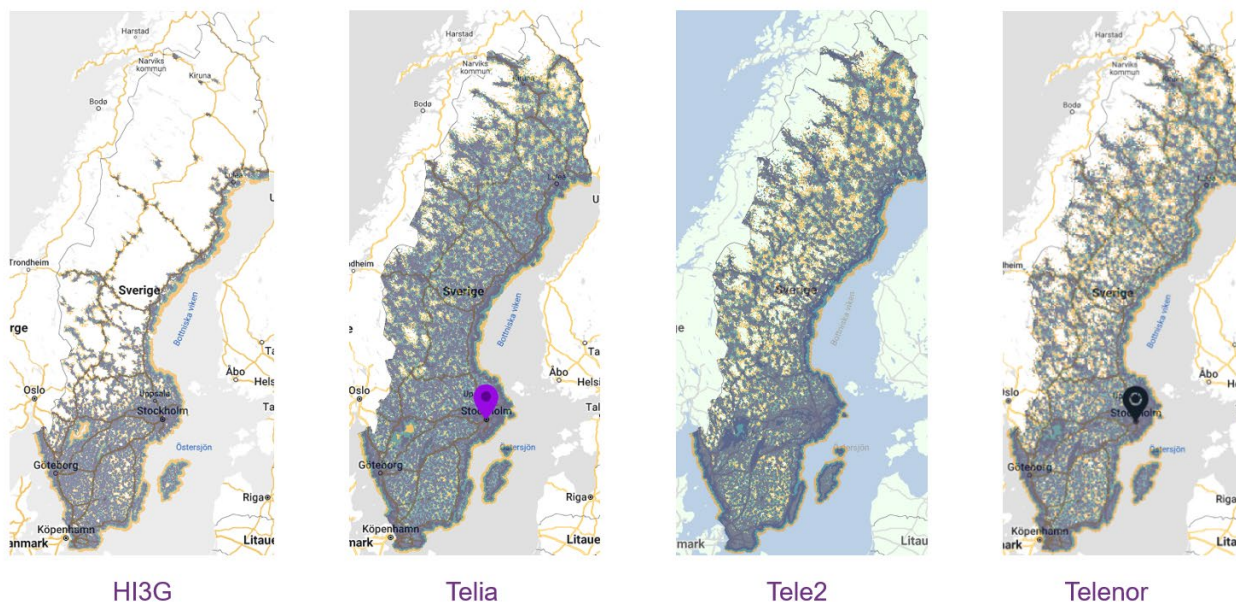
Figur 6. Jämförelse av täckningen för 4G/5G (vänster) och LTE-M och NB IoT (höger).



Färgförklaring: Lila = Mycket god; Turkos = God; Orange = Bas.

Källa: (Telenor, 2024), (Telenor, 2024)

Figur 7. Jämförelse mellan fyra olika telekommunikationsleverantörers täckning för 4G och 5G.



Källa: (Tre, 2024), (Telia, 2024), (Tele2, 2024), (Telenor, 2024)

Hos flera svenska företag finns en vilja att möjliggöra och erbjuda sina tjänster till luftfarten genom anpassning av nät, teknik och tjänsteutbud (Ericsson, Telia Company, Teracom, SAAB, LFV, 2023). Risken för att användandet av drönare eller utvecklingen av drönarbranschen skulle påverkas negativt av bristande möjligheter att vara uppkopplad bedöms därmed som låg.

Det finns en önskan från vissa svenska företag att funktioner och tjänster kopplat till drift av drönare regleras genom krav på användande av funktioner eller tjänster, där företagens tekniker och tjänster används. Transportstyrelsen bedömer att det för närvarande inte finns behov av föreskrifter eller andra författningsförslag för det syftet. Det är lämpligare att låta drönarmarknaden mogna och själv identifiera vilka behov av kommunikationstjänster de behöver.

5.4 Fysik infrastruktur för start och landning

Det finns en skillnad i behov av vilken markinfrastruktur som för start och landning vid användningen av små drönare jämfört med större drönare och VCA.

Transportstyrelsen bedömer att det kommer att krävas olika infrastruktur för start och landning beroende på det obemannade luftfartygets storlek. Detta avsnitt beskriver skillnaderna i den infrastruktur som kommer behövas för större och mindre drönare samt VCA.

5.4.1 Start- och landningsplatser för drönare

För mindre typer av drönare, vilka inom de närmaste åren sannolikt kommer att användas allt oftare för att leverera lättare gods, finns det idag inga särskilda krav på hur platser för start och landning ska vara utformade. Det saknas även angränsande reglering avseende eventuella begränsningar i trafikmängd. Sett enkom till infrastrukturen är det problematiskt att ta fram en lösning som fungerar för alla typer av verksamheter, det bedöms som nödvändigt att infrastrukturen kopplat till platsen för start och landning formges utefter det aktuella verksamhetsbehovet och den aktuella platsen. Berörd kommun kommer enligt miljöbalken att ha tillsynsansvar över verksamheten. Kommunen kommer också ha möjlighet att vid behov kräva att verksamhetsutövaren ansöker om miljötillstånd om verksamheten bedöms medföra risk för betydande miljöpåverkan eller andra betydande olägenheter för människors hälsa eller miljön.

Drone-in-a-box

Drone-in-a-box innebär kortfattat att en eller flera drönare placeras i en för ändamålet framtagen låda eller mindre container placeras ut på en strategiskt viktig plats. När behov av drönare uppstår kan denna automatiskt skickas ut från lådan eller containern, utföra sitt uppdrag för att sedan återvända till lådan eller containern. Konceptet är särskilt intressant att använda vid återkommande bevakning eller som en form av beredskap i mer avlägsna delar av samhället där avstånden till en drönare annars kan vara långa. Att lådan eller containern kan flyttas efter säsong eller ändrat behov är också en fördel för en del verksamhetsutövare eller för samhällsnyttigt flyg. Den infrastruktur som behövs för konceptet kan grovt delas in i tre delar: själva lådan eller containern med all den utrustning som krävs (laddning, värme/kyllning, yttre skydd etc.), kommunikationslösning och kontrollsystem, samt strömförsörjning. Med hjälp av radio- eller mobilkommunikation och strömförsörjning genom sol eller vind och tillhörande batterier kan konceptet bli helt fränkopplad fast fysisk infrastruktur.

Start- och landningsplatser för mindre drönare

Det finns ingen definition på vad som är en start- och landningsplats för mindre drönare. I den här rapporten menas en plats som är avsedd för start och landning av drönare och för att omhänderta löpande verksamhet så som lastning, batteribyte, underhåll och service av och på drönare. Platsen som används som start- och landningsplatser för mindre drönare kan vara på en existerande byggnad, exempelvis ett tak eller ett parkeringshus, eller på en yta invid exempelvis ett lager, en distributionsterminal eller liknande.

Sett ur ett säkerhetsperspektiv är det önskvärt att start- och landningsplatser för mindre drönare får någon form av fysisk avgränsning som skydd för

allmänheten men även för att säkerställa en säker verksamhetsplats. Detta kan uppnås genom att start- och landningsplatsen placeras där allmänheten normalt inte har tillträde, exempelvis ett hustak, på privat mark eller liknande. Visserligen finns mer eller mindre svepande bestämmelser i dagens regler som reglerar driften av drönare, gällande att start och landning ska ske på ett säkert sätt. Eftersom det inte finns några regler eller standarder för hur start- och landningsplatser för mindre drönare ska vara utformade i dagsläget, är dagens användande av dem starkt behovsstyrt efter de förutsättningar som respektive aktör har. Detta innebär att vissa start- och landningsplatser för mindre drönare inte givet är inkluderande på så vis att andra aktörer kan använda dem utan att i sin tur behöva anpassa sin verksamhet. Ur ett tillgänglighets-, effektivitets- och kostnadsperspektiv är en unikt anpassad start- och landningsplats för mindre drönare inte det mest optimala användandet av mark eller andra ytor och därtill relevant infrastruktur. Kan start- och landningsplatser för mindre drönare vid strategiskt viktiga platser utvecklas, där flera aktörer i någon mån kan samverka, finns troligen skalfördelar och investeringsbesparingar nära till hands.

Just lokaliseringen av start- och landningsplatser för mindre drönare kan både i närtid och i framtid bli intressanta frågor för kommun, näringsidkare och fastighetsägare. Existerande infrastruktur kan användas till start- och landningsplatser för mindre drönare, exempelvis kan ett tak till en galleria eller en parkering vid en handelsplats användas. Detta skulle medge lägre inkomst rent ekonomiskt jämfört med att bygga helt nya lösningar. Dessa lösningar, där existerande infrastruktur används, behöver beakta detaljplaner och krav på bygglov. Även aspekter som rör försäkringar, buller och flygsäkerhet behöver tas i beaktande.

Infrastruktur för laddning

Det är troligt att start- och landningsplatser för mindre drönare kommer vara av mindre karaktär och i behov av mindre komplex infrastruktur. Dagens kommersiella drönare nyttjar för det mesta batteriladdare som ansluts till vanliga eluttag, därmed med volt och amperetal avsedda för normalt hemmabruk. Vid större anläggningar där ett stort antal drönares batterier mer eller mindre kontinuerligt ska laddas, kan förstärkningar till lokala elnät vara aktuellt. Detta beror dock på redan existerande elnätinfrastruktur och -kapacitet.

Drönare som flyger längre sträckor eller uppdrag som kräver längre verksamhetstider än vad dagens batterier medger, kan generellt sett nyttja två typer av lösningar: automatisk laddning eller byte av batteri på stationer på vägen till destinationen, eller kontinuerlig strömförsörjning genom en elkabel förtöjd till en källa på marken.

Konceptet med laddningsstationer där en drönarens totala färd delas upp i kortare delar så att batteribyte eller snabbbladdning kan utföras har forskats på inom akademien, där matematiska modeller arbetats fram för att ta fram förslag på hur laddningsstationer skulle kunna placeras ut (Kim, et al., 2013). Dessa laddningsstationer skulle potentiellt kunna liknas vid dagens laddningsstationer för elbilar där fordonets tillverkare eller tekniska specifikationer i vissa fall utgör ett hinder för andra aktörer eller användare att nyttja infrastrukturen. För större UAS-aktörer kan dock företagspecifika laddningsstationer vara av intresse för att exempelvis säkra kapacitet och tillgänglighet.

Förtöjda drönare är drönare som är förankrade till något på marken, en fast punkt eller till ett fordon. De klara fördelarna med tekniken är dels att drönaren vid allvarliga tekniska fel inte utgör en risk för annan luftfart utanför verksamhetsområdet, dels att drönaren genom kontinuerlig strömförsörjning teoretiskt sett också kan vara i luften kontinuerligt. Att tekniken inte utgör en risk för annan luftfart förutsätter dock att drönare och vajer/kabel märks upp som flyghinder enligt vid var tid gällande reglering. Tekniken är kanske mest intressant vid användandet av drönare för att möjliggöra långvarig bevakning, exempelvis vid större evenemang eller i av Polismyndigheten identifierade särskilt utsatta områden. Kan lösningen kombineras med ett drone-in-the-box-koncept som beskrivet ovan, ges helt nya möjligheter till användande av drönare för kanske framför allt brottsförebyggande och brottsutredande syften.

5.5 Vertikalflygplatser för större drönare

Vertikalflygplatser nämns ofta i sammanhang som rör den fysiska infrastrukturen. Enligt EASA ska en vertikalflygplats klassas som en flygplats. Detta medför att gällande reglering inom området flygplatser är tillämplig. Vid transport av passagerare är det troligt att vertikalflygplatser kommer att bli en viktig del av den fysiska infrastrukturen för att skapa en god, effektiv och säker mobilitet. Drönare som flyger lättare frakt kommer sannolikt inte att starta och landa på vertikalflygplatser eftersom den typen av trafik har behov av decentraliserade start- och landningsplatser (CORUS-XUAM, 2023). Det är även värt att nämna att CORUS-XUAM, har tagit fram en verksamhetsbeskrivning (Concept of Operations, ConOps) för U-space, där begreppet vertikalflygplats avser en flygplats för UAM (Urban Air Mobility).

EASA har tagit fram ett första utkast till tekniska specifikationer för anläggning av vertikalflygplatser som är avsedda att användas under visuelflygreglerna. Dessa tekniska specifikationer är icke-bindande. Specifikationerna är avsedda för vertikalflygplatser för att omhänderta flygningar med bemannade VCA. EASA avser därefter att inarbeta

vertikalflygplatser i förordning (EU) 2018/1139. I det skedet planerar EASA att utöka regelverket för vertikalflygplatser med regler för myndigheter, vertikalflygplatsoperatörer och drift av vertikalflygplatser.

Det finns i dag inga vertikalflygplatser anlagda i Sverige. När dessa flygplatser i framtiden anläggs kommer de troligen att omfattas av samma regelverk som andra flygplatser. En vertikalflygplats skulle då bli anmälningspliktig enligt 24 kap. 5 § miljöprövningsförordningen (2013:251). Detta förefaller rimligt eftersom att designkriterierna för vertikalflygplatser till stor del har sin grund i gällande regler och standarder för helikopterflygplatser. Det bör även understrykas att de luftfartyg som ska använda vertikalflygplatser primärt och till en början är bemannade VCA som utför kommersiell flygverksamhet med människor eller frakt ombord. Kraven på både luftfartyget och vertikalflygplatsen kommer därmed behöva linjeras med dagens gällande regler för kommersiell luftfart.

5.6 Finns det behov av ny luftrumsutformning?

I uppdraget till Transportstyrelsen har regeringen bett myndigheten att utreda behov av ny luftrumsutformning kopplat till ett utökat användande av drönare. Transportstyrelsen bedömer att det inte krävs införande av nya luftrumsstrukturer eller luftrumsklasser för att stärka förutsättningarna för en konkurrenskraftig drönarbransch i Sverige eller för att främja en säker, hållbar och effektiv användning av drönare. Bedömningen vilar på att befintliga regleringar och ramverk, såsom de som Transportstyrelsen och motsvarande EU-organ har utvecklat, redan erbjuder en robust grund för drönarflygning och luftrumsklassificering. Inom dessa regleringar ingår U-space och geografiska UAS-zoner, vilka utgör särskilda luftrumsstrukturer utformade för en säker integration av drönartrafik med bemannad luftfart.

Innan en fullständig implementering av U-space-konceptet är genomförd ser dock Transportstyrelsen att det krävs interimslösningar för att stärka förutsättningarna för en konkurrenskraftig drönarbransch. Mer om dessa lösningar finns under avsnitt 9.4.

LFV:s redovisning av uppdrag N2018/03935/MRT att etablera system och tjänster för obemannad luftfart på ett samhällsekonomiskt effektivt sätt framhåller flera utmaningar, exempelvis avsaknad av finansiering och tolkning av EU-regelverk. Det framgår dock inte av redovisningen att det finns ett behov av ny luftrumsutformning utöver U-space-luftrum eller geografiska UAS-zoner.

När det kommer till LFV:s redovisning av uppdrag I2021/02335 att genomföra en översyn av det undre luftrummet (under 2 900 meters höjd) har LFV tagit fram förslag D-2023-341993 till en alternativ utformning av luftrumsstrukturen i det undre luftrummet.

Förslaget (LFV D-2023-341993) som Luftfartsverket har lagt fram för strukturen i det undre luftrummet innebär att befintliga luftrumsstrukturer och tillämpade luftrumklasser i svenskt luftrum skulle förändras om de infördes. Luftfartsverkets förslag innehåller delar som skulle vara positivt för den obemannade luftfarten. Exempelvis ger förslaget om mindre kontrollzoner nya förutsättningar för all luftfart som använder luftrummet nära en flygplats.

Oaktat om LFV:s förslag genomförs eller inte kan Transportstyrelsen konstatera att förslaget på ny utformning av det undre luftrummet inte påverkar införandet av U-space-luftrum i Sverige. Ur den aspekten finns således inget behov av ny luftrumsutformning. Trots den bedömningen ser Transportstyrelsen att det finns en fördel för den obemannade luftfarten att minska flygplatsernas kontrollzoner, givet att det är möjligt med hänsyn till flygplatsernas behov. Frågan om minskade kontrollzoner behöver dock utredas vidare.

6 Möjliga finansieringsmodeller kopplade till det offentliga åtagandet

Den traditionella luftfarten är huvudsakligen avgiftsfinansierad. Vidareutvecklingen av drönanvändningen i Sverige är förenat med kostnader men vem eller vilka som ska bära dessa kostnader är fortfarande oklart. För att analysera hur den obemannade luftfarten skulle kunna finansieras har Transportstyrelsen låtit EY Sweden analysera ett flertal olika finansieringsmodeller utifrån följande ingångsvärden:

- Statens andel av finansieringsansvaret ska vara lågt till obefintligt,
- Intäkter från bemannad luftfart får inte brukas för att finansiera den obemannade luftfarten,
- Transportstyrelsens och Luftfartsverkets ansvar inom ekosystemet påverkar graden av statlig finansiering och finansieringsalternativ,
- Gällande finansieringsmodell för Luftfartsverket som CISP fanns det vid perioden för konsultarbetet inte någon lagstiftning så analysen utgår från den beskrivning som delgavs inom den föreslagna EU-förordningen SES II+ där ”*priserna för gemensamma informationstjänster bör baseras på kostnader och ett rimligt vinstpåslag*”,
- Kostnader som uppstår för Transportstyrelsen inom tillsyn, tillståndsprovning och registerhållning för drönare ska fortsatt finansieras av avgifter enligt nuvarande bestämmelser.

Finansieringsmodellerna har haft fokus på implementering av U-space-lufttrum samt relaterade komponenter och aktörer.

I sina slutsatser (EY Sweden, 2024) finner konsultföretaget bland annat att kommuners och regioners roller tydligare behöver klargöras tillsammans med Trafikverket eftersom samtliga förväntas vara delaktiga i samhällsplanering och utbyggnad av drönarekosystemet. Vidare konstaterar EY Sweden att omfattningen och typen av ansvar och roller som lämnas till offentliga aktörer påverkar hur stort det offentliga åtagandet kommer att bli samt vilket omfång av finansiering som kommer att behövas. Offentligt åtagande kan komma att vara lämpligt på kort sikt vid uppförandet av U-space för att överbrygga etableringströsklar och säkerställa tillgänglighet i landet.

Som CISP kommer LFV att inneha en monopolställning på den svenska marknaden. För finansiering av CISP-rollen genom antingen en licensbaserad eller transaktionsbaserad modell på lång sikt föreslås vidare

utredning när det finns en större förståelse för hur stora LFV:s årliga kostnader förväntas bli.

En licensbaserad modell skapar till exempel möjlighet för mer stabila och förutsägbara intäkter samtidigt som den ger mindre möjlighet att optimera intäktsströmmar. Jämförelsevis skapar en transaktionsdriven modell möjlighet för ökad flexibilitet i intäkter men kräver att lämpliga avgiftsskärningar hittas. Under en tillfällig period när få aktörer är verksamma i ekosystemet kan även fortsatt anslagsfinansiering för CISP vara aktuellt för att motverka ohållbart höga avgifter och osäkra intäkter. Dock bör LFV:s roll som CISP, enligt SES II, förhålla sig till att de endast bör ha "ett rimligt" kostnadspåslag.

Från ett finansieringsperspektiv förväntas U-space-tjänsteleverantörer agera under marknadsmässiga villkor och har möjlighet att välja en finansieringsmodell som passar deras organisation. Konsultföretaget diskuterar fyra möjliga finansieringsmodeller för U-space-tjänsteleverantörer; avgiftsbaserad, licensbaserad, värde driven och kombinerad. Samtidigt förväntas att U-space-tjänsteleverantörer kan komma att välja olika modeller beroende på specifika aktörers förutsättningar. Olika former av subventionering mellan U-space-lufterum kan behövas för att främja tillgänglighet och samhällsnytta i olika områden.

På kort sikt kan det uppstå etableringströsklar eller hinder för olika aktörer att etablera sig i drönarekosystemet. Finansiellt stöd i form av till exempel anslag, konvertibla bidrag eller statligt finansierade lån kan potentiellt skapa incitament till att etablera drönartjänster i områden med mindre kommersiellt intresse. Samtidigt behöver samhällsnyttan av drönarekosystemet analyseras för att det offentliga åtagandet ska kunna avvägas. Det som kan observeras inom liknande ekosystem är att det finns en bild av samhällsnyttan, kostnaderna och investeringsbehoven samt det kommersiella intresset. Utifrån denna förståelse har sedan det offentliga åtagandet och dess finansiering kunnat utformas.

Drönarekosystemet är i ett tidigt skede i Norden men redan nu används en rad olika former av finansiering i form av anslag, bidrag, EU-finansiering och privata investeringar för att utveckla förmåga och tjänster i övriga nordiska länder. Liknande verksamheter i Sverige har identifierats och dessa verksamheter använder offentlig finansiering i olika tappningar för att utveckla ekosystemen och infrastruktur. Områden som har identifierats och undersökts närmare inkluderar bredbandsnätet, mobilnätet, elnätet och den bemannade luftfarten. Dessa drivs i stora drag i en fri marknad, men statlig reglering och finansiering används för att säkerställa transparens, rättvis prissättning, tillgänglighet och minskade etableringströsklar.

Eftersom drönarekosystemet fortfarande är i ett tidigt utvecklingsstadium, är det utmanande att dra slutsatser om de finansiella förutsättningarna för respektive aktör. Flera dimensioner kring aktörer, komponenter, kostnader och hur drönarekosystemet ska ta form har ännu oklarheter och förväntas först bli tydligare i takt med att ekosystemet utvecklas. Detaljerade indata avseende aktörer, storlek på kostnader, avkastningskrav, tid med mera måste därmed fastställas innan modellen kan uppdateras med sådana data. I samband med ett sådant arbete kan även finansieringsmodellens principiella uppbyggnad behöva justeras. Riktlinjer, regelverk och ytterligare analyser håller på att utvecklas samtidigt som denna rapport formuleras och slutsatserna och antagandena som gjorts kan komma att behöva uppdateras när ny information blir tillgänglig. En framtida finansieringsmodell kräver en fördjupad förståelse och klarhet kring roller, komponenter, kostnader och kriterier för att i detalj kunna utforma samtliga delar i modellen.

I bilaga 5 till denna rapport finns EY Swedens rapport i sin helhet.

7 Internationell utblick

I detta avsnitt ges en övergripande redovisning av nationella regleringar, hur långt EU:s medlemsstater har kommit i implementeringen av förordning (EU) 2021/664, men också vad som görs för att främja utvecklingen av innovativ luftmobilitet i de olika staterna. I flera fall har det inte varit möjligt att erhålla uttömmande information om medlemsstaternas situation, varför redovisningen bör tolkas med viss försiktighet.

7.1 Nationella regleringar

Transportstyrelsen har tillfrågat de medlemsstater som är med i samarbetsgruppen NAARIC (*National Aviation Authority Rule Implementing Coordination Group*) vilken nationell reglering respektive land har på plats eller planerar att utveckla och även om deras behov av ytterligare reglering med hänsyn till säkerhet och integritet. Resultaten anges per frågeställning nedan.¹⁸

Gällande nationell reglering

Finland anger att deras nationella regelverk i form av luftfartslagen (864/2014) och Traficom's föreskrift OPS M1-29 avseende geografiska UAS-zoner är tillfyllest för tillfället men att vissa förtydliganden kan behövas under de kommande åren.

Rumänien anger att de har antagit EU-regler som nationella regler utan att specificera på vilket sätt eller i vilken omfattning.

Danmark har nationell lagstiftning (BEK nr 1649) som kompletterar (EU) 2019/947 som föreskriver minsta avstånd mellan obemannat luftfartyg och olika områden, exempelvis flygplatser, viss infrastruktur och Natura-2000-områden. Man anser att rådande nationella regler är tillfyllest och att inget behov av ytterligare reglering för tillfället föreligger.

Luxemburg anger att de inte har någon nationell reglering på plats men att det finns ett pågående arbete med påföljder (böter/vite) vid regelöverträdelser samt avgifter kopplade till drönare.

Schweiz, som är EASA-medlemsland men inte medlem i EU, anger att de kan tillgodogöra sig de europeiska regelverken på ett något flexiblere sätt än EU-medlemmar som blir juridiskt bundna av regleringarna. Schweiz har nationell reglering på plats i form av Ordinance on Special Category Aircraft (SR 748.941) som bland annat innehåller tilläggsbestämmelser till

¹⁸ Transportstyrelsen vill understryka att respektive myndighets svar inte gör anspråk på att företräda landets regerings åsikter eller ståndpunkter. Den myndighet som svarat för respektive land är som följer: Finland – Traficom; Rumänien – Romanian Civil Aeronautical Authority; Danmark – Trafikstyrelsen; Luxemburg – DAC (Directorate of Civil Aviation); Schweiz – FOCA (Federal Office for Civil Aviation); Tyskland – BMDV (Federal Ministry for Digital and Transport).

bland annat (EU) 2019/947 avseende exempelvis hur drönare får flygas. Schweiz kommer att ändra nämnda förordning under 2024 för att tillföra bestämmelser rörande ansvarsfördelning och roller mellan FOCA och andra U-space-aktörer inom U-space-konceptet. I samband med detta kommer även förordning SR 748.132.1 avseende flygtrafiktjänsten och SR 748.112.11 avseende avgifter för certifieringen av USSP att ändras. På längre sikt avser man ändra SR 748.01 som reglerar UAS-registret i Schweiz för att möjliggöra för USSP att få åtkomst till registret. Schweiz anför vidare att de inte avser påföra striktare reglering än vad EU-förordningarna idag sätter. Med anledning av hur EU-förordningarna implementerats i schweiziskt regelverk finns idag en stor skillnad i hur olika kantonerna upprättar geografiska UAS-zoner. FOCA önskar nå en harmonisering inom Schweiz gällande detta vilket kan innebära ytterligare reglering jämfört med EU-förordningarna.

Risker kopplade till säkerhet och integritet från drönare

Finland anger att de idag har två lagar på plats som ska omhänderta dessa risker, nämligen strafflagen 39/1889 och territorialövervakningslagen 755/2000.

Inom Tyskland finns starka krafter som värnar integriteten och de nämner särskilt avsnitt 21h i LuftVO som idag specifikt reglerar överflygning av bland annat andras egendomar och tomter.

Danmark nämner deras nationella reglering, BEK nr 1649, men även Danmarks straffrätt som innehåller bestämmelser för att värna integriteten.

Schweiz nämner att de nationellt avser reglera att U-space-tjänsterna (USSP och CISP) ska verka på en autentiserad server. En säker server anses vara en kritisk del av hela U-space-arkitekturen eftersom all kommunikation och kontroll av luftrummet kommer att behandlas via den servern. Ur aspekten cybersäkerhet är det därför viktigt att servern är säker och kontrollerad av en betrodd aktör, i Schweiz fall Skyguide som kan liknas vid Luftfartsverket i Sverige.

I övrigt lägger FOCA resurser på att nå ut till de som flyger för att informera om regelverk och hur man som luftrumsanvändare ska och får flyga drönare. De har även ett nära samarbete med den myndighet som ansvarar för integritet och data- och informationsskydd.

Myndighetens utmaningar med att följa med den snabba teknikutvecklingen

Finland anger att de inte ser några direkta utmaningar kopplat till regleringen av olika aspekter kopplat till drönare och U-space. Utmaningarna i Finland anses vara att finna rätt ekonomiska förutsättningar för U-space med avseende på infrastruktur och andra investeringar som driver upp kostnaderna. De anger även att det faktum att ett U-space-luftrum

för bemannad luftfart kommer vara ett restriktionsområde gör att det måste finnas goda övergripande skäl för att upprätta ett U-space-luftrum.

Tyskland arbetar kontinuerligt med den nya U-space-förordningen. Därefter avser man arbeta fram nationell reglering gällande AAM. De utmaningar man ser gäller främst att regleringen på EU-nivå är omfattande vilket kan medföra svårigheter att implementera regelverket nationellt och som kan mynna ut i detaljreglering på nationell nivå.

Danmark anger att de upplever svårigheter med att nå ut med regleringarna till drönanoperatörer och andra nya användare av luftrummet och luftfartssystemet. Trafikstyrelsen arbetar kraftfullt med att främja en säkerhetskultur inom drönarkollektivet.

Luxemburg anger att mognadsgraden i regelverken som styr användandet av drönare och U-space, samt drönarna själva är ett bekymmer. Det finns fortfarande för många tekniska tillkortakommanden för att drönare ska kunna användas på det storskaliga sätt som man inom EU hoppas på. Luxemburg ger som exempel de svårigheter som idag finns att på ett enkelt sätt integrera data om geografiska UAS-zoner i de flesta kommersiella drönare. Detta anser man är symptomatiskt på ett omoget system.

Schweiz uttrycker en belåtenhet med hur de europeiska regelverken reglerar drönarbranschen. Man tycker att utvecklingen gått fort men på ett bra och säkert sätt, utifrån den egna myndighetens synvinkel. Utmaningarna de ser är att regelverken för drönananvändarna upplevs som komplexa och svåra att ta till sig. I anslutning till detta menar de att U-space troligen kommer vara den katalysator som får drönarnas potential att verkligen blomma ut. Konceptet löser mycket av den problematik som finns idag gällande bristen på synlighet och svårigheten att ibland utfärda operativa tillstånd för högriskverksamheter.

FOCA har även konstaterat att bristen på uppföljning och faktabaserad förståelse över hur luftrummet används liksom hur markrisker och luftrumsrisker kan kvantifieras är ett problem. För att råda bot på detta har man nyligen anställt en dataanalytiker som ska karakterisera både mark och luft för att kunna använda faktisk data i tillståndsprocesserna för operativa tillstånd inom kategori specifik.

7.2 Genomförandet av förordning (EU) 2021/664

En god indikation på hur långt en stat har kommit i sin implementering är att följa hur långt staten kommit med införandet av artikel 18 i förordning (EU) 2021/664. Artikeln anger vad den behöriga myndigheten i respektive medlemsstat ska ansvara för. Redovisningen nedan baseras på

Transportstyrelsens kontakter med respektive stat under vintern 2023/2024.¹⁹

Finland och Schweiz är de två stater inom EU som bedöms ha kommit längst med implementering av förordning (EU) 2021/664. Båda staterna uppger att de är färdiga med uppdateringen av sin nationella lagstiftning, dock finns det ännu inte någon aktör i någon av länderna som ansökt om att få bli USSP vilket gör att delar av förordningen ännu inte kan tillämpas, exempelvis gällande certifiering och tillsyn.

Belgien, Estland, Frankrike, Nederländerna, Italien, Polen, Spanien och Tyskland uppger att de har påbörjat arbete med implementeringen. Staterna har kommit olika långt i implementeringen vilket bland annat uppges bero på deras egna regelutvecklingsprocesser, budget och organisatoriska förutsättningar.

Danmark, Slovenien, Ungern och Österrike uppger att de inte har påbörjat sin implementering ännu.

Enligt EASA arbetar två tredjedelar av medlemsstaterna för närvarande med att implementera U-space, elva håller på att förbereda implementeringen, sju är i ett förstadium och fyra har ännu inte påbörjat arbetet (Unmanned Airspace, 2024a).

Eurocontrol bedömer att olika stater kommit olika långt i förberedelserna för att implementera U-space-tjänster. De U-space-tjänster som medlemsstaterna rapporterat som ”planerade” har ökat sedan 2018 (EUROCONTROL, 2022). Nästa Monitoring Report kommer att publiceras under 2024.

7.3 Främjande av IAM inom EU:s medlemsstater

KPMG har tagit fram ett index, *Air Taxi Readiness (ATRI)*, som ger en indikation på hur långt olika stater har kommit i sin utveckling av IAM²⁰. I den senaste mätningen som presenterades 2023 anges USA, Kina och England vara de stater som skapat störst möjligheter för implementering under de senaste två åren. Inom Europa anses Frankrike och Tyskland nått längst vad gäller implementering totalt, Schweiz ligger dock på en andra plats globalt sett vad gäller affärsmöjligheter (KPMG, 2023). I mätningen placerar sig Sverige på plats 18 globalt. Sveriges placering år 2023, sett utifrån de olika områdena, ser ut enligt följande:

¹⁹ Bulgarien, Cypern, Grekland, Irland, Kroatien, Lettland, Litauen, Malta, Portugal, Rumänien, Slovakien och Tjeckien har inte svarat på Transportstyrelsens förfrågan varför information saknas.

²⁰ Indexet mäter beredskapsnivån för att introducera VTOL-luftfartyg i 60 utvalda stater. ATRI är ett sammanslaget index som kombinerar nästan 50 olika befintliga parametrar som tillsammans indikerar hur långt en stat kommit med implementeringen av IAM. Parametrarna utgår från områden som allmänhetens acceptans, infrastruktur, policy och lagstiftning, teknik och innovation samt affärsmöjligheter.

Tabell 1. Sveriges placering för de fem olika pelarna i KPMG:s rapport Air Taxi Readiness Index 2023.

	2023	2022	Förändring
Allmänhetens acceptans	12	10	-2
Infrastruktur	33	34	+1
Policy och lagstiftning	4	7	+3
Teknik och innovation	13	12	-1
Affärsmöjlighet	19	14	-5

Källa. KPMG 2023

Sedan mätningen 2022 har Sveriges position sjunkit fem platser. Anledningen är främst att Sverige fick en sämre placering inom området affärsmöjlighet som en följd av att man backade på 2 av 9 parametrar. År 2023 införde KPMG också en ny parameter, "Terrain ruggedness", vilket medförde att Sverige fick en sämre placering generellt. En annan förklaring kan vara att andra länder har förbättrat sig inom olika områden och passerat Sverige i indexet, se Tabell 2.

Enligt KPMG:s mätmetod ligger Sverige som stat långt fram vad gäller policy och lagstiftning jämfört med andra länder men hamnar efter när det kommer till nödvändig infrastruktur.

Tabell 2. Urval av EU- länders placering enligt ATRI

Land	2023	2022	Förändring
Frankrike	6	4	-2
Tyskland	7	5	-2
Schweiz	10	15	5
Spanien	13	16	3
Norge	15	14	-1
Nederländerna	17	12	-5
Sverige	18	13	-5
Irland	19	20	1
Österrike	20	22	2
Italien	21	23	2
Finland	22	18	-4
Danmark	25	19	-6
Belgien	29	28	-1
Portugal	31	34	3
Grekland	32	35	3
Polen	33	31	-2
Luxemburg	34	36	2
Tjeckien	36	32	-4
Ungern	39	38	-1
Rumänien	42	42	0
Bulgarien	45	47	2

Källa: (KPMG, 2023)

Utöver KPMG:s klassificering har Transportstyrelsen identifierat följande faktorer som myndigheten anser främjar IAM:

- Regler och policy såsom strategi, regulatorisk sandlåda och policylabb,
- Gynnsam miljö för innovation och innovativ teknik med forskning och tillgång till testområde,
- Planering av infrastruktur, såsom vertikalflygplatser,
- Initiativ för att samla och samordna aktörer som jobbar med IAM som t.ex. arbetsgrupper,
- Ekonomiska satsningar för att underlätta möjlighet till finansiering.

Transportstyrelsen har kontaktat medlemsstaterna och bett dem att utifrån dessa faktorer kommentera hur IAM främjas nationellt. Svaren redovisas nedan tillsammans med kompletterande tillgänglig information.

Frankrike

Frankrikes placering i ATRI 2023 var plats 6 av 60 (KPMG, 2023). Landet är aktivt i sitt arbete för att införa IAM och är den EU-stat som har nått längst. Frankrike utmärker sig särskilt vad gäller förberedelser av infrastruktur där de placerar sig på andra plats globalt sett (KPMG, 2023).

Frankrike har en övergripande strategi för hela luftfartens utveckling som sträcker sig fram till 2025. Ett strategiskt område är att förbereda sig för morgondagens flygtransporter och arbeta för att främja organisatorisk och teknologisk innovation. Drönare pekas ut som ett särskilt viktigt område (Ministère Chargé des Transports, 2022).

År 2015 etablerades det *Franska rådet för civila drönare* för att bland annat påskynda dialogen mellan de viktigaste aktörerna inom sektorn och samordna deras ansträngningar för att eliminera operativa, tekniska, ekonomiska och regulatoriska hinder för utvecklingen. Rådet ska också samordna insatserna för att utveckla den civila drönarmarknaden både nationellt och inför export. Rådet är öppet för alla franska aktörer vars verksamhet direkt eller indirekt påverkar den civila drönarsektorn. I rådet sammanförs tillverkare, operatörer, federationer, huvudmän, statliga tjänster, CNIL (Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés, motsvarande svenska IMY), stora flygbolag, organisationer, forskningscentra, konkurrenskraftspoler, kluster, testcenter, utbildningscenter, försäkringsbolag och jurister. Den franska luftfartsmyndigheten DGAC är ordförande och leder generalsekretariatet medan ledningen av de tekniska kommittéerna och deras arbetsgrupper säkerställs av branschen (Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, 2023).

Frankrike har etablerat minst fem olika geografiska testområden, Dessa är:

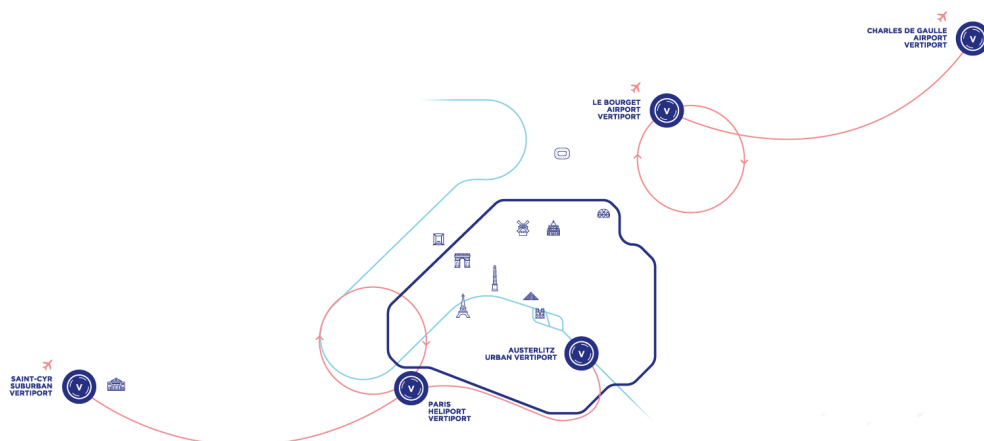
- Sopra Steria U-space Digital Platform, som drivs av Sopra Steria
- ENAC Laboratory som drivs av ENAC
- Francazal Multimodality testbed, som drivs av Toulouse Métropole
- The centre d'excellence drone Île de France, som drivs av Systematic Paris Region Deep Tech Ecosystem
- Regional Drone Resource Centre (C2RD), som har testbädd både i sydöstra och sydvästra Frankrike och drivs av respektive region.

I Frankrike hade Groupe ADP (Aéroport de Paris) och Volocopter ett tydligt mål om att introducera de första VCA i Parisregionens luftrum inför de olympiska och paralympiska spelen under sommaren 2024. Arbetet bedrevs

tillsammans med den franska civila luftfartsmyndigheten (DGAC) och Parisregionen (Groupe ADP, 2023). Planerna försenades dock och Volocopter hade inte möjlighet att certifiera det aktuella luftfartyget i tid. Under OS i Paris genomförde Volocopter istället testflygningar med piloter från två olika geografiska plaster, Saint-Cyr-l'École som är den första godkänd vertikalflygplatsen i Frankrike och från Versailles. Dessa testflygningar genomfördes med flygtillstånd från den franska luftfartsmyndigheten i väntan på typcertifiering av luftfartyget från EASA (Volocopter, 2024).

Målet är nu att de första flygrutterna med VCA ska kunna göras någon gång under andra halvåret år 2024. Det planeras för tre anslutningsrutter och två rundflygsrutter, se Figur 8.

Figur 8. Planerade rutter i Paris



Källa: (Groupe ADP, 2023)

För att möjliggöra flygningarna ska Frankrike inrätta fem vertikalflygplatser i Paris (Volocopter, 2023). Majoriteten av dessa kommer finnas på befintliga flygplatser men en särskild vertikalflygplats kommer att placeras på pråmen Austerlitz vid floden Seine (Skyports, 2022).

Tyskland

Tysklands placering i ATRI 2023 var plats 7 av 60 (KPMG, 2023). Landet har fastställt en strategi för implementering av U-space vilken främst omhändertar strukturella, operationella och tekniska frågor kring införandet av U-space i Tyskland (Federal Ministry for Digital and Transport, 2022a).

Tysklands ministerium för digitala frågor och transport har utbetalat omkring 4,3 miljoner euro för sju innovativa drönarprojekt. Projektet *AMI-FlyingIN2Air* med Münchens flygplats är en av mottagarna (Human-Computer Interaction Group, 2022). *AMI-FlyingIN2Air* är en del av *Air*

Mobility Initiative som finansieras av delstaten Bayern och Förbundsrepubliken Tyskland. Projektet syftar till att främja utvecklingen av elflyg och utveckling av AAM med framtidens flygplats som också är utformad för trafik med drönare och flygtaxi (Federal Ministry for Digital and Transport, 2022b).

Tyskland har lanserat ett finansieringsprogram för projekt med drönare och flygtaxi, *From the Labb to the Air*, som syftar till att utveckla en mängd nya applikationer för denna typ av luftfartyg. Dessutom deltar totalt fem tyska regioner i det europeiska initiativet för luftmobilitet i städer. De statliga bidragen beviljas inom ramen för finansieringsriktlinjen *Innovative Air Mobility*, för vilken ministeriet för digitala frågor och transport tillhandahöll totalt 15 miljoner euro fram till 2023 (ECAC, 2024a).

Den tyska flygplatskoncernen Fraport har börjat arbeta med det München-baserade företaget Lilium för att förbereda markinfrastruktur för VCA. Fraport har meddelat att de gemensamt kommer att fokusera på prospekteringsstudier av infrastruktur och en handlingsplan för Tyskland och andra EU-länder (Aviation International News, 2024).

Tyskland har minst 6 geografiska testområden: (Eurocontrol, 2022)

- Airbus Drone Centre Manching,
- Hatten UAS German Flight Center,
- National Experimental Test Center for UAS,
- U-space Demonstrator Hamburg,
- U-space Integration Center,
- Cottbus Airport.

Schweiz

Schweiz placerade sig på plats 10 av 60 i ATRI 2023 (KPMG, 2023). Landet är världens mest innovativa enligt WIPO Global innovation Index, (WIPO, 2023) och uttryckte i början av 2010-talet visionen om att bli Europas *Center of Excellence* när det kommer till drönare. I KPMG:s mätning utmärker sig Schweiz inom området *affärsmöjligheter* där de år 2023 globalt låg på en andra plats efter USA (KPMG, 2023).

Under 2018 grundades SISU som ett offentligt-privat partnerskap mellan den federala myndigheten för civil luftfart, flygtrafiktjänsteleverantören Skyguide och ett flertal privata företag som är verksamma inom området drönare och UTM/U-space. Målet med samarbetet är att identifiera, kvantifiera, utveckla och effektivt implementera U-space med tillhörande teknik i Schweiz (SUSI, 2024). Skyguide har i sitt arbete också övergått till

ett *virtuellt centrum* för att göra det lättare att integrera UTM/ATM (Skyguide, 2024).

När det kommer till att ta fram regler för drönarflygningar har Schweiz varit drivande till följd av sitt globala ledarskap inom områden som BVLOS, användande av drönaridentifiering och UTM. År 2017 godkände Schweiz världens första BVLOS-flygning över en stad och i kontrollerat luftrum, men försöken avbröts i brist på långvariga och hållbara affärsmöjligheter (BT Group, 2023).

I sitt arbete med att främja drönartransporter drar Schweiz nytta av starka akademiska forskningsresultat, som leds av Robotics (National Centers of Competence in Research, NCCR), som är det nationella kompetenscentret för forskning. Det är dock värt att nämna att en studie från AIRBUS gjord 2022 visar att Schweiz medborgare inte är särskilt positivt inställda till att stödja införande av UAM. Studien visar också att invånarna är mycket tveksamma till nyttan med UAM (Airbus UTM, 2022). Se även avsnitt 8.4.3.

Det finns minst ett geografiskt testområde i Schweiz: Swiss Drone Base Camp (SDBC) som drivs av Switzerland Innovation (Switzerland Innovation, 2024).

Spanien

Spaniens placering i ATRI 2023 var plats 13 av 60 (KPMG, 2023). Landet tog i februari 2024 fram en strategi för säker, hållbar och uppkopplad mobilitet som bland annat anger de steg som ska följas när det kommer till mobilitet i Spanien. I strategin lyfts drönare fram som en nyckelfaktor för att kunna främja smarta mobilitetslösningar och driva på utveckling och innovation (Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, 2023).

Spanien har också beslutat om en nationell handlingsplan för utvecklingen av U-space. Planen är utvecklad under ledning av Generaldirektoratet för civil luftfart (DGAC) tillsammans med spanska luftfartsmyndigheten AESA och flygtrafiktjänsteleverantören ENAIRE, samt i samarbete med försvarsministeriet (Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, 2024).

Huvudsyftet med handlingsplanen är att involvera alla aktörer inom sektorn genom att definiera handlingslinjer som kommer att vägleda den samordning som krävs för implementeringen av U-space luftrum under perioden 2022-2025. Planen innehåller specifika åtgärder inom luftrummet, den nationella tjänsteleveransmodellen, utbyggnaden av U-space och CIS-tjänster och möjliggörare för deras tillhandahållande samt upprättandet av samarbets- och samverkansmekanismer mellan förvaltningar.

Spanien deltar i forskningsprojekten *AMU-LED* och *CORUS-XUAM*, som syftar till att demonstrera en säker integrering av drönare i städer. Inom projekten utförs tester i syfte att visa fördelarna med flygmobilitet, t.ex. att eliminera trafikstockningar och minska restiderna. Förhoppningen är att testresultaten ska bidra till utvecklingen och fastställandet av bestämmelser om luftmobilitet i städer inom EU. Spanien har även inlett ett nationellt projekt för att kunna utveckla landets första transportnät för VCA. Syftet är bland annat att etablera över 20 vertikalflygplatser i Spanien (ECAC, 2024b).

I syfte att kunna utveckla ett *UAM-ekosystem* i Spanien har den spanska flygplattshållaren Aena, tillsammans med den italienska vertikalflygplatsoperatören UrbanV och Volocopter som tillverkar VCA, startat ett pilotprogram bestående av en genomförbarhetsstudie för utplacering av UAM och ett potentiellt *proof of concept of commercial operations* av en vertikalflygplats på en flygplats inom Aenas nätverk (UrbanV, 2024).

Madrid stad avser att bilda en dröner- och UAM-regleringskommission. Kommissionen kommer att vara ett kollegialt rådgivande organ till kommunfullmäktige med målet att upprätta en ram för att normativt reglera luftmobilitet i staden (TeleMadrid, 2024). Kommissionen kommer att samarbeta med de behöriga förvaltningarna för att utveckla och etablera ett säkert och miljömässigt hållbart U-space-luftrum i Madrid (Unmanned Airspace, 2024b).

Spanien har minst sju geografiska testområden: (Eurocontrol, 2022)

- Hera Drone Hub – Unmanned Technology Center,
- ROZAS Airborne Research Center (CIAR),
- UPV Universitat Politècnica de València,
- NAITEC Test Center,
- ATLAS | Air Traffic Laboratory for Advanced unmanned Systems,
- Barcelona Drone Center | UAV Test Site & Training School,
- La Nave i Madrid.

Inom ramen för Hera Drone Hub-projektet kommer Zaragoza att bli den första europeiska staden som godkänner ett test- och träningsutrymme för att utveckla framtidens luftmobilitet i stadsmiljö (ECAC, 2024b).

Norge

Norges placering i ATRI 2023 var plats 15 av 60 (KPMG, 2023). Landet är aktivt engagerat inom IAM och har tagit fram Norwegian Urban Air Mobility (NUAM), ett nationellt projekt som drivs av Kongsberg kommun och Universitetet i Sørøst-Norge (USN). Projektet syftar till att främja större deltagande inom UAM-utveckling för den norska industrin och teknikmiljöer (Universitetet i Sørøst-Norge, 2020).

NUAM-projektet bygger på ett nära samarbete med Oslo kommun och Oslos samarbetsavtal med Toulouse. Projektet ska främja ett samarbete mellan Kongsberg-Oslo och Toulouse med fokus på varandras behov och styrkor inom ny transportteknik och dess betydelse för städer och stadsregioner (Universitetet i Sørøst-Norge, 2020).

Nederländerna

Nederländernas placering i ATRI 2023 var plats 17 av 60 (KPMG, 2023). Under 2024 upprättade Nederländerna ett nytt samrådsorgan, *Dutch Drone Council (DDC)*, i syfte att representanter från regeringen, kommuner, intresseorganisationer och näringslivet gemensamt ska kunna diskutera teman som regelverk, lufrum, säkerhet, internationellt samarbete, FoU och allmänhetens acceptans (Dronewatch, 2022).

Nederländerna skiljer på UAM med t.ex. drönartaxi och utveckling av drönanområde där den nuvarande prioriteringen inom den nederländska politiken är att stödja drönartillämpningar som har ett mervärde för samhället. UAM ses för närvarande inte som särskilt fördelaktigt, därför finns det för närvarande inga planer på att främja användningen av drönare för att transportera människor (Snaauw, 2024).

Det obemannade flygprogrammet är i färd med att ansöka om National Growth Fund för att frigöra medel för att investera i drönarekosystemet. En del av detta förslag är avsett att möjliggöra IAM för offentliga tjänster och säkerhetstjänster (De Rijksoverheid, 2024).

I dagsläget pågår ett flertal privata projekt för att utveckla UAM och drönanverksamhet i Nederländerna. Ett exempel är *U-Space Prototype Port of Rotterdam* där Rotterdams hamn arbetar för att kunna upprätta ett U-space-lufrum som ska kunna hantera komplexa drönarflygningar över Rotterdams hamn (Port of Rotterdam, 2022). *Medical Drone Service* är ett annat exempel där PostNL och ANWB Air Medical Services arbetar för att kunna leverera drönartjänster inom den medicinska sektorn i Nederländerna (Medical Drone Service, 2022). *Drone2Go* är ett tredje exempel där statliga organisationer arbetar för att utveckla ett nationellt drönarnätverk som kan användas av olika myndigheter för att agera på incidenter (Ministeriet för infrastruktur och vattenförvaltning, 2023).

Nederländerna disponerar minst två geografiska testområden (Eurocontrol, 2022):

- Dutch Drone Centre Aviolanda som drivs av Aviolanda,
- Drone Center som drivs av Netherlands Aerospace Centre NLR.

Irland

Irlands placering i ATRI 2023 var plats 19 av 60 (KPMG, 2023). Irlands regering anser att drönare bidrar till innovation inom flera branscher genom utveckling av ett brett utbud av nya applikationer och tjänster som kan ge fördelar för både specifika konsumenter och allmänheten i stort.

Arbetet fortgår också i Irland för att utveckla en operativ vertikalflygplats och flygekosystem för AAM. Det finns en uttalad ambition att flygtaxi ska finnas tillgänglig vid Irlands värdskap för Ryder Cup i den bredare Shannonregionen 2027 (Business Post, 2023).

I övrigt disponerar Irland två geografiska testområden:

- Future Mobility Campus Ireland (FMCI) i Shannon
- U-Flyte som drivs av Maynooth University

Italien

Italiens placering i ATRI 2023 var plats 21 av 60 (KPMG, 2023). Landet har fastställt en nationell strategi för implementering av Advanced Air Mobility. Ett samrådsprojekt för att skapa ett ekosystem för avancerad luftmobilitet har inletts. Projektet är uppdelat i faser, bland annat utarbetande av strategisk plan, fastställande av nationell AAM-färdplan och tilldelning av offentliga och privata resurser (ENAC, 2021).

Den nationella färdplanen bygger på fyra olika områden: persontransporter i stads- och förortsområden (flygtaxi), transport av allmänna varor och biomedicinskt material, inspektion och kartläggning av områden och infrastrukturer, samt jordbruksstöd.

Italiens nationella civila luftfartsmyndighet (ENAC) har i juni 2024 publicerat den första förordningen på nationell nivå som reglerar flygoperationer med VCA och har samtidigt infört krav för konstruktion och drift av vertikalflygplatser. (ENAC, 2024)

Milano avser lansera flygande taxitjänst för vinter-OS 2026. Ett framtida nätverk bestående av sex regionala och nio urbana vertikalflygplatser kommer att inrättas. Planen är att inleda med fyra av dem i Milano där två kommer att etableras på flygplatserna Linate och Malpensa, en i Porta Romana (nära OS-byn) och en i City Life-distriktet (SEA Group S.p.A, 2024). De framtida vertikalflygplatserna kommer att förvaltas av ett nytt bolag, grundat av SEA (Società Esercizi Aeroportuali) som driver

flygplatserna Malpensa och Linate, Skyports och 2i Aeroporti (Autoevolution, 2023).

Italien är också delaktig i forskningsprojektet Assured-UAM som ger stöd och tekniskt bistånd för genomförandet av vertikala transporter i tre regioner och städer: Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia (Övre Schlesien i Polen), Bari (Italien) och staden Porto (Portugal) (Assured-UAM, 2024).

I övrigt disponerar Italien två geografiska testområden:

- Dora Lab som drivs av staden Turin
- Grottaglie/Bari Test Bed som drivs av Distretto Tecnologico Aerospaziale

Finland

Finlands placering i ATRI 2023 var plats 22 av 60 (KPMG, 2023). Landet kan anses vara ett av Europas mest aktiva länder när det kommer till att främja IAM, exempelvis har en nationell strategi/handlingsplan för luftmobilitet i städer tagits fram (Miettinen, et al., 2021). I handlingsplanen identifieras bland annat behovet av nationell reglering på området. I handlingsplanen anges dock inte någon tidsplan för utvecklingen av regler eller riktlinjer. Trots att det idag inte finns tillräcklig reglering rekommenderas städerna att ta hänsyn till kraven på UAM-infrastruktur i sin stadsplanering. Enligt handlingsplanen är också dagens information om flyghinder i städerna begränsad och städerna uppmanas därför att ta fram realtidsinformation om sådana hinder.

Finland är en aktiv deltagare i flera av EU:s största forskningsprojekt inom obemannad luftfart, exempelvis CITYAM. Projektet avser ge städerna de rätta verktygen för att implementera UAM i samma takt som antalet drönare ökar (Interreg Baltic Sea Region, 2024).

Finland var huvudaktören i demonstrationsprojektet *Gulf Of Finland* (SESAR Joint Undertaking, 2020). Projektet möjliggjorde datautbyte mellan två leverantörer av flygtrafiktjänster i Finland och Estland, flera potentiella leverantörer av U-space-tjänster, åtta drönaroperatörer och två operatörer av bemannade luftfartyg. År 2019 visades tekniken upp genom sju flygningar med pakettleveranser, polisoperationer, flygningar i tätbebyggt område, skogsinspektion utom synhåll, flygplatsverksamhet, sjöräddning och en demonstration av bemannad taxi på Helsingfors-Vanda flygplats. Finland deltog också i ett EU-finansierat följdprojekt, GOF2.0, som utgjordes av en storskalig demonstration av en ny kommunikationsarkitektur (CORDIS - EU research results, 2021).

Ytterligare forskningsprojekt som genomförs i Finland är *UAM Oulu* vilket är ett strategiskt initiativ som ska bidra till utveckling av obemannade luftfartygssystem och implementering av innovativ luftmobilitet i Uleåborgs

stad. Det främsta syftet med UAM Oulu är att skapa en levande testmiljö över hela Uleåborg stad (Oulu U-space) samtidigt som en central knutpunkt för att ta omhand alla frågor som rör UAM i staden upprättas, exempelvis allt från affärsmässiga frågor till tillståndsansökningar för UAS (UAM Oulu, 2023).

Helsingfors stad har också tagit ett steg mot en hållbar utveckling av UAM genom en vetenskaplig forskningsrapport där man beskrivit de mest sannolika användningsområdena för UAM i Helsingfors. Rapporten beskriver också de potentiella effekterna av att ha såväl ett passivt som ett aktivt tillvägagångssätt i utvecklingen. Avsikten är att använda denna forskning som grund för att utveckla en övergripande Vision 2030 vilken ska involvera både politiker och medborgare i staden (City of Helsinki, 2023).

Danmark

Danmarks placering i ATRI 2023 var plats 25 av 60 (KPMG, 2023). Landet är aktivt engagerat i utvecklingen av IAM och fastställde redan 2016 en strategi för införande av drönare med mål att arbeta för att etablera internationellt attraktiva testfaciliteter, stärka forsknings- och utvecklingsinsatserna och aktivt delta i det internationella standardiseringsarbetet inom drönarområdet (Statsministeriet, 2016).

På senare tid har Hans Christian Andersen Airport (HCA Airport) och Copenhagen Helicopter gått samman för att bygga infrastruktur för VCA (UAS Denmark, 2023). Partnerskapet syftar till att utveckla minst en vertikalflygplats i Odense, den tredje största staden i Danmark, för att transportera passagerare mellan Danmarks största städer.

Danmark genomför årligen den s.k. International Drone Show (IDS) som är en konferens och utställning vilken samlar hundratals besökare för att se livedemonstrationer, utforska den senaste drönartekniken och lyssna på forskare, utvecklare och användare. Konferensen täcker ämnen som lagstiftning, säkerhet, användningsfall och nya teknologier. Dessutom erbjuder IDS B2B-matchmaking för att etablera nya affärskontakter inom drönarekosystemet (Odense Robotics, 2023).

Landet är mycket aktivt inom forskning och utveckling av IAM och har ett flertal testcenter och testområden. Aarhus Universitet, Deep Tech Experimental Hub är en forskningsanläggning som har en av de största drönarburarna inomhus i Danmark (Aarhus Universitet, 2023). Universitetets Drone Research Lab fokuserar på forskning inom säkerhet och avancerade tillämpningar för obemannade luftfartyg. Labbet kombinerar teoretiskt arbete med faktiska flygningar över en rad områden (Aalborg Universitet, 2024).

Danmarks Tekniske Universitet Autonomous Systems Test Arena som ligger på Lyngby Campus är en av världens största inomhusinfrastrukturer för att testa mobil robotteknik på land, i luften och under vattnet (Technical University of Denmark, 2020).

The University of Southern Denmark har ett UAS testcenter som utgör ett ekosystem för att utveckla och testa drönare och drönanrelaterade systemplattformar (University of Southern Denmark, 2023).

Belgien

Belgiens placering i ATRI 2023 var plats 29 av 60 (KPMG, 2023). I Belgien inrättades år 2019 ett civilt råd för drönare, *Belgian Civil Drone Council–BCDC* för att ge förutsättningar för dialog om tekniska, operativa och regleringsmässiga frågor som rör drönare. Rådet har mandat att avge yttranden och formulera förslag till myndigheter samt utarbeta rekommendationer för drönarsektorn. Rådet anordnar också egna evenemang tillsammans med olika forum för att främja sin verksamhet inom drönarsektorn (Parliament of Wallonia, 2021).

Inom forskningsprojektet BURDI har tre städer (Antwerpen, Bryssel och Liège) valts ut för att testa och genomföra en uppsättning tjänster för integrering av drönare i luftrummet inom ramen för U-space (SESAR Joint Undertaking, 2023). BURDI är en av flera av SESAR så kallade Digital Sky Demonstrator som lanserades 2022 och som syftar till att implementera U-space för att hantera täta och komplexa operationer av obemannade luftfartyg i kontrollerat och okontrollerat luftrum, men också i urbana miljöer (BURDI, 2024).

I Belgien finns två geografiska testområden:

- Nivelles, söder om Bryssel för autonoma system på mark, i luften och på vatten,
- St Truiden Droneport som förutom att fungera som en inkubator för nystartade företag tillhandahåller Droneport testanläggningar till drönanoperatörer.

Portugal

Portugals placering i ATRI 2023 var plats 31 av 60 (KPMG, 2023). I november år 2023 annonserade företagen Helibravo Aviação och Bluenest by Globalvia att de tillsammans ska arbeta för att främja Urban and Advanced Air Mobility (UAM/AAM) i Portugal. Målet är att visa på genomförbarheten, säkerheten och lönsamheten i att utveckla UAM/AAM men också hur infrastrukturen för traditionella helikopterflygplatser kan utvecklas till vertikalflygplatser (Globalvia, 2023).

För att främja och utveckla IAM i Portugal anordnar den Portugisiska byrån för konkurrenskraft och innovation (IAPMEI) tillsammans med ett flertal andra myndigheter och organisationer seminarier för att samla både nationella och internationella politiker, entreprenörer, akademiker och företag. Syftet med seminarierna är att skapa drivkraft och visa möjligheterna med IAM.

Portugal deltar i projektet *ASSURED UAM* som ger stöd och tekniskt bistånd för genomförandet av drönartransporter i tre olika regioner och städer: Górnóśląsko-Zagłębiowska Metropolia (Polen), Bari (Italien) och staden Porto (Portugal) (Assured-UAM, 2024).

Polen

Polens placering i ATRI 2023 var plats 33 av 60 (KPMG, 2023). Landet har länge varit ett av EU:s mest framgångsrika länder vad gäller testning och möjliggörande av innovativa lösningar för drönare. Detta till följd av att Polen tidigare hade en samordningsmekanism mellan leverantören av flygtrafikledningstjänster, luftfartsmyndigheten och ministeriet. Polen hade också en utpekad minister som ansvarade för landets drönarsektor och kopplade samman all nationell drönarverksamhet. Att ha en sådan fokuspunkt anses ha visat sig vara mycket effektivt i arbetet med att undanröja hinder för civil drönarverksamhet. Sedan år 2019 ser dock situationen i Polen annorlunda ut. Till följd av pandemin och Rysslands fullskaliga invasion av Ukraina är civil drönarverksamhet inte längre ett prioriterat område för Polen. Ministeriet är därför inte längre delaktigt i den civila drönarutvecklingen och den utpekade ministern har inte kvar sin post. (Rupiewicz, 2024). Utöver detta har även en ny regering tillsatts och därmed också en ny transportminister. Samarbetet mellan leverantören av flygtrafikledningstjänster och den civila luftfartsmyndigheten är idag litet och varje institution arbetar mer på egen hand med mindre budget och mindre beslutsmöjligheter.

Direktören för den civila luftfartsmyndigheten har dock utsett en expertgrupp som idag arbetar med IAM (Rupiewicz, 2024). Enligt den Polska byrån för flygtrafiktjänster (PANSA) har polska regeringen också anslagit över 740 miljoner zloty (1,97 miljarder SEK²¹) till utvecklingen av U-space och relaterade drönantjänster. Satsningen är en del av en nationell ekonomisk återhämtningsplan (Unmanned Airspace, 2022).

Polen är, trots ett för närvarande lägre politiskt engagemang, involverat i flera forskningsprojekt för implementering av UAM-tjänster i stadsområden i och utanför Polen (ECAC, 2024c). För detta ändamål utvecklas lösningar för att integrera drönare i urbana scenarier inom det så kallade *ASSURED*

²¹ Transportstyrelsens konvertering per den 4 juni 2024.

UAM-projektet som ska ge stöd och tekniskt bistånd för genomförandet av drönartransporter i tre regioner och städer: Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia (Polen), Bari (Italien) och staden Porto (Portugal) (Assured-UAM, 2024)

Polen deltar också i forskningsprojektet *X-TEAM*, som strävar efter integration av flygtrafikledning för drönare och flygtransport i ett globalt intermodalt nätverk som möjliggör dörr-till-dörr-anslutning var som helst i Europa (eXTENDED AtM for Door2Door travel, 2024).

I Polen finns minst ett geografiskt testområde: Central European Drone Demonstrator, som är ett initiativ som syftar till att integrera miljön för obemannade luftfarkoster som en del av IAM satsningen i GZM Metropolis (Three Seas, 2024). GZM Metropolis är ett geografiskt område i Silesia provinsen som består av 41 kommuner som samarbetar för att möjliggöra innovation och IAM i synnerhet (Central European Drone Demonstrator, 2019).

Estland

Estland saknas i KPMG:s indexeringsrapport. Estlands Transportmyndighet, Transpordiamet, har med finansiering från Estlands näringslivs- och innovationsbyrå startat ett projekt för att utveckla ett koncept för en regulatorisk sandlåda för automatiserade flygsystem. Sandlådan ska byggas i Tartu med förhoppningen att den ska öppna möjligheter för storskalig utveckling och användning av obemannad luftfartsteknik i Estland. Olika scenarier kommer att testas av Estonian Aviation Academy för att validera testanläggningen för tjänster för obemannad luftfart som producerats av ANRA Technologies på uppdrag av Estlands transportmyndighet (Transpordiamet, 2023).

Estland ser utveckling av drönarbranschen som en stor möjlighet för landet och flera stora företag så som Airbus och kinesiska EHang har attraherats av Estlands innovationskraft (Estonian Invest Agency, 2021), (Estonian Invest Agency, 2022), (Asian Aviation, 2021).

Tartu universitet deltar aktivt i det europeiskt finansierade forskningsprojektet CITYUAM som avser ge städerna verktyg för att implementera UAM och samtidigt kunna hantera ett ökande antal drönare (Riga Technical University, 2023).

ANRA Technologies och Estonian Aviation Academy har planer på att tillsammans utveckla, förvalta och driva en testanläggning för obemannade luftfartygssystem (UAS) i Tartu för att skapa en storskalig utveckling och användning av UAS-teknik och för implementering av U-space (ANRA Technologies, 2024).

Estland har även deltagit tillsammans med Finland i demonstrationsprojektet *Gulf of Finland* (SESAR Joint Undertaking, 2020).

Lettland

Transportstyrelsen har inte kunnat identifiera att Lettland gör några riktade satsningar på drönerutveckling, däremot deltar Riga stad aktivt i det europeiskt finansierade projektet CITYUAM, som nämnts ovan i avsnittet om Estland (Riga Technical University, 2023).

Litauen

Transportstyrelsen har inte kunnat identifiera att Litauen gör några riktade satsningar på drönerutveckling. Klaipėda Science and Technology Park (KSTP) som är ett samarbete mellan Klaipėdas universitet och Litauens ekonomiministerium har nyligen skapat programmet *Urban Air Mobility Plaza Accelerator* för att identifiera de mest lovande företagen inom EU som arbetar med Air Mobility (Klaipėda science and technology park, 2024).

8 Mål och intressen

I detta kapitel görs en övergripande analys av vad som krävs för att utvecklingen av drönarverksamheten i Sverige ska bidra till att uppfylla de transportpolitiska målen och regeringens klimatpolitiska handlingsplan. Det ges också en analys av hur en utökad drönanvändning skulle kunna påverka allmänna och enskilda intressen.

De transportpolitiska målen riktar sig mot transporter av människor och gods. I denna redovisning vill Transportstyrelsen lyfta att även andra drönarflygningar som inte innefattar en specifik transport, exempelvis övervakning av djur och naturmark eller ledningsinspektioner med drönare, kommer att orsaka samma utmaningar som exempelvis varutransporter med drönare.

8.1 De transportpolitiska målen

Övergripande mål

Transportpolitikens övergripande mål är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet.

Funktionsmål

Funktionsmålet innebär att transportsystemets utformning, funktion och användning ska medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet med god kvalitet och användbarhet samt bidra till utvecklingskraft i hela landet. Transportsystemet ska vara jämställt, det vill säga likvärdigt svara mot kvinnors respektive mäns transportbehov.

Hänsynsmål

Hänsynsmålet innebär att transportsystemets utformning, funktion och användning ska anpassas till att ingen ska dödas eller skadas allvarligt, bidra till att det övergripande generationsmålet för miljö och miljö kvalitetsmålen nås samt bidra till ökad hälsa.

8.2 Regeringens klimatpolitiska handlingsplan

Regeringens klimatpolitiska handlingsplan presenterades i december 2023. Här redovisar regeringen hur det klimatpolitiska arbetet bör bedrivas under mandatperioden inklusive de beslutade och planerade åtgärder som regeringen avser att vidta för att förbättra förutsättningarna för hushåll och företag att fatta de beslut som krävs för att de nationella och globala klimatmålen samt Sveriges klimatåtaganden gentemot EU ska nås.

I regeringens klimatpolitiska handlingsplan lyfts vikten av hög transporteffektivitet i transportsektorn, där definitionen på ökad

transporteffektivitet innebär att tillgängligheten för personer och gods i hela landet åstadkoms utan fler utförda fordonskilometer (ett ökat trafikarbete).

8.3 Förutsättningar för måluppfyllnad

Syftet med regeringens uppdrag till Transportstyrelsen är att stärka förutsättningarna för en konkurrenskraftig drönarbransch i Sverige och EU samt *främja en säker, hållbar och effektiv användning av drönare* som tar hänsyn till nationella förutsättningar och eventuella allmänna och enskilda motstående intressen.

En utveckling av drönarverksamheten i Sverige där hänsyn tas till alla tre hållbarhetsaspekter (social, ekonomisk och miljömässig) innebär att drönare också bidrar till de transportpolitiska målen och den klimatpolitiska handlingsplanen.

Nedan görs en genomgång av de förutsättningar Transportstyrelsen ser behöver vara uppfyllda för att en vidareutveckling av drönanvändning i Sverige ska bidra till de transportpolitiska målen och den klimatpolitiska handlingsplanen.

8.3.1 God geografisk, ekonomisk, och tidsmässig tillgänglighet

För att drönarverksamheten ska kunna bidra till god tillgänglighet i transportsystemet finns det flera aspekter att ta hänsyn till. Dels behöver det finnas en geografisk tillgänglighet, det vill säga att drönartransporterna ska vara tillgängliga i hela landet. Dels behöver det finnas en ekonomisk tillgänglighet vilket innebär att drönartransporterna inte får bli för dyra. Slutligen kan man också tala om tidsmässig tillgänglighet vilket innebär den tidsåtgång som kommer att vara aktuell för att få en viss vara transporterad eller en viss tjänst utförd. Transportstyrelsen ser en poäng i att begreppet tillgänglighet även innefattar en tidsaspekt eftersom graden av tillgänglighet, enligt myndighetens uppfattning, även påverkas av *hur snabbt* en transport kan ske, inte bara *att* den kan ske i hela landet.

Geografisk tillgänglighet

Att upprätta ett U-space-luftrum i det svenska luftrummet och därmed underlätta för drönartrafik kan innebära ökad tillgänglighet rent geografiskt. Det kan handla om att skapa möjlighet att transportera sjukvårdsmaterial till platser som är svåra att nå med markfordon eller utföra transporter som är tidskritiska. Det kan också handla om varutransporter såväl i städer som på landsbygden. Drönartransporter kan även utföras utanför ett U-space-luftrum, dock med lite andra förutsättningar. Att upprätta ett U-space-luftrum är dock inte ett krav, en förutsättning eller en garanti för bättre tillgänglighet, utan snarare ett koncept för säkrare och effektivare flygningar när antalet drönare ökar.

Den geografiska tillgängligheten är beroende av såväl marknadskrafter som kommunernas och regionernas vilja att ha drönarverksamhet i kommuner och regioner. Även landets länsstyrelser har viss påverkan i frågan. U-space-luftrum ska fungera som en öppen marknad – aktörer kommer sannolikt att upprätta verksamhet endast där det är ekonomiskt lönsamt. På platser där det bedöms långsiktigt svårt att få en lönsamhet skulle det kunna vara aktuellt med ekonomiskt stöd från exempelvis kommun eller stat. I det sammanhanget går det att dra paralleller till den upphandlade flygtrafiken som Trafikverket ansvarar för idag.

Transportstyrelsen kommer att samråda upprättande av ett U-space-luftrum på nationell, regional och lokal nivå och i den processen har kommunerna möjlighet att ge förslag på hur U-space-luftrummet ska se ut med hänsyn till såväl exploateringsplaner på marken och eventuell bullerstörning från drönartrafik. På lång sikt, när det kan komma att bli aktuellt att anlägga vertikalflygplatser, kommer kommunerna i enlighet med sitt planmonopol att ha mandat över var i kommunen dessa ska anläggas. I detta sammanhang är det viktigt att framhålla vikten av tillförlitliga prognoser för drönartrafik, utan sådana är det svårt för kommunerna att bidra konstruktivt till Transportstyrelsens upprättande av U-space-luftrum.

Ekonomisk tillgänglighet

Att upprätta ett U-space-luftrum bedöms till en början bli relativt kostsamt för den som ansöker om upprättandet hos Transportstyrelsen (se kapitel 6). När luftrummet är upprättat är det möjligt för operatörer att flyga i det aktuella luftrummet utan att direkt ha bidragit till att täcka kostnaden för upprättandet av U-space-luftrummet. Den som ansöker om ett upprättande och betalar för Transportstyrelsens handläggning kan därmed få svårt att få en kostnadstäckning i form av intäkter. I och med att ett U-space-luftrum ställer krav på användandet av digitala tjänster, uppstår dock andra kostnader för alla som önskar flyga i U-space-luftrummet.

Transportstyrelsen bedömer det som sannolikt att kostnaden för upprättande, drift, underhåll och flygning i U-space-luftrum i slutändan kommer att betalas av slutkonsumenten. Kostnaden för en transport är således svår att förutspå i dagsläget men för att drönarleveranser och transporter ska bli ekonomiskt tillgängliga för en bredare allmänhet och inte enbart monetärt starka individer och företag är det viktigt att priset för en drönarleverans hålls på en rimlig nivå i förhållande till andra transportlösningar. Om bara ett fåtal har råd att utnyttja transporterna kan det inte anses vara tillgängligt, trots att de rent geografiskt skulle finnas tillgängliga över hela landet²².

²² I sammanhanget är det viktigt att poängtera att ett U-space-luftrum inte bara upprättas för att kunna genomföra leveranser. U-space-luftrummet ska nyttjas av alla operatörer, oavsett verksamhet. Det kan till exempel handla om inspektion av kritisk infrastruktur så som kraftledningar och järnväg, men också av den enskilda fotografen, media, jordbruk, kommunal verksamhet, byggprojekteringar och inmätningar.

Tidsmässig tillgänglighet

Drönertransporter kan även bidra med tidsmässig tillgänglighet. Det kommer sannolikt att gå fortare att transportera en vara med en dröner än med lastbil eller bil, såväl i områden med sämre vägar och långa avstånd som i storstäder med mycket trafik. Dröner kommer som regel kunna ta den kortaste vägen genom luftrummet och behöver inte hamna i trafikstockning eller liknande. I ett framtida scenario med mycket intensiv drönertrafik, är det sannolikt att markinfrastrukturen kommer att vara den mest påtagliga flaskhalsen och inte luftrummet som sådant.

Innovativa dröner tjänster kan även bidra till kortare ledtider och mer effektiva insatser vid exempelvis naturkatastrofer, skogsbränder, blåljusverksamhet, eftersök/spaning, övervakning och inspektion av kritisk infrastruktur. Idag används traditionella helikoptrar i ovanstående exempel, men dessa kommer successivt att kunna ersättas med innovativa dröner tjänster vilket sannolikt kommer att ge en tidsvinster.

8.3.2 Jämställdhet

Frågan om tillgänglighet omfattar också jämställdhet i transportsystemet. I det transportpolitiska funktionsmålet framgår att *”transportsystemet ska vara jämställt, dvs. likvärdigt svara mot kvinnors respektive mäns transportbehov”*

I en undersökning som gjordes år 2019 konstaterades att 85 procent av drönerägarna var män (Transportstyrelsen, 2019). Utifrån Transportstyrelsens uppgifter om könsfördelningen av utfärdade drönerkort, verkar den uppgiften fortfarande rimlig. Transportstyrelsen har utfärdat drygt 58 000 drönerkort, varav drygt 88 procent av drönerkortsinnehavarna är män (Transportstyrelsen, 2024).

8.3.3 Trafiksäkerhet

Transportsystemet ska enligt de transportpolitiska målen anpassas så att ingen dödas eller skadas allvarligt. Om regelverken kring dröner efterlevs bedöms säkerheten vara tillräckligt hög, det vill säga målet om säkerhet kan anses vara uppfyllt. Det är dock svårt att garantera att alla följer de regler som finns. Det är därför viktigt att regel efterlevnaden följs upp genom tillsyn. Det är också viktigt att ha med sig att i takt med att dröner användningen utvecklas måste också säkerheten alltid garanteras genom exempelvis uppdaterade regler och utveckling av tillstånds- och tillsynsverksamheten.

Transportstyrelsen utövar exempelvis idag tillsyn av dröneroperatörer i den specifika och certifierade kategorin, marknads kontroll av dröner och tillsyn av auktoriserade drönerskolor. Polismyndigheten har ansvaret att lagföra personer som inte har tillstånd att flyga eller flyger på ett sätt som strider

mot reglerna. Ett sätt att öka regelefterlevnaden är att ha tydliga straffsanktioner, vilket idag delvis saknas, se även avsnitt 9.5.

8.3.4 Hållbar och effektiv energiförsörjning

Den klimatpolitiska handlingsplanen betonar att Sverige fortsatt bör vara aktivt i internationella initiativ och samarbeten. Transportstyrelsen deltar bland annat i ICAO:s miljökommitté där det pågår arbete med att ta fram globala krav på både utsläpp av emissioner och buller från drönare och VCA. Det är dock en utmaning att besluta om ambitiösa utsläppskrav eftersom det inte alltid finns tillgång till tillverkardata samtidigt som tekniken är relativt ny och behöver mogna innan beslut kan fattas.

Enligt en tysk studie är drönare effektiva att använda för paketleveranser på landsbygden medan det, enligt studien, i städer har visat sig vara betydligt mer effektivt att leverera paket med eldrivna lastbilar. Det beror på att en eldriven lastbil kan leverera flera paket på samma transportrunda medan en drönare bara kan leverera ett paket åt gången. En drönare är också känslig för vind och i blåsig väder är drönartransporter energikrävande. Det är också energikrävande (och kan också bli bullerstörande) att hovra med en drönare vilket ofta förekommer vid paketleveranser i städer. I en stad som Berlin kan leveranser med eldrivna lastbilar vara upp till 10 gånger så energieffektiva som leveranser med drönare (Kirschstein, 2020). Även en amerikansk studie från 2020 fann att vindförhållandena hade stor påverkan på drönarnas energiförbrukning (Cokyasar, 2023). Modelleringarna visade att drönarna gjorde av med ca 16 procent mer energi än batterielektriska fordon under dagar med medelvind, men 73 procent mindre än en diesellastbil. Mycket blåsiga dagar gick det åt fem gånger så mycket energi för en drönare jämfört med en ellastbil och ca 15 procent mer energi än för en diesellastbil.

En svensk studie publicerad 2023 har jämfört effektiviteten mellan drönare och lastbil för ”last-mile”-leveranser av varor. I studien jämförs lastbilar, ellastbilar och en större modell av drönare. För de fyra typer av leveranser som studerats var drönaren snabbast och billigast för samtliga fyra, medan de eldrivna lastbilarna hade lägst klimatpåverkan. Beräkningarna bygger på en prognos för åren 2027–2032 (Raghunatha, et al., 2023). Enligt en annan, amerikansk studie som tittat på energiförbrukningen för ”last-mile”-leveranser framkommer det emellertid att det mest energieffektiva sättet att leverera mycket små paket är via små drönare. Studien visar att såväl energiförbrukningen per paket och koldioxidutsläppen per paket är betydligt mindre än både leverans med eldrivna och dieseldrivna lastbilar. Det mest energieffektiva sättet att leverera små paket ”last mile” är dock enligt studien via elcykel (Rodrigues, et al., 2022). Det förefaller uppenbart att mer forsknings på området behövs för att få bättre kunskap inom området.

EU-projektet AiRMOUR har undersökt hur Emergency Medical Services (EMS) kan dra nytta av nya former av drönare. Även om fokus i studien ligger på EMS-operationer, konstateras det att resultaten också kan användas för att bedöma andra slags drönaroperationer. Bland annat har projektet undersökt hållbarheten ur ett livscykelperspektiv för två slags tekniker: små drönare för medicinleveranser och mellanstora VCA för att transportera personal eller patienter. I studien påpekas att det inte är självklart att ett större antal drönarleveranser som sker med små, batteridrivna luftfartyg är mer klimateffektiva än en leverans som genomförs med ett större, dieseldrivet luftfartyg. Utsläppen som genereras under produktionsfasen utgör en betydande del av utsläppen under livscykeln vilket innebär att det är viktigt att ha en effektiv produktion av drönarnas elmotorer. (Vadim, et al., 2023).

Hur batterier hanteras påverkar batteriernas livslängd och ett frekvent utbyte av batterier ökar klimatpåverkan då fler batterier behöver tillverkas. Detta är inte unikt för drönarsektorn med det behöver beaktas. Drönarsektorns behov av batterier och andra kritiska komponenter kommer att konkurrera med behoven hos andra sektorer som ska ställa om till fossilfrihet. Återvinning och avfallshantering är därför viktiga frågor som behöver lösas för att den växande drönarverksamheten i Sverige ska vara hållbar. Vilket energislag som används för att producera elen som batterierna ska laddas med har också stor påverkan på drönarverksamhetens klimatutsläpp.

Kraftkällan till drönare är i de allra flesta fall batterier, endast ett fåtal drönare drivs på flygbränsle eller andra energikällor som vätgas. Om antalet drönare ökar samtidigt som de blir större och kraftfullare och därmed får möjlighet att lyfta tyngre last kommer det att behövas god tillgång på el för att ladda allt fler och större batterier. Den generella efterfrågan på el förväntas öka betydligt i framtiden eftersom såväl industrisektorn som transportsektorn försöker ställa om sin produktion och framdrift till mer klimatvänliga alternativ. Energimyndigheten beskriver i sina scenarier över Sveriges energisystem att elanvändningen förväntas öka i och med att samhället blir allt mer digitaliserat och transportsektorn mer elektrifierad (Energimyndigheten, 2021). Batterier ingår i en komplex värdekedja, som omfattar till exempel hållbar råvarutillförsel, kompetensförsörjning och satsningar på forskning, innovation och affärsutveckling (Energimyndigheten, 2023). Produktion, användning, återvinning och skrotning måste vara hållbar i alla led med hänsyn till bland annat mänskliga rättigheter och miljöpåverkan.

I framtiden förväntas många sektorer efterfråga stora mängder el, vilket ställer krav på tillgång till hållbart producerad el. Förutsatt att drönarnas behov av energi täcks genom en ökad produktion av hållbart producerad el, bedömer Transportstyrelsen att ett ökat antal drönarflygningar inte bidrar till

ökad klimatpåverkan utan istället bidrar till ett energieffektivt transportsystem. Om drönarnas inträde i transportsystemet innebär att den ökade elförbrukningen täcks med hjälp av fossilt producerad el, kommer däremot klimatpåverkan att öka och då bidrar det inte till att uppfylla de transportpolitiska målen och regeringens klimatpolitiska handlingsplan.

Även markinfrastrukturen spelar en kritisk roll när koldioxidavtrycket ska beräknas, den står för mer än hälften av det totala systemets livscykelutsläpp. Det är stor variation mellan energiåtgången och klimatpåverkan från hangarer för luftfartyg beroende på geografisk plats och vilken el som används för uppvärmning. Utformningen av ny infrastruktur kommer således att ha stor påverkan på sektorns klimatpåverkan och det finns skäl att försöka använda existerande infrastruktur i så stor utsträckning som möjligt.

Ett annat perspektiv som lyfts i AiRMOUR-studien är att en ökning av extremvädersituationer såsom skyfall, översvämning och starka vindar sannolikt kommer att påverka drönanverksamheten negativt i stor omfattning. En långsiktigt hållbar utveckling av drönantrafiken förutsätter således att utvecklingen tar höjd för kommande klimatförändringar.

Om drönanverksamheten i Sverige utvecklas i riktning mot att byta ut andra, idag fossildrivna, transporter mot drönantransporter kommer sannolikt en minskning av koldioxidutsläppen att kunna ske. Hur stor minskningen kan komma att bli är svårt att förutse eftersom det beror på hur stor andel av andra transporter drönare kan ersätta.

8.3.5 Bullernivåer

En förutsättning för att drönanutvecklingen ska bidra till de transportpolitiska målen, främst hänsynsmålet, är att bullernivåerna från drönare hålls inom ramen för dagens riktvärden för trafikbuller.

I det fall drönare inte kommer att ersätta annan trafik utan istället utgöra tillkommande trafik bedömer Transportstyrelsen att den tillkommande drönantrafiken sannolikt kommer att ge en ökad bullerexponering i jämförelse med dagens situation och då inte bidra till måluppfyllelse. I de fall drönare kommer att ersätta helikoptrar bedömer Transportstyrelsen däremot att en bullerminskning kommer att ske.

Det är svårt att avgöra hur bullernivåerna kommer att påverkas då drönare ersätter vägtrafik, eftersom förändringen är helt avhängig mängd och typ av drönare och vägfordon. En vanlig åtgärd för att minska vägbuller är avskärmning med hjälp av bullerplank, denna åtgärd är dock svårare för buller från drönare eftersom ljudkällan kommer uppifrån. Det är svårt att bedöma hur stor bullerexponeringen kan komma att bli framöver då det idag

saknas tillförlitliga prognoser över utvecklingen av drönartrafik, se även avsnitt 9.10.

Svenska miljömål kopplade till buller

Hänsynsmålet inom de transportpolitiska målen ska nås bland annat genom att arbeta för uppfyllnad av de svenska miljömålen. Det finns två svenska miljömål som kopplar till buller från drönare. Dessa är *Storlagen fjällmiljö* och *God bebyggd miljö* (Naturvårdsverket, 2023).

Inom miljömålet *Storlagen fjällmiljö* framhålls bland annat att påverkan från buller i fjällmiljön ska vara minimerat. Människor som besöker fjällen förväntar sig normalt en tyst miljö. Det gör att all bullrande verksamhet, inklusive drönarflygningar, så långt som möjligt bör minimeras. Dock behöver en avvägning göras eftersom besökare, vid sidan av tysthet, även förväntar sig tillgång till såväl viss service som räddningstjänst om behov uppstår.

Inom miljömålet *God bebyggd miljö* anges bland annat att människor inte ska utsättas för skadliga ljudnivåer eller andra oacceptabla hälso- eller säkerhetsrisker. Förväntan på tystnad i en bebyggd miljö är dock inte lika stor som i naturområden och i fjällen. Om det så kallade bakgrundsbullret (t.ex. trafikbrus eller andra ljud orsakade av människan) är högt kan en liten, lågt bullrande drönare bli en del av det allmänna bruset. Dock bedöms större VCA kunna orsaka högre ljudnivåer som skulle kunna uppfattas störande även i en bebyggd miljö. Buller från ett sådant luftfartyg skulle också kunna överskrida maximal ljudnivå 70 dBA hos mottagaren. Enligt Naturvårdsverkets tillsynsvägledning för buller vid bostadsbyggande skulle detta riktvärdet även kunna tillämpas för drönare.

Det finns en risk för att drönarflygningar nattetid, nära boendes fönster, kan resultera i bullerstörning inomhus och även överskrida ekvivalent ljudnivå 30 dBA under viss tidsperiod vilket enligt Folkhälsomyndighetens allmänna råd (FoHMFS 2014:13) om buller inomhus är ett riktvärde.

8.3.6 Negativ påverkan på djur och natur behöver minimeras

Drönanvändning kan få såväl positiv och negativ påverkan på djur och natur beroende på hur och var drönare flyger. Ett exempel på positiv påverkan är att drönare idag används för att inventera djurbestånd och samla in fälldata på ett helt annat sätt än som tidigare varit möjligt (Eilert & Magnusson, 2020). Exempel på negativ påverkan är överflygning med drönare på låg höjd över platser där större mängder fåglar eller sälar samlas för att vila, rasta eller övervintra vilket kan bidra till att djuren störs eller skräms bort från det aktuella området (Naturvårdsverket, 2022). Detta är särskilt viktigt att beakta när det kommer till skyddsvärda arter i relation till utveckling av drönarverksamhet. Det finns också exempel på att drönare har

krockat med fåglar i luften och tillfällena då fåglar har attackerat drönare (Hansson, 2021).

Det finns ett flertal studier som visar att djur och fåglar kan störas av buller. I de flesta studier har man observerat vid vilka ljudnivåer drönarbuller har börjat störa djurlivet. En sådan studie genomfördes på amerikanska svartbjörnar år 2019. Studien visade att björnarna hade en förmåga att på relativt kort tid anpassa sig till ljudet från drönare. Dock kan denna förmåga bidra till att djuren inte blir lika aktsamma för andra mänskliga hot. Det är viktigt att tillägga att björnarna som deltog i studien var i fångenskap och därmed vana vid människor vilket kan ha påverkat tiden för tillvänjning. (Ditmer, et al., 2019).

Eurocontrol uppger att drönare kan orsaka stora problem för fågellivet och att miljöbedömningar av drönarverksamhet behöver ta hänsyn till fåglarnas flyttvägar (Eurocontrol, 2023). Kvantitativa analyser över bullerstörning hos djur är ovanligt, men en studie föreslår ett acceptabelt bullerriktvärde för fåglar på mellan 45 – 55 dBA ekvivalentnivå. Enligt rapporten och dess studie bör ekvivalentnivåer över 50 dBA undvikas i närheten av djur eftersom det har observerats en tydligt ökad negativ påverkan på fågellivet runt just den bullernivån. I sammanhanget är det viktigt att notera att slutsatsen kring ekvivalent ljudnivå är baserad på kontinuerligt vägtrafikbuller, vilket har en annan karaktär än buller från drönare som är mer oregelbundet. (Helldin, 2013). En tysk studie har funnit att andelen ostörd tid längs järnvägar är den mest kritiska faktorn för störningskänsliga arter. Det är intressant eftersom tågbuller kan antas vara mer oregelbundet än vägtrafikbuller och därmed mer likna buller från drönare, förutsatt att drönartrafiken inte blir extremt frekvent (Garniel, et al., 2007).

Sametinget har inom ramen för detta uppdrag lyft fram att drönarverksamhet påverkar renar. Renskötare använder drönare i flera syften, dels för att rekognosera renar men också för att driva skockar vid hopsamling av renflokar. Enligt Sametinget finns det en skillnad i drönanvändning i renskötseln och flygningar i andra syften. Inom renskötseln kan drönarflygningar ses som en form av kontrollerad störning av renarna. Störningen bidrar till att renarna minskar sitt betesintag under den perioden som de drivs. Under de perioder renarna betar för energiuppbyggnad/mjolkproduktion/överlevnad kan de störas av drönare, vilket kan ses som en okontrollerad störning. Detta i kombination med andra eventuella störningar som kan förekomma i området gör att renarna mister mer energi än vad som är optimalt för dess överlevnad (Sametinget, 2024).

8.4 Påverkan på allmänna och enskilda intressen

I detta avsnitt presenteras exempel på vilken betydelse drönare har och kan komma att få, några av de utmaningar som återstår samt vilka konsekvenser

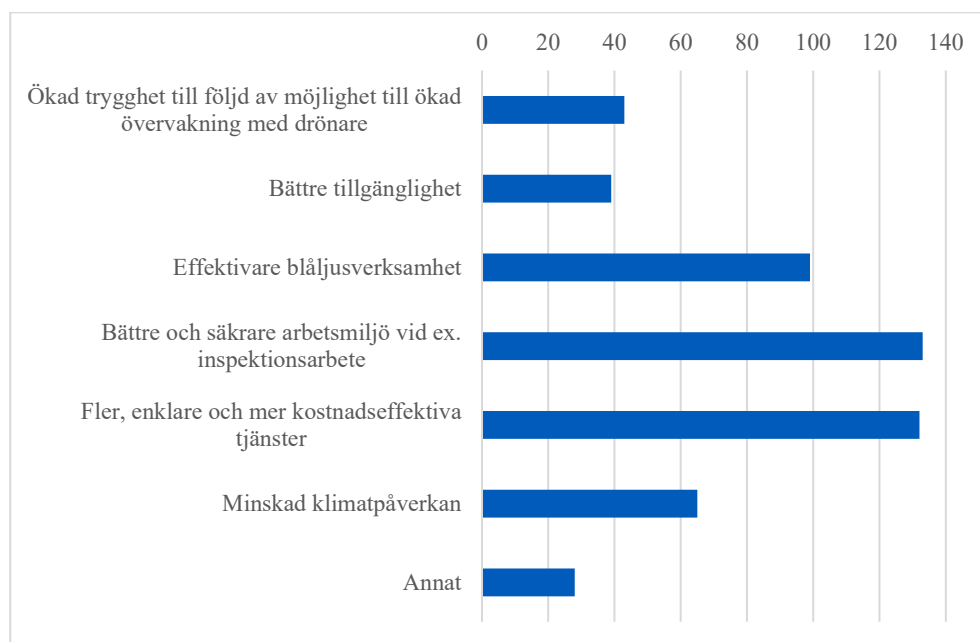
utvecklingen kan få på allmänna och enskilda intressen. Diskussionen baseras huvudsakligen på den dialog och det samråd som förts med relevanta aktörer, den enkät som tagits fram inom ramen för utredningen samt tidigare utredningar, studier etcetera.

8.4.1 Drönare skapar innovation och samhällsnytta

Drönare är på god väg att möjliggöra innovativa tjänster på en helt ny nivå. En konkurrenskraftig drönerbransch kan ge positiva följder inom en rad områden. EU-kommissionen räknar med att en storskalig drönermarknad kommer ha potential att generera 14,5 miljarder euro och bidra med 145 000 arbetstillfällen i Europa år 2030 (Europeiska kommissionen, 2022). Drönersektorn har potential till stor samhällsnytta inom otaliga och vitt skilda områden.

Hur samhället och enskilda kommer att påverkas på sikt är svårt att överblicka. Även om drönare idag är närvarande och synliga i allt fler sammanhang är sektorn långt ifrån fullt utbyggd. Svaren på Transportstyrelsens enkät visar att de största vinsterna framöver sannolikt kan kopplas till arbetsmiljö, effektivare tjänster samt blåljusverksamhet, se Figur 9.

Figur 9. Vilken positiv inverkan kan en konkurrenskraftig drönerbransch ha på samhället?



Källa: (Transportstyrelsen, 2024). Notera att respondenten kunde ange två alternativ

I enkätsvaren nämns ofta att drönare kan bidra till ökad produktivitet i byggbranschen, effektivare skogsbruk och en effektivare och mer jämlik sjuk- och hälsovård. Representanter för bygg- och fastighetssektorn ser

exempelvis stora möjligheter med drönare både nu och i framtiden, där drönare utöver nuvarande användningsområden även används för ett effektivare arbetsmiljöarbete, lättare material- och verktygstransporter samt realtidsuppföljning av framdrift på byggarbetsplatsen (BIM Alliance Sweden, 2019).

Inom jordbruket har insamling av data och beräkningar blivit allt viktigare. I denna sektor är drönare ett bra hjälpmedel i arbetet med att effektivt samla in och analysera data. Den största potentialen finns vid jordbruk med stora och vidsträckta arealer. Drönare kan användas för att öka produktiviteten och samtidigt minska miljöpåverkan. Som ett exempel ser Länsstyrelsen i Uppsala län möjligheterna i att själva kunna använda drönare för att utföra vissa arbetsuppgifter, såsom inventeringar av granbarkborreangrepp, på ett mer kostnadseffektivt och miljövänligt sätt (Länsstyrelsen i Uppsala län, 2024). Inom rennäringen används drönare, som tidigare nämnts, till att rekognosera eller driva skockar vid arbete med hopsamling av renhjordar (Sametinget, 2024) medan många nyhetsmedier använder dem för att vidga och förnya bildperspektiven, till förmån för allmänintresset.

För myndigheter som har svarat på enkäten är drönarnas positiva inverkan på samhället i högsta grad möjligheten till en effektivare blåljusverksamhet, till nytta för såväl det allmänna som den enskilde (Transportstyrelsen, 2024). Drönare är ett vanligt inslag vid de kommunala räddningstjänsterna, ofta utrustade med videokamera och/eller värmekamera. Drönare kan vara först på olycksplatser, före andra räddningseenheter, för att ge en första överblick eller leverera mindre utrustning, såsom hjärtstartare både till avlägsna eller otillgängliga platser men också i städer. Det finns flera projekt där drönare möjliggör snabbare akuthjälp genom att hjärtstartare transporteras med drönare till patienter som drabbats av hjärtstopp. En ny studie visar att drönare med hjärtstartare kan vara på plats flera minuter före ambulanspersonal (Schierbeck, et al., 2023).

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) bedömer att samhällsnyttan med drönare är störst i samband med olyckor där det kan vara svårt att skapa sig en överblick av skadeområdet från marken. De kan även vara användbara vid olyckor på platser som är farliga för människor (MSB, 2018). Denna bedömning får stöd i en aktuell händelse som inträffade 23 september 2023 när ett jordskred utanför Stenungssund påverkade väg E6 i stor omfattning. Jordskredet som inträffade föranledde Länsstyrelsen i Västra Götaland att på grund av olycksrisken besluta om ett tillträdesförbud till skredområdet. För att få en överblick av området inhämtades data från myndighetens drönare. Händelsen har haft stor betydelse för länsstyrelsen, som menar att lärdomar från jordskredet tydliggjort vikten av snabba lägesbilder i samband med kris (Länsstyrelsen Västra Götaland, 2024).

I Polismyndighetens uppdrag att arbeta för att upprätthålla allmän ordning och säkerhet samt att i övrigt tillförsäkra allmänheten skydd och annan hjälp ingår bland annat att beivra otillåten flygning med drönare men även att med hjälp av drönare genomföra uppdrag för att förebygga, förhindra och upptäcka brottslig verksamhet och för att övervaka den allmänna ordningen och säkerheten. Med hjälp av drönare är det möjligt att snabbt få överblick över stora områden och att söka av områden som är svårtillgängliga från marken. De används ofta i samband med brottsplatsundersökningar, offentliga tillställningar och evenemang, men också vid allmänna sammankomster, exempelvis demonstrationer och vid eftersökning av försvunna personer.

Här bör nämnas att även privata och ideella utförare av drönerverksamhet kan skapa samhällsnytta. Ideella organisationer, som Missing People och Sjöräddningssällskapet, kan nyttja drönare inom Search and Rescue (SAR) för att hitta nödställda samtidigt som de kan utgöra ett stöd i länken mellan räddningsledare och operativ ledning. Sjöfartsverkets sjö- och flygräddningscentral (JRCC) uttrycker förhoppningar om att i framtiden använda drönare i större utsträckning än idag. Utvecklingen av drönare går snabbt framåt vad gäller räckvidd och sensorer som även kan kombineras med AI. Drönares förmåga att snabbt nå otillgängliga platser kan underlätta en sökinsats i det fall andra flygande räddningsenheter inte finns tillgängliga eller när dåligt väder förhindrar verkan (JRCC, 2024).

Leveranser med drönare skapar möjlighet till nya tjänster och företag för såväl enskilda som allmänheten i stort. Budföretaget Foodora ser affärsmöjligheter i att leverera mediciner och dagligvaror till boende utanför Storstockholm. Tjänsten kommer till en början att vara tillgänglig för boende på Värmdö utanför Stockholm, men målet är att utveckla tjänsten till fler orter (Ny Teknik, 2024). Liknande planer har drönerföretaget Aviant som genomför testverksamhet i Torsby kommun i Värmland för leverans av mat, livsmedel och mediciner (Dagens Industri, 2024).

Trots exemplen på nya leveranstjänster ovan ser relativt få av enkätens svarande en förbättrad tillgänglighet som den huvudsakliga nyttan med drönare. Drönare anses dock, som tidigare nämnt, kunna bidra till mer hållbara transporter av varor till såväl glesbygdsområden som städer, då transporterna slipper eventuell trängsel i vägsystemet (Transportstyrelsen, 2024).

Utvecklingen inom autonom teknik och elektrifiering har även medfört att intresset för olika typer av VCA vuxit kraftigt. Dessa erbjuder ett framtida nytt lufttransportssystem för passagerare och gods. Konsultföretaget International Business Group (IBG) har förutspått att korta resor som idag sker med affärsjet, helikopter och schemalagda inrikesflyg delvis kommer

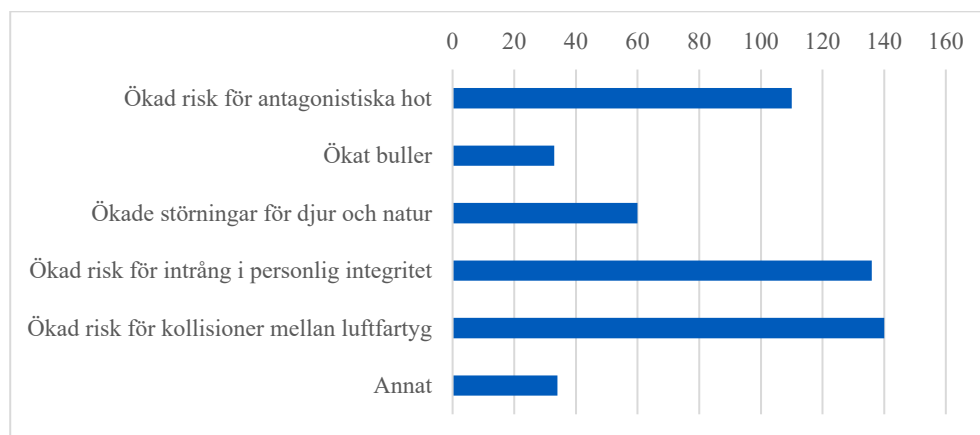
att ersättas av efterfrågestyrda flygtaxiresor. Flygtaxi kan därmed komma att bli en del av ett multimodalt transportsystem där en resa kan innehålla en kombination av mark- och lufttransport för passagerare (Independent Business Group, 2022). Den typen av verksamhet kommer inledningsvis att vara bemannad men på sikt bli obemannad med ökad grad av automation. Det finns starka ekonomiska drivkrafter för att utveckla automationen i dessa transportlösningar eftersom obemannade luftfartyg har potential att avsevärt minska kostnaderna för transporter; utgifterna relaterade till piloten kan utgöra omkring hälften av de totala kostnaderna för verksamheten (Transportstyrelsen, 2023).

Ur Försvarsmaktens perspektiv innebär ett utvecklat användande av drönare i Sverige att landet får en ökad möjlighet att säkra tillgången till drönare (Transportstyrelsen, 2024).

8.4.2 När drönare skapar olägenheter och fara

Ett ökat användande av drönare innebär inte bara möjligheter till tillväxt och samhällsnytta. Fler drönare i luftrummet kan även skapa risker på olika nivåer, enligt flera respondenter. Av enkätsvaren att döma finns huvudsakligen tre områden där en ökad drönarverksamhet anses kunna medföra en negativ inverkan på samhället: en ökad risk för kollisioner mellan luftfartyg, en ökad risk för intrång i personlig integritet samt en ökad risk för antagonistiska hot, se Figur 10.

Figur 10. Vilken negativ inverkan kan en ökad drönarverksamhet få på samhället?



Källa: (Transportstyrelsen, 2024). Notera att respondenten kunde ange två alternativ

En vanlig farhåga som har lyfts är risken för att det ska bli trängsel i luftrummet i takt med att drönare blir vanligare. Flera pekar på hur blåljusverksamhet riskerar att trängas undan av civil verksamhet, vilket drabbar det allmänna och i slutändan även den enskilde. Polismyndigheten uppfattar exempelvis en risk i att säkerheten inte ska bli tillräckligt hög,

vilket kan leda till att flygsäkerheten för Polisflygets helikopterverksamhet påverkas negativt. Detta skulle, enligt Polismyndigheten, försvåra möjligheten att utföra myndighetens uppdrag (Transportstyrelsen, 2024). Även civila helikopteroperatörer har vid branschmöten med Transportstyrelsen uttryckt oro över risken för kollision med drönare. Helikoptrar flyger ofta på samma höjder som drönare och använder sig frekvent av andra start och landningsplatser än inrättade flygplatser vilket ökar risken för kollisioner och andra tillbud.

Försvarsmakten konstaterar att det svenska samutnyttjandet av luftrummet mellan militär och civil luftfart medför att regler för den civila luftfarten påverkar den militära luftfarten i högre utsträckning än vad som hade varit fallet om luftrummet hade varit mer segregerat. Försvarsmakten påverkas av den civila verksamheten med UAS genom att militär luftfart behöver förhålla sig till och interagera med den civila trafiken. Den ökande civila användningen av drönare anses utifrån nuvarande reglering av den öppna drönarkategorin skapa en tilltagande flygsäkerhetsrisk för den militära luftfarten (Försvarsmakten, 2023). Flera respondenter, bland annat Kustbevakningen, menar att de vill ha olika former av förtur i luftrummet för samhällsviktigt flyg (Kustbevakningen, 2023).

Oron över ett allt trängre luftrum finns även bland allmänflygare. En hängflygare uttrycker att de har begränsade möjligheter att använda teknisk elektronisk utrustning såsom transponderar och flygradio. Utan motor är det viktigt att alltid ha ett fält där det går att landa inom räckhåll. Därmed ser man att alla former av begränsningar i luftrummet också medför begränsningar i att utöva sporten (Transportstyrelsen, 2024). En annan allmänflygare anser att all drönartrafik skulle behöva medföra krav på transponder efter att själv ha varit nära en kollision (Transportstyrelsen, 2024). Inom gruppen modellflygare finns en oro för att introduktionen av drönare kommer att leda till att luftrummet begränsas för nöjesflygning. Man vill därför säkerställa att organiserat modellflyg inte påverkas. Dessa uttrycker även farhågan att sammanblandas med drönarflyget:

”För vi stör ingen, under mina 10 år som RC-flygare har jag inte sett en enda artikel om en modellflygare som orsakat klagomål, endast oansvariga quad-piloter”
(Transportstyrelsen, 2024)

På motsatta sidan understryker vissa som nöjesflyger drönare intresset att mot en låg kostnad få tillgång till fredade zoner. Restriktionsområden och flygplatsers kontrollzoner upplevs skapa begränsningar för dem. Även städernas förtätning kan utgöra ett problem, inte minst för yngre utövare som saknar möjlighet att enkelt ta sig ut ur stan (Transportstyrelsen, 2019).

Vidare finns det en uttalad oro för att drönare kan användas för att kränka privatlivet genom otillåten fotografering och övervakning. Enskilda har generellt ett stort intresse av att inte bli kamerabevakade, ett så kallat integritetsintresse. Integritetsintresset är särskilt stort i anslutning till folks bostäder och platser där de befinner sig i nöjes- eller rekreationssyfte. Integritetskyddsmyndigheten (IMY) noterar därför att ett utökat användande av drönare utrustade med kameror därför även innebär risk för ett stort intrång i den personliga integriteten, något som även lyfts av bland annat Kustbevakningen (Integritetskyddsmyndigheten, 2023) (Kustbevakningen, 2023). Vidare leder en ökad användning av drönare i många fall till en ökad personuppgiftsbehandling vilket i sin tur kan leda till risk för att personuppgifter hanteras felaktigt eller hamnar i orätta händer (Transportstyrelsen, 2024).

IMY menar att intrånget i den personliga integriteten går att minimera genom att bevakning endast sker över områden där personer normalt sett inte befinner sig eller genom att flyga drönaren på en sådan höjd att enskilda inte går att identifiera. Myndigheten konstaterar även att användning av drönare utrustade med kameror kan vara ett effektivt verktyg för vissa allmänna intressen, såsom verksamhet inom räddningstjänsten men även inom kommuner och länsstyrelser. IMY har beviljat tillstånd till kamerabevakning med drönare eftersom det så kallade bevakningsintresset har ansetts väga tyngre än integritetsintresset (Integritetskyddsmyndigheten, 2023).

Polismyndigheten jämför situationen med ett ökat antal drönare i luften med när brottslighet flyttade ut på internet; ny teknik skapar en ny och utmanande lägesbild. Polisen menar dessutom att vikten av att upptäcka enskilda med detektion ökar om det uppstår krig eller andra extraordinära händelser (Polismyndigheten, 2024). Se även avsnitt 9.5.

Problemen som en drönare kan orsaka är potentiellt mycket stora och behovet av att upptäcka, identifiera och oskadliggöra drönare som befinner sig i känsliga områden har ökat. Sådana områden kan vara vid flygplatser, fängelser eller andra skyddsområden. Kostnaderna för att ställa in eller leda om traditionellt flyg kan bli betydande och innebära stora samhällsstörningar. Drönare kan användas för exempelvis främmande underrättelseverksamhet, subversion, sabotage, kriminalitet och terrorism. Militära skyddsobjekt och militär verksamhet kan till del skyddas genom användandet av uteslutande eller begränsande geografiska UAS-zoner. Samtidigt finns det militära skyddsobjekt som av sekretesskäl inte kan omfattas av geografiska UAS-zoner, men som ändå innebär att tillträde är förbjudet för obehöriga, inklusive drönare. Försvarsmakten står inför ett dilemma: hemliga, skyddsvärda objekt kan av naturliga skäl inte märkas ut och offentliggöras.

I sammanhanget har behovet av att utveckla förmågan till C-UAS (Counter-UAS, dröneravskyddssystem) lyfts av såväl Polismyndigheten, MSB som flera länsstyrelser. Polismyndigheten efterlyser även en nationell samordning för C-UAS (Transportstyrelsen, 2024).

För Tullverket, som ska övervaka och kontrollera trafiken till och från Sverige så att bestämmelser om in- och utförsel av varor och gods följs, kan gränsöverskridande godstrafik med dröner ibland innebära en utmaning. Dröner som passerar EU:s tullområde ska tillämpa samma regler som annan luftfart. Kommersiell gränsöverskridande godstrafik med dröner ska således följa de EU-gemensamma krav som tullagstiftningen ställer. Sveriges geografiska läge med en yttre unionsgräns mot Norge gör det svårt att kontrollera mindre försändelser som transporteras med dröner. Mindre dröner kan starta och landa var som helst och trafikerar vanligen inte flygplatser där regelefterlevnaden är enklare att kontrollera.

Tullverket menar att en gränsöverskridande godstrafik med dröner sannolikt kommer att medföra behov av utbyggnad av infrastruktur för gränskontroll. Det finns skäl att inrätta gränsnära start- och landningsplatser som dröner kan anvisas till för gränskontroller. Idag utför Tullverket gränskontroller på exempelvis flygplatser och i hamnar men att hänvisa drönertransporter till dessa platser anses inte effektivt. Det kommer även fordras utveckling av visst systemstöd för en effektiv selektering. Tullverket ser en risk för att den grova organiserade brottsligheten kommer att utnyttja det legala flödet av godstrafik med dröner i fråga om smuggling. Internationella flygningar som korsar gränser är idag relativt ovanliga men kan förväntas öka i samband med att EASA:s i framtiden kommer att utfärda regler om IFR-trafik med obemannade luftfartyg (Tullverket, 2024).

Flera menar att en utökad drönertrafik i såväl stad som glesbygd skulle kunna upplevas störande för den enskilde på ett annat sätt än vad markbunden trafik gör. Det noteras att drönerverksamhet innebär nya rörelsemönster i luften som skiljer sig från sedvanlig trafik på vägar och järnvägar. SKR betonar att frågor kring buller och visuella störningar är viktiga för det allmänna; störs väldigt många kan den allmänna acceptansen för dröner påverkas negativt. SKR understryker vikten av att allmänhetens acceptans belyses noga och pekar på problematiken med elsparkcyklar, som förbjöds i Paris efter en folkomröstning (SKR, 2024).

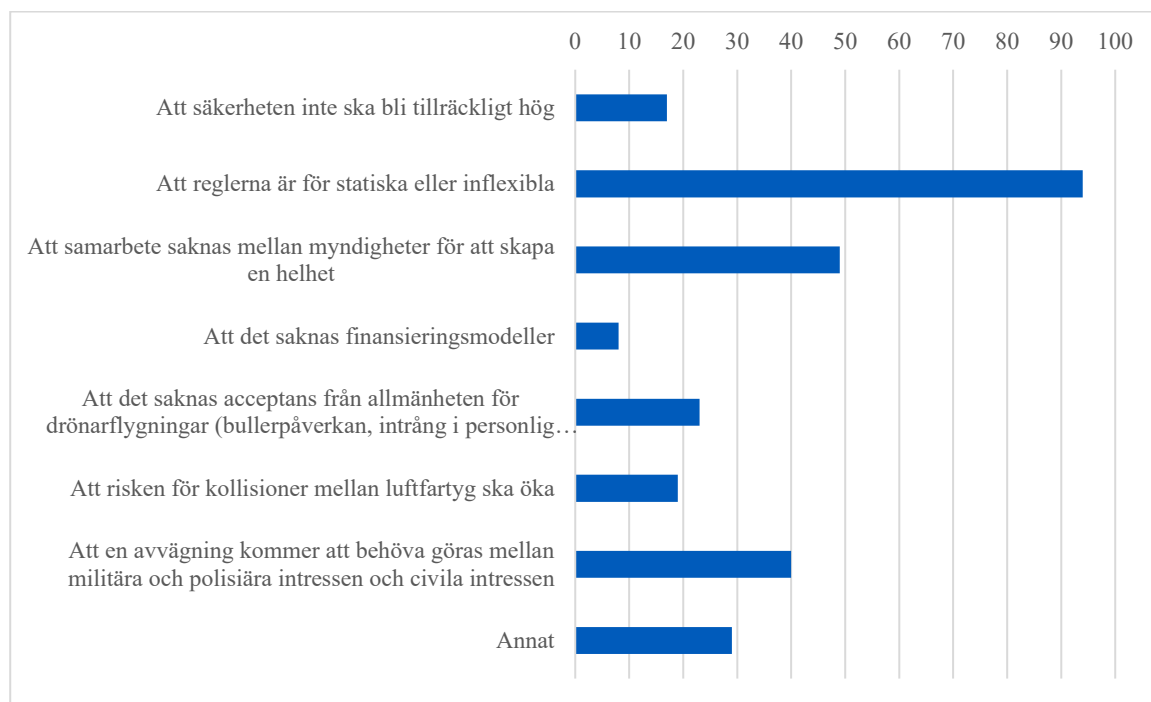
Naturvårdsverket menar att användningen av dröner kan påverka flera miljömål positivt men att särskilt ljudmiljö i natur- och rekreationsområden och andra så kallade "tysta miljöer" kan påverkas negativt (Naturvårdsverket, 2024). Ett enskilt intresse i sammanhanget är rennäringen. Sametinget uttrycker en farhåga att dröner kan komma att skrämja eller driva bort renar på ett sätt som bryter mot Rennäringslagen

94 § p2-3.8 (Transportstyrelsen, 2024). Flera respondenter, bland andra Länsstyrelsen i Uppsala län och Länsstyrelsen i Västra Götalands län, ser utifrån en eventuell påverkan på tysta miljöer ett behov av att kunna begränsa eller förbjuda allmänheten och andra aktörer från att flyga inom vissa områden med hänsyn till skyddet av naturmiljön under hela eller delar av året. Man belyser även behovet av att kunna begränsa flygningar inom exempelvis naturreservat genom att införa och hantera begränsande eller uteslutande geografiska UAS-zoner (Länsstyrelsen i Uppsala län, 2024). Av enkäten framgår emellertid att endast få respondenter tror att buller kommer att bli ett allvarligt problem.

8.4.3 Att skapa en konkurrenskraftig och accepterad drönarsektor

Drönare har en stor potential att skapa nytta inom en lång rad olika områden, men det förekommer hinder på vägen. Vår bedömning utifrån enkätsvaren är att problemen huvudsakligen anses relaterade till osmidiga regler.

Figur 11. Vad ser du som den största utmaningen med att skapa en konkurrenskraftig drönarbransch i Sverige och EU?



Källa: (Transportstyrelsen, 2024). Notera att respondenten kunde ange två alternativ

En återkommande synpunkt är att handläggningstiden för att få spridningstillstånd av bilder och filmer hos Lantmäteriet upplevs som

orimligt lång²³. Frågan kan exemplifieras av en operatör som menar att dagens regelverk gör att seriösa fotografer utkonkurreras av mindre seriösa aktörer:

Som det är nu skiter nästintill alla "hobbyfotografer" i regelverket gällande flygning, spridningstillstånd och tar ofta även betalt svart. Det sätter gigantiska käppar i hjulen för oss som följer alla regler (Transportstyrelsen, 2024)

Godkännandet av bilder och filmer tagna från drönare anses således gå för långsamt och vara för komplicerat. Detta gör det svårt att få avsättning av bilderna eftersom kunderna förväntar sig en snabb leverans.

Många anser också att det saknas ett effektivt samarbete mellan myndigheter på området. Denna bild stöds inte av en del myndigheter, såsom Sjöfartsverket och Naturvårdsverket; samarbetet mellan myndigheter ses som den största frågan att lösa för att skapa en konkurrenskraftig drönarbransch i Sverige och EU.

Relativt få ser avsaknaden av finansieringsmodeller som ett stort hinder. Sveriges kommuner och regioner (SKR) reflekterar emellertid över frågan om finansiering avseende U-space-luftrum. Man menar att det utifrån det allmänna intresset finns en risk att frågan om luftrum för drönare kommer innebära liknande finansieringsproblem som för utveckling av bredband i Sverige. SKR spår därför att en utveckling av drönare och luftrumsplanering troligen kommer att ske i städer och områden med många invånare där marknaden kan räkna hem kostnaderna. I glest befolkade delar av landet är marknaden för liten för att motivera en utbyggnad, trots att det i dessa områden sannolikt är enklare och tillför stor samhällsnytta. SKR efterlyser därför en nationell plan för luftrumslösningar för drönare i hela Sverige (SKR, 2024).

Få av respondenterna anser att det kommer bli någon större utmaning i att nå allmänhetens acceptans för drönarflygningar. Samtidigt tyder mycket på att detta kan bli en nyckelfråga för att sektorn ska tillåtas utvecklas. Vid en låg acceptans kommer sannolikt inte tillräckligt med drönartransporter att efterfrågas för att det ska bli samhällsekonomiskt effektivt att bedriva storskalig drönartrafik. I sin vision för drönarsektorn i EU fram till 2030 pekar EU-kommissionen på social acceptans som direkt avgörande för att drönare ska röna framgång (Europeiska kommissionen, 2022). Idag saknas en tydlig bild av hur samhället kommer att påverkas av en ökad användning av drönare och kommande innovativa mobilitetstjänster. Reaktionerna på drönanvändande är blandade och de studier som har gjorts pekar i olika

²³ I skrivande stund (240625) är handläggningstiden enligt Lantmäteriets webbplats ca 40 arbetsdagar.

riktningar. Opinionsen kring drönare och IAM kan variera kraftigt mellan generationer, miljöer och länder.

En faktor som kan påverka människors acceptans för drönarflygningar är rädsla. Att inte veta vem eller vilka som äger och manövrerar drönare kan bidra till osäkerhet och exempelvis rädsla för att bli övervakad eller att någon ska utföra antagonistiska handlingar med hjälp av drönare. I en dansk universitetsstudie studerades praktiskt hur allmänheten påverkas av drönare inom olika flygavstånd. Studien visade att tidsmässigt längre flygningar skapar större oro för människor på marken än kortare. Långa flygningar medförde en känsla av att bli övervakad utan möjlighet att kontrollera vem som styr drönaren eller avgöra vad syftet med flygningen är (Bajde, et al., 2017).

En studie från Technical University Berlin visade att de flesta tyskar motsätter sig användningen av leveransdrönare (55 procent) och flygtaxibilar (62 procent). Möjligen är Tyskland ett specialfall där den politiska debatten i landet ofta kopplar drönare till militär användning och etiska överväganden. Motståndet mot den framväxande industrin kopplas även till säkerhet, integritet, elitism, miljöansvar (buller och batterilivscykelkostnader), förlust av jobb och rädsla för autonomi (Technische Universität Berlin, 2020). Just rädslan att förlora jobb på grund av ökad autonomi uttrycks av pilotföreningen Air Line Pilots Association (ALPA). ALPA oroas över att VCA en dag kan bli fjärrstyrda eller helt autonoma, vilket skulle minska behovet av piloter (Air Line Pilot Association, 2023).

EASA genomförde år 2021 en studie om allmänhetens reaktion på drönare och VCA i sex europeiska regioner. Den omfattande studien baserades bland annat på marknadsanalyser, intervjuer och ett bullersimuleringstest. Studien visar att 83 procent känner sig överlag positiva till införandet av transporter med VCA. Endast 17 procent uttryckte en negativ uppfattning, varav 3 procent var mycket negativa. Samhällsnyttiga flygningar med drönare, till exempel i nödsituationer eller för sjukvårdstransporter, fick starkt stöd. En slutsats av studien var att majoriteten av de tillfrågade i stort sett välkomnar möjligheterna till tjänster som drönarleveranser, flygtaxi och luftambulanser men uttrycker oro över frågor som säkerhet, buller och påverkan på vilda djur. En annan slutsats var att den övergripande acceptansen är större i södra Europa än i norra Europa (EASA, 2021).

Buller från drönare upplevs mer störande än buller från andra trafikslag (per decibel). Anledningar till det skulle kunna vara att bullret från drönare kommer uppifrån vilket upplevs mer skrämmande samtidigt som det är en ny okänd typ av buller och/eller att det ofta är ett högfrekvent ljud som kan påminna om insekter. Graden av störning beror också på hur bullrig miljö

man befinner sig i generellt. I en mer bullrande miljö upplevs buller från drönare mindre störande än i en tyst miljö. För att vinna allmänhetens acceptans är det alltså viktigt att bullernivåerna hålls på så låg nivå som möjligt (Andersson Granberg, 2023).

En annan företeelse som påverkar människors acceptans är graden av så kallad visuell störning²⁴. Det tycks finnas ett samband mellan antalet drönare som flyger samtidigt och avståndet mellan drönaren och betraktaren på marken. Ju kortare avstånd, desto större risk för upplevd visuell störning. Toleransen förefaller vara större för drönare som utför akuta medicinska flygningar, samt för drönare i urbana miljöer mer än på landsbygden. Forskning i samband med utbyggnaden av vindkraftsparker pekar mot att visuell störning kan orsaka hälsoproblem så som stress och oro, förminskad arbetsförmåga, svårigheter att processa synintryck och humörsvängningar. Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv kan visuell störning orsaka ökade indirekta kostnader och minskat värde på fastigheter och bostäder. Visuell störning är heller inget som kan antas försvinna över tid (Andersson Granberg & Killian, 2023).

Representanter för industrin, exempelvis Transportföretagen Flyg, uttrycker en farhåga för att en större olycka kan skada branschtillväxten under många år framöver som ett resultat av att allmänhetens acceptans faller samman.

Från kantonen Zürich i Schweiz kan ett exempel hämtas som visar vilka konsekvenser för opinionen en incident kan medföra. Swiss Post fraktade laboratorieprover mellan sjukhus men råkade år 2019 ut för två på varandra följande drönarincidenter. Opinionsen reagerade negativt på transportexperimentet, trots att cirka 3 000 flygningar utan incidenter hade genomförts (Geneva Centre of Humanitarian Studies, 2022).

Förtroende och säkerhet kan vara avgörande för att människor ska våga börja använda UAM; servicetillförlitligheten och vilka operatörer som bedriver verksamhet har betydelse. En annan viktig aspekt för ökad acceptans är tid och pengar som kan sparas på att utnyttja drönare istället för att utnyttja andra transportmedel (al Haddad, et al., 2020).

Vidare har planerna på att lansera flygtaxitjänster med IAM i samband med de olympiska spelen i Paris sommaren 2024 mött hårt motstånd från stadens lokala myndigheter. Dessa motsätter sig lanseringen med hänvisning till buller, säkerhet, visuella föroreningar men också för att tjänsterna anses begränsas till monetärt starka personer (Unmanned Airspace, 2023).

²⁴ En visuell nedskräpning kan utgöras av vilket föremål eller konstgjord struktur som helst som försämrar den visuella kvaliteten. Det inkluderar alla element som kan anses vara felplacerade i ett givet landskap (Tobias A Granberg, 2023, *Airmour D4.3 Noise and visual pollution tools and concepts*).

Om drönarutvecklingen och dess möjliga fördelar skulle begränsas till enbart monetärt starka individer skulle sannolikt acceptansen för den nya tekniken bli lägre (Europeiska kommissionen, 2022). Det är därmed viktigt att utvecklingen, som tidigare nämnt, säkerställer att kostnaden för att utnyttja drönantjänster hamnar på en nivå som är rimlig för en bredare allmänhet.

8.4.4 Gemensamma och motstående intressen

Som nämnts kommer drönarsektorn att ha stor potential till att leverera samhällsnytta, såväl i staden som i glesbygden. I Transportstyrelsens dialog med statliga myndigheter, kommuner, regioner och andra aktörer framkommer ett stort intresse för att nyttja drönarnas kapacitet. Många understryker att den egna drönarverksamheten inte enbart är ett enskilt intresse utan är till nytta även för allmänheten. Samtidigt kan ett ökat användande av drönare skapa obehag och störningar. Det finns uppenbart situationer där det allmänna och/eller den enskildes intresse har direkt motstående intressen vad gäller drönarsektorns mål och mening. Det kan i praktiken vara svårt att skilja mellan allmänna och enskilda intressen då dessa ofta går in i varandra, men utifrån diskussionen ovan går det att dra några slutsatser.

Drönare utgör redan idag ett viktigt verktyg för blåljusverksamheten och användandet kan väntas öka framöver. På samma sätt är drönare viktiga i det arbete som utförs av civilsamhället, det vill säga de enskilda människor, grupper och organisationer som agerar tillsammans för gemensamma intressen. Det stöd som drönare bidrar till vid räddningsinsatser, kriser och liknande är betydande och skapar en stor samhällsnytta.

Ett återkommande adresserat problem för främst blåljus- och försvarsverksamhet, men också befintlig luftfart vid exempelvis flygplatser, är den *undanträngning* av annan flygverksamhet som fler drönare skulle kunna medföra. Detta kan medföra störningar för samhällsnyttig verksamhet. Integration av fler drönare i luftrummet påverkar också allmänflyget, sportflyget och modellflyget som ser sina möjligheter att bedriva verksamhet som begränsade. Här råder tydliga motstående intressen och det är uppenbart att det behöver göras en avvägning mellan intressen från polis, räddningstjänst och Försvarsmakten å ena sidan och civila intressen å den andra. Frågan om förtur för samhällsviktigt flyg kan vara viktig att dryfta i takt med att drönanvändandet ökar.

Drönare används redan idag för *olaglig verksamhet* och detta kan komma att öka parallellt med en ökad drönanvändning. Rättsvårdande myndigheter behöver ha möjlighet att lagföra brott och överträdelser som företas med drönare. Här är Försvarsmaktens relation till annan drönarverksamhet

särskilt problematiskt; hemliga skyddsobjekt får inte överflygas men kan heller inte märkas ut eller skyddas med geografiska UAS-zoner (se avsnitt 9.5). Samhällets behov av att implementera C-UAS är påtagligt. Även Tullverket har pekat på risken för att den grova organiserade brottsligheten kan komma att använda drönare för smuggling. Det är samtidigt viktigt att komma ihåg att gränsöverskridande drönartrafik till största del är helt legal.

Drönarutvecklingen erbjuder också betydande *möjligheter till innovation* som i sin tur leder till ökad effektivitet och serviceförbättringar. Såväl allmänna som enskilda intressen gynnas av att nya tjänster kan uppstå medan befintliga tjänster kan bli både snabbare och mer kostnadseffektiva. I framtiden kan utvecklingen även föra med sig innovativa luftmobilitetstjänster. Drönare kommer även kunna få en betydande *beredskapsnytta*, med potential att förändra hur såväl civila som militära kriser kan bemötas. En livfull drönarbransch i Sverige kan utgöra en källa till kunskap och materiel att bättre hantera samhällskriser och krig. Krigföringen i Ukraina har medfört en kraftigt ökad användning av drönare, vilket ger viktiga lärdomar för totalförsvaret. I det här sammanhanget är det viktigt att inte underskatta frågan om finansiering och kommersialisering; för att en ökad användning av drönare ska bli verklighet behöver det finnas rimliga ekonomiska förutsättningar för verksamhetsutövarna.

Med nya tjänster och en ökad användning av drönare är det dock sannolikt att *integritetsperspektivet* kommer att adresseras allt oftare. Enskildas integritetsintresse är starkt, vilket bland annat har visats i ett flertal studier som refereras ovan. Drönare som passerar eller hovrar över allmänna eller privata platser kan inte sällan ge människor en känsla av att vara övervakade. Transportstyrelsen bedömer att denna oro kan mildras när allmänhetens kunskap ökar om möjligheten att fjärridentifiera drönare och dess operatör, samt genom förbättrad allmän kunskap om drönares samhällsnytta (se även avsnitt 9.7).

En ökad användning av drönare kommer att leda till en *förbättrad tillgänglighet*, till förmån för boende och verksamheter i både stad och landsbygd. Även om det bör vara ett allmänt intresse att öka tillgängligheten i hela Sverige så bör den här typen av tjänster till största del vara till gagn för den enskilde, oavsett om det är en privatperson eller ett företag som avses. Med drönare kan nya affärsmöjligheter skapas för såväl nya som befintliga företag. Detta ger även möjlighet till effektiviseringar, nya tjänster och arbetstillfällen.

Samtidigt finns det en uppenbar risk att en vidsträckt drönartrafik kan komma att medföra *buller och störningar* som får påverkan på natur och miljö. Om den ökade drönartrafiken ersätter annan trafik, kommer det sannolikt att bidra till att det totala trafikbullret blir lägre. Men en ökad

drönartrafik, där inget utbyte av annan trafik görs, skulle sannolikt medföra ökade bullerstörningar i samhället. Karaktären på buller från drönare i jämförelse med annan trafik lär bli annorlunda, eftersom flertalet drönare i närtid kommer att vara små, men kan flyga mycket närmare människor än konventionella luftfartyg. Det är således svårt att bedöma hur stor störningen kommer att upplevas, eftersom det är en ny typ av buller som samhället inte tidigare blivit utsatt för i någon större omfattning.

Det kan bli svårare än förmodat att erhålla allmänhetens acceptans för ett ökat användande av drönare. De studier som har gjorts antyder att det är svårt att bedöma allmänhetens syn på kommande drönar- och flygtaxiverksamhet innan de faktiskt förekommer i stor mängd. Resultaten från studierna hittills pekar i olika riktningar, men det tycks vara så att allmänhetens intressen både kan vara heterogent och ombytligt.

Flera av dessa synpunkter, farhågor och perspektiv diskuteras och bemöts i kapitel 9, vilket behandlar centrala områden som Transportstyrelsen anser utgöra en väg framåt för en fortsatt utveckling av drönare i Sverige.

9 Vägen framåt

Drönare har potential att skapa stor positiv effekt på de transportpolitiska målen, men också samhällsnytta utanför transportområdet. I utredningsarbetet har Transportstyrelsen identifierat ett antal centrala områden som myndigheten anser utgör vägen framåt, det vill säga som stärker förutsättningarna för en konkurrenskraftig drönarbransch i Sverige och EU samt främjar en säker, hållbar och effektiv användning av drönare som tar hänsyn till nationella förutsättningar och eventuella allmänna och enskilda motstående intressen. Områdena är frågor som behöver adresseras och kommas tillrätta med för att drönare ska ha möjlighet att leverera betydande samhällsnytta inom offentliga och privata verksamheter i Sverige. Varje område innehåller förslag på åtgärder. Vissa av förslagen behöver fördjupas och analyseras vidare. Transportstyrelsen har under tiden för uppdraget inte haft möjlighet att genomföra dessa analyser.

9.1 En nationell ambition behöver formuleras och en samverkansplattform inrättas

Förslag 1: Regeringen bör fastställa och kommunicera en nationell ambition för utvecklingen av obemannad luftfart i Sverige.

Förslag 2: Regeringen bör etablera en samverkansplattform för obemannad luftfart i Sverige.

Utifrån rapportens internationella utblick går det att urskilja vissa gemensamma nämnare hos de stater som kommit längst i att utveckla användandet av drönare. Återkommande i dessa exempel är förekomsten av visioner, policyer och strategier som anger staternas politiska viljeinriktning vilken bransch, myndigheter samt regionala och kommunala förvaltningar har att förhålla sig till. En tydlig politisk riktning förefaller vara en förutsättning för ett verkningsfullt arbete. Transportstyrelsen menar att den politiska viljan i Sverige gällande utvecklingen av obemannad luftfart på motsvarande sätt bör konkretiseras och adresseras till samtliga berörda.

Med utgångspunkt från denna konkretion föreslår Transportstyrelsen även att en övergripande plattform för diskussion och arbete kring vägen framåt tillskapas. En sådan samverkansplattform för obemannad luftfart vore önskvärd i syfte att främja utvecklingen av drönarverksamhet i Sverige med utgångspunkt i en långsiktigt hållbar drönanvändning, där samhällsekonomisk effektivitet, flygsäkerhet, miljö och risk för tredje man kan stå i fokus. En väl fungerande samverkan mellan de olika aktörerna bidrar till att stärka och främja utvecklingen av drönarverksamhet. Samverkansplattformen kan också bidra till att främja sunda konkurrensförutsättningar på marknaden. Medlemmar i en nationell samverkansplattform bör åta sig ett systemövergripande perspektiv på

obemannad luftfart med utgångspunkt i sina respektive uppdrag och även särskilt beakta gränssytor mellan de samverkande aktörerna.

Transportstyrelsen bedömer att det inledningsvis föreligger ett stort behov av en sådan samverkansplattform, men att behovet över tid kan förväntas minska och att samverkansplattformen bör utvärderas efter viss tid. För att stärka plattformen föreslås att den förses med ett sekretariat, en uppdragsbeskrivning samt lämpliga resurser.

Plattformen föreslås även kunna utgöra ett berednings- och mötesfora för samverkan mellan akademi, näringsliv och myndigheter (trippelhelix) och vara öppet för svenska aktörer vars verksamhet direkt eller indirekt påverkar den civila drönarsektorn. Exempel på aktörer som bör bjudas in att delta är tillverkare, operatörer, förbund, huvudmän, myndigheter, forskningsorganisationer, testcenter, utbildningscenter och försäkringsbolag.

Transportstyrelsen bedömer att en nationell samverkansplattform bör kunna bidra positivt till att hantera en del av taktproblemet i den svenska offentliga förvaltningen vilket har beskrivits av Tillväxtanalys (2024). I rapporten Reglering – bromskloss eller krockkudde för innovation? betonar myndigheten inrättande och förstärkning av innovationscentrum, omvärldsbevakning och möjligheter till experiment under kontrollerade former.

9.2 Det krävs nya samarbeten och arbetssätt

Förslag 3: Berörda myndigheter bör analysera sitt bidrag till att skapa en effektiv och konkurrenskraftig drönarbransch. I detta ingår att klarlägga sin särskilda roll på området och söka samarbeten i enlighet med denna. För att underlätta detta utesluter inte Transportstyrelsen att regeringen bör tydliggöra vissa myndigheters uppdrag.

Utöver en samverkansplattform för obemannad luftfart ser Transportstyrelsen att samarbetet mellan ett flertal olika myndigheter behöver utökas och i vissa fall initieras. För att skapa förutsättningar för en växande drönarbransch kommer myndigheter som tidigare haft liten anledning att samarbeta med varandra nu behöva hitta former för det. För att samarbeten och utveckling ska kunna initieras behöver dock berörda myndigheter först förstå och förvalta sin roll gällande drönarutveckling. Transportstyrelsen har en central roll gällande regelutvecklingen och tillståndsprövningen men andra myndigheter och organisationer har viktiga mandat för att marknaden ska kunna växa. Exempelvis har kommunerna till följd av sitt planmonopol rådighet över var vertikalflygplatser kommer att anläggas. De kommer också att ha möjlighet att lämna synpunkter vid upprättandet av U-space-luftrum och geografiska UAS-zoner med hänsyn till de regler som finns för U-space inom EU. Här krävs förståelse för sina

egna roller samt nya samarbeten och arbetssätt för att skapa goda förutsättningar. Här ingår även att beakta näringslivets behov och synpunkter.

LFV:s roll som exklusiv leverantör av gemensamma informationstjänster innebär hantering av både statisk och dynamiska data som ska tillgängliggöras för U-space-luftrumets användare, aktörer och relevanta myndigheter. För att initialt omhänderta framför allt Polismyndighetens och Försvarmaktens behov av att dels nyttja U-space-luftrum, dels att kunna verka ostört inom mindre områden inom U-space-luftrum, krävs troligen en integrering eller ett gränssnitt mot den gemensamma informationstjänsteleverantörens system. Hur integrering och tillgång till dessa system ska ske behöver lösas gemensamt mellan myndigheterna. Över tid kan det inte uteslutas att fler myndigheter får liknande behov av integrering vilket då behöver tas omhand.

9.3 Utvecklingen fordrar resurser och rätt förutsättningar

Förslag 4: Regeringen bör besluta hur det offentliga åtagandet ska se ut och finansieras.

Förslag 5: Regeringen bör i sin resurstilldelning tillse att de offentliga aktörer som har uppdrag kopplat till drönare tilldelas nödvändiga resurser för att kunna hantera sina uppdrag inom området.

En aktiv utveckling av den obemannade luftfarten i Sverige kommer att vara kostsam, såväl för Transportstyrelsen som för andra berörda. Hur dessa kostnader ska täckas är idag oklart. Transportstyrelsen har upphandlat ett konsultföretag för att analysera finansieringsmodeller och konsultens analys visar att det är utmanande att dra fullständiga slutsatser om de finansiella förutsättningarna för respektive aktör. Anledningen är att företeelsen med drönare fortfarande är i ett tidigt utvecklingsstadium. Eftersom systemet inledningsvis sannolikt inte kommer att vara självförsörjande kommer det troligen att fordras offentligt stöd. Analysarbetet kring finansiering behöver såväl fullföljas som fördjupas. Utgångspunkt kan tas i det arbete konsultföretaget har gjort hittills.

Till följd av en ökad användning av drönare kommer antalet ärenden gällande tillstånd hos olika myndigheter att öka. Samtidigt ökar också behovet av systemtjänster, information, drönarskydd kring flygplatserna, och liknande. Om regeringen har som ambition att utveckla och effektivisera användandet av drönare är det nödvändigt att berörda parter har rätt resurser. Transportstyrelsen bedömer även att flera myndigheter i olika grad kan komma att behöva extra resurser för att upprätthålla ett samarbete och fortsatt dialog med andra myndigheter och organisationer i de frågor och behov som uppstår inom drönerområdet.

Fastän det finns tekniska lösningar och ett tydligt regelverk är det inte självklart att det finns marknadsmässiga förutsättningar för en livskraftig drömarbransch. Det är viktigt att komma ihåg att det även måste finnas kommersiella förutsättningar om en marknad för drömare långsiktigt ska kunna utvecklas.

9.4 Förenkla drömarflygningar innan U-space-konceptet är etablerat

Förslag 6: Transportstyrelsen ska möjliggöra för flygplatser och flygtrafikledning att ansöka om att inrätta geografiska UAS-zoner inom flygplatsernas kontrollzoner.

Förslag 7: Transportstyrelsen ska anpassa buffertar vid etablerande av segregerade områden för obemannad luftfart.

Transportstyrelsen bedömer att det kommer att dröja innan en fullständig implementering av U-space-konceptet är genomförd. Det finns bland annat både tekniska och ekonomiska utmaningar som behöver hanteras. En av de största tekniska utmaningarna är att säkerställa kompatibiliteten mellan olika system och tjänster. På den ekonomiska fronten medför initiala och löpande investeringar i teknik, infrastruktur och utbildning betydande kostnader som det idag är oklart vem som ska bära, se avsnitt 9.3. Fram till dess att U-space-konceptet är helt implementerat anser Transportstyrelsen att det är viktigt att främja användandet av drömare genom interimslösningar som samtidigt garanterar en flygsäker och hållbar drift av drömare.

Transportstyrelsen anser att en sådan interimslösning är att inrätta geografiska UAS-zoner inom flygplatsernas kontrollområden. Geografiska UAS-zoner representerar det första steget i implementeringen av U-space och är idag möjliga att implementera inom kontrollzoner som ett alternativ till den nuvarande så kallade 5-kilometersgränsen. 5-kilometersgränsen anger idag att det råder restriktioner för obemannad luftfart inom 5 kilometer från rullbanan på en flygplats. Restriktionerna innebär att operatörer av obemannade luftfartyg måste ha tillstånd från aktuell flygtrafikledningsenhet innan de får flyga om de planerar att flyga inom en radie på 5 kilometer från flygplatsens rullbana. Dessa krav kan generera en hög arbetsbelastning hos flygtrafikledningen när antalet förfrågningar från drömaroperatörer med tiden ökar. Det finns således anledning att se över gränsdragningarna lokalt och anpassa dessa efter de faktiska riskerna.

Genom att anpassa begränsningar och villkor i geografiska UAS-zoner efter lokala förutsättningar och behov kan användningen av drömare inom kontrollzoner underlättas, vilket även gagnar flygtrafikledningsenheter som för närvarande hanterar många tillståndsförfrågningar från drömaroperatörer om att få flyga i kontrollzon. Geografiska UAS-zoner kan utformas för att

adressera både kända och okända risker baserat på en riskanalys. De kan även strategiskt utformas för att underlätta övergången till framtida U-space-luftrum. Ett mer omfattande användande av geografiska UAS-zoner kommer dock att bli en utmaning som kräver planering och extra resurser för Transportstyrelsen, se avsnitt 9.3.

Eftersom U-space-konceptet ännu inte har implementerats måste dagens drönarflygningar genomföras på sätt som gör att obemannad och bemannad luftfart hålls åtskild. För att möjliggöra drönarflygningar har Transportstyrelsen därför etablerat tillfälliga R- och D-områden. Transportstyrelsen anser att D-områden bör användas i en större grad för att minska påverkan på den bemannade luftfarten och belastningen för flygtrafikledningen. Dessa områden bör också endast aktiveras vid faktisk verksamhet av den obemannade luftfarten.

Inom R- och D-områdena tillämpar Transportstyrelsen idag en buffert på insidan av områdena för att säkerställa att den obemannade luftfarten som befinner sig inom området inte har möjlighet att flyga precis vid områdets yttre gränser då det skulle kunna innebära en risk för den bemannade luftfarten som flyger utanför området. Tillämpningen har gjort att R- och D-områden tar upp en större yta än vad det faktiska behovet kräver vilket påverkar den bemannade luftfartens möjlighet att flyga och flygtrafikledningens möjlighet att hantera bemannad flygtrafik runt R- och D-områden. Transportstyrelsen föreslår därför att myndigheten stegvis ska minska storleken på bufferten vilket kommer resultera i att de områden bemannad luftfart och flygtrafikledning måste ta hänsyn till blir mindre. Buffertar kommer dock fortsatt vara ett verktyg som kan användas för att minimera riskerna vid olika scenarier. Att använda buffertar kan av Transportstyrelsen i framtiden bedömas från fall till fall.

Även efter implementeringen av U-space-konceptet förväntas det fortfarande finnas ett behov av tillfälliga R- och D-områden, eftersom det kommer att vara nödvändigt att flyga drönare utanför U-space-luftrum på ett sätt som kräver att bemannad luftfart hålls åtskild från obemannad luftfart.

9.5 Polismyndigheten och Försvarmakten är viktiga i den fortsatta utvecklingen

Förslag 8: Regeringen bör låta utreda hur Försvarmaktens behov av att hemlighålla militära skyddsobjekt kan garanteras utan att den civila drönanvändningen i onödan förhindras eller försvåras.

Förslag 9: Polismyndigheten bör få erforderliga sanktionsmöjligheter.

Den ökade drönarverksamheten i Sverige innebär ökade legitima användningsområden för drönare men den skapar också ökade möjligheter

till informationsinhämtning om, och antagonistiska handlingar mot, skyddsvärda verksamheter och samhället i stort. Drönare kan användas för t.ex. främmande underrättelseverksamhet, subversion, sabotage, kriminalitet och terrorism. Här har både Försvarsmakten och Polismyndigheten ett ansvar att svara för medborgarnas säkerhet. Transportstyrelsen delar Polismyndighetens mening att det är av stor vikt att Polismyndigheten får tydlighet och rättslig förutsägbarhet i sitt uppdrag, med därtill tillhörande sanktionsmöjligheter, vilket idag i vissa fall saknas.

Militära skyddsobjekt och militär verksamhet kan till viss del skyddas genom användandet av uteslutande eller begränsande geografiska UAS-zoner. Det finns dock, och kommer fortsatt finnas, militära skyddsobjekt som av sekretesskäl inte kan omfattas av geografiska UAS-zoner, men som innebär att tillträde är förbjudet för obehöriga. Förbud mot tillträde omfattar även obemannade luftfartyg. Att hemliga, skyddsvärda objekt inte kan märkas ut och offentliggöras är ett dilemma som bidrar till att drönapiloters förutsättningar att flyga på rätt sätt minskar. Riskerna med att flyga in i militära skyddsobjekt utan att ha vetskap om det kan skapa en osäkerhet för marknaden och hämma utvecklingen. Även andra regler kopplade till Försvarsmaktens verksamhet, så som förbud mot att sprida bilder och filmer tagna från luftfartyg där horisonten syns utan tillstånd från Lantmäteriet och/eller Sjöfartsverket skapar frustration hos fotografer och andra som behöver sprida bilder snabbt. I vissa fall struntar dessa aktörer i att söka spridningstillstånd för sina bilder till följd av för lång handläggningstid hos berörda myndigheter. Det skapar en grogrund för otillåtna handlingar och en snedvridning av konkurrensen på marknaden samtidigt som det skulle kunna utgöra en fara för landets säkerhet. Dessa dilemman måste hanteras och lösas om den civila drönarutvecklingen ska kunna utvecklas.

Ytterligare aspekter som kopplar till Försvarsmaktens verksamhet är det faktum att de i sin verksamhet behöver kunna flyga på mycket låga höjder, det vill säga på samma höjder där drönare normalt rör sig. I utvecklingen av civil drönarverksamhet kan detta bli ett problem eftersom Försvarsmaktens krav på att kunna flyga lågt på sikt kan begränsa möjligheten att bedriva obemannad luftfart på ett optimalt sätt. Det kan därmed skapa sämre förutsättningar för den civila drönarbranschen att växa. Ett problem i frågan är att Försvarsmakten inte alltid kan eller vill visa positionen för sina luftfartyg på civila övervakningssystem. Det gör det svårt, för att inte säga omöjligt, för civila drönapiloter att kunna väja för dessa luftfartyg när de flyger snabbt och på låg höjd. Transportstyrelsen gör bedömningen att geografiska UAS-zoner och på sikt U-space-luftrum är luftrumsstrukturer som kan erbjuda ett ordnat och säkert samutnyttjande av det luftrummet som finns närmast marken, alltså där drönare ska flyga och där Försvarsmakten vill flyga lågt och snabbt i övningsverksamhet.

Försvarsmaktens och Polismyndighetens uppdrag bör rimligen ha en hög prioritet. Samtidigt behöver det lyftas att Transportstyrelsen har ett ansvar att beakta alla användares behov i luftrummet och har således en skyldighet att väga olika intressen mot säkerhetskriterier med utgångspunkt i att luftrummet inte ska vara mer begränsat än nödvändigt. I vissa frågor ser Transportstyrelsen att politiska beslut kring civil kontra militär verksamhet sannolikt behöver tas.

9.6 Kunskapshöjning krävs för både det offentliga och privata

Förslag 10: Myndigheter, kommuner, regioner, länsstyrelser och privata aktörer bör analysera och fastställa sin roll samt skapa sig god kunskap i frågor som rör drönare och de regler som styr användandet.

Förslag 11: Transportstyrelsen ska informera kommuner om upprättandet av U-space-luftrum och möjligheten att ansöka om geografiska UAS-zoner.

För att bidra till en vidareutveckling av drönarverksamheten i Sverige ser Transportstyrelsen att myndigheter, kommuner, regioner, länsstyrelser och privata aktörer, som tidigare kanske inte jobbat med luftfartsfrågor, behöver skapa sig god kunskap i frågor som rör drönare och de regler som styr användandet.

Som exempel kan nämnas den oro som landets kommuner uttrycker över hur upprättandet av U-space-luftrum relaterar till deras planmonopol. Oron består främst i farhågan att ett tillåtande av en storskalig drönartrafik från Transportstyrelsen skulle kunna innebära inskränkningar i hur kommunerna kan planera sin mark. Här ser Transportstyrelsen att det är av stor vikt att kommunerna får god kunskap i hur upprättandet av U-space-luftrum kommer att gå till samt i hur de har möjlighet att påverka var de anser det vara lämpligt med drönartrafik och inte. Transportstyrelsen behöver informera kommunerna om möjligheten att ansöka om geografiska UAS-zoner om kommunerna anser att det finns skäl till att förbjuda användandet av drönare inom ett specifikt område. Här vill Transportstyrelsen dock klargöra att det är tillåtet att flyga drönare även utanför U-space-luftrum, det vill säga upprättandet av ett sådant luftrum är inte en förutsättning för drönartrafikens vara eller inte vara. Ett U-space-luftrum ger förutsättningar för en rad digitala tjänster som skapar säkerhet och förutsägbarhet i luftrummet. Det i sig skapar bättre förutsättningar för att styra var drönartrafik ska förekomma.

Som nämnt ett flertal gånger så kommer kommunerna till följd av det kommunala planmonopolet att ha rådighet över etablering och utbyggnad av vertikalflygplatser i kommunen. Det är ytterligare en faktor som gör det viktigt att kommunerna får god kunskap i de regler och förutsättningar som

är gällande. För att främja en drönarutveckling är det viktigt att kommunerna redan nu i sin fysiska planering börjar inkludera drönarverksamhet, enligt de regler som råder.

9.7 Acceptans är en framgångsfaktor

Förslag 12: De som utför samhällsviktiga flygningar bör märka ut sina drönare på ett sätt som tydliggör vem som flyger.

En allmän acceptans för drönarflygningar är en framgångsfaktor, något som också EU-kommissionen framhåller i sin Drönarstrategi 2.0. Om Sverige vill ha en utvecklad drönarbransch är det därför avgörande att arbeta för att acceptansen för dessa flygningar ska bli hög. I det acceptanshöjande arbetet har alla inblandade parter ett ansvar. I allmänhet är människor mer benägna att acceptera samhällsviktig än privat verksamhet. I detta sammanhang anser Transportstyrelsen att det vore positivt om de som utför samhällsviktiga flygningar märker sina drönare på ett sätt som tydliggör att det är sjukvården, polisen, räddningstjänsten etc. som flyger. Ett alternativ skulle kunna vara att med färg märka ut drönare i enlighet med deras markfordon.

Ytterligare sätt att skapa acceptans för drönarflygningar är att synliggöra flygningarna för allmänheten via exempelvis appar så som Flightradar24.se synliggör flygningar med bemannade luftfartyg. Sedan den 1 januari 2024 är det obligatoriskt för drönare inom EU att ha ett så kallat Remote ID så att de kan identifieras. Idag finns det appar, exempelvis Drone Scanner och Drone Tag, som specifikt riktar in sig på att visa drönarflygningar i närheten av platsen där apparna används, det är dock svårt för Transportstyrelsen att avgöra hur funktionaliteten av just dessa appar är i Sverige.

Transportstyrelsen ser positivt på om appar för synliggörande av drönare utvecklas inom Sverige.

Förutom transparens och information till allmänheten är priset för en drönarleverans viktigt för att skapa acceptans. Blir det en tjänst som endast monetärt starka personer kan utnyttja kommer acceptansen att bli lägre.

Transportstyrelsen ser därför att finansieringen av hela drönarsystemet behöver fastställas, se avsnitt 9.3.

9.8 Effektivare tillståndprocesser

Förslag 13: Transportstyrelsen ska se över hur myndighetens tillståndprocesser kopplade till obemannad luftfart kan effektiviseras och förenklas.

Transportstyrelsen är den myndighet som beviljar operativa tillstånd för drönarflygningar men som tidigare nämnts kan drönaroperatörer även behöva söka tillstånd hos bland annat Lantmäteriet, Naturvårdsverket och Integritetsmyndigheten för att kunna utföra sina uppdrag.

Transportstyrelsen är medveten om den upplevda komplexiteten i de regelverk som myndigheten har ansvar för men också att Transportstyrelsens handläggningstider när det kommer till att utfärda nödvändiga tillstånd är långa. För att Transportstyrelsen ska ha möjlighet att korta ledtiderna och effektivisera tillståndsprocesserna behöver myndigheten utökade resurser, se avsnitt 9.3.

Drönaroperatörer har meddelat att det kan vara svårt att veta vilket underlag Transportstyrelsen behöver för att kunna påbörja en tillståndsprocess. Kompletteringsbehov har i flera fall lett till onödigt långa handläggningstider.

Transportstyrelsen har ett pågående regelarbete som syftar till att operatörer undantagna från gemensamma EU-regler (Polismyndigheten m.fl.) genom särskilda villkor ska omfattas av liknande regler som övriga operatörer. För de operatörer som inte omfattas av förordning (EU) 2019/947 är det i vissa fall så att Transportstyrelsens arbete blir mer omfattande och därmed tar längre tid. Detta kan exemplifieras med landets räddningstjänster som särskilt påverkas eftersom varje räddningstjänst räknas som en egen operatör och måste därför inneha ett eget tillstånd och därmed genomgå en egen tillståndsprocess hos Transportstyrelsen. Det leder till omfattande arbete för alla parter. Frågan behöver utredas vidare i syfte att hitta effektiviseringsmöjligheter.

Det har under uppdragets gång framförts önskemål från branschen om att all tillståndsverksamhet ska samordnas av en myndighet. Att en myndighet ska samordna allt gällande drönartrafik ser Transportstyrelsen inte som möjligt eftersom de olika myndigheterna har olika mandat och instruktioner, däremot behövs som tidigare nämnt väl utvecklade samarbeten mellan berörda myndigheter, se avsnitt 9.2.

9.9 Förbered etablering av framtida vertikalflygplatser för VCA

Förslag 14: Kommuner bör redan nu ta höjd för framtida vertikalflygplatser för VCA i sin fysiska planering.

Förslag 15: När Trafikverket, på uppdrag av regeringen, lämnar underlag kring infrastrukturplanering bör drönare inkluderas i begreppet luftfart i den nationella transportinfrastrukturen.

Förslag 16: Om regeringen kommer att inkludera luftfart i den nationella planen för infrastruktur enligt förslag i promemorian (Ds 2023:3) bör luftfart även omfatta drönare med tillhörande infrastruktur.

Transportstyrelsen bedömer att det längre fram kommer att uppstå behov av vertikalflygplatser. Kommunerna har, till följd av sitt planmonopol, mandat att besluta var dessa kan etableras. För att möjliggöra etableringar längre fram anser Transportstyrelsen att det redan nu är lämpligt att kommunerna börjar överväga kommande lokaliseringar i sin fysiska planering.

Idag finns inga fastställda regler för hur en vertikalflygplats för VCA ska utformas, det finns heller inte fastslaget vilka säkerhets- eller miljökrav som kommer att ställas, det är därför viktigt att kommunerna följer regelutvecklingen och skapar sig en uppfattning kring vertikalflygplatsers framtida omfattning och regelkrav. Hur regelverken för dessa flygplatser kommer att utvecklas får en viktig påverkan på vilka tidsaspekter och kostnader som kommer att uppstå kopplat till bland annat säkerhetsprovning och miljöprovning. Mer omfattande regelkrav kommer sannolikt resultera i längre och mer kostsamma tillståndsprövningar. Transportstyrelsen bedömer att dessa faktorer kommer att vara viktiga när kommuner, regioner och andra investerare gör bedömningar kring attraktiviteten i att möjliggöra större personbärande VCA som en del av kollektivtrafiken och det intermodala logistikutbudet. Framtida beslut om vem eller vilka som ska bära kostnaden för investeringen i vertikalflygplatser kommer, enligt Transportstyrelsen, också ha inverkan på etableringsviljan.

Eftersom Trafikverket har det övergripande ansvaret för den långsiktiga infrastrukturplaneringen i Sverige anser Transportstyrelsen att det skulle vara positivt för drönarutvecklingen om verket, när de på uppdrag av regeringen lämnar underlag kring infrastrukturplanering, inkluderar drönare i begreppet luftfart i den nationella transportinfrastrukturen. I promemorian Statens ansvar för det svenska flygplatssystemet (Ds 2023:3) föreslås att den långsiktiga inriktningen för statens åtagande avseende stöd till flygtrafik och flygplatser bör tydliggöras i den nationella planen för transportinfrastruktur. I den mån regeringen i framtiden skulle avse att inkludera luftfart på

föreslaget sätt rekommenderar Transportstyrelsen att det även omfattar drönare med tillhörande infrastruktur.

9.10 Rapportering av flygrörelser

Förslag 17: Flygrörelser med VCA på flygplatser ska följas upp enligt Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS 2022:106) om flygplatsers rapportering av uppgifter om flygtrafik.

Förslag 18: Flygplatserna ska redovisa tillkommande flygrörelser med VCA inklusive deras miljöpåverkan i sina miljörapporter.

Uppföljning av trafikutveckling är en förutsättning för att i förlängningen kunna ta fram tillförlitliga prognoser över utvecklingen. Prognoser för drönartrafik kan utgöra underlag i kommunernas fysiska planering eftersom de skulle kunna ge en indikation på bland annat framtida bullernivåer. Transportstyrelsen anser därför att det behövs uppföljning av antalet rörelser med obemannade luftfartyg på flygplatser. Enligt Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS 2022:106) om flygplatsers rapportering av uppgifter om flygtrafik ska den som driver en trafikflygplats, för statistikändamål, lämna uppgifter till Transportstyrelsen om bland annat trafikrörelser. Detta bör inkludera flygrörelser med VCA. En sådan rapportering kräver sannolikt viss systemutveckling hos såväl flygplatserna som Transportstyrelsen. Systemutveckling kräver i sin tur ytterligare resurser.

Transportstyrelsen bedömer risken för att flygplatserna i närtid skulle överskrida villkorade antal flygrörelser i sina miljötillstånd²⁵ på grund av tillkommande rörelser med VCA som liten. Bedömningen grundas i att många av landets flygplatser idag har relativt god marginal i antalet villkorade flygrörelser samtidigt som det till en början sannolikt endast kommer att tillkomma ett mindre antal flygrörelser med VCA. För att tydliggöra dessa flygningars miljöpåverkan anser Transportstyrelsen dock att flygplatserna bör redovisa de tillkommande flygrörelserna inklusive deras miljöpåverkan i sina miljörapporter.

I ett längre perspektiv går det att anta att mängden VCA och drönare kommer att öka samtidigt som dessa luftfartyg kommer att bli större och tyngre vilket i sig kommer att ge en större miljöpåverkan. En sådan utveckling kommer i sin tur kunna leda till att flygplatserna skulle behöva ompröva sina miljötillstånd för att inkludera trafik med VCA och större drönare.

²⁵ Dessa innehåller ett villkorat antal flygrörelser som inte får överskridas. Om antalet rörelser överskrids behöver flygplatsen ompröva sitt miljötillstånd vilket i många fall innebär en lång och kostsam process för flygplatsen.

9.11 Kommuners möjlighet att påverka upprättande av U-space-luftrum

Förslag 19: Sveriges regioner bör av regeringen tilldelas mandat att hålla samman lokala och regionala samråd vid upprättande av U-space-luftrum.

Transportstyrelsen har mandat att reglera luftrummet medan kommunerna har mandat att reglera hur marken i kommunen ska nyttjas. En fråga som aktualiseras är var Transportstyrelsens och kommunernas mandat att reglera det undre luftrummet möts. I dialogen med kommuner och regioner har dessa uttryckt en oro för att de inte ska bli tillräckligt involverade i beslut kring var U-space-luftrum kommer att upprättas. Det finns en rädsla för att dessa luftrum ska inverka negativt på såväl kommunens invånare som dess stadsplanering, bland annat beroende på ökat buller och påverkan på personlig integritet. SKR framhåller att det kommunala planmonopolet är viktigt att beakta, även i frågor rörande U-space-luftrum. Genom upprättande av U-space-luftrum och geografiska UAS-zoner kommer luftfartslagstiftningen och plan- och bygglagen att mötas på ett sätt som aldrig tidigare varit aktuell, dock bör detta inte innebära någon förändring av mandat.

För att värna lokala och regionala intressen behöver Transportstyrelsen ta hänsyn till kommunernas markplanering vid upprättande av U-space-luftrum. Transportstyrelsen har undersökt om det finns områden där luftfartslagstiftningen och plan- och bygglagen överlappar varandra och därmed bidrar till otydligheter i mandaten. Transportstyrelsen har inte kunnat finna någon sådan överlappning. Dock kan myndigheten konstatera att kommunerna behöver involveras i, och ha möjlighet att tycka till om, var U-space-luftrum och geografiska UAS-zoner upprättas. Detta kommer möjliggöras genom ett samrådsförfarande.

9.11.1 Samråd vid upprättande av U-space-luftrum

Vid upprättande av ett U-space-luftrum är en lokal och regional förankring viktigt. EU-kommissionen trycker på att lokala och regionala intressen måste involveras för att drönerutvecklingen ska bli framgångsrik. Länsstyrelser, regioner och kommuner utgör därför viktiga aktörer i upprättandet av U-space-luftrum.

Enligt förordning (EU) 2021/664 ska den behöriga myndigheten vid upprättande av U-spaceluftrum ”*inrätta en mekanism för samordning med andra myndigheter och enheter, även på lokal nivå, om utseende av U-space-luftrum, införande av luftrumsrestriktioner för UAS inom detta U-space-luftrum och fastställande av vilka U-space-tjänster som ska tillhandahållas i U-space-luftrummet.*”

Luftrumsrelaterade frågor har fram tills idag uteslutande samordnats och samverkats inom det traditionella luftfartssystemet, det vill säga med leverantörer och flygtrafikledningstjänst, flygplatser, Försvarsmakten och luftrumsbrukare. Med introduceringen av drönare i det undre luftrummet påverkas även fler men också andra typer av aktörer och grupper. Det gör att frågor som går utanför den prestandabaserade bedömningen behöver beaktas, exempelvis rörande personlig integritet och regional eller kommunal samhällsutveckling. Det kan också röra trafikinfrastruktur, rekreativområden i stadsmiljö, naturområden, miljözoner i städer, områden med krav på bullerrestriktioner, sjukhus, vårdinrättningar och skyddsobjekt. Genom att samråda med en bredare krets än traditionellt har Transportstyrelsen möjlighet att ta del av en djupare och mer lokal information kring risker och möjligheter i samband med upprättandet av ett U-space-luftrum. Intressenterna har också möjlighet att föreslå åtgärder för att mildra risker efter behov, exempelvis genom att peka ut specifika områden som bör beläggas med flygförbud.

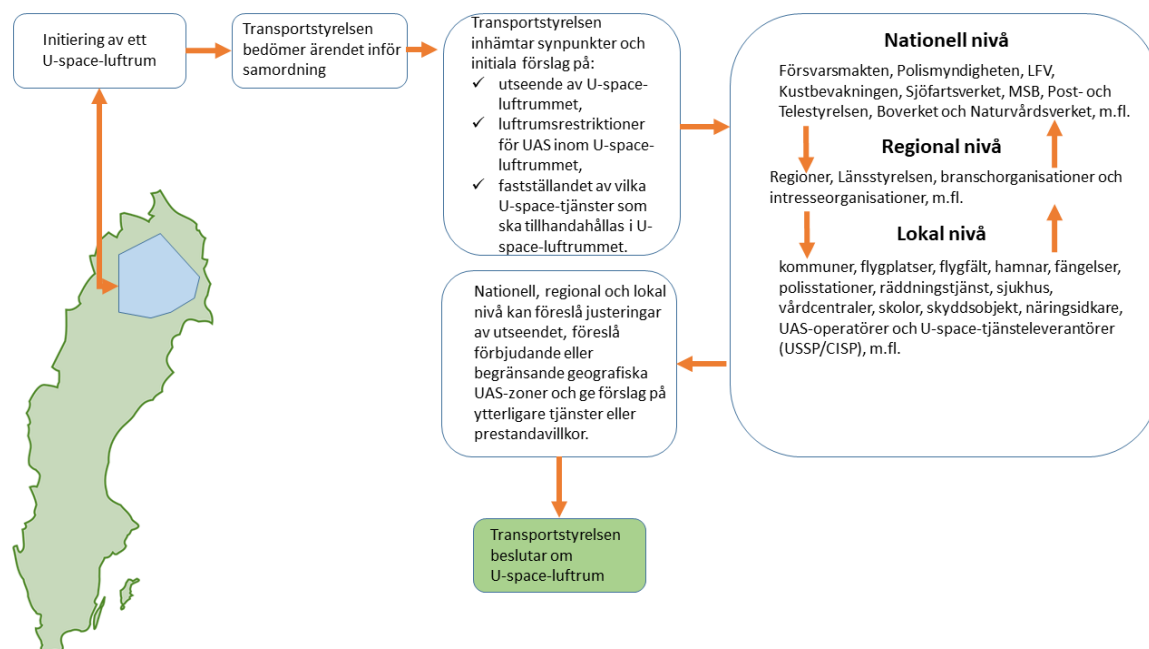
Behov av flera sammanhållande parter

Syftet med en samordningsmekanism är bl.a. att säkerställa att alla berörda parter ska beredas möjlighet att yttra sig så att nationella, regionala och lokala intressen kan beaktas. På så vis går det också att säkerställa att synpunkter och yttranden behandlas på ett icke diskriminerande sätt när det kommer till:

- utseende av aktuellt U-space-luftrum,
- luftrumsrestriktioner för UAS inom aktuellt U-space-luftrum,
- fastställandet av vilka U-space-tjänster som ska tillhandahållas inom aktuellt U-space-luftrum.

Transportstyrelsen ser att samrådsmekanismen har tre nivåer: en nationell, en regional och en lokal nivå. Den nationella nivån bör bedrivas på samma sätt som dagens samrådsförfarande för R-områden och D-områden, det vill säga genom traditionell remittering till berörda myndigheter. Den regionala och lokala nivån bör omhändertas av flera sammanhållande roller.

Figur 12. Övergripande processbeskrivning från initiering om U-space-luftrum till beslut



Källa: Transportstyrelsen

Sammanhållande för kommuner

Sverige har 290 kommuner och 21 regioner. Ett U-space-luftrum kan komma att upprättas över kommungränser och därmed påverka medborgare och verksamheter både i städer och på landsbygden i flera kommuner. Ett sådant scenario skulle innebära att Transportstyrelsen behöver samråda med ett stort antal aktörer och medborgare i flera kommuner för att få information och åsikter inför beslut om upprättande. Myndigheten skulle också behöva göra avvägningar mellan lokala intressen. Transportstyrelsen har emellertid inte tillräcklig kunskap om lokala förhållanden för att göra lämpliga avvägningar. Myndigheten ser därför att det finns fördelar med att utse en sammanhållande part för att hantera lokala och regionala intressen i processen.

Den sammanhållande parten skulle enligt förslaget vara ansvarig för att ta emot yttranden från berörda kommuner för att sammanställa ett samlat yttrande där avvägningar mellan olika lokala aktörers intressen gjorts. Kommuner och regioner har en roll att i processen involvera och informera medborgarna för att kunna förmedla budskapet om var och hur drönare och VCA kommer att användas (Europeiska kommissionen, 2022). Om det finns motstående lokala och regionala intressen som den sammanhållande parten inte kan lösa, så föreslår Transportstyrelsen att sammanhållande part bör ha ett ansvar att lämna förslag på hur meningsskiljaktigheter mellan intressen ska lösas. På så sätt ges en möjlig lösning på motstående kommunala och regionala intressen till Transportstyrelsen som underlag för beslut. Viss

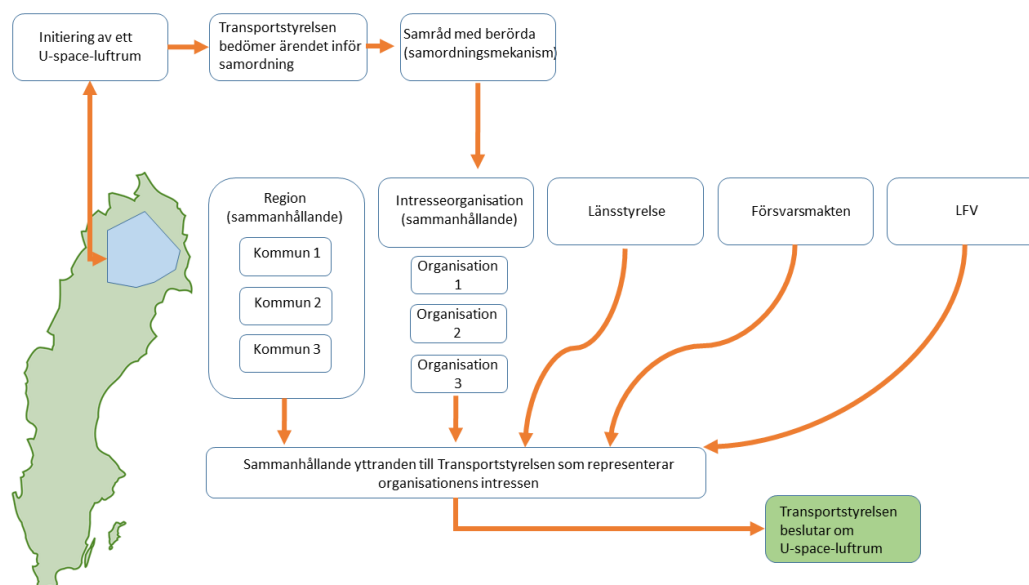
dialog direkt mellan kommuner, lokala intressenter och Transportstyrelsen kan dock komma att behövas.

Transportstyrelsen ser att den sammanhållande parten för kommunala intressen skulle kunna utgöras av landets regioner som en del i deras regionala utvecklingsansvar. Regionerna är skilda från staten och har enbart ansvar att beakta regionala och kommunala intressen, inklusive näringslivet.

Sammanhållande för olika branscher

Transportstyrelsen ser på samma sätt en fördel med att ha en sammanhållande part för andra intressen som myndigheten behöver ta hänsyn till. Det skulle exempelvis kunna vara flygplatser, allmänflygare, UAS-operatörer, hamnar och så vidare, där varje intressegrupp skulle kunna ha en sammanhållande part. Denna skulle kunna utgöras av exempelvis en intresseorganisation. En sammanhållande part skulle kunna effektivisera upprättandet av U-space-luftrum och sannolikt innebära kostnadsbesparingar i flera led.

Figur 13. Övergripande processbeskrivning över samordningsmekanismen och sammanhållande part



Källa: Transportstyrelsen

Fler alternativ för kommunal sammanhållning

I arbetet har Transportstyrelsen tittat på flera olika alternativ för sammanhållande part för kommunerna. Transportstyrelsen ser att även länsstyrelserna möjligen skulle kunna tilldelas denna roll. Enligt förordning (2017:868) med länsstyrelseinstruktion har länsstyrelserna bland annat som uppgift att utifrån ett statligt helhetsperspektiv arbeta sektorsövergripande samt inom myndighetens ansvarsområde samordna olika samhällsintressen

och statliga myndigheters insatser. Länsstyrelsen ska inom sin verksamhet också främja samverkan mellan kommuner, regioner, statliga myndigheter och andra relevanta aktörer i länet.

Utifrån vikten av att den sammanhållande parten enbart har att beakta regionala och kommunala intressen, samt för att ha en så stark lokal anknytning som möjligt, rekommenderar Transportstyrelsen dock att regionerna utses som sammanhållande part. Rollen innebär ett mandat att ansvara för att de kommunala och regionala intressena om U-space-luftrum samstämmer. Ett sådant utpekande torde därmed behöva göras av regeringen.

Kompetensutveckling är nödvändig

Transportstyrelsen ser att det finns behov av kompetensutveckling hos den part som blir sammanhållande samtidigt som uppgiften innebär utökade arbetsuppgifter. Fastän Transportstyrelsen ser ett behov av en sammanhållande part för kommunerna ska det tilläggas att det är oklart hur stor funktion den sammanhållande parten kommer ha. Detta framför allt med beaktande av att det är svårt att bedöma kring vad och i vilken omfattning kommunerna kommer att vara skiljaktiga i frågan om upprättande av U-space-luftrum. Troligen kommer det att finnas exempel där kommunerna har olika uppfattning om till exempel omfattningen av drönartrafik samt hur aktuella geografiska UAS-zoner i U-space-luftrum ska utformas. Det skulle dock kunna vara helt andra frågor som aktualiseras hos kommunerna.

Det bör också beaktas att de marknadskrafter som idag driver frågan om U-space-luftrum är övergripande lokala och små till sin geografiska utbredning. Transportstyrelsen bedömer det därför som sannolikt att U-space-luftrum inledningsvis kommer att utgöras av mindre geografiska ytor där endast en eller ett fåtal kommuner berörs. I det sammanhanget bedömer Transportstyrelsen det som mindre angeläget med en sammanhållande part.

Utpekande av sammanhållande part bör vara tidsbestämt

Behovet av en sammanhållande part för regionala och kommunala intressen kommer sannolikt att avta över tid då konceptet mognar. När det kommer till obemannad luftfart finns det idag ett generellt kunskapsgap, vilket Transportstyrelsen förutsätter med tiden kommer att minska. Med hänsyn till de frågetecken som ovan lyfts kring behovet av en sammanhållande part, framför allt på längre sikt, finns det skäl att överväga att utpeka en sammanhållande part för en begränsad tid, förslagsvis 5-10 år för att sedan utvärdera konceptet.

9.12 Behov av förändrade och förenklade regler

Förslag 20: Följande regler bör ses över i syfte att underlätta användandet av drönare i Sverige:

- Kamerabevakningslagen (2018:1200) och dataskyddsförordningen (EU) 2016/679²⁶,
- Lag (2016:319) om skydd för geografisk information,
- Lag (2010:1065) om kollektivtrafik och Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2012:2) om anmälningsskyldighet och trafikantinformation,
- Lag (2006:263) om transport av farligt gods,
- Luftfartslag (2010:500) och luftfartsförordning (2010:770),
- Plan- och bygglagen (2010:900),
- Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader,
- Förordning (2013:251) om miljöprovning,
- Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2021:50) om brandbekämpning med flygplan och helikopter,
- Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS 2017:110) om obemannade luftfartyg,
- Tillämpliga föreskrifter från Naturvårdsverket.

Dröneranvändningen i Sverige fordrar i vissa fall en översyn av rådande regler. Vad gäller frågan om ändrade och förenklade regler bedömer Transportstyrelsen att lag (SFS 2016:219) om skydd av geografisk information i sin nuvarande form är mest ifrågasatt av branschen. Generellt önskar branschen, enligt Transportstyrelsens enkät, enklare regler som bör vara samlade på ett och samma ställe. Ett flertal aktörer, bland annat inom lantbruk och skogsbruk, vill ha ökade möjligheter att kunna flyga utom synhåll och mer obehindrat. De operatörer som arbetar inom offentlig verksamhet har även frekvent bett om mer tillåtande regler för just offentlig verksamhet. Många har även lyft frågor om flygsäkerhet, såsom införande av krav på transponder på drönare eller att drönare på annat sätt ska göras digitalt synliga och spårbara.

Transportstyrelsen kan konstatera att de åsikter som framförts gällande ökade möjligheter att flyga utom synhåll, i vissa fall kommer att tillgodoses

²⁶Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2016/679 om skydd för fysiska personer med avseende på behandling av personuppgifter och om det fria flödet av sådana uppgifter.

genom upprättandet av geografiska UAS-zoner och U-space-luftrum, i andra fall genom att ansöka om tillstånd för flygning utom synhåll hos Transportstyrelsen. De flertal åsikter som framförts avseende flygsäkerhet och integritet (GDPR) å ena sidan, och mer tillåtande regler å andra sidan, är i mångt och mycket sådant som regleras på EU-nivå, och som Transportstyrelsen och regeringen med nationell lagstiftning inte kan ändra. Dessa frågor är emellertid kontinuerligt diskuterade inom bland annat EASA där Sverige har en möjlighet att påverka. Det är dock avhängigt att Transportstyrelsen har tillräckligt med resurser att delta i det internationella regelarbetet.

Nedan listar Transportstyrelsen de regler som myndigheten har uppmärksammat kan behöva ses över för att stärka förutsättningar för en konkurrenskraftig drönerbransch. Listan ska inte ses som heltäckande på grund av uppdragets korta tidsram. Myndigheten har inte heller haft möjlighet att göra någon analys av konsekvenser kopplade till förändring av reglerna eller ta fram författningsförslag till förslagen.

Kamerabevakningslagen (2018:1200) och Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2016/679 om skydd för fysiska personer med avseende på behandling av personuppgifter och om det fria flödet av sådana uppgifter
Drönare som är utrustade med kamera vilken kan användas för exempelvis övervakning, kartläggning, inventering och fotografering omfattas av kamerabevakningslagen om användandet av kameran kan anses vara varaktig eller regelbunden. Således är lagen inte tillämplig om enstaka identifierbara personer helt kortvarigt hamnar i kamerans upptagningsområde, så länge det inte sker regelbundet. (Regeringen, 2018). Idag krävs tillstånd för myndigheter och exempelvis kommuner för att bedriva kamerabevakning, för enskilda krävs inget tillstånd enligt kamerabevakningslagen.

Myndigheters användning av drönare för att utföra uppgifter såsom bevakning, inventering och kartläggning kommer troligtvis öka kraftigt. Lagstiftaren har ansett att kamerabevakningslagens snävare tillämpningsområde i jämförelse med den tidigare kameraövervakningslagen (2013:460) innebär att användning av drönare, när det sker i andra syften än att bevaka personer, ofta kommer kunna ske tillståndsfritt i och med kravet på varaktighet eller regelbundenhet (Regeringen, 2018). I många fall kommer dock tillstånd behöva sökas, och i andra kommer det vara svårt för en myndighet eller kommun att avgöra om tillstånd behöver sökas. Transportstyrelsen ser därmed att nuvarande regelverk kan bli betungande för många myndigheter.

I sammanhanget noterar Transportstyrelsen att utredaren i SOU 2024:27 Kamerabevakning i offentlig verksamhet – lättnader och utökade möjligheter, föreslår att tillståndskravet helt ska slopas.

Kamerabevakningslagen är såsom Transportstyrelsen tolkar det även tillämplig när en kamera upptar bild, men inte spelar in bilden. I vissa fall raderas bilden direkt, per automatik. Vad avser kameror på bilar har frågan lösts genom att dessa i 9 § undantas från kamerabevakningslagen. Detta trots att kravet på varaktighet eller regelbundenhet torde innebära att behovet av ett undantag är litet.

Vad gäller autonoma drönare och kamerabevakningslagen har frågan analyserats avseende självkörande bilar i Vägen till självkörande fordon (SOU 2018:16). Utredaren anger, i linje med de uttalanden från proposition 2017/18:231 Ny kamerabevakningslag som framförts ovan, att sådana rörliga kameror som riktats ut från ett fordon eller är monterade på en drönare endast omfattas av lagens tillämpningsområde om användningen innebär att människor regelbundet passerar i kamerans upptagningsområde på ett sätt som gör dem möjliga att identifiera.

Med ovanstående resonemang torde något undantag varken behövas för fjärrstyrda drönare eller för autonoma drönare. Skulle rättstillämpningen gå i en annan riktning bör det dock utredas ifall ett uttryckligt undantag i lagen vore lämpligt.

Enligt 15 § kamerabevakningslagen ska upplysning om kamerabevakning lämnas genom tydlig skyltning eller på något annat verksamt sätt. Detta gäller såväl myndigheter som enskilda om deras kamerabevakning faller inom lagens ramar. Vid användning av drönare med kamera är det inte alltid självklart hur detta upplysningskrav ska uppfyllas. I propositionen till kamerabevakningslagen ges heller ingen ledning i hur kravet kan uppfyllas i relation till drönare. Vad som kan falla under ”på något annat verksamt sätt” är oklart. Transportstyrelsen ser dock att kravet om fjärridentifiering som trädde i kraft inom EU 1 januari 2024 (redovisning av hur inspelat material ska användas samt kontaktuppgifter till dröneroperatören) skulle kunna bidra till att kraven i 15 § skulle kunna anses vara uppfyllda. Frågan behöver dock analyseras vidare. I relation till brottsbekämpande verksamhet har utredaren i SOU 2024:27 Kamerabevakning i offentlig verksamhet – lättnader och utökade möjligheter, gett förslag på vad som kan utgöra ”på något annat verksamt sätt” vid användande av drönare, samt föreslagit ett undantag från upplysningskravet vid brottsbekämpande bevakning i brådskande fall (Liljeqvist, 2024).

I denna fråga, samt övriga gällande kamerabevakningslagens tillämpbarhet på drönare, kommer det krävas ytterligare samverkan och samråd mellan

framför allt Transportstyrelsen och Integritetsskyddsmyndigheten innan ställning kan tas till om det kommer krävas författningsändringar eller om dagens regelverk är tillräckliga för att omhänderta användningen av drönare i framtiden.

Den så kallade Dataskyddsförordningen är tillämplig så fort bevakning innebär att personuppgifter behandlas. Innebär kamerabevakning att personer kan identifieras är dataskyddsförordningen tillämplig. För att samla in personuppgifter behövs en rättslig grund. Enskilda kan använda sig av den rättsliga grunden intresseavvägning. Den enskilde utreder då själv om dess intressen väger tyngre än den registrerades och om behandlingen är nödvändig för det aktuella ändamålet.

Myndigheter kan inte använda sig av den rättsliga grunden intresseavvägning. För myndigheter kan istället den rättsliga grunden myndighetsutövning och uppgifter av allmänt intresse användas. Det behöver dock utredas i vilken omfattning dessa rättsliga grunder, eller andra, står sig med beaktande av alla olika tillämpningsområden som drönare kan ha (Liljeqvist, 2024).

Vad avser mer generella problemfrågor avseende dataskyddsförordningen, exempelvis frågan om den registrerades rättigheter såsom information, är detta något som bör utredas på EU-nivå. Det behöver även utredas om *behandling* av personuppgifter sker vad gäller autonoma drönare om kameran används uteslutande för navigering och bilden således raderas automatiskt.

Lag (2016:319) om skydd för geografisk information

I enlighet med lag (2016:319) om skydd för geografisk information behöver envar som har fotograferat eller filmat från luftfartyg, som till exempel drönare, och vill dela, publicera eller sälja bilderna ansöka om spridningstillstånd hos Lantmäteriet eller Sjöfartsverket (i de fall foto eller film omfattar sjögeografisk information). Kravet på tillstånd gäller för fotografier och liknande registreringar. Det kan exempelvis vara flygfoton, videor, laserdata och höjddata. Det kan vara straffbart att inte ansöka om spridningstillstånd när detta krävs. Det finns dock i vissa fall undantag från kravet på spridningstillstånd. Det gäller vissa typer av information, information med en upplösning eller noggrannhet som är sämre än ett visst värde eller information inhämtad från vissa områden där lantmäteriet med stor sannolikhet kan bedöma att ingen skada för totalförsvaret kan ske om informationen sprids. Det kan t.ex. vara bostadsbyggnader, offentliga platser eller odlingsmark där bilderna inte visar bebyggelsen eller omgivningen runt omkring, flygbilder tagna före 1950 eller satellitbilder.

Handläggningstiderna för att få ett spridningstillstånd är långa, den 25 juni 2024 uppgav Lantmäteriet på sin webbplats att handläggningstiden var 40

arbetsdagar. Drönanbranschen ser ansökan om spridningstillstånd som betungande för utvecklingen av drönananvändningen samtidigt som det ifrågasätts om lagen fortfarande uppfyller sitt fulla syfte. Transportstyrelsen anser att det finns behov av att se över regelverket för att utröna om det kan anpassas till dagens situation och morgondagens utveckling.

Lag (2010:1065) om kollektivtrafik och Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2012:2) om anmälningsskyldighet och trafikantinformation

Att utföra åtgärder så som att elektrifiera samhället bidrar till att nya luftfartyg utvecklas, bland annat VCA. Det är i dagsläget oklart hur lång tid det kommer att ta innan VCA kommer att vara certifierade. Vissa menar att det endast handlar om 3-5 år medan andra anser att det kommer att ta betydligt längre tid. När luftfartygen väl finns på plats kan de få en betydande roll inom vissa delar av kollektivtrafiken i Sverige. Genom att använda VCA kan tillgängligheten till glesbygd och skärgård bli bättre men VCA kan också fungera för snabba transporter i städerna.

Luftfarten är dock i dagsläget exkluderad från kollektivtrafiklagen och omfattas inte av lagens tillämpningsområde. Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2012:2) om anmälningsskyldighet och trafikantinformation, som gäller buss, taxi, tåg, spårvagn eller tunnelbana grundar sig på kollektivtrafiklagen. Utifrån lagens tillämpningsområde kan kollektivtrafikföretag idag enbart etablera kommersiell kollektivtrafik på väg, järnväg, spårväg, tunnelbana och vatten.

För att möjliggöra användning av nya luftfartyg som en del av kollektivtrafiken behöver luftfart framöver skrivas in i tillämpningsområdet i kollektivtrafiklagen.

Lag (2006:263) om transport av farligt gods

Lag (2006:263) om transport av farligt gods samt dess förordning (2006:311) är tillämplig på all transport av farligt gods, inklusive transport med luftfartyg och därmed också obemannade luftfartyg. Lagen och förordningen ställer dock inte i sig några krav förutom krav på säkerhetsrådgivare. Övriga krav framgår istället vad gäller väg och järnväg av föreskrifter från MSB och vad gäller luft- och sjöfart av föreskrifter från Transportstyrelsen. Föreskrifterna är sedan i många delar baserade på internationella regelverk.

För luftfart är det Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS 2021:30) om transport av farligt gods med luftfartyg som gäller. Enligt 1 § 2 stycket är dock drönare undantagna från föreskriftens tillämpningsområde. Således finns idag enbart krav på säkerhetsrådgivare vid transport av farligt gods med drönare. Säkerhetsrådgivarens uppgift är att framför allt ha rutiner och kännedom om tillämpliga regler och se till att de följs vid transporten.

Eftersom inga krav finns, då TSFS 2021:30 inte ska tillämpas på drönare, har säkerhetsrådgivaren emellertid ingenting att förhålla sig till. MSB arbetar för närvarande med att uppdatera sin föreskrift om säkerhetsrådgivare, Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter (MSB 2015:9) om säkerhetsrådgivare för transport av farligt gods.

Transportstyrelsen ser för närvarande över om undantaget i TSFS 2021:30 ska tas bort.

Luffartslag (2010:500) och luffartsförordning (2010:770)

Av 1 kap. 7 § luftfartsförordningen framgår att 1 kap. 6 § och 2-8 kap. luftfartslagen, och föreskrifter skapade med stöd av dessa bestämmelser, inte gäller i fråga om modellluftfartyg, fasta ballonger eller drakar. Obemannad luftfart överlag anses omfattas av begreppet modellluftfartyg, vilket i en föreslagen ändring av luftfartsförordningen avses klargöras.

De kapitel, 2-8 kapitel luftfartslagen, som således inte gäller obemannade luftfartyg är registrering, luftvärdighet, flygcertifikat, luftfartygs befälhavare och besättning, flygplatser och den övriga markorganisationen, tillstånd att bedriva luftfartyg samt vissa bestämmelser för lufttrafiken.

Utifrån detta konstaterande är det klart att start- och landningsplatser för mindre drönare idag är helt oreglerade. Effekterna av detta är svåra att förutse eller bedöma.

Med avseende på att dröneranvändningen ännu är outvecklad samt det faktum att kapitlen 2-8 i luftfartslagen är undantagna drönare så är det inte möjligt för Transportstyrelsen att peka på specifika ändringar som i framtiden kan behövas till luftfartslagen eller luftfartsförordningen. Transportstyrelsen behöver över tid följa hur branschen utvecklas och utifrån faktiska behov bedöma om och när en reglering kan vara aktuell. Med detta sagt är det alltså inte osannolikt att start- och landningsplatser i framtiden kan behöva reglering med stöd i lag eller förordning.

Med anledning av införandet av geografiska UAS-zoner och U-space-lufttrum föreslår Transportstyrelsen dock vissa tillägg till luftfartsförordningen i denna rapport. De ändringar som föreslås framgår av kapitel 10 Författningsförslag.

Plan- och bygglagen (2010:900)

Enligt plan- och bygglagen finns inga krav på att flygplatsers rullbanor ska omfattas av detaljplan. På ungefär en tredjedel av Sveriges drygt trettio största flygplatser omfattas dock rullbanorna av detaljplan. Det är inte utrett i vilken omfattning Sveriges flygplatser som helhet, inklusive byggnader, ligger inom eller utom detaljplan, det antas variera beroende på var och när

flygplatsen har anlagts. Om vertikalflygplatser ska klassas som traditionella flygplatser finns det, enligt Boverket, frågor i Plan- och bygglagen som behöver utredas:

- När innebär det att start- och landningsplatser för drönare *inte* kan inrättas inom detaljplanerat område utan att detaljplanen ändras?
- När innebär det att start- och landningsplatser för drönare i vissa detaljplanelagda områden *kan ses som en liten avvikelse* eftersom syftet med planen inte motverkas? Kan så anses i områden för industri, upplag, järnvägsändamål eller centrum?

Detaljplaneinstitutets förhållande till vertikalflygplatser behöver också studeras närmare – både vad gäller inrättande av drönerflygplats inom befintligt detaljplaneområde och när behov föreligger att ta fram förslag till ny detaljplan. Det kan eventuellt krävas ändringar i plan- och bygglagen. Om detaljplaneinstrumentet skulle användas ger det en ökad förutsägbarhet för både verksamheten och omgivningen, eftersom verksamheten då kan bedrivas till dess att detaljplanen ändras eller upphävs. SKR har dock uttryckt tveksamhet till om detaljplan ska användas för vertikalflygplatser, då detaljplanering kan innebära tidsutsträckta processer som kan pågå under många år (Boverket, 2024).

Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader

Avseende kommunal planering och bostadsbyggande i förhållande till drönertrafik finns det lagstiftning och riktlinjer som utvecklingen behöver förhålla sig till. Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader behandlar buller från flygplatser. Den nya drönertrafiken kan ge anledning till ytterligare överväganden kopplat till denna förordning. Bestämmelserna i förordningen ska tillämpas vid bedömningen av om kravet på förebyggande av olägenhet för människors hälsa i 2 kap. 6 a § plan- och bygglagen (2010:900) är uppfyllt. Buller från flygplatser avser buller från flygtrafik vid start och landning upp till den höjd som bidrar till ljudnivån på marken samt rullbanefas i samband med start och landning. På grund av att drönertrafik riskerar att hamna närmare bostadsbyggnader än vad som är fallet med nuvarande flygtrafik kan drönertrafik ge en annorlunda bullerexponering av bostäder än dagens bullerexponering från flygtrafik. Detta kan medföra ett eventuellt behov av särskild bedömning av detta buller och en särskild fasadutformning av befintlig och tillkommande bebyggelse nära vertikalflygplatser (Boverket, 2024).

Förordning (2013:251) om miljöprovning

Transportstyrelsen bedömer att start- och landningsplatser för mindre drönare, som minst i ett första skede men troligen även på längre sikt, kommer att ge betydligt lägre miljöpåverkan än en helikopterflygplats eller

vertikalflygplats för VCA och större drönare. Transportstyrelsen gör därmed bedömningen att om, som idag, 500 helikopterrörelser/år kan utföras utan anmälningsplikt enligt miljöprövningsförordningen, bör fler än 500 rörelser/år med drönare kunna tillåtas vid en och samma start- och landningsplats utan krav på anmälan. Det bör dock utredas hur många rörelser med mindre drönare som kan anses vara lämpligt vid en specifik plats utan att anmälningsplikt krävs. Även en viktgräns för drönarna bör utredas i detta sammanhang med tanke på att drönare med tiden troligen kommer bli större och därmed bullra mer. En sådan utredning, som föreslås involvera bland annat Naturvårdsverket, skulle kunna baseras på kommande regionala och kommunala erfarenheter av start- och landningsplatser för drönare. Detta skulle kunna resultera i en ändring till miljöprövningsförordningen (2013:251).

Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2021:50) om brandbekämpning med flygplan och helikopter

Föreskriften TSFS 2021:50 reglerar sådan brandbekämpning som är undantagen från gemensamma europeiska bestämmelser enligt artikel 2.3 a i förordning (EU) 2018/1139. I 3 § i TSFS 2021:50 anges att brandbekämpning endast får utföras med bemannade flygplan och helikoptrar.

Redan idag använder sig ett flertal räddningstjänster av drönare för att skapa sig lägesbilder över brandplatser samt för temperaturövervakning med luftburen IR-kamera. Det finns ett antal små brandbekämpningsdrönare på marknaden och i Sverige pågår utveckling av större brandbekämpande drönare.

För att möjliggöra brandbekämpning även med obemannade luftfartyg bör föreskriften ses över och tillämpningsområdet för föreskrifterna ändras så att även brandbekämpning med obemannade luftfartyg omfattas av föreskriften.

Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2018:98) om användning och utformning av luftrum och flygprocedurer

Transportstyrelsen beslutade år 2018 om nya föreskrifter som ett komplement till EU-förordningar²⁷ för utformning av luftrum och

²⁷ 1. Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 551/2004 av den 10 mars 2004 om organisation och användning av det gemensamma europeiska luftrummet, 2. kommissionens förordning (EG) nr 2150/2005 av den 23 december 2005 om gemensamma regler för en flexibel användning av luftrummet, 3. kommissionens genomförandeförordning (EU) nr 923/2012 av den 26 september 2012 om gemensamma luftfarts- och driftsbestämmelser för tjänster och förfaranden inom flygtrafiken och om ändring av genomförandeförordning (EG) nr 1035/2011 och förordningarna (EG) nr 1265/2007, (EG) nr 1794/2006, (EG) nr 730/2006, (EG) nr 1033/2006 och (EU) nr 255/2010, 4. kommissionens förordning (EG) nr 482/2008 av den 30 maj 2008 om ett system för säkerhetsäkring av programvara vilket ska genomföras av leverantörer av flygtrafiktjänster och om ändring av bilaga II till förordning (EG) nr 2096/2005, 5. kommissionens förordning (EU) nr 73/2010 av den 26 januari 2010 om kvalitetskraven på flygdata och flyginformation för ett gemensamt europeiskt luftrum, och 6.

flygprocedurer. Föreskriften ska bland annat tillämpas av den som utövar luftrumsplanering, utformar luftrum, begär en förändring av luftrummet utformning eller av förutsättningarna för dess användning.

Transportstyrelsen gör bedömningen att föreskriften behöver revideras med hänsyn till nya beslutade EU-förordningar, bland annat (EU) 2021/664 och (EU) 2019/947.

Artikel 15²⁸ i förordningen (EU) 2019/947 anger vilka krav som ska uppnås när medlemsstaterna inför geografiska UAS-zoner av skäl som rör säkerhet, luftfartsskydd, personlig integritet eller miljö. Artikel 3 i förordning (EU) 2021/664 reglerar vilka krav som ska uppnås för att medlemsstater ska kunna införa och besluta om U-space-luftrum

EU-förordningarna reglerar dock inte i detalj *hur* kraven ska uppnås eller nödvändigtvis *vilken entitet* som ansvarar för vad för att kravet ska uppnås. Exempelvis omfattar inte förordningarna hur geografiska UAS-zoner eller U-space-luftrum ska initieras eller hur luftrumsriskbedömningen ska utföras för de enskilda luftrumstyperna. Detta är upp till medlemsstaterna själva att reglera varför Transportstyrelsen i skrivande stund arbetar fram en ny föreskrift som ska ersätta TSFS 2018:98

Transportstyrelsen bedömer att de nya reglerna kan komma att träda i kraft i början av 2025.

Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS 2017:110) om obemannade luftfartyg

Transportstyrelsen beslutade år 2017 om nationella föreskrifter om regler och förfaranden för drift av obemannade luftfartyg, Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS 2017:110) om obemannade luftfartyg. Föreskriften inkluderar krav på viss statsluftfart och flygtrafikledningenheter. Statsluftfarten i Sverige består av militär luftfart och annan luftfart för statsändamål. Föreskrifterna gäller för annan luftfart för statsändamål, dvs inte militär luftfart.

Föreskriften är till del lik den europeiska lagstiftningen. Transportstyrelsen arbetar just nu med en uppdaterad föreskrift som kommer att ersätta TSFS 2017:110.

Ett område som identifierats under uppdateringen är hur Transportstyrelsen kan underlätta för en mer effektiv och säker tillgång till luftrummet i och i närheten av flygplatser. Idag gäller bland annat att flygning innanför och utanför 5-kilometersgränsen från flygplatsers banändar är villkorad med inhämtning av tillstånd från aktuell flygtrafikledningenshet.

kommissionens genomförandeförordning (EU) nr 1035/2011 av den 17 oktober 2011 om gemensamma krav för tillhandahållande av flygtrafiktjänster och om ändring av förordningarna (EG) nr 482/2008 och (EU) nr 691/2010.

²⁸ Artikel 15 (EU) 2019/947 omfattar operativa villkor för geografiska UAS-zoner.

Reglerna innebär att drönare kan flyga i luftrummet med tillstånd från flygtrafikledningen endast när det inte förekommer någon annan bemannad trafik i området. Det skapar en operativ miljö som är dynamisk och hanteras olika från flygplats till flygplats med hänsyn till trafikintensiteten. Vid vissa mer trafikerade flygplatser som Bromma, Arlanda, Sturup och Landvetter innebär det kortare tidsfönster där fjärrpiloter kan erhålla tillstånd. Fjärrpiloten måste också ha ständig passning på telefon i det fall flygtrafikledningen behöver nå fjärrpiloten för att kunna landa drönaren med hänsyn till annan bemannad trafik. Trafikintensiteten har också lett till att vissa flygplatser inte har möjlighet att ge tillstånd till fjärrpiloter, exempelvis inom Bromma flygplats kontrollzon. Transportstyrelsen bedömer att en risk med att aldrig tillåta flygningar med drönare i kontrollzon är att fjärrpiloter då istället väljer att bryta mot regelverket och således flyger ändå. Det skulle kunna innebära en förhöjd flygsäkerhetsrisk. Transportstyrelsen ämnar föreslå att TSFS 2017:110 uppdateras till att även inkludera lokalt anpassade geografiska UAS-zoner som ett alternativ till dagens 5-kilometersgränser.

Genom att öppna upp för alternativa gränser och villkor med hjälp av lokalt anpassade geografiska UAS-zoner kan arbetsbelastning hos flygtrafikledningen minskas samtidigt som det öppnar upp det kontrollerade luftrummet för flygningar med drönare. Transportstyrelsen bedömer att det medför positiva effekter, bland annat i form av en högre regelefterlevnad som i sin tur leder till en sundare säkerhetskultur bland de nya luftrumsanvändarna.

Ett annat område där förbättring kan ske som identifierats av Transportstyrelsen är när UAS-operatörer själva väljer att utrusta sig med traditionell transponder i syfte att synliggöra sig för den bemannade luftfarten via TCAS-system (Traffic Collision Avoidance System). Det finns också vissa UAS-operatörer som själva valt att synliggöra drönarens position med hjälp av olika systemintegrationer mot kommersiell programvara som används inom den bemannade luftfarten. Det finns dock inga krav i förordning (EU) 2019/947 för kategori specifik att drönaren ska vara utrustad med en transponder som är TCAS-kompatibel eller i övrigt något krav på systemintegrationer i syfte att synliggöra drönarens position för andra bemannade luftfartyg. Att belägga operatören med ett sådant krav bedöms vara en dyr och ineffektiv åtgärd som inte är förenlig med rådande krav enligt förordning (EU) 2019/947, förordning (EU) 2019/945 och förordning (EU) 2021/664 med krav på fjärridentifiering (Remote-ID).

Vidare bedömer inte Transportstyrelsen att en transponder är motiverat att ställa krav på för alla scenarion för den riskbild som föreligger. Riskerna reduceras tillräckligt genom att obemannade luftfartyg kan inneha teknik för att se bemannade luftfartyg som är utrustade med en transponder.

Transportstyrelsen bedömer därför att ett krav på transponder på obemannade luftfartyg inte ska införas, men att viss reglering och villkor för dess användning kan vara nödvändig med hänsyn till de följeffekter som uppstår för bland annat flygtrafikledningen. Transportstyrelsen har av den anledningen valt att reglera transponderanvändning i den nya föreskriften för obemannade luftfartyg.

Vidare framgår det av artikel 2.3 a i förordning (EU) 2018/1139 att vissa aktörer, bland annat det som i Sverige benämns statsluftfart, inte ska tillämpa förordningen. Detta innebär att förordningen och de delegerade förordningar och genomförandeförordningar som beslutats med stöd av förordningen inte heller ska tillämpas av statsluftfart som använder drönare. Detta innebär att statsluftfart bland annat inte ska tillämpa förordning (EU) 2019/947 utan istället ska tillämpa nationella regler. Tidigare har aktörer som utför annan luftfart för statsändamål utövat verksamhet med drönare enligt särskilda villkor som beslutats av Transportstyrelsen. Tanken är att det i den kommande nationella föreskriften om drönare, som ska ersätta TSFS 2017:110, ska införas bestämmelser som även riktar sig till de som utför annan luftfart för statsändamål. Dessa föreskrifter baseras på bestämmelser i förordning (EU) 2019/947.

Föreskrifterna innebär dock inte ett fullständigt genomförande av EU-förordningens bestämmelser för annan luftfart för statsändamål utan ett urval och en anpassning har gjorts för att ta hand om denna luftfarts speciella förhållanden. Urvalet av krav har skett för att säkerställa en liknande nivå och säkerhet inom hela luftfartskollektivet. Bedömningen har resulterat i att vissa regler även bör tillämpas på annan luftfart för statsändamål. Så är fallet gällande bland annat kravet på fjärridentifiering.

Transportstyrelsen bedömer att de nya reglerna kan komma att träda i kraft i början av 2025.

Tillämpliga föreskrifter från Naturvårdsverket

Naturvårdsverket har mandat att reglera start- och landning med luftfartyg i nationalparker, de har dock inte mandat att reglera flygning i luftrummet ovanför. Transportstyrelsen anser därför att detta behöver korrigeras i de föreskrifter²⁹ där Naturvårdsverket idag anger villkor för mer än bara start och landningar.

²⁹ Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2014:17) för Djurö nationalpark, Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2002:21) för Fulufjällets nationalpark, Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2009:7) för Kosterhavets nationalpark, Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2013:10) för nationalparkerna/suoddjimpárkajda Muddos/Muttos, Padjelanta/Badjelánnda, Sarek och Stora Sjöfallet/Stuor Muorkke, Föreskrifter om ändring i kungörelse (SNFS 1987:13) med föreskrifter om Sånfjällets nationalpark, Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2001:10) för Söderåsens nationalpark, Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2016:12) om Tyresta nationalpark.

9.13 Avslutande ord

Det är tydligt att den obemannade luftfarten är en bransch med stor potential men för att utvecklingen av drönerverksamheten i Sverige ska bli effektiv och skapa nytta i framtidens transportsystem så krävs såväl ekonomiska resurser, utökad kunskap och ett bredare samarbete. Drönerutvecklingen berör och påverkar olika ansvarsområden och mandat, ofta mellan myndigheter som historiskt sett inte samverkat med varandra i luftfartsfrågor. Nya eller justerade samverkans- och samordningsformer är kritiska för en ordnad, stegvis integrering av det nya transportmedlet i samhället. Den civila drönermarknaden kommer sannolikt att bidra till nya arbetstillfällen, förutsättningar för god tillgänglighet i hela landet och klimatsmarta transporter, det är därför viktigt att inte låta gårdagens ordning sätta stopp för morgondagens möjligheter. Att tillsammans skapa goda förutsättningar och gränser kommer att vara avgörande för att dröners potential ska frigöras.

10 Författningsförslag

Förslag till ändring i luftfartsförordningen (2010:770)

Härigenom föreskrivs att det i luftfartsförordningen (2010:770) ska införas tre nya paragrafer, 1 kap. 6 a, 6 b och 6 c §§, av följande lydelse

Nuvarande lydelse

Föreslagen lydelse

1 kap.

6 a §

Transportstyrelsen får meddela föreskrifter om eller i ett enskilt fall besluta att ett område ska vara

- 1. en geografisk UAS-zon enligt kommissionens genomförandeförordning (EU) 2019/947 av den 24 maj 2019 om regler och förfaranden för drift av obemannade luftfartyg, och*

- 2. ett U-space-luftrum enligt kommissionens genomförandeförordning (EU) 2021/664 av den 22 april 2021 om ett regelverk för U-space.*

Innan Transportstyrelsen meddelar föreskrifter eller beslut enligt första stycket ska Transportstyrelsen höra Försvarsmakten, om föreskrifterna eller besluten rör militära förhållanden.

Innan Transportstyrelsen meddelar föreskrifter eller beslut enligt första stycket 2 ska Transportstyrelsen höra länsstyrelsen.

6 b §

När Transportstyrelsen meddelar föreskrifter om eller beslutar att ett område ska vara en geografisk UAS-zon eller ett U-space-luftrum får den ange de begränsningar eller villkor som behövs.

Transportstyrelsen får meddela föreskrifter om eller i ett enskilt fall besluta att en annan myndighet, en kommun eller en region får besluta om undantag från beslut om en geografisk UAS-zon som begränsar eller utesluter drift av UAS.

6 c §

Transportstyrelsen får meddela föreskrifter om eller i ett enskilt fall besluta att en annan myndighet får besluta att ett område ska vara en tillfällig geografisk UAS-zon som begränsar eller utesluter drift av UAS, samt i övrigt meddela de föreskrifter som behövs.

Denna förordning träder i kraft den år/m./d.

10.1 Bakgrund

Drönartrafiken förväntas öka markant de närmaste åren. Med anledning av detta har EU tagit fram regelverk för att reglera utvecklingen på området. Medlemsstater har bland annat getts möjligheten att skapa geografiska UAS-zoner, se artikel 15 i kommissionens genomförandeförordning (EU) 2019/947 om regler och förfaranden för drift av obemannade luftfartyg (drönarförordningen). En geografisk UAS-zon är en del av luftrummet som inrättats av den behöriga myndigheten för att underlätta, begränsa eller utesluta drift av UAS (drönare). Den geografiska UAS-zonen kan upprättas i syfte att ta itu med de risker för säkerhet, personlig integritet, skydd av personuppgifter, luftfartsskydd eller miljö som följer av drift av UAS. Området liknar i mångt och mycket restriktionsområden men gäller enbart drönare och får beslutas på delvis andra grunder, exempelvis på grund av integritetsskäl.

Utöver geografiska UAS-zoner införs möjligheten att skapa U-space-luftrum, se artikel 3 i kommissionens genomförandeförordning (EU) 2021/664 om ett regelverk för U-space (U-space-förordningen). U-space är ett koncept av nya tjänster och förfaranden som på ett automatiserat och digitaliserat sätt ska möjliggöra en integrering av drönare i luftrummet. I förlängningen ska konceptet stödja en säker och effektiv tillgång till luftrummet för ett stort antal drönare samtidigt som den säkra och effektiva tillgången för den bemannade luftfarten bibehålls. Uppgifterna som leverantören av U-spacetjänster utför för obemannade luftfartyg liknar de uppgifter som en leverantör av flygtrafikledningstjänst idag utför för bemannad luftfart. Initialt krävs alltid en geografisk UAS-zon för att i nästa steg inom den zonen skapa ett U-space-luftrum.

Transportstyrelsen är utpekad myndighet för båda dessa EU-förordningar genom förordning (1994:1808) om behöriga myndigheter på den civila luftfartens område.

Båda ovanstående luftrumsstrukturer för drönare antas få stor betydelse för den kommande utvecklingen och driften av drönare i Sverige. Vad avser geografiska UAS-zoner förväntas dessa skapas över exempelvis skyddade naturområden såsom nationalparker och naturreservat av miljöskäl, över skolor av integritets- och miljöskäl och försvarsanläggningar av säkerhetsskäl. De geografiska UAS-zonerna kan vara uteslutande (förbjuder helt användandet av drönare i zonen) eller begränsande (begränsar användandet av drönare utifrån olika parametrar som vikt, bullernivå, flyghöjd m.m.). En geografisk UAS-zon med ett U-space-luftrum är till sin natur begränsande. Geografiska UAS-zoner kan även vara tillåtande (där drönare är befriade från ett eller flera krav).

I de fall drönartrafiken inom en geografisk UAS-zon förväntas vara betydande kommer det finnas behov av att styra luftfarten i luftrummet utifrån syftet att ha en effektiv och säker drönartrafik. I dessa fall kan det skapas U-space-luftrum. Där kommer en U-space-tjänsteleverantör styra trafiken. Sannolikt kommer geografiska UAS-zoner med U-space-luftrum skapas över större städer utifrån bland annat skälet att reglera trafiken av drönare däri för att undvika kollisioner och skapa effektivare flöden.

För att bland annat omhänderta den myndighetsutövning som dessa två luftrumsstrukturer innebär har Transportstyrelsen identifierat vissa tillägg som behöver ske i luftfartsförordningen i form av att förtydliga Transportstyrelsens mandat, ge myndigheten ytterligare mandat samt reglera samrådsskyldigheten vid upprättande av geografiska UAS-zoner och U-space-luftrum.

10.2 Förslag och bedömning

10.2.1 Transportstyrelsens upprättande av geografiska UAS-zoner och U-space samt begränsningar och villkor knutna till dessa

Förslag

Det ska förtydligas att Transportstyrelsen har mandat att genom föreskrifter eller beslut i det enskilda fallet upprätta geografiska UAS-zoner och besluta om U-space.

Transportstyrelsen ska ha möjlighet att införa villkor och begränsningar vid upprättande av geografiska UAS-zoner och U-space-luftrum.

Skälen för förslaget

Rätten för medlemsstaterna att besluta om upprättande av en geografisk UAS-zon eller ett U-space följer av drönarförordningen respektive U-space-förordningen, se artikel 15 respektive artikel 3.1. Transportstyrelsen har pekats ut som den myndighet som ska fullgöra Sveriges uppgifter och vara behörig myndighet för dessa EU-förordningar i förordning (1994:1808) om behöriga myndigheter på den civila luftfartens område (behörighetsförordningen).

Båda dessa luftrumsstrukturer förväntas få stor genomslagskraft på det svenska luftrummet samt även få konsekvenser för samhället i stort. Samtidigt som Transportstyrelsen anser att det mandat myndigheten fått genom EU-förordningarna och behörighetsförordningen för att skapa luftrumsstrukturerna är tillräckligt, bör mandatet även direkt framgå av nationella bestämmelser för att vara så klart och tydligt som möjligt. Skrivningarna i båda de aktuella EU-förordningarna är utformade på så sätt att de förutsätter rätten för medlemsstaten att skapa geografiska UAS-zoner och U-space. Ett mer konkret och direkt utpekande av rätten att upprätta

Lufttrumsstrukturerna för Transportstyrelsen bör därför skapas. Därtill föreslås det i promemorian Effektiva sanktioner inom luftfarten, diarienummer LI 2024/01427, att i luftfartsförordningen kriminalisera överträdelser av Transportstyrelsens föreskrifter och beslut om geografiska UAS-zoner och U-space-lufttrum. Utifrån legalitetsprincipen blir det då av än större vikt att det tydligt framgår att Transportstyrelsen har mandat att reglera detta.

Såsom ovan angetts ger aktuella EU-förordningar medlemsstater rätten att upprätta geografiska UAS-zoner och U-space. EU-förordningarna anger dock inte på något sätt i vilken form dessa kan skapas eftersom det är upp till varje enskild stats rättsordning. I Sverige kan det ske genom föreskrift eller beslut i det enskilda fallet. Transportstyrelsen ser ett behov av att, såsom är fallet vad avser restriktionsområden, både kunna föreskriva och besluta om de aktuella områdena. Vissa områden är sådana att de lämpar sig att regleras genom föreskrifter. Det rör sig om t.ex. permanenta geografiska UAS-zoner över myndighetsbyggnader eller nationalparker där området upprättas tills vidare och det inte förutses behov av ändringar av området i någon större utsträckning. När det rör sig om tillfälliga områden eller sådana permanenta områden där behov av beslut om förändringar förutses behövas tas på mer frekvent basis är det av vikt att Transportstyrelsen har möjlighet att fatta beslut i frågorna. Så är också fallet när det uppstår ett brådskande behov av ett område, t.ex. vid polisiära insatser, militära övningar, olyckor eller katastrofer.

I den nya 6 b 1 § första stycket föreslås att Transportstyrelsen får införa begränsningar och villkor till de geografiska UAS-zoner eller U-space-lufttrum som det beslutas om. Drönarförordningen och U-space-förordningen ger inget uttryckligt mandat att införa villkor på de geografiska UAS-zoner och U-space-lufttrum som upprättas. Detsamma gäller olika typer av begränsningar. Med beaktande av det stora antal vitt skilda typer av geografiska UAS-zoner och U-space-lufttrum som troligtvis kommer upprättas kan det dock komma att behövas. Det är svårt att på förhand redogöra för de typer av villkor och begränsningar som kan bli aktuella. Vad avser villkor ser Transportstyrelsen dock att myndigheten i många fall kommer vilja villkora upprättandet av en geografisk UAS-zon med att en annan myndighet övertar ansvaret för att bevilja undantag från beslutet för den zonen när drönaroperatörer ansöker om tillstånd att flyga i aktuell zon. Oftast kommer denna myndighet vara densamma som den som ansöker om upprättandet av zonen från första början. Exempelvis kommer Transportstyrelsen vid ansökan från en länsstyrelse om en uteslutande geografisk UAS-zon över en nationalpark troligen villkora upprättandet med att länsstyrelsen övertar ansvaret med att pröva ansökningar om undantag från beslutet i fråga. Kan Transportstyrelsen inte sätta detta villkor finns en

risk att andra myndigheter kommer att frånsäga sig denna uppgift. Andra typer av villkor som kan bli aktuella är att ansvarig organisation för aktuell zon återrapporterar viss information till Transportstyrelsen.

Vad avser begränsningar är typfallet möjligheten att tidsbegränsa geografiska UAS-zoner. Av drönarförordningen artikel 15.3 framgår implicit att geografiska UAS-zoner ska kunna vara tidsbegränsade. Det anges dock inte rakt ut. Det kan även vara begränsningar i när en geografisk UAS-zon får vara aktiv. Exempelvis kommer vissa geografiska UAS-zoner och U-space-luftrum möjligen enbart tillåtas vara aktiva under vissa tider på dygnet, eller under vissa perioder under året.

10.2.2 Krav på samråd

Förslag

När Transportstyrelsen föreskriver eller beslutar om upprättande av en geografisk UAS-zon eller ett U-space-luftrum, och föreskrifterna eller beslutet rör militära förhållanden, ska Försvarsmakten höras.
När Transportstyrelsen föreskriver eller beslutar om U-space-luftrum ska länsstyrelsen höras.

Skälen för förslaget

Geografiska UAS-zoner, och till viss del även U-space-luftrum, delar likheter med restriktionsområden. Samtliga tre luftrumsstrukturer sätter upp villkor för luftfarten inom ett utpekad område. För upprättande av restriktionsområden krävs idag samråd med Försvarsmakten när det aktuella restriktionsområdet rör militära förhållanden, samt samråd med länsstyrelsen när restriktionsområdet avser längre tid än två veckor. Samma krav på samråd gentemot Försvarsmakten bör finnas gällande geografiska UAS-zoner och U-space-luftrum.

Vad avser länsstyrelsen anser Transportstyrelsen att en samrådsskyldighet bör finnas i relation till upprättande av U-space-luftrum. U-space-luftrum kommer oftast innebära en betydande påverkan på sin omgivning varför ett lagstadgat samrådskrav är lämpligt. Transportstyrelsen anser inte att det behöver finnas en lagstadgad samrådsplikt gentemot länsstyrelsen i relation till upprättande av geografiska UAS-zoner. Geografiska UAS-zoner kan vara av vitt skilda slag i fråga om läge, storlek, typ av begränsning, varaktighet m.m., varför det inte går att säga att det alltid kommer finnas ett berättigat behov av samråd med länsstyrelsen, såsom är fallet vid restriktionsområden. Självklart kommer Transportstyrelsen baserat på allmänna förvaltningsrättsliga principer alltid, oaktat vad som framgår av luftfartsförordningen, att behöva samråda med länsstyrelsen och troligtvis även andra parter vid upprättande av geografiska UAS-zoner som på ett eller annat sätt får en större påverkan på sin omgivning.

Skulle regeringen anse att det finns ett behov av att lagstadga en samrådspåikt med länsstyrelsen även vid upprättande av geografiska UAS-zoner, anser Transportstyrelsen att en sådan samrådspåikdighet bör motsvara den som finns för restriktionsområden för militära verksamhet.

10.2.3 Överlåtelse av möjligheten att meddela undantag från föreskrifter eller beslut om geografisk UAS-zon till andra

Förslag

Transportstyrelsen ska genom föreskrifter eller beslut i det enskilda fallet kunna överlåta till annan myndighet, kommun eller region att besluta om undantag från beslutet om en geografisk UAS-zon som begränsar eller utesluter drift av UAS.

Bedömning

Frågan om undantag från beslut om geografisk UAS-zon ska inte kunna överlåtas till leverantörer av U-space-tjänster.

Skälen för förslaget

Transportstyrelsen har idag en möjlighet att, när det finns särskilda skäl, meddela föreskrifter om eller i ett enskilt fall besluta att en annan myndighet får besluta om tillfälliga undantag från beslut om restriktionsområde.

Transportstyrelsen bör på samma sätt även kunna överlåta mandatet att få fatta undantag från begränsande eller uteslutande geografiska UAS-zoner till andra myndigheter, exempelvis länsstyrelser och Polisen. Ett motsvarande behov kommer troligen finnas även avseende kommuner och regioner. Dessa kommer sannolikt ansöka om geografiska UAS-zoner över exempelvis skolor respektive sjukhus. Med andra ord bör tillstånd för att få flyga med sin drönare i begränsande eller uteslutande geografiska UAS-zoner kunna ansökas hos, och beviljas, av de myndigheter, kommuner och regioner som ansvarar för aktuell zon. Det ska noteras att aktuellt mandat emellertid inte alltid kommer överlåtas till samma myndighet som ansökt om den geografiska UAS-zonens upprättande. I vissa fall kan ansvaret ges till en samordnande myndighet, exempelvis länsstyrelsen inom ett område med många mindre geografiska UAS-zoner som kommuner och andra ansökt om och ansvarar för.

I dagsläget är det sannolikt att begränsande eller uteslutande geografiska UAS-zoner kommer att upprättas över exempelvis nationalparker och liknande naturområden. Därtill kommer troligtvis även Försvarmakten att ansöka om flertalet uteslutande geografiska UAS-zoner. Det är inte heller osannolikt att kommuner kommer ansöka om uteslutande geografiska UAS-zoner över skolor, och regioner över sjukhus. Det kommer ur kapacitetssynpunkt vara svårt för Transportstyrelsen att omhänderta alla ansökningar om

tillstånd för att få flyga med drönare i dessa områden. Transportstyrelsen kommer därtill i de flesta fall behöva kommunicera med den myndighet som ansökt om att upprätta den aktuella zonen och således ansvarar för zonen. Det är denna myndighet som bäst kommer kunna avgöra när undantag kan beviljas utifrån en bedömning av syftet med den aktuella begränsningen i den geografiska UAS-zonen i förhållande till syftet med den önskade flygningen. Möjligheten att överlåta ansvaret för prövningen behövs därmed av kunskapsmässiga skäl, såväl som av effektivitets- och kapacitetsskäl.

Möjligheten att överlåta aktuell myndighetsutövning kommer även vara av stor betydelse i de fall begränsande eller uteslutande UAS-zoner finns inom ett U-space-luftrum. Om en UAS-operatör önskar flyga i en sådan zon, är tanken att operatören via en digital plattform direkt ska kunna ansöka om flygtillstånd hos ansvarig myndighet för zonen, och sedan, om ett positivt besked ges, i samma plattform skicka in sin färdplan till U-space-tjänsteleverantören. För det fall UAS-operatören skickar in en färdplan till en U-space-tjänsteleverantör som går genom en uteslutande geografisk UAS-zon utan att först ha erhållit flygtillstånd för denna zon, kommer färdplanen per automatik nekas av U-space-tjänsteleverantören.

Möjligheten att ansöka om flygtillstånd i en begränsande eller uteslutande geografisk UAS-zon ska inte förväxlas med att drönare undantas från tillämpningen av beslutet i sin helhet. Drönare som utför samhällsnyttiga uppdrag, exempelvis polisens drönare, kommer sannolikt vara undantagna den begränsande eller uteslutande geografiska UAS-zonen från första början.

Genom att Transportstyrelsen ges mandat att överlåta undantagsbeslut till andra myndigheter utan begränsningar säkerställs att myndigheten kan anpassa beslutade föreskrifter eller beslut utifrån de vid varje tillfälle givna förutsättningarna. Transportstyrelsen kommer med största sannolikhet inte att lämna över mandatet till någon utan begränsningar men möjligheten behöver finnas. En bedömning behöver göras vid varje tillfälle utifrån vilken typ av område det är, vad som ska skyddas inom området, vilka begränsningar som finns samt vilken myndighet det är som kommer i fråga att överlåta mandatet på. Det kan inom en beslutad geografisk UAS-zon finnas vissa begränsningar som det inte lämpar sig att överlåta till annan myndighet. Det kan exempelvis gälla utrustningskrav eller höjdbegränsningar av flygsäkerhetsskäl.

Skälen för bedömningen

U-space-luftrum förväntas i framtiden finnas över alla större städer och kommer därmed få en stor påverkan på samhället. Precis såsom med flygtrafiktjänst kommer de aktörer som erbjuder U-space-tjänster kunna

vara såväl statliga som privata företag. Inom ett U-space-luftrum, som kan vara en stor yta som t.ex. täcker en hel stad, finns det möjlighet att besluta om mindre förbjudande eller begränsande geografiska UAS-zoner. För att en UAS-operatör ska få flyga i en begränsande eller förbjudande geografisk UAS-zon kommer operatören behöva flygtillstånd från den som ansvarar för zonen alternativt Transportstyrelsen. Med det tillståndet i handen kan operatören sedan hos U-space-tjänsteleverantören ansöka om och få sin flygrutt beviljad.

Med beaktande av det stora antal drönarflygningar som framöver troligtvis kommer ske varje dag i storstäder samt då detta i många fall är minut- eller timoperativt, har frågan om att kunna överlåta rätten att meddela flygtillstånd direkt till en U-space-tjänsteleverantör uppkommit. En sådan delegering av myndighetsutövning skulle då främst ske utifrån kapacitets- och effektivitets-skäl. Luftfartslagen innehåller ett flertal bemyndiganden där myndighetsutövning kan delegeras ned till enskilda. Delegering av myndighetsutövning till enskilda är dock inte oproblematiskt, och särskilt så i detta fall.

Vissa begränsande eller uteslutande geografiska UAS-zoner kommer ligga över exempelvis skyddsobjekt eller områden av intresse för Forsvarsmakten. Att överlämna beslutanderätten att meddela tillstånd till att flyga i dessa områden till en U-space-tjänsteleverantör är inte lämpligt. Detta kan troligtvis lösas genom att delegeringen undantar just dessa zoner. Utöver detta, är det även svårt att se hur U-space-tjänsteleverantörerna ska göra den prövning av ansökan som behövs utan att behöva kontakta den som är ansvarig för zonen. Om U-space-leverantören alltid kommer behöva samråda med den som ansvarar för den aktuella begränsande eller uteslutande geografiska UAS-zonen är även frågan om det sker någon effektivitetsvinst med en sådan delegering.

I nuläget är det även svårt att förutse var U-space-tjänsteleverantörer kommer att bedriva sina tjänster ifrån. Det finns dock en betydande risk att utländska tjänsteleverantörer kommer att bedriva sina U-space-tjänster från utlandet, det vill säga både att serverar står i utlandet och att handläggare sitter i utlandet. De första U-space-tjänsteleverantörerna som kommer finnas på marknaden kommer vara från tredje land, det vill säga utanför EU. Detta ökar de säkerhetsrisker som ovan belysts. Om myndighetsutövningen ska överlämnas till en utländsk aktör behöver detta ske med stöd i lag.

Transportstyrelsen gör dock bedömningen att det i nuläget varken är visat att ett behov av en sådan delegering finns eller att det är tillräckligt utrett om det ens finns möjligheter att göra detta. Inget förslag lämnas därför i denna del. När U-spacekonceptet mognat och börjat användas i större utsträckning och ett eventuellt behov visat sig kan frågan dock komma att behöva utredas.

10.2.4 Överlåtelse av upprättande av tillfälliga geografiska UAS-zoner till andra myndigheter

Förslag

Transportstyrelsen ska genom föreskrifter eller beslut i det enskilda fallet kunna överlåta upprättandet av tillfälliga geografiska UAS-zoner till andra myndigheter med de villkor och begränsningar som behövs.

Skälen för förslaget

Transportstyrelsen har idag en väl fungerande beredskap för att skyndsamt upprätta restriktionsområden, och kommer ha möjlighet att ha en liknande beredskap för geografiska UAS-zoner ifall ansökningar kommer från andra myndigheter. I vissa fall kommer dock uteslutande eller begränsande geografiska UAS-zoner att behöva upprättas med väldigt kort varsel. Det kan gälla allt från att polisen behöver avgränsa en brottsplats, till att räddningstjänst behöver trygga luftrummet där en räddningsinsats pågår, till att försvaret av säkerhetsskäl behöver avgränsa ett område omedelbart. Transportstyrelsen ser inte att myndigheten kommer att kunna ha beredskap för det stora antal tillfälliga geografiska UAS-zoner som det troligtvis kommer finnas behov av att upprätta skyndsamt. Därtill kan området upprättas än snabbare om den behövande myndigheten själv kan upprätta zonen. I dessa fall är det därmed av såväl effektivitets- och kapacitetsskäl lämpligt att vissa myndigheter själva har möjlighet att upprätta tillfälliga geografiska UAS-zoner.

Transportstyrelsen ser framför sig att överlåtelsen av myndighetsutövning främst kommer ske till myndigheter som arbetar med blåljusverksamhet, Försvarsmakten samt MSB, men det kan inte uteslutas att det även kommer behövas i relation till andra myndigheter. Transportstyrelsen bör därför få möjlighet att överlåta denna myndighetsutövning till samtliga svenska myndigheter.

Möjligheten att överlåta rätten att upprätta geografiska UAS-zoner bör enbart gälla geografiska UAS-zoner av tillfällig karaktär. Transportstyrelsen kan i dagsläget inte ange hur lång tid som "tillfällig" ska anses vara, men utgångspunkten är att det torde röra sig om dagar. Vad avser restriktionsområden finns en tidsangivelse om två veckor för samrådskrav med länsstyrelsen. Det torde även vara den yttersta tidsgräns för de områden där Transportstyrelsen ser det som aktuellt att överlåta rätten att upprätta tillfälliga geografiska UAS-zoner.

Transportstyrelsen kommer i samband med föreskrifterna eller besluten att behöva ange under vilka närmare förutsättningar och med vilka villkor andra myndigheter kan besluta om geografiska UAS-zoner. Det kommer här handla om, förutom hur lång tid ett sådant område får upprättas för, bland

annat utsträckning av området i yta och höjd, vilka begränsningar som området får innebära och om det kan vara ett helt uteslutande område.

Ett bemyndigande att överlåta mandatet att upprätta en tillfällig geografisk UAS-zon innefattar även ett mandat att överlåta ansvaret att omhänderta de ansökningar om undantag för att få flyga i zonen som kan komma in från enskilda. Om polisen därför upprättar en förbjudande geografisk UAS-zon för en dag, är det dit enskilda, exempelvis journalister, ska skicka sin ansökan om att trots förbudet få flyga med sin drönare i zonen.

10.3 Konsekvenser

10.3.1 Transportstyrelsens upprättande av geografiska UAS-zoner och U-space samt begränsningar och villkor knutna till dessa

Införandet av 1 kap. 6 a § första stycket vilar på behovet att få ett tydligt mandat för upprättandet av geografiska UAS-zoner och U-space-luftrum. Transportstyrelsen ser därför inte att det uppstår några negativa konsekvenser för företag och privatpersoner av att Transportstyrelsens mandat enbart förtydligas. För Transportstyrelsen innebär det en mer robust grund för de många författningar och/ eller beslut som det kommer beslutas om framöver i aktuellt hänseende.

Vad avser 1 kap. 6 b § första stycket möjliggör det för Transportstyrelsen att sätta villkor och begränsningar vid upprättande av geografiska UAS-zoner och U-space-luftrum. Transportstyrelsen förmodar att det bland annat kan vara lämpligt att i vissa fall sätta tidsbegränsningar på geografiska UAS-zoner i form av att dessa bara ska gälla under vissa tider på dygnet eller under vissa perioder per år. Dessa begränsningar innebär att luftrummet hålls så öppet som möjligt och torde därmed innebära positiva konsekvenser för drönaroperatörer. Det innebär även en minskad administrativ kostnad för den som är ansvarig för den aktuella geografiska UAS-zonen samt för de myndigheter som eventuellt ska pröva ansökningar om undantag från zonen.

10.3.2 Krav på samråd och uppföljning

Vad avser samrådsskyldighet följer av förvaltningsrättsliga principer att samråd måste ske med de som berörs av en fråga. Den samrådsskyldighet som nu föreslås i 1 kap. 6 a § andra och tredje stycket sätter en miniminivå. Transportstyrelsen kommer sannolikt behöva samråda med fler parter än Försvarmakten och länsstyrelsen vid upprättande av flertalet geografiska UAS-zoner. Förslaget innebär en viss kostnadsökning för Försvarmakten och länsstyrelser i form av handläggning av samrådsärenden. I och med att aktuell samrådsplikt ändå följer av förvaltningsrättsliga principer hade den kostnadsökningen inträffat oaktat införandet av sagda minimikrav.

Transportstyrelsen bedömer att de föreslagna ändringarna i luftfartsförordningen inte är av den art att det behöver följas upp. Däremot ser myndigheten att det kan finnas behov av att följa upp de regler som myndigheten kan komma att föreskriva om i ett senare skede. Hur det ska göras är svårt att beskriva innan det finns ett föreskriftsförslag.

10.3.3 Överlåtelse av möjligheten att meddela undantag från föreskrifter eller beslut om geografisk UAS-zon till andra

Den överlåtelse av myndighetsutövning till andra myndigheter som föreslås i 1 kap. 6 b § andra stycket anser Transportstyrelsen inte innebära några negativa konsekvenser för privata och företag. För dessa innebär aktuell förändring enbart en horisontell förflyttning av myndighetsutövning. En farhåga som lyfts är enskildas möjlighet att veta vilken myndighet de ska vända sig till för att få ansöka om flygtillstånd i en begränsande eller förbjudande geografisk UAS-zon. UAS-operatörer kommer emellertid navigera med stöd av LFV:s, eller annans, drönarkarta, vilket kommer innebära att operatörer i den, genom att klicka på en geografisk UAS-zon, direkt kan se vem som är ansvarig för zonen.

En positiv aspekt med aktuell lösning är att drönaroperatörer sannolikt snabbare kan få besked gällande sin ansökan om undantag. En lång handläggningstid för dessa ärenden kan få negativa konsekvenser för företags lönsamhet samt drönaroperatörers vilja att följa regelverket.

Som ovan berörts ser Transportstyrelsen framför sig att i vissa fall villkora upprättandet av geografiska UAS-zoner med att vissa myndigheter, kommuner och regioner tar över ansvaret för att pröva ansökningar om undantag för att få flyga i den geografiska UAS-zonen. Beroende på hur många geografiska UAS-zoner som myndigheten i fråga har ansökt om och således är ansvarig för blir denna arbetsbelastning mindre eller större. Som ett resultat av detta finnas därmed en risk att vissa myndigheter avstår från att ansöka om geografiska UAS-zoner trots att de ser ett behov därav. Detta på grund av att de kan anse det betungande och kostsamt att behöva åläggas en sådan arbetsuppgift. Alternativet skulle dock vara att Transportstyrelsen behåller ansvaret. I det fallet skulle Transportstyrelsen vid ansökningar av undantag i de flesta fall behöva kommunicera dessa med den aktuella myndigheten. Den aktuella myndigheten kommer således oavsett att behöva ta mer resurser i anspråk för att antingen pröva ansökan själv, eller uttala sig över ansökan. Skillnaden i arbetsbörda och kostnader mellan dessa två alternativ torde vara liten. Samtidigt säkerställer föreslagna system att myndigheter, kommuner och regioner förhoppningsvis inte ansöker om begränsningar i luftrummet utan goda grunder där för utan endast när behovet därav är påkallat.

Skulle Transportstyrelsen inte kunna överlåta ansvaret med att pröva ansökningar om undantag att flyga i en geografisk UAS-zon kommer Transportstyrelsen sannolikt få en betydande ökad kostnad för administration och personal. Därtill får, såsom ovan anförts, de myndigheter, kommuner och regioner som Transportstyrelsen måste kommunicera med en ökad arbetsbörda såsom samrådsinstans. Genom det förslag som nu ligger sker den eventuella kostnadsökningen enbart hos myndigheten, kommunen eller regionen. I det stora hela leder därför förslaget sannolikt till en kostnadsbesparing för staten.

10.3.4 Överlåtelse av upprättande av tillfälliga geografiska UAS-zoner till andra myndigheter

Möjligheten att överlåta mandatet att få upprätta tillfälliga geografiska UAS-zoner till andra myndigheter kommer endast ske när den andra myndigheten så önskar. Det ska i sammanhanget påpekas att Polismyndigheten uttryckligt efterfrågar denna lösning. Mandatet begränsas till att enbart gälla tillfälliga geografiska UAS-zoner. Transportstyrelsen anser inte att förslaget innebär några negativa konsekvenser för privata och företag. För dessa innebär aktuell förändring enbart en horisontell förflyttning av myndighetsutövningen. För myndigheterna som kan bli aktuella innebär detta att de kan agera snabbare än om ett eventuellt beslut skulle behöva gå via Transportstyrelsen. Att aktuella myndigheter snabbt kan få upp de geografiska UAS-zoner de anser nödvändiga får generellt anses vara positivt för samhället i och med att dessa myndigheter då bättre kan utföra sitt samhällsuppdrag. Kostnadsmässigt leder förslaget till att berörda myndigheter får något ökade kostnader för administration, personal och it. I många fall, vad avser administration och personal, minskar emellertid Transportstyrelsens kostnader i motsvarande grad. Skulle aktuellt mandat stanna hos Transportstyrelsen innebär det en betydande ökning i personalkostnader och administrativa kostnader.

Referenser

FoHMFS 2014:13. *Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus.*

<https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/66c03ed04e244b92a9165705ef3ac3c2/fohmfs-2014-13.pdf>

Förordning 2150/2005. *Kommissionens förordning (EG) nr 2150/2005 av den 23 december 2005 om gemensamma regler för en flexibel användning av luftrummet.* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/ALL/?uri=CELEX%3A32005R2150>

Förordning 2019/945. *Kommissionens delegerade förordning (EU) 2019/945 av den 12 mars 2019 om obemannade luftfartygssystem och om tredjelandsoperatörer av obemannade luftfartygssystem.* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/ALL/?uri=CELEX%3A32019R0945>

Förordning 2019/947. *Kommissionens genomförandeförordning (EU) 2019/947 av den 24 maj 2019 om regler och förfaranden för drift av obemannade luftfartyg.* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/HTML/?uri=CELEX%3A32019R0947>

HFD 2016 ref. 71, 2016. 1, 2 och 8 §§ kameraövervakningslagen (2013:460). Stockholm: Högsta Förvaltningsdomstolen.

SFS 1998:808. *Miljöbalk.* https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/miljobalk-1998808_sfs-1998-808/

SFS 2010:184. *Förordning med instruktion för Luftfartsverket.* https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2010184-med-instruktion-for_sfs-2010-184

SFS 2010:185. *Förordning med instruktion för Trafikverket.* https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2010185-med-instruktion-for_sfs-2010-185/

SFS 2010:770. *Luftfartsförordning.* https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/luftfartsforordning-2010770_sfs-2010-770/

SFS 2010:900. *Plan- och bygglag.* https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/plan-och-bygglag-2010900_sfs-2010-900/

SFS 2017:868. *Förordning med länsstyrelseinstruktion.* https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2017868-med-lansstyrelseinstruktion_sfs-2017-868/

SFS 2017:900. *Förvaltningslag.* https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forvaltningslag-2017900_sfs-2017-900/

SFS 1994:1808. *Förordning om behöriga myndigheter på den civila luftfartens område.* https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-19941808-om-behoriga-myndigheter-pa_sfs-1994-1808/

TSFS 2016:105. *Transportstyrelsens föreskrifter om avgifter.*
<https://transportstyrelsen.se/sv/Regler/ts-foreskrifter-i-nummerordning/2016/details?RuleNumber=2016:105&ruleprefix=TSFS>

TSFS 2018:98. *Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om användning och utformning av luftrum och flygprocedurer.*
<https://www.transportstyrelsen.se/sv/Regler/ts-foreskrifter-i-nummerordning/2018/details?RuleNumber=2018:98&ruleprefix=TSFS>

TSFS 2019:129. *Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om flygtrafikledningstjänst (ATS).*
<https://www.transportstyrelsen.se/sv/Regler/ts-foreskrifter-i-nummerordning/2019/details?RuleNumber=2019:126&RulePrefix=TSFS>

Webbplatser

Aalborg Universitet, 2024. *Drone Research Lab.*
Tillgänglig: <https://vbn.aau.dk/da/equipments/drone-research-lab>
Hämtad den 28 mars 2024.

Aarhus Universitet, 2023. *Deep Tech Experimental Hub.*
Tillgänglig: <https://mpe.au.dk/forskning/faciliteter/deep-tech-experimental-hub>
Hämtad den 28 mars 2024.

Air Line Pilot Association, 2023. *Big Things Are Happening In Europe.*
Tillgänglig: <https://www.alpa.org/news-and-events/air-line-pilot-magazine/big-things-happening-europe>
Hämtad den 15 april 2024.

Airbus UTM, 2022. *An Assessment of Public Perception of Urban Air Mobility (UAM).*
Tillgänglig: <https://www.airbus.com/sites/g/files/jlcbta136/files/2022-07/Airbus-UTM-public-perception-study%20-urban-air-mobility.pdf>
Hämtad den 28 mars 2024.

ANRA Technologies, 2024. *Anra technologies partners with Estonian aviation academy to establish u-space test center in Estonia.*
Tillgänglig: <https://www.anratechnologies.com/home/news/anra-technologies-partners-with-estonian-aviation-academy-to-establish-u-space-test-center-in-estonia/>
Hämtad den 28 mars 2024.

Asian Aviation, 2021. *Chinas EHang completes BVLOS tests in Estonia.*
Tillgänglig: <https://asianaviation.com/chinas-ehang-completes-bvlos-tests-in-estonia/>
Hämtad den 28 mars 2024.

Assured-UAM, 2024. *Acceptance, safety and sustainability - recommendations for efficient deployment of UAM*. Tillgänglig: <https://assured-uam.eu/>
Hämtad den 28 mars 2024.

Autoevolution, 2023. *Milan to Launch Pioneering Flying Taxi Service for the 2026 Winter Olympics*.
Tillgänglig: <https://www.autoevolution.com/news/milan-to-launch-pioneering-flying-taxi-service-for-the-2026-winter-olympics-208709.html>
Hämtad den 2024.

Aviation International News, 2024. *German Airports Group Works on Vertiport Plans with eVTOL Aircraft Developer Lilium*.

Tillgänglig: <https://www.futureflight.aero/news-article/2024-01-11/german-airports-group-works-vertiport-plans-evtol-aircraft-developer-lilium>
Hämtad den 28 mars 2024.

BIM Alliance Sweden, 2019. *Drönanbranschen lyfter – spås ljus framtid*.
Tillgänglig: <https://www.bimalliance.se/aktuellt/nyheter/2019/191108-dronarbranschen-lyfter-spas-ljus-framtid/>
Hämtad den 29 april 2024.

Boverket, 2021. *Så planeras Sverige*.
Tillgänglig: <https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/sa-planeras-sverige/>
Hämtad den 15 maj 2024.

BURDI, 2024. *What is BURDI?*.
Tillgänglig: <https://www.burdi.eu/what-is-burdi/>
Hämtad den 28 mars 2024.

Business Post, 2023. *Adare Ryder Cup golfers may arrive by electric air-taxi*.
Tillgänglig: <https://www.businesspost.ie/tech/adare-ryder-cup-golfers-may-arrive-by-electric-air-taxi/>
Hämtad den 28 mars 2024.

Central European Drone Demonstrator, 2019. *Metropolis GZM - Becoming the Polish Drone Valley - White Paper*.
Tillgänglig: https://assets-prd.raicore.com/-/media/project/rai-amsterdam/amsterdam-drone-week/adw/documents/adw-whitepaper_cedd-eng.pdf?rev=65c323a1cc684ca2a529a1a624bf8e37&hash=B14E224A37F2364D759ECD7F556CECD6
Hämtad den 08 april 2024.

Chen, J. o.a., 2023. *Auton CORDIS - EU research results, 2021. Project description.*

Tillgänglig: <https://cordis.europa.eu/project/id/101017689>

Hämtad den 28 mars 2024.

Dagens Industri, 2024. *ICA i lilla Torsby börjar med drönare: "Allt utom pommes"*.

Tillgänglig: <https://www.di.se/digital/ica-i-lilla-torsby-borjar-med-dronare-allt-utom-pommes/>

Hämtad den 15 april 2024.

De Rijksoverheid, 2024. *The National Growth Fund.*

Tillgänglig: <https://www.nationaalgroeifonds.nl/english/the-national-growth-fund>

Hämtad den 28 mars 2024.

Dronewatch, 2022. *Dutch Drone Council Moet Overleg Tussen Overheid En Sector Stroomlijnen.*

Tillgänglig: <https://www.dronewatch.nl/2022/03/31/dutch-drone-council-moet-overleg-tussen-overheid-en-sector-stroomlijnen/>

Hämtad den 28 mars 2024.

EASA, 2023. *iConspicuity & ADS-L - EASA - European Union.*

Tillgänglig:

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj9pPKYqK2EAXVSIxAIHVXZAiMQFnoECBEQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.easa.europa.eu%2Fen%2Fdownloads%2F138140%2Fen&usq=AOvVaw0JZqi1Y5v3FYSb_FUnjHGh&opi=89978449

Hämtad den 15 februari 2024.

EASA, 2024c. *Operation a drone.*

Tillgänglig: <https://www.easa.europa.eu/en/domains/drones-air-mobility/operating-drone>

Hämtad den 2024-08-22.

ECAC, 2024a. *Germany.*

Tillgänglig: <https://www.ecac-ceac.org/activities/unmanned-aircraft-systems/uas-bulletin/22-uas-bulletin/420-uas-bulletin-1-germany>

Hämtad den 28 mars 2024.

ECAC, 2024b. *Spain.*

Tillgänglig: <https://www.ecac-ceac.org/activities/unmanned-aircraft-systems/uas-bulletin/22-uas-bulletin/422-uas-bulletin-1-spain>

Hämtad den 28 mars 2024.

ECAC, 2024c. *Poland.*

Tillgänglig: <https://www.ecac-ceac.org/activities/unmanned-aircraft->

systems/uas-bulletin/22-uas-bulletin/421-uas-bulletin-1-poland
Hämtad den 28 mars 2024.

ENAC, 2024. *Italian Civil Aviation Authority*.
Tillgänglig: <https://www.enac.gov.it/news/enac-pubblica-il-primoregolamento-nazionale-per-la-mobilita-aerea-innovativa>
Hämtad den 18 juni 2024.

Energimyndigheten, 2023. *Batterier*.
Tillgänglig: <https://www.energimyndigheten.se/klimat--miljo/batterier/>
Hämtad den 3 april 2024.

Estonian Invest Agency, 2021. *Drones – the new Estonian Nokia*.
Tillgänglig: <https://investinestonia.com/drones-the-new-estonian-nokia/>
Hämtad den 28 mars 2024.

Estonian Invest Agency, 2022. *Estonia, Airbus Helicopters and International SOS start developing a next-generation emergency medical system*.
Tillgänglig:
https://investinestonia.com/airbus/?utm_source=linkedin&utm_medium=content&utm_campaign=socialmedia&utm_content=airbus
Hämtad den 28 mars 2024.

Eurocontrol, 2022. *European network of U-space demonstrators*.
Tillgänglig: <https://www.eurocontrol.int/product/european-network-u-space-demonstrators>
Hämtad den 28 mars 2024.

Europeiska kommissionen, 2022. *A Drone Strategy 2.0 for a Smart and Sustainable Unmanned Aircraft Eco-System in Europe*.
Tillgänglig: https://transport.ec.europa.eu/system/files/2022-11/COM_2022_652_drone_strategy_2.0.pdf
Hämtad den 14 december 2023.

Federal Ministry for Digital and Transport, 2022a. *Strategy on the establishment of U-spaces in Germany for coordinated operation of unmanned aerial vehicles in designated airspaces*.
Tillgänglig: <https://www.dipul.de/homepage/en/aktuelle-meldungen/u-space-concept/u-space-concept-en.pdf?cid=1f6>
Hämtad den 28 mars 2024.

Federal Ministry for Digital and Transport, 2022b. *BMDV fördert innovative Anwendungen mit Drohnen*.
Tillgänglig:
<https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2022/074->

wissing-drohnenfoerderung.html
Hämtad den 28 mars 2024.

FLARM Technology AG, 2022. *EASA introduces ADS-L in new U-Space regulation, further defines e-Conspicuity.*
Tillgänglig: <https://www.flarm.com/easa-publishes-u-space-regulation-further-defines-e-conspicuity/>
Hämtad den 15 februari 2024.

Försvarsmakten, 2019. *Flygenheten (FlygE).*
Tillgänglig: <https://www.forsvarsmakten.se/sv/organisation/livregementets-husarer-k-3/flygenheten-flyge/>
Hämtad den 1 april 2024.

Geneva Centre of Humanitarian Studies, 2022. *What is the public perception of the use of drones? A new research project explores the matter.*
Tillgänglig: <https://humanitarianstudies.ch/whats-the-public-perception-of-the-use-of-drones-a-new-research-project/>
Hämtad den 15 april 2024.

Globalvia, 2023. *Bluenest by Globalvia and Helibravo Aviação reach a collaboration agreement to foster Urban and Advanced Air Mobility in Portugal.*
Tillgänglig: https://assets-global.website-files.com/633fec972614aa226bef5768/656725961280a477e23e7a32_PR_BluenestbyGlobalvia_Helibrabo_Collaboration_Nov2023.pdf
Hämtad den 28 mars 2024.

Groupe ADP, 2023. *Vaolicopter and Groupe ADP at Forefront of Electric Urban Air Mobility (UAM): A World First in Summer 2024.*
Tillgänglig: <https://presse.groupeadp.fr/uamparis/?lang=en>
Hämtad den 28 mars 2024.

Gut, K., 2021. *Drones and gender.*
Tillgänglig: <https://transportgenderobservatory.eu/2021/08/11/drones-and-gender/>
Hämtad den 3 april 2024.

Hansson, E., 2021. *Drönare - Nya regler och så påverkar de naturen.*
Tillgänglig: <https://www.natursidan.se/nyheter/trenden-med-dronare-regler-och-paverkan-pa-naturen/>
Hämtad den 16 april 2024.

Hi3G Access AB, 2024. *Vad har vi för tackning hos dig?*
Tillgänglig: <https://www.tre.se/varfor-tre/tackning/tackningskarta>
Hämtad den 21 februari 2024.

Human-Computer Interaction Group, 2022. *AMI-FlyingIN2Air*.
Tillgänglig: <https://hcig.thi.de/project/ami-flyingin2air/>
Hämtad den 28 mars 2024.

Interreg Baltic Sea Region, 2024. *Preparing for Urban Air Mobility: report from Helsinki, Stockholm, and Hamburg*.
Tillgänglig: <https://interreg-baltic.eu/project-posts/preparing-for-urban-air-mobility-helsinki-stockholm-and-hamburg/>
Hämtad den 28 mars 2024.

Ireland Department of Transport, 2024. *Public Consultation on the Development of a Policy Framework for Unmanned Aircraft Systems*.
Tillgänglig: <https://www.gov.ie/en/consultation/91e2c-public-consultation-on-the-development-of-a-policy-framework-for-unmanned-aircraft-systems/>
Hämtad den 28 mars 2024.

Johansson, L., 2017. *Förrarlöst flyg tar över striden*.
Tillgänglig: <https://popularhistoria.se/teknik/forarlost-flyg-tar-over-striden>
Hämtad den 26 april 2024.

Justitieombudsmannen, 2023. *Kritik mot Lantmäteriet för långa handläggningstider i ärenden om spridningstillstånd*.
Tillgänglig: <https://www.jo.se/besluten/kritik-mot-lantmateriet-for-langa-handlaggningstider-i-arenden-om-spridningstillstand/>
Hämtad den 20 mars 2024.

Klaipėda science and technology park, 2024. *Startups invited to apply to the “Urban Air Mobility Piazza Accelerator” programme*.
Tillgänglig: <https://kmtpl.lt/en/blog/2024/02/12/startups-invited-to-apply-to-the-urban-air-mobility-piazza-accelerator-programme/>
Hämtad den 28 mars 2024.

Lindsten, P. O., 2023. *Försvaret piskar på drönanutvecklingen*.
Tillgänglig: <https://www.di.se/nyheter/forsvaret-piskar-pa-dronarutvecklingen/>
Hämtad den 29 april 2024.

Luftfartsverket, u.d. *Det här är LFV*.
Tillgänglig: <https://www.lfv.se/om-oss/dethararlfv>
Hämtad den 31 januari 2024.

Luftfartsverket, u.d. *Hur fungerar luftrummet?*
Tillgänglig: <https://www.lfv.se/om-oss/fragorsvar>
Hämtad den: 2024-08-22.

Medical Drone Service, 2022. *Keep healthcare sector accessible by means of innovative mobility solutions – Medical Drone Service*.

Tillgänglig: <https://medicaldroneservice.nl/en/>
Hämtad den 28 mars 2024.

Ministère Chargé des Transports, 2022. *Stratégie nationale du transport aérien 2025*.

Tillgänglig:
https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Strat_Aerien_2025.pdf
Hämtad den 28 mars 2024.

Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, 2023. *Le Conseil pour les drones civils*.

Tillgänglig: <https://www.ecologie.gouv.fr/conseil-drones-civils>
Hämtad den 28 mars 2024.

Ministeriet för infrastruktur och vattenförvaltning, 2023. *Drone2Go*.

Tillgänglig:
<https://www.rijkswaterstaat.nl/zakelijk/innovatie/informatievoorziening/gebruik-van-drones-bij-rijkswaterstaat/drone2go>
Hämtad den 28 mars 2024.

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, 2024. *Política de Espacio Aéreo*.

Tillgänglig: <https://www.transportes.gob.es/aviacion-civil/politica-espacio-aereo>
Hämtad den 12 april 2024.

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, 2023. *La estrategia de movilidad y sus ejes*.

Tillgänglig: <https://esmovilidad.transportes.gob.es/>
Hämtad den 28 mars 2024.

Naturvårdsverket, 2023. *Sveriges miljömål*.

Tillgänglig: <https://www.sverigesmiljomal.se/>
Hämtad den 19 april 2024.

Naturvårdsverket, u.d. *Om Naturvårdsverket*.

Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/om-naturvardsverket>
Hämtad den 31 januari 2024.

Ny Teknik, 2024. *Foodora satsar på drönanleveranser utanför Stockholm*.

Tillgänglig: <https://www.nyteknik.se/farkost/foodora-satsar-pa-dronarleveranser-utanfor-stockholm/4244222>
Hämtad den 29 april 2024.

Odense Robotics, 2023. *International Drone Show 2023*.

Tillgänglig: <https://www.odenserobotics.dk/events/international-drone->

show-2023/

Hämtad den 08 april 2024.

Parliament of Wallonia, 2021. *Le développement des "taxis volants" et des vertiports.*

Tillgänglig: <https://www.parlement-wallonie.be/content/print.php?print=interp-questions-voir.php&idoc=105123&type=32>

Hämtad den 28 mars 2024.

Port of Rotterdam, 2022. *Drone Port of Rotterdam: U-space Airspace Prototype - White Paper.*

Tillgänglig: <https://www.portofrotterdam.com/sites/default/files/2022-03/drone-port-of-rotterdam-ospace-airspace-prototype-nl.pdf>

Hämtad den 28 mars 2024.

Riga Technical University, 2023. *Preparing cities for sustainable Urban Air Mobility.*

Tillgänglig: https://www.rtu.lv/en/university/rtu-projects/open?project_number=4746

Hämtad den 28 mars 2024.

SEA Group S.p.A, 2024. *Urban Air Mobility: the city is getting closer.*

Tillgänglig: <https://seamilano.eu/en/urban-air-mobility>

Hämtad den 28 mars 2024.

SESAR Joint Undertaking, 2020. *Large scale demonstration project - Finnish-Estonian "Gulf of Finland" very large U-space demonstration - GOF USPACE.*

Tillgänglig: <https://www.sesarju.eu/node/3203>

Hämtad den 28 mars 2024.

SESAR Joint Undertaking, 2023. *Belgium partners gear up for U-space implementation.*

Tillgänglig: <https://www.sesarju.eu/news/belgium-partners-gear-u-space-implementation>

Hämtad den 28 mars 2024.

SESAR JU, 2019. *U-space Concepts of Operations,*

Tillgänglig: <https://www.sesarju.eu/sites/default/files/documents/u-space/CORUS%20ConOps%20vol2.pdf>

Hämtad den 11 juni 2024.

SESAR, 2018. *SESAR Joint Undertaking U-space Blueprint.*

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

Hämtad den 24 mars 2024.

Sjöfartsverket, 2023. *Sjö- och flygräddning - Sjöfartsverket ansvarar för statlig sjö- och flygräddningstjänst inom svensk räddningsregion.*

Tillgänglig: <https://www.sjofartsverket.se/sv/sjo--och-flygraddning/>

Hämtad den 20 mars 2024.

Sjöfartsverket, 2024. *Spridningstillstånd.*

Tillgänglig:

<https://www.sjofartsverket.se/sv/tjanster/sjokortsprodukter/digital-data/djupdata---detaljerad-information/spridningstillstand/>

Hämtad den 31 mars 2024.

Skogsstyrelsen, 2024. *Drönare som beslutsstöd.*

Tillgänglig: <https://www.skogsstyrelsen.se/om-oss/var-verksamhet/projekt/rikare-skog---diversifiering-genom-inkludering-och-specialisering-dis/piloter/dronare/>

Hämtad den 15 april 2024.

SKYbrary Aviation Safety, u.å. *Automatic Dependent Surveillance - Broadcast (ADS-B).*

Tillgänglig: <https://skybrary.aero/articles/automatic-dependent-surveillance-broadcast-ads-b>

Hämtad den 06 februari 2024.

Skyguide, 2024. *Virtual Centre - Our answer to the competing interests of ATM.*

Tillgänglig: <https://www.skyguide.ch/company/innovation/virtual-centre>

Hämtad den 28 mars 2024.

Skyports, 2022. *Vertiport testbed for European Urban Air Mobility testing inaugurated in Paris.*

Tillgänglig: <https://skyports.net/vertiport-testbed-for-european-urban-air-mobility-testing-inaugurated-in-paris/>

Hämtad den 28 mars 2024.

SUSI, 2024. *Swiss U-space Implementation.*

Tillgänglig: <https://susi.swiss/>

Hämtad den 28 mars 2024.

Svanfeldt, J., 2023. *Drönare - Nya möjligheter och utmaningar för samhället och försvarsmakten.*

Tillgänglig: <https://folkochforsvar.se/content/dronare-nya-mojligheter-och-utmaningar-for-samhallet-och-forsvarsmakten>

Hämtad den 29 april 2024.

Sveriges Radio, 2023. *Så kan drönare bekämpa ogräs inom svenskt lantbruk: "Bara fördelar".*

Tillgänglig: <https://sverigesradio.se/artikel/sa-kan-dronare-bekampa-ogras->

inom-svenskt-lantbruk-bara-fordelar--2
Hämtad den 15 april 2024.

Switzerland Innovation, 2024. *Swiss Drone Base Camp (SDBC)*.
Tillgänglig: <https://innovationticino.com/swiss-drone-base-camp/>
Hämtad den 28 mars 2024.

Technical University of Denmark, 2020. *Autonomous Systems Test Arena*.
Tillgänglig: <https://ccas.dtu.dk/facilities/asta>
Hämtad den 28 mars 2024.

Technische Universität Berlin, 2020. *Traffic solution or technical hype? Representative population survey on delivery drones and air taxis in Germany, Berlin: Technische Universität Berlin*.

Tele2, 2024. *Täckningskarta*.
Tillgänglig: <https://www.tele2.se/mobilt/tackning-och-nat/tackningskarta>
Hämtad den 14 juni 2024.

TeleMadrid, 2024. *Nace en Madrid la Comisión que regulará el tráfico de drones*.
Tillgänglig: <https://www.telemadrid.es/programas/telenoticias-1/Nace-en-Madrid-la-Comision-que-regulara-el-trafico-de-drones-2-2638556149--20240131032004.amp.html>
Hämtad den 28 mars 2024.

Telenor, 2024a. *IoT för företag*.
Tillgänglig: <https://www.telenor.se/foretag/kundservice/driftinformation/iot-tackning/> Hämtad den 21 februari 2024.

Telenor, 2024b. *IoT-täckning*. Tillgänglig:
<https://www.telenor.se/foretag/kundservice/driftinformation/iot-tackning/>
[Hämtad den 14 juni 2024].

Telenor, 2024c. *Täckningskarta*.
Tillgänglig:
<https://www.telenor.se/foretag/kundservice/driftinformation/tackningskarta/>
Hämtad den 14 juni 2024.

Telia, u.å. *Täckningskartor*.
Tillgänglig: <https://www.telia.se/privat/support/tackningskartor>
Hämtad den 21 februari 2024.

Telia, 2024. *Täckningskarta*.
Tillgänglig: <https://www.telia.se/support/tackningskarta>
Hämtad den 14 juni 2024.

Three Seas, 2024. *Central European Drone Demonstrator (CEDD) - U-space, low altitude space as a new field of economy.*

Tillgänglig: [https://projects.3seas.eu/projects/central-european-drone-demonstrator-\(cedd\).-u-space-low-altitude-space-as-a-new-field-of-economy](https://projects.3seas.eu/projects/central-european-drone-demonstrator-(cedd).-u-space-low-altitude-space-as-a-new-field-of-economy).

Hämtad den 28 mars 2024.

Trafikverket, 2022. *Vem gör vad?*

Tillgänglig: <https://www.trafikverket.se/om-oss/var-verksamhet-vision-och-uppdrag/vem-gor-vad-av-myndigheterna>

Hämtad den 31 januari 2024.

Transpordiamet, 2023. *U-space sandbox to be built in Tartu.*

Tillgänglig: <https://transpordiamet.ee/en/news/u-space-sandbox-be-built-tartu>

Hämtad den 28 mars 2024.

Transportstyrelsen, 2014. *Airspace Charter Sweden for the formulation of the Swedish Airspace Policy.*

Tillgänglig:

<https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/luftfart/lufttrum/airspace-charter-sweden.pdf>

Hämtad den 24 mars 2024.

Transportstyrelsen, 2020. *Vem gör vad inom luftfart?*

Tillgänglig: <https://www.transportstyrelsen.se/sv/om-transportstyrelsen/vart-uppdrag-och-arbetssatt/vem-gor-vad/vem-gor-vad-inom-luftfart/>

Hämtad den 31 januari 2024.

Tre, 2024. *Vad har vi för tackning hos dig?*

Tillgänglig: <https://www.tre.se/varfor-tre/tackning/tackningskarta>

Hämtad den 14 juni 2024.

UAM Oulu, 2023. *UAM Oulu – Urban Air Mobility Oulu.*

Tillgänglig: <https://uam-oulu.com/>

Hämtad den 28 mars 2024.

UAS Denmark, 2023. *HCA Airport part of partnership to establish landing and take-off site for flying taxis on top of Odense Station.*

Tillgänglig: <https://uasdenmark.dk/hca-airport-part-of-partnership-to-establish-landing-and-take-off-site-for-flying-taxis-on-top-of-odense-station/>

Hämtad den 28 mars 2024.

Universitetet i Sørøst-Norge, 2020. *Norwegian Urban Air Mobility.*

Tillgänglig: <https://nuam.usn.no/index.php/the-nuam-project-2/>

Hämtad den 08 april 2024.

University of Southern Denmark, 2023. *SDU UAS Test Center*.

Tillgänglig: <https://www.sdu.dk/en/uastestcenter>

Hämtad den 28 mars 2024.

Unmanned Airspace, 2022. *Switzerland is the world's most advanced UTM State – new country-ranking guide from Unmanned Airspace*.

Tillgänglig: <https://www.unmannedairspace.info/uncategorized/switzerland-is-the-worlds-most-advanced-utm-state-new-country-ranking-guide-from-unmanned-airspace/>

Hämtad den 28 mars 2024.

Unmanned Airspace, 2023. *Paris local authorities raise strenuous objections to launch of eVTOL passengers services*.

Tillgänglig: <https://www.unmannedairspace.info/aam-uam-route-and-programme-news/paris-local-authorities-raise-strenuous-objections-to-launch-of-evtol-passengers-services/>

Hämtad den 15 april 2024.

Unmanned Airspace, 2024a. *Unmanned Airspace*.

Tillgänglig: <https://www.unmannedairspace.info/emerging-regulations/adw-2024-seven-member-states-are-potentially-non-compliant-with-the-u-space-regulatory-framework/>

Hämtad den 22 april 2024.

Unmanned Airspace, 2024b. *Madrid city to form a drone and UAM regulation commission*.

Tillgänglig: <https://www.unmannedairspace.info/latest-news-and-information/madrid-city-to-form-a-drone-and-uam-regulation-commission/>

Hämtad den 28 mars 2024.

UrbanV, 2024. *Aena SME, S.A., UrbanV, and Volocopter Collaborate to Develop an UAM Pilot Project in Spain*.

Tillgänglig: <https://www.urbanv.com/en/aena-sme-s-a-urbanv-and-volocopter-collaborate-to-develop-an-uam-pilot-project-in-spain/>

Hämtad den 28 mars 2024.

Vinnova, 2023. *Klimatsmart Isrekognosering med Drönare - KID*.

Tillgänglig: <https://www.vinnova.se/p/klimatsmart-isrekognosering-med-dronare---kid/>

Hämtad den 20 mars 2024.

Volocopter, 2023. *Volocopter Paris Routes*.

Tillgänglig: <https://www.volocopter.com/en/newsroom/volocopter-paris-routes>

Hämtad den 28 mars 2024.

WIPO, 2023. *Global Innovation Index 2023*.

Tillgänglig: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-en-main-report-global-innovation-index-2023-16th-edition.pdf>

Hämtad den 30 april 2024.

XTended AtM for Door2Door travel, 2024. *X-TEAM D2D AT GLANCE*.

Tillgänglig: <https://xteamd2d.eu/>

Hämtad den 28 mars 2024.

Vetenskapliga artiklar/böcker/rapporter

Al Haddad, C., Chaniotakis, E., Straubinger, A., Plötner, K., & Antoniou, C. (2020). Factors affecting the adoption and use of urban air mobility. *Transportation research part A: policy and practice*, 132, 696-712.

Andersson Granberg, T., 2023. *Noise and visual pollution tools and concepts - Deliverable D4.3*.

<https://drive.google.com/file/d/1B4KIGMQThT7rfVW0OW4CyjpyDzC9TLaI/view> (Hämtad 2024-08-21)

Austen, W. J., Lord, D. S. J. & Bridges, S. A., 2021. *Vulnerability of manned aircraft to drone strikes - RESEARCH PROJECT EASA.2020.C04*, Köln: EASA/QINETIQ.

Bajde, D., Woermann, N., Bruun, M. H., Gahrn-Andersen, R., Sommer, J. K., Nøjgaard, M., .. & Bucher, J. H. (2017). Public reactions to drone use in residential and public areas.

Belobaba, P., Odoni, A., & Barnhart, C. (Eds.). (2015). *The global airline industry*. John Wiley & Sons.

BT Group, 2023. *Race to the top - Assessing and accelerating drone readiness in the UK, the G7 and other leading nations*,

<https://www.bt.com/content/dam/bt-plc/assets/documents/newsroom/race-to-the-top.pdf> (Hämtad 2024-08-20)

Chen, J., Li, W., Sha, Y., Wang, Y., Zhang, Z., Li, S., .. & Ma, S. (2023). Autonomous battery-changing system for UAV's lifelong flight. *Biomimetic Intelligence and Robotics*, 3(2), 100104.

City of Helsinki, 2023. *Study on the Future of Helsinki's Urban Air Mobility*. <https://mobilitylab.hel.fi/app/uploads/2023/05/2023-05-08-Helsinki-UAM-Report-final.pdf> (Hämtad 2024-08-20)

Cokyasar, T., Stinson, M., Sahin, O., Prabhakar, N., & Karbowski, D. (2023). Comparing regional energy consumption for direct drone and truck deliveries. *Transportation Research Record*, 2677(2), s. 310-327.

- Sesar, 2023. *U-space concept of operations (conops)*.
<https://sesarju.eu/sites/default/files/documents/reports/U-space%20CONOPS%20th%20edition.pdf> (hämtad 2024-08-21)
- Ditmer, M. A., Werden, L. K., Tanner, J. C., Vincent, J. B., Callahan, P., Iaizzo, P. A., .. & Garshelis, D. L. (2019). Bears habituate to the repeated exposure of a novel stimulus, unmanned aircraft systems. *Conservation Physiology*, 7(1), coy067.
- EASA, 2021. *Study on the societal acceptance of Urban Air Mobility in Europe*. <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/uam-full-report.pdf> (Hämtad 2024-08-20)
- EASA, 2024a. *European Plan for Aviation Safety (EPAS) - Supporting information; How EPAS is developed*.
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiWxZu5yoOIAxW8KhAIHfNcIqMQFnoECMQAw&url=https%3A%2F%2Fwww.easa.europa.eu%2Fen%2Fdownloads%2F137472%2Fen&usq=AOvVaw1amyAHf48WuS4kAJQJck_f&opi=89978449 (Hämtad 2024-08-20)
- EASA, 2024b. *European Plan for Aviation Safety (EPAS) | VOLUME II - 2024 edition*. <https://www.easa.europa.eu/en/document-library/general-publications/european-plan-aviation-safety-epas-2024#group-easa-downloads> (2024-08-20)
- Eilert, A., & Magnusson, K. (2020). Viltinventering med hjälp av drönare utrustad med termisk-och RGB kamera.: Identifiering och artbestämning av älg och annat klövvilt.
- ENAC, 2021. *AAM National Strategic Plan (2021-2030) - for the development of Advanced Air Mobility in Italy*.
https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2022-Mar/01_Piano%20Strategico%20Nazionale%20AAM_ENAC_web%20en-GB.pdf (2024-08-20)
- Energimyndigheten, 2021. *Scenarier över Sveriges energisystem 2020*.
<https://energimyndigheten.a-w2m.se/System/TemplateView.aspx?p=Arkitektkopia&id=5e934c95436941d3bc6a7a659a91dbcd&l=t&cat=%2FPrognoser%20och%20Scenarier&lstqt y=1> (Hämtad (2024-08-21)
- EUROCONTROL, 2022. *U-space Services Implementation Monitoring Report*. <https://www.eurocontrol.int/publication/u-space-services-implementation-monitoring-report> (Hämtad 2024-08-20)

- Eurocontrol, 2023, *U-space Airspace Risk Assessment - Method and Guidelines - Volume 1*. <https://www.eurocontrol.int/publication/u-space-airspace-risk-assessment> (2024-08-20)
- Europeiska unionens råd, 2024. *Single European Sky 2+ Final compromise text*.
- Garniel, A., Daunicht, W. D., Mierwald, U. & Ojowski, U., 2007. Vögel und Verkehrslärm. Schlussbericht, langfassung, <https://laermkontor.de/wp-content/uploads/10-2007-Bericht-Vogel-und-L%C3%A4rm-Kurzfassung-2007.pdf>
- Helldin, J.-O. (2013). *Trafikbuller i värdefulla naturmiljöer II – slutrapport*. <https://media1.triekol.se/2020/02/Triekol-CBM-skrift-74.pdf> (2024-08-20)
- Independent Business Group, 2022. *Morgondagens flyg*. <https://www.transportforetagen.se/globalassets/rapporter/flyg/rapport-morgondagens-flyg.pdf?ts=8da16e651fa6500> (2024-08-20)
- ITF, 2021. *Transport Innovation for Sustainable Development: A Gender Perspective*. <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/transport-innovation-sustainable-development-gender.pdf> (2024-08-20)
- Jensén, L., 2018. *Utvecklingen av drönare och deras trådlöskommunikation*. [https://abacus.abo.fi/ro.nsf/141b8735bd22ff31c225700600473a01/52c9e2fe66559ab0c22581fa002c3eb0/\\$FILE/Kandidatavhandling_Jensen_37850_dr aft.pdf](https://abacus.abo.fi/ro.nsf/141b8735bd22ff31c225700600473a01/52c9e2fe66559ab0c22581fa002c3eb0/$FILE/Kandidatavhandling_Jensen_37850_dr aft.pdf) (2024-08-20)
- Kim, J., Song, B. D., & Morrison, J. R. (2013). On the scheduling of systems of UAVs and fuel service stations for long-term mission fulfillment. *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, 70, 347-359.
- Kirschstein, T. (2020). Comparison of energy demands of drone-based and ground-based parcel delivery services. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 78, 102209.
- KPMG, 2023. *Air Taxi Readiness Index 2023*. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/ie/pdf/2024/03/ie-air-taxi-readiness-fs-aviation.pdf> (2024-08-20)
- Miettinen, K. o.a., 2021. *Liikenteen automaation lainsäädäntö- ja avaintoimenpidesuunnitelma*, Helsingfors: Kommunikationsministeriet/Statsrådet.
- Militära Flyginspektionen, 2022. *Tillämpningsbestämmelse Kapitel 9. Fjärrmanövrerat luftfartygssystem*. <https://www.forsvarsmakten.se/siteassets/2-om-forsvarsmakten/dokument/regler-for-militar->

- luftfart/tillämpningsbestämmelser-for-ffs-201910/rml_tb_09_ipm.pdf?codeDoctorInit=true (2024-08-20)
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), 2018. *Obemannade luftfartyg i kommunal räddningstjänst*. <https://rib.msb.se/filer/pdf/29465.pdf> (2024-08-20)
- Naturvårdsverket, 2022. *Vägledning om införande av flygrestriktioner i skyddade områden (NV-07352-22)*. <https://www.naturvardsverket.se/4acbdc/contentassets/388e15fe8ebd4da7b945891c52bd94f8/nv-vagledning-flygrestriktioner-skyddade-omraden.pdf> (2024-08-20)
- Post- och telestyrelsen, 2023. *PTS mobiltäckning och bredbandskartläggning 2022 – Metodbilaga*. <https://www.ssnf.org/globalassets/sveriges-stadsnat/fakta-och-statistik/bredbandsranking/pts-mobiltackning-och-bredbandskartlaggning-2022-metodbilaga.pdf> (2024-08-20)
- Raghunatha, A., Lindkvist, E., Thollander, P., Hansson, E., & Jonsson, G. (2023). Critical assessment of emissions, costs, and time for last-mile goods delivery by drones versus trucks. *Scientific Reports*, 13(1), 11814.
- Regeringen, 2018. *Ny kamerabevakningslag*. <https://www.regeringen.se/contentassets/71554fa4c5a44a98bccb1f64d7819611/prop-201718-231.pdf> (2024-08-20)
- Regeringen, 2023. *Uppdrag att analysera hur användandet av drönare i Sverige kan vidareutvecklas*. <https://www.regeringen.se/contentassets/53a493db4aca460187bcd84037c01a37/uppdrag-att-analysera-hur-anvandandet-av-dronare-i-sverige-kan-vidareutvecklas.pdf> (2024-08-20)
- Rodrigues, T. A., Patrikar, J., Oliveira, N. L., Matthews, H. S., Scherer, S., & Samaras, C. (2022). Drone flight data reveal energy and greenhouse gas emissions savings for very small package delivery. *Patterns*, 3(8).
- Schierbeck, S., Nord, A., Svensson, L., Ringh, M., Nordberg, P., Hollenberg, J., .. & Claesson, A. (2023). Drone delivery of automated external defibrillators compared with ambulance arrival in real-life suspected out-of-hospital cardiac arrests: a prospective observational study in Sweden. *The Lancet Digital Health*, 5(12), e862-e871.
- SOU 2018:16. *Vägen till självkörande fordon*. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2018/03/vagen-till-sjalvkorande-fordon---introduktion/>

SOU 2024:27. *Kamerabevakning i offentlig verksamhet -lättnader och utökade möjligheter.*

<https://www.regeringen.se/contentassets/03e9983dd65a4bd8bf26691fcf4ced2e/kamerabevakning-i-offentlig-verksamhet--lattnader-och-utokade-mojligheter-sou-202427/> (2024-08-20)

Statsministeriet, 2016. *Danmarks dronestrategi - National strategi for udvikling af droneteknologi og -anvendelse.*

<https://ufm.dk/publikationer/2016/filer/dronestrategi-2016.pdf> (Hämtad 2024-08-20)

(Hessen)Vadim, K., Stjernberg, J., Larroutou, B., Fernbach, F., Kaariaho, V., Martijnse-Hartikka, R., Durnford, P., Njoki, E. 2023.D5.5. *Operational and Environmental Attractiveness and Sustainability of Urban Air Mobility - Deliverable 5.5.*

<https://drive.google.com/file/d/1Pr0kjZD6xr0LPpBxCNpIaD2wYq-30K8o/view> (Hämtad 2024-08-20)

Thomas, K., & Granberg, T. A., 2023. Quantifying visual pollution from urban air mobility. *Drones*, 7(6), 396.

Tillväxtanalys, 2024. *Reglering – bromskloss eller krockkudde för innovation?* Rapport 2024:05.

https://www.tillvaxtanalys.se/download/18.3b7a2fa819010041c8f66bd8/1718640347803/Rapport_2024_05%20Reglering_bromskloss%20eller%20krockkudde%20f%C3%B6r%20innovation.pdf (2024-08-20)

Transportstyrelsen, 2019a. *Förändrade drönerregler 2020. Rapport för mätning & målgrupp 2019-11-25.* TSG 2021-427.

Transportstyrelsen, 2019b. *Obemannade luftfartyg i Sverige. Trender, effekter, förväntningar och behov.*

<https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/publikationer-och-rapporter/luftfart/obemannade-luftfartyg-i-sverige--bilaga.pdf> (Hämtad 2024-08-20)

Transportstyrelsen, 2023. *Innovativ luftmobilitet. Förutsättningarna för att etablera IAM i Sverige.*

<https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/publikationer-och-rapporter/rapporter/luftfart/ny-iam-rapport-ak2.pdf> (Hämtad 2024-08-20)

Skrivelser till Transportstyrelsen inom ramen för regeringsuppdraget

Alla källor under denna rubrik finns som handlingar under ärende TSG 2023-5511 i Transportstyrelsens diarium.

Boverket, 2023. Skrivelse till Transportstyrelsen 2023-11-17.

Boverket, 2024. Yttrande över Uppdrag att analysera hur användandet av drönare i Sverige kan vidareutvecklas 4322/2023.

Folkhälsomyndigheten, 2023. Skrivelse till Transportstyrelsen 2023-11-29.

Försvarsmakten, 2023. Yttrande FM2023-17732:3.

Försvarsmakten, 2024. Skrivelse till Transportstyrelsen, FM2023-23252:5.

Integritetskyddsmyndigheten, 2023. Allmänna och enskilda intressen vid ett ökat användande av drönare – Integritetskyddsmyndighetens yttrande.

JRCC, 2024. Sjö- och flygräddningen, Sjöfartsverket.

Kustbevakningen, 2023. Kustbevakningens svar till Transportstyrelsen gällande förfrågan om utökad drönertrafik.

Lantmäteriet, 2023. Skrivelse till Transportstyrelsen LM2023/037158.

Luffartsverket, 2023. Skrivelse till Transportstyrelsen D-2023-354698.

Länsstyrelsen i Uppsala län, 2024. Yttrande: Svar på Transportstyrelsens förfrågan om input till regeringsuppdrag angående utvecklingen av användandet av drönare.

Länsstyrelsen Västra Götaland, 2024. Länsstyrelsen Västra Götaland skrivelse till Transportstyrelsen via mail, 2024-03-07.

Naturvårdsverket, 2024. Naturvårdsverkets skrivelse.

SKR, 2024. Synpunkter och inspel till TS regeringsuppdrag rörande drönare.

Sametinget, 2024. Mejl till Transportstyrelsen.

Polismyndigheten, 2024. Polismyndighetens skrivelse till Transportstyrelsen.

Polismyndigheten, 2024. Skrivelse till Transportstyrelsen.

Post- och telestyrelsen, 2023. Post- och telestyrelsens promemoria till Transportstyrelsen Dnr 23-29037.

Tullverket, 2024. Yttrande: Tullverkets roll i förhållande till godstrafik med hjälp.

Trafikverket, 2023. Trafikverkets skrivelse till Transportstyrelsen TRV 2023/80425.

Möten

Ericsson, Telia Company, Teracom, SAAB, LFV 2023. Samverkansmöte 2023-11-24.

Enkät

Transportstyrelsen, 2024. Enkät: Synpunkter på hur användandet av drönare i Sverige kan vidareutvecklas. Finns tillgänglig i Transportstyrelsens diarium, ärendenummer TSG 2023-5511.

Intervjuer

Rupiewicz, J., 2024. Acting Head of the Inspectorate for Standards, Unmanned Aircraft Departement (04 januari 2024).

Rupiewicz, J., 2024. Acting Head of the Inspectorate for Standards, Unmanned Aircraft Departement (8 januari 2024).

Snaauw, B., 2024. Program Secretary Unmanned Aviation, Ministry of Infrastructure and Water Management (30 januari 2024).

Bilaga 2,

Hörda aktörer

Myndigheter, statliga verk och statliga bolag:

Boverket

Folkhälsomyndigheten

Försvarsmakten

Integritetsskyddsmyndigheten (IMY)

Jordbruksverket

Kustbevakningen

Lantmäteriet

Luftfartsverket (LFV)

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)

Naturvårdsverket

Polismyndigheten

Post- och telestyrelsen

Sametinget

Svenska rymdaktiebolaget

Sjöfartsverket JRCC

Skogsstyrelsen

Trafikverket

Tullverket

Swedavia

Organisationer och förbund:

Fastighetsmäklarförbundet

Frivilliga flygkåren

Kungliga Svenska Aeroklubben KSAK

Missing People

Skogsentreprenörerna

Skogsindustrierna

Sveriges kommuner och regioner
Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU
Svenskt ambulansflyg
Svenska regionala flygplatser
Svenska Turistförbundet STF
Transportföretagen Flyg

Företag

SAAB AB
Telia Company AB
Teracom Group AB

Länsstyrelser

Länsstyrelsen i Dalarna
Länsstyrelsen i Halland
Länsstyrelsen i Kalmar
Länsstyrelsen i Jämtland
Länsstyrelsen i Jönköping
Länsstyrelsen i Skåne
Länsstyrelsen i Stockholm
Länsstyrelsen i Södermanland
Länsstyrelsen i Uppsala
Länsstyrelsen i Västra Götaland
Länsstyrelsen i Västerbotten
Länsstyrelsen i Västernorrland
Länsstyrelsen i Värmland
Länsstyrelsen i Örebro
Länsstyrelsen i Östergötland

Bilaga 3,

Enkätfrågor

Ange nedan

Förnamn

Efternamn

E-postadress

Jag identifierar mig som

- kvinna
- man
- annat
- vill inte svara

Jag representerar

myndighet

kommun

region

länsstyrelse

operatör

tjänsteleverantör

intresseorganisation

fjärrpilot

allmänhet

annat

flygplats

Vilken *positiv* inverkan kan en konkurrenskraftig drönarbransch ha på samhället?

Ange max två av alternativen.

Ökad trygghet till följd av möjlighet till ökad övervakning med drönare

Bättre tillgänglighet

Effektivare blåljusverksamhet

Bättre och säkrare arbetsmiljö vid ex. inspektionsarbete

Fler, enklare och mer kostnadseffektiva tjänster

Minskad klimatpåverkan

Annat

Vilken *negativ* inverkan kan en ökad drönarverksamhet få på samhället?
Ange max två alternativ.

- Ökad risk för antagonistiska hot
 - Ökat buller
 - Ökade störningar för djur och natur
 - Ökad risk för intrång i personlig integritet
 - Ökad risk för kollisioner mellan luftfartyg
 - Annat
-

Vad ser du som den största utmaningen med att skapa en konkurrenskraftig drönarbransch i Sverige och EU?

- Att säkerheten inte ska bli tillräckligt hög
 - Att reglerna är för statiska eller inflexibla
 - Att samarbete saknas mellan myndigheter för att skapa en helhet
 - Att det saknas finansieringsmodeller
 - Att det saknas acceptans från allmänheten för drönarflygningar (bullerpåverkan, intrång i personlig integritet, rädsla för fientliga hot, osv.)
 - Att risken för kollisioner mellan luftfartyg ska öka
 - Att en avvägning kommer att behöva göras mellan militära och polisiära intressen och civila intressen
 - Annat
-

Hur ser du att *allmänna* intressen kan komma att påverkas av en ökad användning av drönare?

Här menar vi att allmänna intressen är samhällets gemensamma intressen, exempelvis sjukvård, kollektivtrafik och ostörda naturområden.

Hur ser du att *enskilda* intressen kan komma att påverkas av en ökad användning av drönare?

Här menar vi intressen som berör någon enskild, exempelvis någons privatliv eller kommersiella intressen.

Anser du att det behövs regelförenklingar eller ytterligare nationell reglering för att skapa stärkta förutsättningar för en konkurrenskraftig och hållbar drönarbransch i Sverige?

Ja, nämligen: (försök vara så specifik som möjligt)

Nej

Vet ej

Har du fler synpunkter med avseende på regeringsuppdraget som du vill delge Transportstyrelsen, vänligen skriv här.

Bilaga 4,

Rule Making Tasks i den Europeiska flygsäkerhetsplanen

I denna bilaga ges en övergripande redovisning av de Rule Making Tasks i den Europeiska flygsäkerhetsplanen som har beröring på obemannad luftfart.

Införande av ett regelverk för drift av drönare (RMT.0230)

Arbetet med RMT.0230 har pågått sedan 2017. Punkten innehåller delaktiviteter A-G där delaktivitet A och B levererats i form av Kommissionens delegerade förordning (EU) 2019/945 av den 12 mars 2019 om obemannade luftfartygssystem och om tredjelandsoperatörer av obemannade luftfartygssystem och (EU) 2019/947 (delaktivitet A) och Kommissionens genomförandeförordning (EU) 2021/664 av den 22 april 2021 om ett regelverk för U-space (delaktivitet B) (EASA, 2024).

Delaktivitet C innefattar att ta fram regler för hur drönare inom den certifierade kategorin ska och får framföras. Aktiviteten kommer medföra ändringar i flertalet förordningar gällande luftvärdighet, flygregler, krav på organisationer, utbildningsorgan, flygplatser och för flygtrafiktjänsten.

Delaktivitet C är uppdelad i flera steg där (1) drönare som flyger enligt den certifierade kategorin och ska kunna utföra frakttuppdrag enligt instrumentflygregler och operera från konventionella flygplatser, under våren 2024 har publicerats som ändringar till befintliga förordningar¹ och ska vara implementerade 1 maj 2025.

På liknande sätt kommer följande steg i delaktivitet C inarbetas;

(2) drönare som medför passagerare eller frakt ska kunna verka i urbana miljöer med hjälp av fördefinierade flygvägar i ett U-space-luftrum, och

¹Kommissionens delegerade förordning (EU) 2024/1107 av den 13 mars 2024 om komplettering av Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2018/1139 genom fastställande av detaljerade regler för fortsatt luftvärdighet för certifierade obemannade luftfartygssystem och deras komponenter och godkännandet av organisationer och personal som medverkar i relaterade uppgifter, Kommissionens delegerade förordning (EU) 2024/1108 av den 13 mars 2024 om ändring av förordning (EU) nr 748/2012 vad gäller initial luftvärdighet för obemannade luftfartygssystem som omfattas av certifiering och delegerad förordning (EU) 2019/945 vad gäller obemannade luftfartygssystem och tredjelandsoperatörer av obemannade luftfartygssystem, Kommissionens genomförandeförordning (EU) 2024/1109 av den 10 april 2024 om fastställande av tillämpningsföreskrifter för Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2018/1139 vad gäller behöriga myndigheters krav på och administrativa förfaranden för certifiering, tillsyn och kontroll av efterlevnad av fortsatt luftvärdighet för certifierade obemannade luftfartygssystem och om ändring av genomförandeförordning (EU) 2023/203, Kommissionens genomförandeförordning (EU) 2024/1110 av den 10 april 2024 om ändring av förordning (EU) nr 748/2012 vad gäller initial luftvärdighet för obemannade luftfartygssystem som omfattas av certifiering och genomförandeförordning (EU) 2019/947 vad gäller regler och förfaranden för drift av obemannade luftfartyg, Kommissionens genomförandeförordning (EU) 2024/1111 av den 10 april 2024 om ändring av förordning (EU) nr 1178/2011, genomförandeförordning (EU) nr 923/2012, förordning (EU) nr 965/2012 och genomförandeförordning (EU) 2017/373 vad gäller fastställande av krav för framförande av bemannade VCA-luftfartyg.

(3) drönare som utför samma typ av uppdrag som (2) men utanför U-space-luftrum och där luftfartyget är bemannat, alltså inte nödvändigtvis med en per definition drönare.

Delaktivitet D behandlar certifieringskrav för drönare liksom krav på utrustning som installeras ombord på drönare.

Delaktivitet E berör hur drönare och tjänster får och ska integreras i luftrummet och med dagens flygtrafiktjänster. Fokus är just interoperabilitet mellan bemannad luftfart och framtidens obemannade passagerarbärande luftfartyg. Detta får även påverkan på kommunikations, navigations och övervakningsutrustning som finns ombord bemannad luftfart (A-CNS).

Delaktivitet F omhändertar flera miljöaspekter där EASA beskriver en tvåstegslösning i vilka initiala krav kommer tas fram. Dessa följs, när erfarenheter skapats, av ett anpassat regelverk efter de behov och krav som kommer att finnas då.

Delaktivitet G ska omhänderta regleringen av så kallade vertikalflygplatser, hur de ska designas och vilka krav som ska uppfyllas av flygplatsen. Aktiviteten ska leverera ett nytt regelverk baserat på Prototype Technical Design Specifications for Vertical Airport som EASA utvecklade under 2023 och ändringar till gällande regelverk för hur flygplatser ska designas och verka.

EASA redogör för en planering som sträcker sig fram till och med år 2025 där delaktiviteter inom delaktivitet C-D finns inplanerade, resterande delaktiviteter kommer troligen planeras in efter år 2025.

Regelbunden uppdatering av förordningarna (EU) 2019/945 och (EU) 2019/947 (RMT.0729) och AMC/GM till respektive förordning (RMT.0730)

Uppgifterna RMT.0729 och RMT.0730 består av regelbundna eller återkommande uppdateringar av de två förordningar som reglerar drönare och driften av dem, (EU) 2019/945 och (EU) 2019/947 och dess respektive AMC (godtagbara sätt att uppfylla kraven) och GM (vägledande material).

En regelbunden uppdatering av förordningarna syftar till att säkerställa att de uppfyller deras respektive syfte, att de är kostnadseffektiva och i enlighet med de senaste SARP:s som tagits fram av ICAO samt att de överensstämmer med grundläggande EU-förordningar på området, i synnerhet förordning (EU) 2018/1139. I arbetet med uppdateringar tar EASA vara på lärdomar från åren som gått sedan förordningarna beslutades av EU-kommissionen men också eventuella motstridigheter i respektive förordning eller i förhållande till andra förordningar. Ändringar som härrör till RMT.0729 beräknas konsulteras under första halvan av år 2025, föreslagna ändringar remitteras under andra halvan av år 2025 och kommer att följas av eventuella ändringsförordningar till aktuella förordningar under andra halvan av år 2026.

RMT.0730 har en stor påverkan på driften av drönare och de förslag på ändringar till AMC och GM som EASA föreslår är av stort intresse både för Transportstyrelsen och de företag och andra organisationer samt privatpersoner som använder drönare i sin verksamhet eller som hobby. AMC till förordning (EU) 2019/947 innehåller detaljerade krav och vägledningar till de primära metoderna för riskbedömning (PDRA och SORA) som används av drönaroperatörer för att etablera operativa krav och av Transportstyrelsen för att utfärda operativa auktorisationer inom den specifika kategorin. En annan möjlighet är att använda sig av ett standardscenario (STS, Standard Scenario) där verksamhetsbilden och dess förutsättningar och omfattning är än snävare och detaljerade än för de primära metoderna för riskbedömning. Ett STS är inte ett tillstånd utan deklarerar till Transportstyrelsen av verksamhetsutövaren.

Uppgiften består av fyra deluppgifter, varav de första två är slutförda. Deluppgift 3 avser att under första halvan av 2024 uppdatera AMC och GM till förordningarna med uppdateringar till SORA och tre nya PDRA utvecklade av JARUS (Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned Systems). Deluppgift 4 ska leverera vägledande material fristående från förordningarna och dess AMC och GM. Med anledning av drönarnas snabba utvecklingstakt och det faktum att tekniken fortfarande är ung, vill EASA skapa en möjlighet att genom fristående vägledande material assistera medlemsstaterna och verksamhetsutövare i bedömningar kring risk och operativa scenarion som idag inte täcks in av gällande regelverk.

Regelbunden uppdatering av U-space-regelverket (RMT.0748)

RMT.0748 utgör den första regelbundna uppdateringen till U-space-regelverket i detta avseende (EU) 2021/664 samt tillämpliga delar i Kommissionens genomförandeförordning (EU) nr 923/2012 av den 26 september 2012 om gemensamma luftfarts- och driftsbestämmelser för tjänster och förfaranden inom flygtrafiken och om ändring av genomförandeförordning (EG) nr 1035/2011 och förordningarna (EG) nr 1265/2007, (EG) nr 1794/2006, (EG) nr 730/2006, (EG) nr 1033/2006 och (EU) nr 255/2010 och Kommissionens genomförandeförordning (EU) 2017/373 av den 1 mars 2017 om gemensamma krav för leverantörer av flygledningstjänst/flygtrafiktjänster och övriga nätverksfunktioner för flygledningstjänst, om tillsyn över dessa leverantörer samt om upphävande av förordning (EG) 482/2008, genomförandeförordningarna (EU) 1034/2011, (EU) 1035/2011 och (EU) 2016/1377 och ändring av förordning (EU) 677/2011. Tillämpliga AMC och GM till förordningarna ska också uppdateras. Arbetet är planerat att börja år 2024 med konsultation år 2025.

Stöd för implementeringen av U-space-regelverket (IST.0003)

Implementation Support Task (IST) 0003 är en arbetsgrupp som består av EASA och respektive medlemslands fokala punkt för U-space-konceptet. Målsättningen för gruppen är att dela erfarenheter och ta fram vägledande material för certifieringen av USSP och SCISP i form av FAQs, checklistor, ansökningsblanketter och kravuppfyllnadsmatriser. Gruppen ska även arbeta

fram praxis för luftrumsriskbedömningen som ska genomföras enligt (EU) 2021/664 samt praxis för informationsdelning mellan USSP, SCISP och flygtrafikledningen. Arbetet som utförs inom gruppen kan även ge indata och uppslag till arbetet som utförs inom ramen för RMT.0748. Slutligen avser EASA hålla ett antal seminarier för att på ett interaktivt och pedagogiskt sätt förmedla nytt stoff och praxis till medlemsstaterna och branschen som helhet. Arbetet ska utföras under åren 2024-2025.

Finansieringsmodeller för drönarekosystemet

Analys av möjliga finansieringsmodeller kopplade till det offentliga åtagande avseende luftrum, infrastruktur och leverans av tjänster till drönare

Slutrapport
Mars 2024



Sammanfattning

Användningen av drönare har ökat kraftigt i Sverige och inom EU det senaste decenniet och är en framtidsbransch med både offentliga och privata verksamheter. Denna rapport syftar till att utforska möjliga finansieringsmodeller av det offentliga åtagandet och är en del av Transportstyrelsens större regeringsuppdrag om utvecklingen av drönarekosystemet.

Rapporten är baserat på ett arbete tillsammans med Transportstyrelsen och strukturerats på ett sådant sätt att Transportstyrelsen bidragit med branschkunskap och expertis kring drönarekosystemets aktörer, det offentliga åtagandet, komponenter, kriterier och principer som påverkar hur en finansieringsmodell kan/bör utformas. EY har bidragit med kunskap och expertis kopplat till metod, struktur och insikter för finansieringsmodeller. Analysen har arbetats fram genom erhållen information, genomförda intervjuer och workshops med Transportstyrelsen.

För att kunna adressera den övergripande frågeställningen kring finansieringsmodeller kopplade till det offentliga åtaganden avseende luftrum, infrastruktur och tjänster har analysen utforskat följande frågor:

Hur skulle det offentliga åtagandet på området kunna utformas?

Hittills har Transportstyrelsen och LFV fått tilldelade ansvar inom drönarekosystemet. LFV har blivit utsedd exklusiv CISP och Transportstyrelsen är ansvarig för tillsyn, tillståndsprövningar och registerhållning. LFV har beviljats anslag fram till 2027 för utveckling av myndighetens förmågor och tjänster kopplat till drönarekosystemet, därefter kommer det finnas ett behov att hitta en ny finansieringsmodell för att säkerställa kostnadstäckning. Utöver dessa är ansvar och gränsdragningar för flera offentliga aktörer inom drönarekosystemet fortsatt oklara. Till exempel behöver kommuner och regioners roller klargöras tillsammans med Trafikverket då samtliga förväntas vara delaktiga i samhällsplanering och utbyggnad av drönarekosystemet. Omfattningen och typen av ansvar och roller som utses till offentliga aktörer påverkar hur stort det offentliga åtagandet kommer bli samt vilket omfång av finansiering som kommer att behövas. Vidare kan offentligt åtagande komma att vara lämpligt på kort sikt vid uppförandet av U-space för att brygga etableringströsklar och säkerställa tillgänglighet i landet.

Vilka är de möjliga finansieringsmodellerna?

- ▶ Utgångspunkten i analysen är finansieringen av det offentliga åtagandet för det svenska drönarekosystemet. Samtidigt bedrivs utvecklingen av drönarekosystemet aktivt på EU-nivå och framtida arbete med den svenska modellen behöver ta i beaktning framtida regleringar och förordningar från kommissionen för att anpassa sig efter den pågående utvecklingen inom EU:s inre marknad.
- ▶ Som exklusiv leverantör av gemensamma informationstjänster kommer LFV att inneha en monopolställning på den svenska marknaden. För finansiering av CISP-rollen föreslås vidare utredning när det finns en större förståelse för hur stora LFV:s årliga kostnader förväntas bli för antingen en licensbaserad eller transaktionsbaserad modell på lång sikt.
- ▶ En licensbaserad modell skapar till exempel möjlighet för mer stabila och förutsägbara intäkter samtidigt som den ger mindre möjlighet att optimera intäktsströmmar. Jämförelsevis skapar en transaktionsdriven modell möjlighet för ökad flexibilitet i intäkter men kräver att lämpliga tjänste- och avgiftsskärningar hittas.

- ▶ Under en tillfällig period när få antal aktörer är verksamma i ekosystemet kan även fortsatt anslagsfinansiering för CISP vara aktuellt för att motverka ohållbart höga avgifter och osäkra intäkter.
- ▶ Från ett finansieringsperspektiv förväntas USSPer agera under marknadsmässiga villkor och har möjlighet att välja en finansieringsmodell som passar deras organisation. Fyra möjliga finansieringsmodeller diskuteras för USSP; avgiftsbaserad, licensbaserad, värde driven och kombinerad. Samtidigt förväntas att USSPer kan komma att välja olika modeller beroende på specifika aktörers förutsättningar.
- ▶ Olika former av subventionering mellan U-space-luftrum kan behövas för att främja tillgänglighet- och samhällsnytta i olika områden. Aktörer som verkar i kommersiellt starka områden skulle kunna subventionera eller bidra till utbyggnaden och drift av U-space i mindre kommersiellt attraktiva områden som samtidigt gynnas av samhällsnödvändiga funktioner kopplade till drönarekosystemet.
- ▶ På kort sikt kan det uppstå etableringströsklar eller hinder för olika aktörer att etablera sig i drönarekosystemet. Finansiellt stöd i form av till exempel anslag, konvertibla bidrag eller statligt finansierade lån kan potentiellt skapa incitament till att etablera drönartjänster i områden med mindre kommersiellt intresse. Samtidigt behöver samhällsnyttan av drönarekosystemet analyseras för att det offentliga åtagandet ska kunna avvägas.
- ▶ Det som kan observeras inom liknande ekosystem är att det finns en bild av samhällsnyttan, kostnaderna och investeringsbehoven samt det kommersiella intresset. Utifrån denna förståelse har sedan det offentliga åtagandet och dess finansiering kunnat utformas.

Hur avser andra nordiska länder att lösa frågan?

Drönarekosystemet är i ett tidigt skede i Norden men redan nu används en rad olika former av finansiering i form av anslag, bidrag, EU-finansiering och privata investeringar för att utveckla förmåga och tjänster.

Hur finansieras liknande verksamheter i Sverige?

Liknande verksamheter har identifierats och dessa verksamheter använder offentlig finansiering i olika tappningar för att utveckla ekosystemen och infrastruktur. Områden som har identifierats och setts på närmare inkluderar bredbandsnätet, mobilnätet, elnätet och den bemannade luftfarten. Dessa drivs i stora drag i en fri marknad men statlig reglering och finansiering används för att säkerställa transparens, rättvis prissättning, tillgänglighet och minskade etableringströsklar.

Begränsningar

Eftersom drönarekosystemet fortfarande är i ett tidigt utvecklingsstadium, är det utmanande att dra fullständiga slutsatser om de finansiella förutsättningarna för respektive aktör. Flera dimensioner kring aktörer, komponenter, kostnader och hur drönarekosystemet ska ta form har ännu oklarheter och förväntas först bli tydligare i takt med att ekosystemet utvecklas. Detaljerade indata avseende aktörer, storlek på kostnader, avkastningskrav, tid, mm måste därmed fastställas innan modellen kan uppdateras med denna data. I samband med ett sådant arbete kan även finansieringsmodellens principiella uppbyggnad behöva justeras.

Riktlinjer, regelverk och ytterligare analyser håller på att utvecklas samtidigt som denna rapport formuleras och slutsatserna och antagandena som gjorts kan komma att behöva uppdateras när ny information blir tillgänglig. Denna rapport bör därför ses som ett verktyg för fortsatt dialog och utredning, än ett slutgiltigt underlag för beslut kring finansieringsmodeller.

Väg framåt

En framtida finansieringsmodell kräver en fördjupad förståelse och klarhet kring roller, komponenter, kostnader och kriterier för att i detalj kunna utforma samtliga delar i modellen. Framåt finns det därmed behov av vidare utredningar med hänsyn till bredd och djup.

Exempel på områden som behöver hanteras framåt:

- ▶ Genomföra en initial kalkylmodell för kostnad av U-space-luftrum
- ▶ Fortsatt utredning (bredd och djup) av drönares bidrag till samhällsnytta och utredning av möjliga incitament
- ▶ Genomföra en analys av möjliga monopolbildningar, påverkan på finansieringsmodellen och framtida behov av reglering
- ▶ Genomföra en kompletterande analys med fokus på regioner, kommuner, Trafikverket och SKRs roller och ansvar i ekosystemet
- ▶ Utredda samordningsmekanism för U-space kopplat till aktörer, arbetsuppgifter och finansiella förutsättningar
- ▶ Utökad analys av det offentliga åtagandet, finansieringsmodeller och drönarekosystem i andra EU länder
- ▶ Fortsatt utredning av finansiella förutsättningar och modeller kopplat till internationella drönarflygningar och den europeiska marknaden
- ▶ Fortsatt fördjupning av finansieringsmodeller för det offentliga åtagandet i drönarekosystemet

Begreppsförklaring

Begrepp	Förklaring
Drönare	Annan benämning för Unmanned Aircraft System (UAS). Ett UAS innefattar ett obemannat luftfartyg samt den utrustning som är nödvändig för att manövrera det på distans.
eVTOL	Electric Vertical Take off and Landing (eVTOL) är elektriska luftfartyg som har förmågan att starta och landa vertikalt.
U-space-luftrum	Definierade luftrumsområden för obemannad luftfart med en uppsättning av digitaliserade tjänster som möjliggör tillgång till luftrummet för ett stort antal drönare.
U-space-tjänster	Digitaliserade tjänster som tillhandahålls i ett U-space-luftrum. Fyra tjänster är obligatoriska; Nätverksidentifieringstjänst, Flygtillståndstjänster, Geomedvetenhetstjänst och Trafikinformationstjänst.
USSP	Förkortning av U-space Service Provider. En USSP är en tjänsteleverantör som tillhandahåller U-space-tjänster.
CIS	Förkortning av Common Information Services. På svenska gemensamma informationstjänster.
CISP	Förkortning av Common Information Service Provider. På svenska leverantör av gemensamma informationstjänster.
Samordningsmekanism	Den samordningsmekanism som beskrivs enligt EU AMC/GM 664, artikel 18(f). Samordnaren ansvarar för att koordinera aktörer på nationell, regional och lokal nivå så att alla U-space-aktörers intressen är representerade.
LFV	Förkortning för Luftfartsverket.
EASA	Förkortning för European Union Aviation Safety Agency. På svenska Europeiska unionens byrå för luftfartssäkerhet.

Innehåll

1.	En ny finansieringsmodell	6
1.1	Bakgrund till arbetet	6
1.2	Metodbeskrivning	6
1.3	Antaganden och utgångspunkt för analys	7
1.4	Avgränsningar	8
1.5	Disposition	9
2.	Drönarekosystemet och finansieringsbehov	9
2.1	Översikt av U-space	9
2.2	Infrastruktur och tjänster i luftrummet	10
2.3	Infrastruktur och tjänster på marken	12
2.4	Tillsyn, tillståndsprovning & registerhållning	13
3.	Drönarekosystemet i Norden	15
3.1	Danmark	15
3.2	Norge	16
3.3	Finland	17
4.	Exempel på finansiering av liknande verksamheter i Sverige	18
4.1	Traditionella luftfarten	18
4.2	Bredbandsnätet	19
4.3	Mobilnätet	21
4.4	Elnätet	22
5.	Koncept för framtida finansieringsläge	24
5.1	Designkriterier	24
5.2	Drönarekosystemet på lång sikt	25
5.3	Drönarekosystemet på kort sikt	36
5.4	Internationella drönarflygningar och finansiering	41
5.5	Transportpolitiska målen och finansiering	42
6.	Slutsatser	45
7.	Väg framåt	46
8.	Referenser	49

1. En ny finansieringsmodell

1.1 Bakgrund till arbetet

Användningen av drönare har ökat kraftigt i Sverige och inom EU det senaste decenniet. Drönarsektorn är en framtidsbransch med potentiell utveckling inom både offentliga och privata åtaganden.

Användningsområdena för drönare är många och används redan idag inom bland annat transportsektorn, räddning, övervakning, filmskapande och media, jordbruk samt datainsamling.

Uppbyggnaden av drönarekosystemet sker succesivt och är fortfarande under ett tidigt skede. EU-kommissionen presenterade i november 2022 Drönarstrategin 2.0 vilken framhäver 19 flaggskeppsåtgärder för att drönarsektorn i EU ska kunna fortsätta att utvecklas.¹ Strategin betonar de potentiella möjligheterna med drönare, men betonar samtidigt behovet av att kontinuerligt utvärdera och anpassa regelverk, forskning och investeringar för att stödja en säker, effektiv och hållbar utveckling av drönarekosystemet.

Med bakgrund i kommissionens drönarstrategi har Transportstyrelsen fått i uppdrag av Regeringen att analysera hur användandet av drönare i Sverige kan vidareutvecklas.² Inom ramen för uppdraget ingår att analysera finansieringsmodeller kopplade till det offentliga åtaganden avseende luftrum, infrastruktur och leverans av tjänster till drönare.

I november 2023 tilldelade Transportstyrelsen EY uppdraget att stödja i arbetet med att analysera möjliga finansieringsmodeller av det offentliga åtagandet inom drönarekosystemet. För att kunna besvara den övergripande frågeställningen ämnar rapporten att adressera följande frågor:

- ▶ Hur skulle det offentliga åtagandet på området kunna utformas?
- ▶ Vilka är de möjliga finansieringsmodellerna?
- ▶ Hur avser andra nordiska länder att lösa frågan?
- ▶ Hur finansieras liknande verksamheter i Sverige?

1.2 Metodbeskrivning

De frågor som adresserats under arbetet besvaras i rapporten enligt följande. Möjliga finansieringsmodeller och det offentliga åtagandet diskuteras i Kapitel 5. Vidare ges en beskrivning av aktörer, bland annat offentliga aktörer, och komponenter i drönarekosystemet i Kapitel 2. För frågorna gällande liknande verksamheter och andra nordiska länder enades i projektets uppdragsbrev att omfattning av dessa nedprioriterades.

Uppdraget har bedrivits under december 2023 - mars 2024. Simon Posluk har varit beställare och har tillsammans med Jenny Blomberg, Henrik Sandén, Rémi Vesvre, Christoffer Massinger, Ola Andersson, Marie Hankanen, Niklas Nöid och Johan Nilsson vid Transportstyrelsen och EY ingått i projektets arbetsgrupp.

¹ EU-kommissionen (2022). 'A Drone Strategy 2.0 for a Smart and Sustainable Unmanned Aircraft Eco-System in Europe' COM (2022) 652 final.

² Regeringsbeslut LI2023/02917.

Uppdraget har genomförts i tre övergripande faser:

1. Kartläggning av drönarekosystemet inklusive följande analyser:

- ▶ Aktörer
- ▶ Komponenter
- ▶ Översikt av drönarekosystem i Norden
- ▶ Erfarenheter från liknade offentliga verksamheter i Sverige
- ▶ Definiering av designkriterier

2. Framtagning av finansieringsmodeller

3. Utvärdering av finansieringsmodeller och rapportering av resultat

Arbetet har bedrivits genom studier av tidigare utredningar och rapporter, ca 10 intervjuer med experter från Transportstyrelsen, Trafikverket, LFV och Energimyndigheten samt två workshops med Transportstyrelsen. Involvering av kommersiella aktörer samt regioner och kommuner har legat utanför ramarna för analysen.

Under samtliga interaktioner med Transportstyrelsen och andra har kunskap, erfarenheter och intressen samlats in som grund för analyserna. Arbetet har bedrivits tillsammans med Transportstyrelsen och strukturerats på ett sådant sätt att Transportstyrelsen bidragit med branschkunskap och expertis kring drönarekosystemets aktörer, det offentliga åtagandet, komponenter, kriterier och principer som påverkar hur en finansieringsmodell kan/bör utformas. EY har bidragit med kunskap och expertis kopplat till metod, struktur och insikter för finansieringsmodeller.

Veckovisa arbets- och statusmöten har hållits under hela uppdragets genomförande för att löpande rapportera status och diskutera pågående aktiviteter. Vidare har en grupp bestående av representanter från Transportstyrelsen och EY inrättats vid uppstart av projektet i syfte att stämma av principfrågor och framdrift.

1.3 Antaganden och utgångspunkt för analys

Utgångspunkten i analysen av möjliga finansieringsmodeller är att statens andel av finansieringsansvaret skall vara lågt till obefintligt. Vidare behöver modellen utformas i enlighet med att intäkter från bemannad luftfart ej får brukas för att finansiera den obemannade luftfarten.

Ytterligare utgångspunkter berör det offentliga åtagandet där tilldelning av uppdrag till bland annat Luftfartsverket (LFV) och Transportstyrelsen påverkar graden av statlig involvering och finansieringsalternativ. Gällande finansieringsmodell för LFV som exklusiv leverantör av gemensamma informationstjänster (CISP) finns det i nuläget inte någon lagstiftning men analysen utgår från den beskrivning som delges inom den föreslagna EU-förordningen SES II+ där "*priserna för gemensamma informationstjänster bör baseras på kostnader och ett rimligt vinstpåslag*".³ Vidare gör analysen antagandet att kostnader som uppstår för Transportstyrelsen inom tillsyn, tillståndsprövning och registerhållning för drönare ska fortsatt finansieras av avgifter enligt nuvarande bestämmelser.

³ EU-kommissionen (2020). 'Ändrat förslag till europaparlamentets och rådets förordning om genomförandet av det gemensamma europeiska luftrummet (omarbetning)' COM(2020) 579 final. Art 21.

Utöver ovan beskrivna restriktioner finns det i nuläget inte någon EU lagstiftning avseende finansiering, kostnader och prissättning gällande U-space vilket medför en viss nationell flexibilitet i val av finansieringsmodell.

1.4 Avgränsningar

Arbetet med rapporten har tagit hänsyn till information som inkommit före den 1 mars 2024. Utöver detta bör läsaren vara uppmärksam på följande avgränsningar:

- ▶ Uppdragets omfattning och tidsram beslutades tillsammans med Transportstyrelsen med utgångspunkt i regeringsuppdraget, det har givit förutsättningarna samt omfattningen av analysen. Aktörer som involverats i analysen genom intervjuer och workshops har beslutats av Transportstyrelsen. Involvering av kommersiella aktörer, kommuner och regioner har legat utanför uppdragets omfattning.
- ▶ Finansieringsmodellen för det offentliga åtagandet är beskriven utifrån existerande principer, strukturer och mekanismer för genomförande. Ett antal dimensioner kring aktörer, komponenter, kostnader och kriterier för hur drönarekosystemet ska ta form har ännu oklarheter och förväntas först bli tydligare i takt med att ekosystemet utvecklas. Detaljerade indata avseende aktörer, storlek på kostnader, avkastningskrav, tid, mm måste därmed fastställas innan modellen kan uppdateras med denna data. I samband med ett sådant arbete kan även finansieringsmodellens principiella uppbyggnad behöva justeras.
- ▶ Innehållet i denna rapport är baserat på insikter från intervjuer, workshops och tillhandahållet material. Detta öppnar upp för en grad av begränsning i resultatet, som till exempel kring regioners och kommuners roll och finansieringsbehov, då slutsatser baseras på de kvalitativa synpunkter som framkommit från övriga medverkande.
- ▶ Fokus i rapporten har legat på att utforska finansieringsmodeller för det offentliga åtagandet inom U-space. Samtidigt förväntas det också finnas framtida områden där U-space inte är aktuellt men där drönarflygningar sker i olika utsträckning. Dessa områden bedöms dock att komma använda en förenklad version av de tjänster och infrastruktur som kommer att krävas för U-space. Vidare kommer utformningen och finansieringsbehoven inom dessa områden att variera.
- ▶ Rapporten har begränsats till att behandla finansiella aspekter för obemannade luftfartyg. Luftfartyg som förväntas etableras i en mer avlägsen framtid, exempelvis eVTOLs, är t ex inte inkluderade. Givet att landnings- och laddplatser först kommer att vara relevanta i en mer avlägsen framtid och kommer att regleras på en mer lokal nivå har de inte analyserats.
- ▶ Sammantaget är drönarekosystemet fortfarande under ett tidigt skede i utvecklingen och det finns en stor grad av osäkerhet kring roller, komponenter och kostnader; och hur ekosystemet kommer att utformas i Sverige. Riktlinjer, regelverk och ytterligare analyser håller på att utvecklas samtidigt som denna rapport formuleras och slutsatserna och antagandena som gjorts kan komma att behöva uppdateras när ny information blir tillgänglig. Denna rapport bör därför ses som ett verktyg för fortsatt dialog och utredning kring finansieringsmodeller, än ett slutgiltigt underlag för beslut.

1.5 Disposition

Fortsättningen av rapporten är disponerad enligt följande. Kapitel 2 behandlar de huvudsakliga komponenter och aktörer som kommer att ingå i det framtida drönarekosystemet. Kapitel 3 och 4 utforskar hur andra länder i Norden avser att hantera utvecklingen, samt analyserar erfarenheter av finansieringsmodeller från andra liknade offentliga verksamheter i Sverige. Kapitel 5 presenterar de designkriterier som finansieringsmodellerna arbetats fram utifrån samt möjliga scenarier för finansiering av det offentliga åtagandet på kort och lång sikt. Slutligen sammanfattar Kapitel 6 och 7 utkomsten av analysen och föreslår områden för vidare utredningar och analyser kring drönarekosystemets utveckling och finansiering.

2. Drönarekosystemet och finansieringsbehov

I det följande kapitlet beskrivs kortfattat de komponenter som kommer utgöra en betydande del av framtida drönarekosystem och där det finns ett nutida och framtida finansieringsbehov. Vidare beskrivs de huvudsakliga statliga och privata aktörerna som kommer att agera inom U-space-luftrummen.

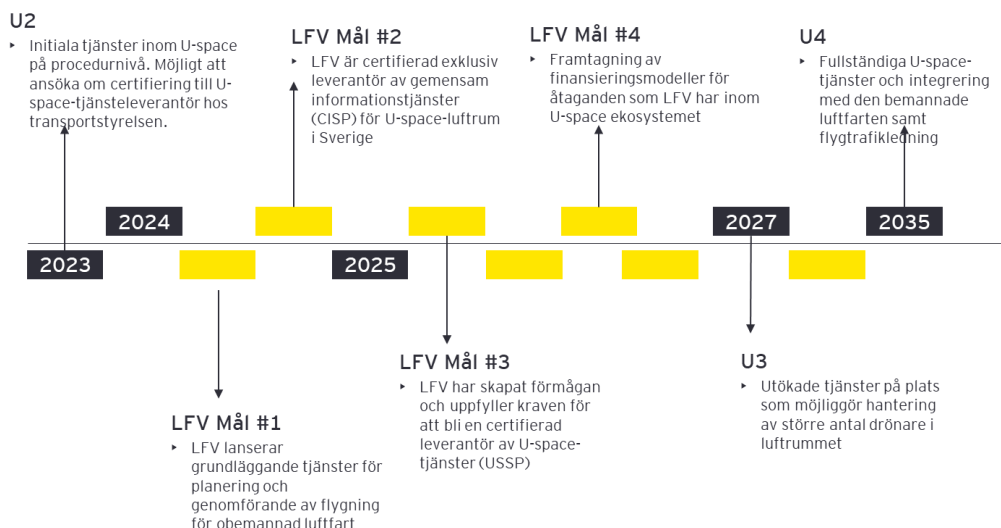
2.1 Översikt av U-space

I utformandet av förslag på finansieringsmodeller bör fokus ligga på implementeringen av U-space och relaterade komponenter och aktörer. U-space-luftrum definieras som EU-reglerade luftrumsområden för obemannad luftfart där syftet är att inom varje område tillhandahålla en uppsättning av digitala tjänster som möjliggör en säker och effektiv tillgång till luftrummet för ett stort antal drönare. Införandet av U-space-konceptet för obemannad luftfart pågår successivt inom EU med målet att vara fullt etablerat till 2035.⁴ Implementeringsplanen tillhandahålls av EASA och utgår utifrån fyra milstolpar, U1-U4, mellan åren 2021–2035. Vidare har LFV satt en preliminär tidplan i samband med sitt regeringsuppdrag att etablera system och tjänster för obemannad luftfart.⁵ Inom LFV:s tidplan är Mål #2 av särskild betydelse då LFV:s roll som CISP är central för att kunna tillämpa U-space-konceptet i Sverige. LFV:s kapabilitet som USSP, Mål #3, är dock inte en lika given förutsättning då andra aktörer kan agera som USSPer. Sammantaget kommer det finnas ett finansieringsbehov i två dimensioner; en initial finansiering vid etablering av U-space samt en långsiktig finansiering för drift av system, infrastruktur och tjänster.

⁴ SESAR (2017). U-Space Blueprint.

⁵ Luftfartsverket (2023). Slutredovisning regeringsuppdrag obemannad luftfart. Dokumentnummer: D-2023-331963.

Figur 1. Implementeringsplan för U-space-konceptet



För att ett U-space-luftrum ska kunna upprättas behöver ett antal komponenter finnas på plats gällande kommunikation, system, täckning, och fysisk infrastruktur. På samma sätt som för övrig luftfart krävs också tillsyn, tillståndsprövning och registerhållning. Dessa komponenter kan beskrivas genom tre delar:

- Tjänster i U-space-luftrum
- Markinfrastruktur
- Tillsyn, tillståndsprövning och registerhållning

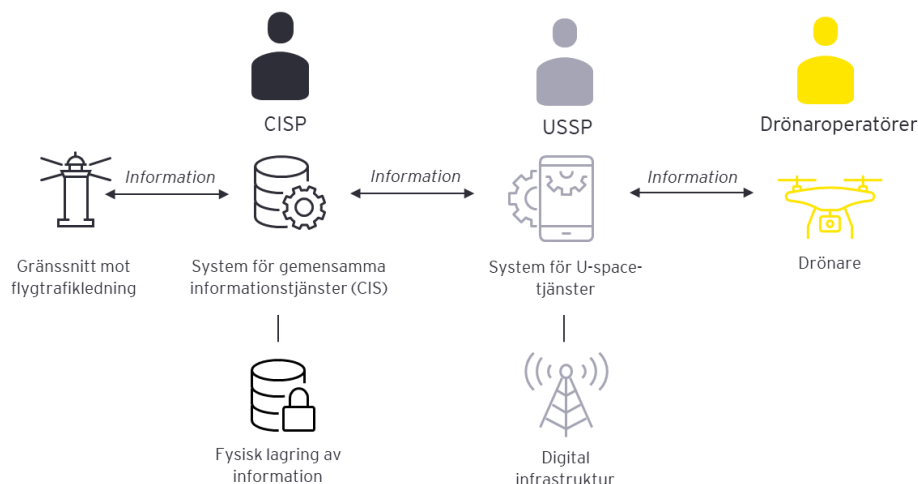
Vidare behöver ett flertal olika aktörer finnas på plats och interagera. Dessa utgörs av både offentliga och privata aktörer med olika regel- samt affärsmässiga och finansiella förutsättningar.

2.2 Infrastruktur och tjänster i luftrummet

Komponenter i U-space-luftrummet kommer huvudsakligen att bestå av olika system och informationstjänster som interagerar och möjliggör för ett stort antal drönare att agera i luftrummet, se Figur 2. Tre typer av aktörer, drönaroperatörer, CISP och USSP, kommer att stå för majoriteten av tillhandahållning och användning av tjänsterna. Dessa utgörs av både offentliga och privata aktörer.

Figur 2. Illustrering av komponenter och aktörer i U-space-luftrummet

1. U-space-luftrum



Drönaneroperatörer är användare av U-space-luftrummen och innefattas av tre grupper; aktörer i kommersiell regi, aktörer i offentlig regi samt hobbyflygare. Idag tillhör majoriteten av drönaner i luftrummet hobbyflygare. Under de kommande åren beräknas antalet drönaner i luftrummet att öka kraftigt. Framöver bedöms dessutom aktörer i kommersiell regi att stå för störst antal drönaner som är aktiva i U-space-luftrummen. För att utöva flygning med drönaner inom U-space behöver operatörer vara behöriga i U-space-luftrummen samt anslutna till system för U-space-tjänster via en USSP.

USSPPer består av de leverantörer som kommer att tillhandahålla specificerade informationstjänster inom U-space-luftrummen. Flera USSPPer kan verka i samma luftrum och dessa kan bestå av både kommersiella aktörer, på internationell och nationell nivå, samt offentliga aktörer. I skrivande stund finns ännu ingen certifierad leverantör av U-space-tjänster inom EU då de första ansökningarna för USSP certifiering är under granskning av EASA. Sett till den svenska marknaden har LFV som en del av sitt uppdrag att utveckla den obemannade luftfarten även avsikten att utveckla förmågan att bli certifierad USSP.⁶ Enligt LFV:s implementeringsplan förväntas kapaciteten som USSP finns på plats under 2025.

Nätverksidentifieringstjänst, Geomedvetenhetstjänst, Flygtillståndstjänster och Trafikinformationstjänst är obligatoriska tjänster som en USSP ska tillhandahålla i ett U-space-luftrum.⁷ Utöver dessa kan USSPPer ha ett varierande tjänsteutbud och tillhandahålla till exempel väderinformationstjänster eller övervakningstjänster. Inom U-space-luftrum kommer en USSP kunna identifiera vilka operatörer som flyger drönaner i området, färdplaner, position i realtid samt vilken typ av certifiering drönaneroperatören innehar. Information såsom vikt eller värde på transporterat gods är inte kravställt att inhämtas.

Finansiering och prissättning för en USSP ska ske enligt marknadsmässiga förhållanden inom ett U-space-luftrum. Kostnaderna som är förknippade med utbyggnad och drift av U-space-tjänster är dock osäkra då etablering av rollen och tjänsterna i ekosystemet är under utveckling. De huvudsakliga kostnadsdrivarna uppskattas likväl bestå av IT-system för att leverera U-space-tjänsterna samt digital infrastruktur för att åstadkomma elektronisk synlighet i luftrummet. Vidare

⁶ Luftfartsverket (2023). Slutredovisning regeringsuppdrag obemannad luftfart. Dokumentnummer: D-2023-331963.

⁷ EU-kommissionen (2021). Kommissionens genomförandeförordning (eu) 2021/664 av den 22 april 2021 om ett regelverk för u-space. Art.17.

kommer kostnader att drivas av de gemensamma informationstjänster (CIS) som USSP är kravställda att använda från CISPen i U-space-luftrummen.

LFV har utsetts till exklusiv leverantör av CIS i alla U-space-luftrum i Sverige och kommer att förmedla information om bland annat gränser för U-space-luftrummet, geozoner och luftrumsrestriktioner. Detta med bakgrunden att informationen som ska hanteras av CISP är känslig och av stor vikt för säker luftfart.⁸ För att kunna tillhandahålla gemensamma informationstjänster enligt kravställningar för CISP-rollen har LFV påbörjat en offentlig upphandling för systemlösningar.⁹ Val av systemleverantör och implementering är planerat att ske under 2024. En ytterligare kostnadsdrivande dimension utöver systemlösningar för LFV att ta i beaktning i rollen som CISP är att säkra den fysiska lagringen av känslig information och infrastruktur. LFV avser även att etablera och tillgängliggöra gränssnitt mot ATC som en del av sitt regeringsuppdrag.¹⁰

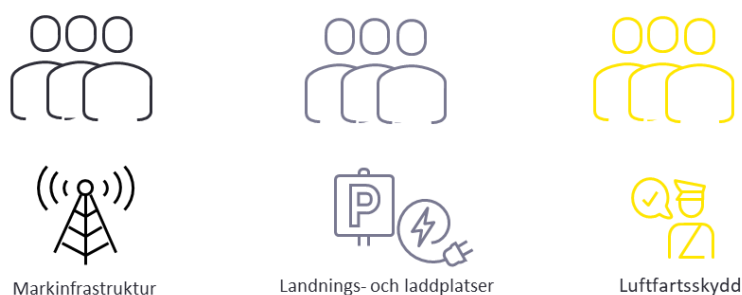
Då medel som betalas av den bemannade luftfarten generellt inte får användas till den obemannade luftfarten behöver LFV hitta en separat finansieringslösning för att täcka de kostnader som uppstår. För att utveckla den obemannade luftfarten och för att kunna tillhandahålla gemensamma informationstjänster har LFV hemställt om anslag för att finansiera arbetet. Anslag har beviljats för detta fram till 2027, därefter kommer det finnas ett behov för ytterligare finansieringskällor.

2.3 Infrastruktur och tjänster på marken

För ett fungerande U-space-luftrum behövs också en fysisk infrastruktur i form av markstationer samt landnings- och laddplatser. Även olika former av luftfartsskydd kan komma att bli aktuellt i takt med att persontransporter och frakt av större gods utvecklas. Hur roller och gränssnitt kommer att utformas för hantering av dessa komponenter är ännu oklart och olika kombinationer och lokala lösningar förväntas förekomma. Det behöver dock finnas en medvetenhet om att kostnader förknippade med dessa förväntas uppstå på längre sikt i samband med att drönarekosystemet växer och utvecklas.

Figur 3. Illustrering av komponenter och aktörer för markinfrastruktur

2. Markinfrastruktur



För att åstadkomma elektronisk synlighet i luftrummet enligt de kravställningar som är fastställda av EASA behöver en markinfrastruktur i form av markstationer/mottagare för olika frekvenser

⁸ Landsbyggs- och infrastrukturdepartementet (2023). Exklusiv leverantör av gemensamma informationstjänster i U-space-luftrum. (Promemoria).

⁹ Luftfartsverket (2023). Slutredovisning regeringsuppdrag obemannad luftfart.

¹⁰ Luftfartsverket (2023). Slutredovisning regeringsuppdrag obemannad luftfart. Avsnitt 2.4.3.

upprättas. Då användarna av U-space-luftrummen kommer att behöva förlita sig på dessa finns det ett behov av robusthet i infrastrukturen. Det är inte nödvändigtvis heller en USSP som ansvarar för uppbyggnaden av dessa utan det kan vara andra aktörer. Hur stora kostnaderna för markstationerna kommer att vara är också oklart, men den aktör som tar på sig uppbyggnaden står inför potentiellt stora investeringskostnader där avkastning på investeringen inte kan förväntas förrän flera år senare. Det kan därför vara berättigat med ett offentligt åtagande eller medfinansiering för att säkerställa utvecklingen av drönarekosystemet. Detta blir speciellt viktigt på landsbygden, där samhällsnyttan av drönare kan överstiga den köpkraft och det marknadsintresse som finns i området.

Ett framtida behov för landnings- och laddplatser (vertiports) förväntas uppstå i samband med utvecklingen av större drönare och passagerartransporter, till exempel eVTOLs. Då regioner och kommuner har planmonopol för hur och var denna infrastruktur kan byggas ut spelar de en viktig roll i planeringen av U-space. Hur den planering ska se ut och i vilken utsträckning regioner och kommuner ska ta styrningen kontra marknaden är dock oklart. Utöver vertiports förväntas dock eVTOLs initialt flyga efter traditionella flygregler och inte bruka U-space-tjänster den första 10-15 åren.

Precis som för bemannad luftfart är det rimligt att anta att olika former av luftfartsskydd kan komma att bli aktuella för drönarekosystemet. Exempelvis vid transport av stort eller farligt gods och vid stora vertiports som kan komma att behöva implementera liknande säkerhetsåtgärder som de som existerar för flygplatser. Mycket inom detta område är emellertid fortfarande okänt, och det är rimligt att tro att reglering kommer att, likt som för bemannad luftfart, i första hand styras på internationell och EU-nivå. Från ett ekonomiskt perspektiv blir det emellertid svårt att bedöma hur dessa kostnader och komponenter kommer att ta form. Det behöver dock finnas en medvetenhet om att dessa kostnader kan uppstå på längre sikt i samband med att drönarekosystemet växer och utvecklas.

Det finns därmed ett behov att vidare definiera och kartlägga ansvar, gränssnitt och kostnader för den markinfrastruktur som är kopplad till U-space. En tydlig fördelning av ansvar och roller är avgörande för acceptans, implementeringen och drift av U-space-luftrum. Vidare är en förståelse för vilka kostnader som kommer uppstå och var det finns ett marknadsintresse en betydande faktor i att förstå behovet av offentligt åtagande och finansiering.

2.4 Tillsyn, tillståndsprövning & registerhållning

I linje med övriga transportmedel kommer U-space medföra ett behov av tillsyn kring regelefterlevnad samt tillståndsgivning för olika aktörer som agerar i luftrummet. Tillsyn kommer att i största mån hanteras av Transportstyrelsen. Andra aktörer som Polismyndigheten och Försvarsmakten kommer att ha ett behov av information om vilka som verkar i U-space-luftrummet, samt möjlighet att avgränsa känsliga områden, till exempel vid pågående insatser. Vidare kommer det tillkomma en roll i form av en samordningsmekanism som kommer att koordinera i luftrummet.¹¹

¹¹ EU-kommissionen (2021). Kommissionens genomförandeförordning (eu) 2021/664 av den 22 april 2021 om ett regelverk för u-space. Art.18 (f).

Figur 4. Illustrering av komponenter och aktörer för tillsyn

3. Tillsyn



Transportstyrelsen är ansvarig för tillsyn, tillståndsprövning och registerhållning. De aktörer som omfattas av certifiering hos Transportstyrelsen är CISP och USSPer där den sistnämnda också kan ansöka om certifiering hos EASA eller en annan medlemsstat. Drönanoperatörer behöver också registrera sig hos Transportstyrelsen i det fall operatören till exempel utövar flygning inom den specifika kategorin, drönaren väger mer än 250 gram eller drönaren är utrustad med kamera eller ljudupptagning. Utöver detta har Transportstyrelsen också i uppdrag att registrera och handlägga ansökningar om upprättning av U-space-luftrum.

I dagsläget är Transportstyrelsens arbete inom den obemannade luftfarten till stor del avgiftsfinansierad. Detta utgörs av fasta avgifter för enklare tillståndsbedömningar och årliga registeravgifter, samt timavgifter för komplexare handläggningsarbete. De mest betydande U-space-kostnaderna kopplas till tillståndsprocesser för CISP och USSP samt etablering av ett U-space-luftrum. Dessa ärenden innehåller mer komplexa ansökningar och innebär längre handläggningstid samt ställer krav på större expertis, vilket innebär ökade kostnader.

En ytterligare roll och komponent i U-space är den samordningsmekanism som ska inrättas för respektive luftrum. Samordnaren ansvarar för att koordinera offentliga och privata aktörer på nationell, regional och lokal nivå så att alla U-space-aktörers intressen är representerade och hanterade på ett icke-diskriminerande sätt.¹² Samordnaren har ett ansvar att hantera koordinering och planering i ett U-space-luftrum genom planerings-, genomförande- och granskningsfasen. Planeringsfasen beskrivs i AMC and GM 2021/664 som den första fasen för upprättande av ett U-space-luftrum där ett *U-space observatory* inrättas för samordnaren och behöriga myndigheten.¹³ Inrättningen ska bland annat adressera etablering av nyckelindikatorer (KPIer) eller mätvärden på nationell, regional och lokal nivå. Denna fas kan kräva att samordnare inrättas för att hantera styrningen på respektive nivåer. Den andra fasen, genomförande, fokuserar på förmågan att dynamiskt svara på ovanliga eller undantagsfall som uppkommer. Den slutliga fasen består av att analysera eventuella lärdomar, med syftet att förbättra processen för upprättandet av U-space-luftrum. Detta omfattar bland annat uppföljning av KPIer som fastställts under planeringsfasen, samt analys av erfarenheter och lärdomar från undantagsfall under genomförandefasen.

Än så länge har ingen samordnare utsetts för u-space-luftrum i Sverige och det är möjligt att det kommer att finnas olika samordnare beroende på området. En möjlighet är att Transportstyrelsen

¹² EASA (2022). Acceptable Means of Compliance and Guidance Material to Regulation (EU) 2021/664 on a regulatory framework for the U-space. Art 18 (f).

¹³ Ibid. GM2. Art 18 (f).

tilldelas rollen för de initiala U-space-luftrummen för att driva utveckling kring de ramverk och verktyg som krävs för uppdraget. Senare kan andra potentiella aktörer ta över rollen vid behov. Kostnaderna i samband med samordningsmekanism är fortfarande oklara, men det förväntas kräva en viss nivå av bemanning och expertis i arbetet fram till upprättandet men även under tiden som U-space-luftrummet är i drift.

Även Polismyndigheten och Försvarsmakten kommer ha ett behov av att få tillgång till information om vilka som verkar i luftrummet, samt möjlighet att avgränsa känsliga områden, till exempel vid pågående insatser. Detta ställer krav på säkerheten och robustheten i de system som används i U-space, vilket kan medföra ökade kostnader. LFV har i sin slutredovisning av regeringsuppdrag för obemannad luftfart angett att de kommer att skapa denna förmåga i framtida system, men att det också kräver utökad delegering och involvering av dessa aktörer jämfört med idag.¹⁴

3. Drönarekosystemet i Norden

I det följande kapitlet beskrivs kortfattat utvecklingen av drönarekosystemet i Norden. Likt Sverige är övriga nordiska länder också i ett tidigt skede av utvecklingen av drönarekosystemet och U-space. Ur en finansieringssynpunkt har hittills en blandning av finansieringsmodeller använts för att bygga upp förmåga, utveckla tjänster och utforska möjliga användningsområden för drönare. I Danmark har till exempel Naviair (*jmf.* LFV) tilldelats anslag för att utveckla drönarinфраstrukturen. Vidare pågår flera olika utvecklingsprojekt såsom UAS Denmark Test Center som är ett samarbete mellan danska flygplatser, kommuner och universitet. I Norge har det norska Transportministeriet ännu inte fattat beslut om leverantör för gemensamma informationstjänster men i förberedelse utvecklar det statligt ägda Avinor drönartjänster och infrastruktur med syfte att planera för framtida intäcksströmmar och teknikutveckling. Här resonerar Avinor att framtida drönartjänster, investeringar och driftskostnader kommer att behöva täckas av användare i form av avgifter och/eller kommersiella villkor. Vidare finns ett starkt kommersiellt intresse för drönartjänster där till exempel start-up bolaget Aviant samarbetar med Posten i Norge och Bring för att utveckla logistik-tjänster med drönare. Jämförelsevis har Kommunikationsministeriet i Finland beslutat att avvakta med tilldelning av roller i U-space tills utvecklingen i andra länder ökat och det finns tydligare praxis. Samtidigt pågår en rad olika pilotprojekt i Finland kring hur U-space och drönartjänster kan ta form, till exempel Gulf of Finland projektet. Sammantaget är drönarekosystemet i ett tidigt skede i Norden men redan nu används en rad olika former av finansiering i form av anslag, bidrag, EU-finansiering och privata investeringar för att utveckla förmåga och tjänster.

3.1 Danmark

Under perioden 2019-2022 har det statligt ägda bolaget Naviair, som tillhandahåller flygtrafiktjänster, genomfört flera utvecklingsaktiviteter inom drönarområdet. Dessa har finansierats genom särskilda anslag på totalt 25 miljoner DKK med syftet att stärka drönarinфраstrukturen i Danmark. Under anslagsperioden utvecklade Naviair bland annat plattformen droneluftrum.dk och en rad andra nätverks- och infrastrukturaktiviteter i drönarområdet. I samband med att anslaget utlöpte i slutet av 2022, genomfördes en

¹⁴ Luftfartsverket (2023). Slutredovisning regeringsuppdrag obemannad luftfart.

omorganisering och den drönanrelaterade verksamheten Naviair UTM flyttades till Naviairs huvudavdelning för allmän flygtrafiktjänst och flygledning.¹⁵

Vidare pågår en rad projekt i Danmark kopplade till drönananvändning och drönaninfrastruktur:

- ▶ UAS Denmark Test Center i Odense har genomfört olika drönartester och pilotprojekt sedan 2011. Testcentret är ett samarbete mellan Hans Christian Andersen Airport, Odense Kommun och Syddansk Universitet.¹⁶
- ▶ Under 2021 startade projektet GENIUS, som syftar till att använda 5G nätet för att stärka kommunikation och infrastruktur för drönare.¹⁷ Projektet genomförs av Naviair UTM tillsammans med nätverksföretagen TDC NET och Ericsson, Lorenz Technology som utvecklar intelligenta drönarlösningar samt de danska universiteten DTU och Syddansk Universitet. Av GENIUS projektets totala budget på 24 MDKK, finansieras 14 MDKK med stöd av den danska innovationsfonden.
- ▶ Syddansk Universitet deltar i forskningsnätverket WildDrone som arbetar för att sammanföra biologi, drönarteknik och computer vision med syftet att utveckla drönartekniken så att den kan bli mer användbar inom naturvården.¹⁸ Nätverket har mottagit ca 28 MDKK i stöd från EU, den brittiska forskningsfonden UK Research and Innovation (UKRI) och det schweiziska sekretariatet för utbildning och forskning (SERI).

3.2 Norge

Det norska Transportministeriet har ännu inte fattat beslut om leverantör för gemensamma informationstjänster. Samtidigt utvecklar det statligt ägda Avinor, tidigare Luftfartsverket, drönartjänster och infrastruktur med syfte att planera för framtida intäktsströmmar och teknikutveckling. Avinor har bland annat implementerat UTM system för drönare tillsammans med Frequentis and Altitude Angel sedan 2020. Användningen av detta system ökar bland drönananvändare och förenklar även arbetet för flygtrafikledningstjänster. Under 2022 fortsatte även upphandlingen av utrustning för drönardetektering och utrustningen togs i bruk på flygplatser runt om i Norge. I sin årsrapport för 2022 spår Avinor att drönartjänster, investeringar och driftskostnader kommer att behöva täckas av användare i form av avgifter och/eller kommersiella villkor.¹⁹ Samtidigt lyfts behovet av regelverk som stödjer hållbara affärsmodeller och säkerställer fortlöpande utveckling. Vidare ses intäktspotentialen som begränsad i inledningsskedet, men med förväntan att drönarmarknaden kommer att kunna generera både avgiftsintäkter och kommersiella intäkter i framtiden.

Det har även genomförts en rad projekt i Norge kopplade till drönananvändning och drönaninfrastruktur:

- ▶ Det norska start-up bolaget Aviant genomförde ett testprojekt för leverans av vattenprover. Drönare ersatte bil och lastbil för en 51km lång transportsträcka och minskade leveranstiden med 34 procent. Testprojektet var ett samarbete mellan Aviant, Posten i Norge och Bring. Efter

¹⁵ Naviair (2022). Reorganisering af droneområdet i Naviair.

¹⁶ UAS Denmark Test Center. <https://uasdenmark.dk/>.

¹⁷ Genius (2021). <https://genius.aero/>.

¹⁸ Syddansk Universitet (2023). Large-Scale Research Network Receives 3.7 Million Euros to Revolutionize Wildlife Conservation Practices with Drones.

¹⁹ Avinor (2022). Annual and Sustainability Report 2022.

testprojektets avslut har Posten i Norge och Bring investerat i start-up bolaget med syftet snabbt kunna utveckla drönanleveranser när förutsättningar och regelverk är etablerade.²⁰

- ▶ Equinor samarbetar med Avinor för att använda drönare för att inspektera olje- och gasriggar i Nordsjön.²¹ Equinor förväntar sig tusentals flygningar mellan anläggningar under de kommande åren och att användningen av drönare kommer att minska flygtiderna. En första transportflygning på ca 80km till en oljerigg genomfördes under 2020 och var den första av sitt slag.

3.3 Finland

I samband med att bestämmelserna om U-space i finska luftfartslagen trädde i kraft i februari 2023 har det finska Transport- och kommunikationsverket möjlighet att etablera U-space i det finska luftrummet. Kommunikationsministeriet har dock beslutat att Finland inte kommer att välja en implementeringsmodell för gemensamma informationstjänster för U-space i nuläget.²² Bakgrunden till beslutet är bland annat att det för tillfället finns få etablerade U-space luftrum inom EU, vilket innebär att det finns begränsad praxis att följa. Ministeriet kommer att fortsätta att övervaka utvecklingen på drönarmarknaden och vid behov besluta om riktlinjer för implementeringen av en gemensam informationstjänst för luftrummet.

Samtidigt genomförs en rad projekt och utvecklingsarbeten i Finland kopplade till drönarekosystemet och utveckling av drönartjänster och förmåga, exempel på dessa är:

- ▶ Finland har deltagit i forskningsprojektet AiRMOUR som pågick 2021-2023 och utvecklade och demonstrerade drönartjänster med inriktning mot akutsjukvård i städer.²³ Projektet finansierades av Trafikverket och EU:s forsknings- och innovationsprogram Horizon 2020. I projektet deltog bland annat städerna Helsingfors, Stavanger, Östersund, Stockholm och Uddevalla.
- ▶ Gulf of Finland (GOF) U-space-projektet involverade en stor demonstration för säker integration av drönartrafik i luftrummet över finska viken.²⁴ Projektet, som var en del av SESAR 2020 och stöddes ekonomiskt av EU, genomfördes 2018-2020. Det sammanförde flera aktörer, inklusive två luftfartstjänstleverantörer från Finland och Estland, åtta drönaroperatörer och två bemannade flygoperatörer för att visa på användningen av drönare i en mängd olika scenarion som paketleverans, polisoperationer, och räddningsinsatser.

²⁰ Bring (2022). Vi investerar i drönarbolaget Aviant. <https://www.bring.se/miljo/investerar-i-aviant>.

²¹ Equinor (2020). Equinor completes world's first logistics operation with a drone to an offshore installation.

²² Kommunikationsministeriet (2023). Tills vidare väljs ingen gemensam informationstjänstmodell för drönares U-space-luftrum.

²³ AiRMOUR (2024). <https://airmour.eu/>

²⁴ SESAR (2024). LARGE SCALE DEMONSTRATIONS PROJECT Finnish-Estonian "Gulf of Finland" very large U-space demonstration - GOF USPACE

4. Exempel på finansiering av liknande verksamheter i Sverige

I detta kapitel ges en övergripande analys av erfarenheter från andra liknade offentliga verksamheter i Sverige. Områden som har identifierats och setts på närmare inkluderar den bemannade luftfarten, bredbandsnätet, mobilnätet och elnätet. Dessa drivs i stora drag i en fri marknad men statlig reglering och finansiering används för att säkerställa transparens, rättvis prissättning, tillgänglighet och minskade etableringströsklar.

4.1 Traditionella luftfarten

Infrastrukturen för den bemannade luftfarten består av flygplatser, markanläggningar och system för att tillhandahålla flygtrafiktjänster samt själva luftrummet.

I Sverige finns för närvarande 44 så kallade instrumentflygplatser utrustade med olika former av instrumenthjälpmedel för navigering under dålig sikt. I samband med prop. 2008/09:35 bedömde regeringen att staten bör tillhandahålla ett nationellt basutbud av flygplatser för att säkerställa god interregional och internationell tillgänglighet och ett effektivt och långsiktigt hållbart transportsystem.²⁵ Idag är tio av instrumentflygplatserna i statlig ägo där åtta ägs och drivs av Swedavia. Undantagen är Ronneby Airport och Luleå Airport som ägs av Försvarsmakten medan Swedavia ansvarar för den kommersiella flygtrafiken.²⁶ Resten ägs av kommuner, regioner och kommersiella aktörer. Vidare finns tre godkända flygplatser utan instrumenthjälpmedel och många mindre flygplatser och flygfält som främst används av flygklubbar. Det finns också en mängd helikopterflygplatser över hela landet som ägs och drivs av en blandning av aktörer, till exempel myndigheter, sjukhus och flygklubbar.

Luftrummet är indelat i kontrollerat och okontrollerat luftrum. I det kontrollerade luftrummet utövas flygkontrolltjänster med flygledare medan i det okontrollerade luftrummet finns ingen trafikledning eller kontrolltjänst. LFV har ensamrätt till att utöva flygtrafiktjänster i det övre luftrummet i Sverige. Flygtrafiktjänstmarknaden är samtidigt avreglerad för tjänster som ges i det nedre luftrummet på flygplatser som inte tillhör det statliga basutbudet. Vidare är SMHI exklusiv leverantör sedan 2013 av de flygvädertjänster som behövs för att luftfarten ska kunna planera och genomföra flygningar i luftrummet. SMHI är certifierade enligt Single European Sky för att tillhandahålla dessa tjänster inom Europa.²⁷ Flygtrafiktjänstens infrastruktur inkluderar fasta anläggningar och system för informationshantering, kommunikation, navigering och övervakning, samt luftrummet utformning.²⁸

Förutom detta ingår luftfartsskyddet inom den bemannade luftfarten vilket inkluderar säkerhetskontroller av passagerare och gods vid ombordstigning på flygplan samt kontroll av flygplatsområdet. Luftfartsskyddet styrs i första hand genom internationella bestämmelser och gemensamma EU regelverken (EG) nr 300/2008 och förordning (EU) nr 2015/1998. Transportstyrelsen ansvarar för tillsyn av det svenska luftfartsskyddet medan flygbolag och flygplatser ansvarar för det praktiska genomförandet. Kostnaderna för säkerhetskontroller på flygplatser finansieras genom en avgift. Denna avgift tas ut i ett gemensamt

²⁵ Klimat- och näringslivsdepartementet (2008). Framtidens resor och transporter - infrastruktur för hållbar tillväxt. Prop. 2008/09:35.

²⁶ Trafikverket (2024). Luftfart: Underlagsrapport till Inriktningsunderlag för 2026-2037. Sid.9.

²⁷ SMHI (2023). Flygvädertjänsten. <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/vaderprognoser/flyg-1.3126>.

²⁸ Trafikverket (2024). Luftfart: Underlagsrapport till Inriktningsunderlag för 2026-2037.

avgiftsutjämningsystem för säkerhetskontroll av passagerare och deras bagage (GAS).²⁹ Syftet med avgiftsutjämningsystemet är att avgiften ska vara den samma per passagerare oavsett flygplats. Transportstyrelsen förvaltar systemet i Sverige och ansvarar för fastställande av GAS-avgiften. Avgiftens storlek baseras på budgeterade kostnader för säkerhetskontroll, prognoser för antal passagerare samt Transportstyrelsens förvaltningskostnader. Under pandemin minskade flygtrafiken och antal passagerare samtidigt som flygplatserna fortfarande var i drift. Kostnaderna för säkerhetskontroller minskade också under samma period, men inte i samma utsträckning som flygtrafiken. Detta resulterade i ett underskott i avgiftsutjämningsystemet. Detta underskott kvarstår och var vid årsskiftet 2023/2024 omkring 1 366 mkr.³⁰

Den bemannade luftfarten är huvudsakligen avgiftsfinansierad. Undervägsavgifter tas ut för flygplan med startvikt över 2 000 kg som flyger i lufterum där Sverige bedriver flygtrafiktjänst. Avgifter utgår från fastställda nivåer inom referensperioder om fem år och beslutas av den permanenta kommittén inom Eurocontrol. Dessa beräknas utefter flygplanets vikt, flugen distans och enhet. Intäkterna från undervägsavgifter ämnar täcka bland annat flygtrafikledningstjänster, kommunikationstjänster, navigation och övervakningstjänster och flygräddningstjänster. Vidare finansieras SMHIs flygvärdertjänst och Transportstyrelsens tillsyn av trafikledning genom avgifterna.

Flygplaster finansieras genom en blandning av resenärs- och flygplansrelaterade intäkter. Avgifter tas ut vid start och landning av flygplan baserat på flygplanets vikt. Vidare fastställer exempelvis Swedavia avgifter relaterade till utsläpp och buller.³¹ Swedavias avgifter för kväveoxider baseras på antal motorer och bränsle för flygplanet. Intäkterna från dessa ämnar till att täcka kostnader för kontroll och mätning av utsläpp på flygplatsen och förebyggande verksamhet. Ytterligare syfte med avgiften är att skapa incitament för minskningen av kväveoxider från flygplan som startar och landar på dess flygplatser.

CO₂-utsläppsavgift som tillämpas av Swedavia för flygplan som startar och landar på flygplatserna är utformad för att vara intäktsneutral för bolaget och för att skapa incitament för flygbolagen att förbättra deras CO₂-effektivitet. I det fall ett flygplan har lägre relativa CO₂-utsläpp än det förväntade genomsnittet för flygplatsen, erhålles en bonus. Jämförelsevis, om flygplanet har högre relativa CO₂-utsläpp än det förväntade genomsnittet för flygplatsen, utfärdas en straffavgift.

4.2 Bredbandsnätet

Bredbandstillgång blir alltmer en nödvändighet för att kunna delta fullt ut i samhället och ta del av basala samhällstjänster. I framtiden förväntas också stora delar av välfärden att stödjas av digital infrastruktur. Regeringen beslutade 2009 om en svensk bredbandsstrategi som syftar till att ge alla konsumenter tillgång till snabb och säker internetuppkoppling, med mål som skulle uppnås fram till år 2020. En uppdatering av strategin genomfördes under 2016 där målsättningen justerades.³² De slutgiltiga målen består av:

- ▶ År 2020 bör 95 procent av alla hushåll och företag ha tillgång till bredband om minst 100 Mbit/s.

²⁹ Transportstyrelsen (2022). Information och anvisningar om avgiftsutjämningsystemet för säkerhetskontroll av passagerare och deras bagage (GAS).

³⁰ Landsbygds- och infrastrukturdepartementet (2024). Lagrådsremiss, Flygplatshavarnas kostnader för säkerhetskontroller.

³¹ Swedavia AB (2024). Airport Charges & Conditions of Services.

³² Näringsdepartementet (2016). Sverige helt uppkopplat 2025 - en bredbandsstrategi. Diarienummer: N2016/08008/D.

- ▶ År 2023 bör hela Sverige ha tillgång till stabila mobila tjänster av god kvalitet.
- ▶ År 2025 bör hela Sverige ha tillgång till snabbt bredband.

Bredbandsutbyggnad på den svenska marknaden involverar flera olika aktörer på nationell, regional och lokal nivå. På nationell nivå spelar staten en viktig roll i utvecklingen av bredbandsmarknaden genom att sätta politiska mål, undanröja hinder och använda statlig infrastruktur för att främja utbyggnaden i områden där marknaden inte har incitament att investera.

På regional nivå är bland annat länsstyrelser, landsting och samverkansorgan involverade i bredbandsutbyggnad i samband med arbetet för hållbar regional tillväxt, där investeringar och främjande av bredband kan ingå. Länsstyrelserna har även i uppdrag att verka för att nå bredbandsmålen och hantera bredbandsstöd inom ramen för landsbygdsprogrammet. Vidare finns tillsatta bredbandskoordinatorer i länen som agerar för att öka kunskapen och stimulera engagemanget hos kommunerna samt för att skapa ökad samverkan mellan olika aktörer och mellan olika nivåer.³³ Även kommuner innehar flera roller genom planmonopol, markägare och i frivillig utsträckning som ägare av bredbandsinfrastruktur.

De privata marknadsaktörerna agerar baserat på deras ägares avkastningskrav, och investeringar baseras på faktorer som investeringshorisont, risk, och konsumenternas efterfrågan. Konsumenterna står för en stor del av dessa investeringar genom att betala anslutningsavgifter till den fasta infrastrukturen. Storleken på dessa avgifter varierar beroende på område, avtalstid, behov av grävarbeten, prissättningsmodell, m.m. Konsumenter går ofta samman och bildar fiberföreningar för att bygga ut bredband i områden där inga kommersiella utbyggnader planeras.

Ur ett finansieringsperspektiv finns omfattande EU-regelverk för elektroniska kommunikationer som syftar till att skapa en gemensam inre marknad för dessa tjänster. Utgångspunkten i dessa är att utbud och efterfrågan bör vara de primära drivkrafterna för utbyggnad av marknaden men med möjlighet för statligt ingripande där marknaden misslyckas med att uppnå önskvärd utveckling. Den svenska strategin korresponderar med detta och centralt för bredbandsstrategin är att utvecklingen skall vara marknadsdriven. Privata investeringar bör inte hindras, men samtidigt måste hänsyn tas till det offentliga roll i tillgänglighet och användning av digitala tjänster. Utgångspunkten är därmed en *balanserad försiktighetsprincip*.³⁴

Särskilt landsbygd och glesbefolkade områden karaktäriseras av utmaningar med lönsamma bredbandsinvesteringar, vilket har medfört att offentliga investeringar behövs. Exempel på sådana åtgärder är stöd för bredbandsutbyggnad där kommersiella förutsättningar saknas, och att fiberföreningar har möjlighet att få tillgång till kanalisering till rättvisa och rimliga villkor. Bredbandsstöd har tilldelats genom bland annat landsbygdsprogrammet, regionalfondsprogrammen och NextGenerationEU som förmedlas genom Post- och Telestyrelsen. Fokus har också varit på var olika aktörer befinner sig i värdekedjan då anläggning av fysisk infrastruktur kräver stora investeringar, medan tillägg av aktiv utrustning eller tjänsteleveranser till slutkunder är mindre kostsamt. Detta innebär att konkurrensen är starkare högre upp i värdekedjan och därigenom uppmuntras offentliga aktörer, som är aktiva på marknaden, att huvudsakligen befinna sig längre ner i värdekedjan.

³³ Post- och Telestyrelsen (2022). De regionala bredbandskoordinatorernas verksamhet 2021. Diarienummer 22-1685.

³⁴ Näringsdepartementet (2016). Sverige helt uppkopplat 2025 - en bredbandsstrategi. Diarienummer: N2016/08008/D. Sid. 7.

4.3 Mobilnätet

Mobilnätet står inför en utvecklingsfas i samband med införandet av 5G. I Sverige drivs utvecklingen huvudsakligen av de stora telefonoperatörerna Tre, Telenor, Tele2 och Telia. Egna nät byggs av Tre och Telia medan Tele2 och Telenor bygger ett gemensamt nät som drivs i bolaget Net4Mobility. Mobilnätet faller under regeringens bredbandsstrategi där utgångspunkten för såväl fasta som mobila nät är en marknadsdriven utbyggnad. Därmed har Staten hittills inte ställt krav på den takt eller geografisk utbredning som 5G införs enligt. Däremot finns täckningskrav för vissa områden för flera av de frekvensband som används för mobilkommunikation. Dessa specificerar dock inte vilken lösning mellan 4G och 5G som bör användas. EU-finansiering, till exempel Fonden för ett sammanlänkat Europa (FSE Digital), används för att stödja utveckling och uppbyggnad av 5G i Sverige. FSE Digital fonden syftar till att förstärka den ekonomiska, sociala och territoriella sammanhållningen i Europa. Svenska projekt som regeringen hittills rekommenderat ansöker sammanlagt om EU-bidrag på över 80 miljoner euro och spelar en viktig roll för framstegen inom 5G-teknologin i Sverige och för att öka redundansen, motståndskraften och robustheten i den digitala infrastrukturen.³⁵

Mobiltelefonnätoperatörer (MNO) har en mångfacetterad affärsmodell som innebär att tillhandahålla trådlösa kommunikationstjänster till kunder. Nedan följer en sammanfattning av hur deras affärsmodell vanligtvis fungerar:

- ▶ **Infrastrukturinvesteringar:** MNO:er investerar i att bygga och underhålla en nätverksinfrastruktur. Detta inkluderar mobiltorn, nätverksutrustning och datacenter som är nödvändiga för att tillhandahålla täckning och höghastighetsdatatjänster. Infrastrukturen gör det möjligt för dem att erbjuda röstsamtal, meddelandetjänster och internetåtkomst.
- ▶ **Tjänsteabonnemang:** Kärnan i en MNO:s intäkter kommer från försäljning av tjänsteabonnemang till konsumenter och företag. Dessa prenumerationer kan vara i form av kontrakt eller pay-as-you-go-planer och inkluderar vanligtvis en blandning av röst-, text- och datatjänster.
- ▶ **Enhetsförsäljning:** Många MNO:er säljer även mobila enheter, såsom smartphones och surfplattor, direkt till konsumenterna. De erbjuder ofta dessa enheter till subventionerade priser i utbyte mot ett kontraktsåtagande från kunden. Detta ökar inte bara försäljningen av enheter utan binder också kunden till operatörens tjänst under kontraktets löptid.
- ▶ **Mervärdestjänster:** Utöver grundläggande kommunikationstjänster erbjuder MNO:er olika mervärdestjänster för att generera ytterligare intäkter. Dessa kan inkludera internationell roaming, försäkringar för enheter, prenumerationer på premiuminnehåll, molnlagringslösningar och mer.
- ▶ **Data och reklam:** Med den stora mängden data som flödar genom deras nätverk, har MNO:er möjligheter att monetarisera denna information genom riktad reklam, analystjänster och försäljning av samlade data till tredje part, allt samtidigt som de följer integritetslagar och regler.
- ▶ **Samtrafik- och roamingavgifter:** MNO:er tjänar intäkter genom att debitera andra operatörer för att använda deras nätverksinfrastruktur för både röst- och datatjänster. Detta är vanligt i scenarier där kunder i ett nät ringer eller använder data på en annan operatörs nät, särskilt i situationer med internationell roaming.

³⁵ Finansdepartementet (2024). Pressmeddelande - Regeringen rekommenderar elva svenska projekt till EU-stöd inom 5G och undervattensinfrastruktur för elektronisk kommunikation.

- ▶ **Affärs- och grossistlösningar:** Många nätverksoperatörer tillhandahåller tjänster till företagskunder och andra telekommunikationsoperatörer, inklusive bulk-SMS, molnkommunikationstjänster, grossistbandbredd och delning av nätverksinfrastruktur.
- ▶ **Regelefterlevnad och spektrumlicensiering:** MNO:er måste följa olika regulatoriska krav och behöver ofta köpa licenser för att använda radiospektrum. Kostnaden för spektrumlicenser kan vara betydande och förvärvas vanligtvis genom auktioner eller direkta tilldelningar av tillsynsorgan.

Sammantaget är affärsmodellen för mobiltelefonnätoperatörer utformad för att maximera intäkterna från deras nätverksinfrastruktur samtidigt som inkomstkällor diversifieras genom ytterligare tjänster och produkter. Modellen är kapitalintensiv på grund av kostnaden för infrastruktur och spektrumlicenser men erbjuder en betydande intäktspotential genom en bred kundbas och en mängd olika tjänsteerbjudanden.

4.4 Elnätet

Samhällsutvecklingen ställer allt högre krav på det svenska elnätet. Ett robust elnät med låg klimatpåverkan och konkurrenskraftiga priser är en förutsättning för framtida näringslivsutveckling. En viktig del i utvecklingen är utbyggnad av det svenska elnätet samt en fungerande nätreglering för att utbyggnaden ska kunna vara samhällsekonomiskt effektiv.³⁶ Då el oftast produceras på en annan ort än där den förbrukas, behöver elen överföras med hjälp av ett elnät. Det svenska elnätet är indelat i tre former av nät som kopplar samman kraftverken med slutkund:

- ▶ *Stamnätet* transporterar el från kraftverken där den leds vidare till regionnäten. Nätet karakteriseras av långa sträckor och hög spänning, upp mot 400 kilovolt. Stamnätet ägs och drivs av staten genom svenska kraftnät.
- ▶ *Regionnätet* sammanbinder transporterar el till användare med mycket stor elförbrukning såsom industrier eller vidare till lokalnäten. Spänningen i regionnäten är mellan 40–220 kilovolt. Regionnäten ägs av elnätsbolagen.
- ▶ *Lokalnätet* transporterar elen fram till slutkunder såsom företag och hushåll. I lokalnätet transformeras elen ner till ca 230 volt. De lokala elnäten ägs av både kommunala och privata elnätsbolag.

På elmarknaden verkar ett flertal olika aktörer på olika delar av elnätet. Övergripande ansvar för att bevaka, utvärdera och reglera energimarknaden och dess deltagare har Energimarknadsinspektionen (Ei). Elnätsbolag innehar, förvaltar och utvecklar regionala och lokala elnätverk och transporterar elektricitet från kraftverken till konsumenter. Elproducentsbolag producerar el genom bland annat vattenkraft, kärnkraft, vindkraft och solkraft. Majoriteten av elen som produceras i Sverige kommer från vattenkraft, följt av kärnkraft och vindkraft. Även privata elproducenter kan förekomma som till exempel villaägare med solpaneler. Elhandelsföretag anskaffar el från elbörsen och säljer till slutkunder.

Finansieringen av elnätet är komplex med både monopol och fria marknadsförhållanden beroende på aktör och verksamhetsområde. Alla elnätverk opererar som naturliga monopol. Detta innebär att det endast finns en ägare av elnätet inom varje geografisk region. Anledningen till detta är att det skulle vara olönsamt ur samhällsekonomisk synvinkel att bygga flera parallella elnätverk inom

³⁶ SOU 2023:64. Ett förändrat regelverk för framtidens el- och gasnät.

samma område. Då det saknas en naturlig konkurrens finns en särskild sektorreglering för elnäten som regleras av Ei. Syftet med regleringen är att säkerställa att elnätsföretaget får skälig täckning för sina kostnader för de olika tjänsterna som omfattas av regleringen. Vidare säkerställer regleringen att kunderna får betala rimliga priser för tjänsterna.³⁷ Regleringen innebär att Ei sätter en intäktsram under fyra-årsperioder som anger ett maxbelopp för som summan av avgifter som ett elnätsföretag får ta ut av sina kunder.

Elhandeln innebär att elproducenter säljer el till elhandelsföretag som sedan säljer det vidare till elkonsumenter. Handeln sker vanligtvis över elbörsen, som på nordisk nivå heter Nord Pool. Medan eldistributionen är en reglerad monopolmarknad sker handeln i fri konkurrens. Detta innebär att varje elkonsument är kund till två företag på elmarknaden - ett elhandelsföretag som köper el och ett elnätsföretag som distribuerar elen till kunden.

I samband med utbyggnaden av förnybara elproduktionsanläggningar kan ofta åtgärder i form av nätförstärkningar krävas. Dessa kan exempelvis innebära utbyggnad av nya kraftledningar, byte av transformatorer och nya ställverk. Den anslutande elproducent står för kostnaderna för nödvändig nätförstärkning, även om omfattningen överstiger deras egna behov. De producenter som ansluter sig därefter behöver emellertid endast bekosta anslutningen till befintligt nät. Då ingen producent av naturliga skäl vill vara först att ansluta sig, uppstår en tröskeleffekt som kan hindra nödvändiga investeringar från att genomföras. Med bakgrund i detta föreslog regeringen i proposition 2013/14:156 att nätförstärkningslån ska tilldelas för att undanröja tröskeleffekter som försvårar anslutningen av anläggningar för förnybar elproduktion till elnätet.³⁸ Sedan 2015 tilldelar svenska staten nätförstärkningslånen genom svenska kraftnät. Återbetalningen av nätförstärkningslånet baseras sedan på hur mycket av nätförstärkningen som utnyttjas, vilket minskar risken för den först anslutna elproducenten att behöva bära den fullständiga kostnaden för nätförstärkningen för alla planerade anläggningar. Vidare har ett antal principer satts upp för att utvärdera ansökningar för nätförstärkningslån. Ansökningar om lån för nätförstärkning rangordnas och utvärderas enligt principerna energieffektivitet, geografisk placering och risk.³⁹ Detta möjliggör att nätförstärkningslånen tilldelas till de projekt som leder till största samhällsekonomiska effektiviteten.

Vid analys av det svenska elnätet är det viktigt att ha i åtanke att stora delar av regleringen av elmarknaden sker på EU-nivå. Under 2018 beslutades exempelvis om ett paket av regler (Clean Energy Package) som innehåller nya regler för elmarknaden inom EU.⁴⁰ Vidare beslutade regeringen i mars 2022 om att påbörja en utredning av regelverken för de avgifter som tas ut av elnätsföretagen. Syftet med utredningen var att se över hur dessa avgifter, som kunderna betalar för tillgången till elnät och övrig infrastruktur, kan göras förenliga med elmarknadsdirektivet och med gasmarknadsdirektivet som är fastställda på europeisk nivå. Utredningen har varit på remiss till och med februari 2024.

³⁷ SOU 2023:64. Ett förändrat regelverk för framtidens el- och gasnät.

³⁸ Näringsdepartementet (2014). Regeringens proposition 2013/14:156 Tröskeleffekter och förnybar energi.

³⁹ Svenska Kraftnät (2022). Vägledning för nätförstärkningslån.

⁴⁰ SOU 2023:64. Ett förändrat regelverk för framtidens el- och gasnät.

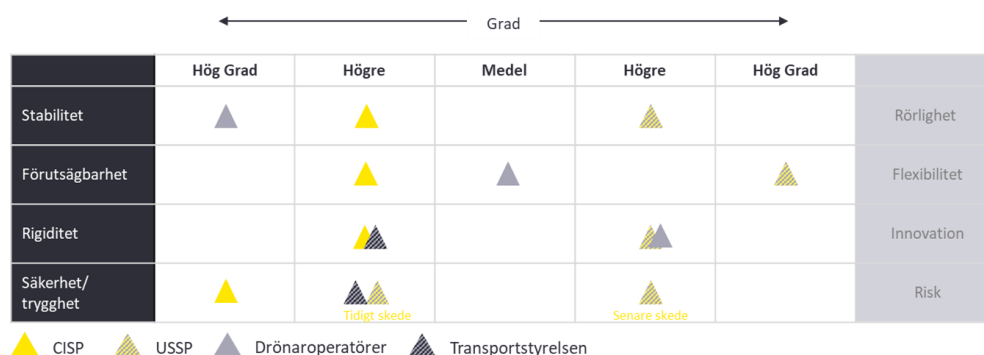
5. Koncept för framtida finansieringsläge

I det följande kapitlet diskuteras de designkriterier som tagits fram för framtida finansieringsläge samt hur framtida finansieringsmodeller och offentligt åtagande för drönarekosystemet kan ta form på kort och lång sikt. Vidare diskuteras finansieringsmodeller för internationella drönarflygningar och hur finansiella funktioner kan användas för att stärka drönarekosystemets främjande av de transportpolitiska målen.

5.1 Designkriterier

Tillsammans med Transportstyrelsen har ett antal övergripande designkriterier tagits fram för att ge vägledning i arbetet med att utveckla finansieringsmodeller för drönarekosystemet. Designkriterier definierar principerna för den framtida finansieringsmodellen med syftet att bidra till utvärdering och prioritering av möjliga framtida finansieringsmodeller och det offentliga åtagandet.

Figur 5. Resultat av utvärderade designkriterier per aktör.



Transportstyrelsens projektgrupp placerade aktörerna utefter en 5-gradig skala som anger hur önskvärdt det är att uppnå en hög grad av respektive designkriterium i finansieringsmodellen, se figur 5. Respektive designkriterium och aktör utvärderades separat för att finna en lämplig finansieringsmodell per verksamhet. Kartläggningen resulterade vidare i bedömningen att inte alla designkriterier kommer att vara aktuella för alla aktörer. Nedan ges en kort beskrivning av framtagna designkriterier avseende finansieringsmodell.

Designkriteriet *stabilitet & rörlighet* avser hur viktigt det är för aktörer i ekosystemet att modellen är uppbyggt på ett sådant sätt att intäkter är stabila respektive rörliga. En finansieringsmodell med hög stabilitet stöder stabilitet i intäkterna inom och mellan år, vilket minskar potentialen för volatilitet och osäkerhet. Samtidigt medför rörlighet i finansieringsmodellen en möjlighet att anpassa intäkter utefter förändringar i till exempel ekonomiska förutsättningar och marknadsförhållanden.

Förutsägbarhet & flexibilitet syftar på hur viktigt det är att modellen är uppbyggd av intäktsströmmar som är förutsägbara respektive flexibla. En finansieringsmodell med hög förutsägbarhet av intäktsströmmar stöder effektiv planering, budgetering och resursallokering, vilket i sin tur minimerar risken för finansiell instabilitet. Jämförelsevis stöder en finansieringsmodell med hög flexibilitet av intäktsströmmar förmågan att förändra eller anpassa modellen vid behov.

Rigiditet & innovation. En finansieringsmodell med hög rigiditet stöder förutbestämda ramar och ordning inom finansieringsprocessen. Denna struktur minskar potentialen för osäkerhet och ger förutsägbarhet och pålitlighet. Samtidigt kan en viss grad av flexibilitet eller innovation inom finansieringsmodellen främja förmågan att adaptivt kunna svara på förändringar och fluktuationer inom marknadstrender. Genom att stödja nytänkande och innovativa lösningar kan modellen mer effektivt främja tillväxt och utveckling inom drönarekosystemet.

Säkerhet, trygghet & risk. En finansieringsmodell med hög grad av trygghet prioriterar att skydda mot finansiella risker och att säkerställa tryggheten för finansiella resurser. Betoning är på att skydda kapital och att upprätthålla en stabil och förutsägbar finansieringsstruktur. Jämförelsevis medför en modell med hög grad av risktolerans en större grad av osäkerhet och att mer variation och svängningar i finansieringen kan accepteras. Risktolerans blir en särskilt viktig dimension att förstå under uppbyggandet och införandet av U-space då det kan komma att påverka vilka aktörer som är villiga att vara först ut och etablera sig i ekosystemet.

5.2 Drönarekosystemet på lång sikt

I detta avsnitt diskuteras hur en finansieringsmodell för det offentliga åtagandet kan komma att se ut i drönarekosystemet på lång sikt. Huvudsaklig fokus är på rollerna CISP, USSP och Transportstyrelsen då dessa har störst tydlighet i hur rollern, ansvar och kostnadsdrivare kommer att utformas. Drönaroperatörer diskuteras i första hand som användare av U-space-luftrum och U-space-tjänster.

Utgångspunkten i analysen är finansiering av det offentliga åtagandet i det svenska drönarekosystemet. Samtidigt bedrivs utvecklingen av drönarekosystemet aktivt på EU-nivå och framtida arbete med den svenska modellen bör ta i beaktning framtida regleringar och förordningar från kommissionen. Vid skrivande stund pågår ett flertal revideringar och utvecklingar som kan komma att påverka finansieringsmodellen för svenska drönarekosystemet framöver. Exempelvis pågår en revidering av förordning 1008/2008 som bland annat avser operativa licenser som kan komma att inkludera drönare. Som nämnts i tidigare avsnitt är också förordning SES II+ under granskning som bland annat kan påverka finansieringsmodeller och avgiftsstrukturer för CISP-rollen.

Vidare är det troligt att EU kommissionen kommer driva framtida reglering inom området och förordna en modell och marknadsprissättning för drönarekosystemet som stärker EU:s konkurrenskraft och inre marknad. Därför behöver framtida modeller inte enbart utformas med hänsyn till nationella förutsättningar utan även anpassas utefter utvecklingen inom EU:s inre marknad.

5.2.1 Antaganden för lång sikt

Då U-space för närvarande befinner sig i ett tidigt skede av utveckling har ett antal antaganden gjorts om hur U-space-luftrum potentiellt kan utvecklas på lång sikt. Utgångspunkten i antagandena är att Sverige i framtiden har flera upprättade U-space-luftrum och nödvändig infrastruktur och tjänster finns på plats. Vidare antas LFV ha etablerat sig som CISP och flera USSPer är verksamma på marknaden och hjälper till att säkerställa en säker och effektiv drönartrafik. Dessutom antas det på lång sikt också finnas ett stort antal drönaroperatörer som är aktiva inom U-space-luftrum, med en mängd olika profiler. Dessa operatörer förväntas verka inom både offentliga och kommersiella områden såsom sjukvård, blåljusverksamhet, transport och övervakning. Notera att dessa

antaganden baseras på den nuvarande förståelse för drönarekosystemets utveckling och kan komma att variera i olika områden i landet samt förändras allteftersom teknik och regelverk fortsätter att utvecklas.

Inom varje del av U-space ekosystemet (luftrum, markinfrastruktur samt tillsyn, tillståndsprövning & registerhållning) kommer en eller flera aktörer ansvara och bära finansiering för olika komponenter. Dessa komponenter kommer i sin tur att nyttjas och verka värdeskapande för andra aktörer i ekosystemet. Då aktörer gynnas av olika komponenter i ekosystemet kommer detta ha en påverkan på vem som har ett framtida incitament att betala till vem.

Figur 6. Illustrering av finansiering/ansvarsbärare och användare i U-space ekosystemet

	CISP	USSP	Dröneroperatörer	Regioner & kommuner	Transportstyrelsen
CIS	A	V	V		
System för U-Space tjänster		A	V		
Drönare			A		
Fysisk lagring av information	A				V
Digital infrastruktur		A	V	V/A	
Markstationer	V	V/A?		A?	
Landnings- och laddplatser			V	V/A	
Tillsyn	V	V	V		A
Registerhållning	V	V	V		A
Tillståndsprövning	V	V	V		A
Luftfartsskydd					

V Användare/värdeskapande för
A Ansvar/finansierar

I första hand förslås att betalning primärt ska begäras från de aktörer som i huvudsak nyttjar tjänsterna. Under denna modell täcks kostnaderna för CISP av intäkterna från USSPer. I det fall ett gränssnitt mot flygtrafikledning är aktuellt, betalas kostnaderna av respektive flygplats eller flygledningstjänst. USSPers kostnader täcks sedan av dröneroperatörerna som är anslutna och nyttjar deras U-space-tjänster. Transportstyrelsens kostnader för tillsyn, tillståndsprövning och registerhållning täcks av avgifter som betalas av bland annat CISP, USSP och dröneroperatörer. Sedan kan ytterligare kostnader uppstå för aktörer som behöver information om vilka som verkar i luftrummet samt möjlighet att avgränsa känsliga områden, till exempel Polismyndigheten och Försvarmakten. Dessa föreslås hanteras separat med tanke på de speciella säkerhetsaspekter och krav som dessa myndigheter ställer.

5.2.2 Finansieringsmodell CISP

Som exklusiv leverantör av gemensamma informationstjänster kommer LFV att inneha en monopolställning på den svenska marknaden. Det finns i nuläget inte någon lagstiftning avseende CISP-rollens finansiering men eventuella intäkter från LFV bör enligt den föreslagna EU-förordningen SES II+ grundas på kostnader och ett rimligt prispåslag för långsiktig drift.⁴¹ Driftkostnader för system och lagring av fysisk infrastruktur förväntas vara de främsta

⁴¹ EU-kommissionen (2020). 'Ändrat förslag till Europaparlamentets och rådets förordning om genomförandet av det gemensamma europeiska luftrummet (omarbetning)' COM(2020) 579 final. Art 21.

kostnadsdrivarna, utöver dessa planerar LFV även att erbjuda en gränssnittstjänst mot trafikledningstjänster.⁴²

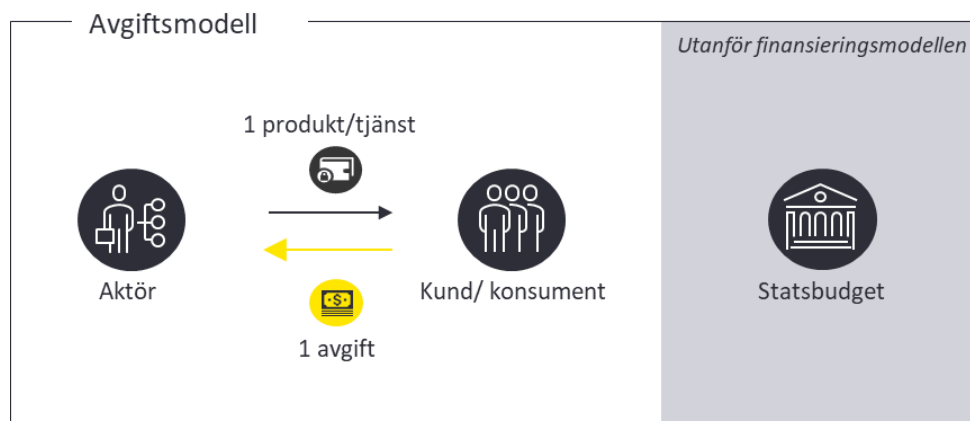
Figur 7. Resultat av utvärderade designkriterier för CISP

		Grad				
		Hög Grad	Högre	Medel	Högre	Hög Grad
Stabilitet			H			Rörlighet
Förutsägbarhet			H			Flexibilitet
Rigiditet			H			Innovation
Säkerhet/ trygghet	HG					Risk

Designkriterierna och var Transportstyrelsens projektgrupp placerade CISP längs den 5-gradiga skalan har använts som vägledning för framtagning av möjliga finansieringsmodeller för LFV, se figur 7. Kostnaderna för CISP rollen förväntas efter uppbyggnad av tjänster och system ligga på stabila nivåer över tid. Med utgångspunkt i detta antas en finansieringsmodell med hög stabilitet för intäkter inom och mellan år vara önskvärt då det har liknande dynamik som kostnadsstrukturen. Vidare är det troligt att LFV kommer ha begränsade möjligheter att påverka dessa kostnader på kort sikt, vilket gör en finansieringsmodell med hög förutsägbarhet där intäkter är relativt enkla att prognostisera och följer i allt väsentligt kostnadsbasens, tilltalande. Sammantaget kommer CISP-rollen troligtvis efterfråga och gynnas av en finansieringsmodell med lågt finansiellt risktagande och säkra intäkter.

Statens finansiella åtagande bör dock vara så lågt som möjligt i enlighet med instruktionerna i Transportstyrelsens regeringsuppdrag, vilket gör att en kontinuerlig anslagsfinansiering inte anses lämplig på lång sikt. Två alternativa modeller skulle kunna övervägas för att finansiera LFV:s tjänster.

Figur 8. Illustrering av avgiftsmodell



⁴² Luftfartsverket (2023). Slutredovisning regeringsuppdrag obemannad luftfart.

I det första scenariot skulle en avgiftsbaserad, transaktionsdriven modell kunna antas, där LFV tar betalt av USSPer per transaktion eller tillhandahållen tjänst. Målet med denna modell är att intäkterna från avgifterna ska täcka hela kostnaden för motsvarande verksamhet. I ett sådant scenario skulle olika typer av tjänster och transaktioner behöva specificeras, och utifrån dessa kan sedan en avgiftsstruktur arbetas fram. En viktig frågeställning att utreda vidare kopplat till en avgiftsstruktur är därmed hur den mängd arbete eller resurser som krävs för varje tjänst eller transaktion kan mätas och kvantifieras, för att säkerställa en rättvis avgift.

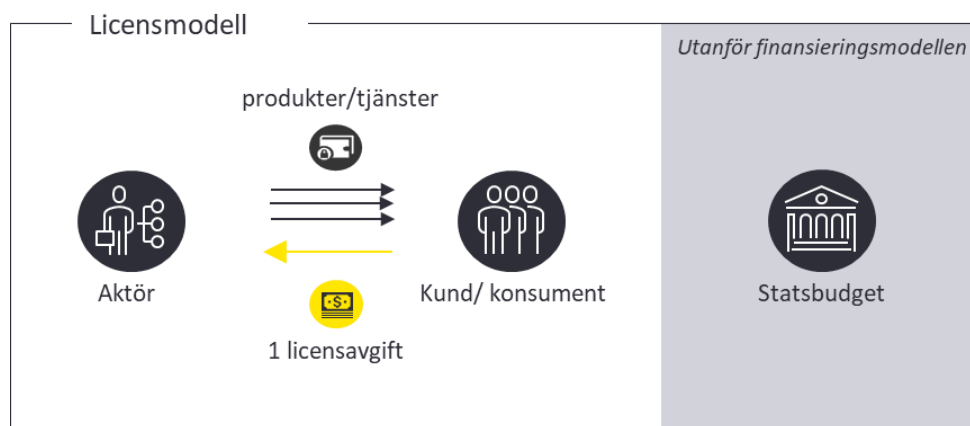
Det finns flera möjliga fördelar med en avgiftsmodell:

- ▶ *Justerbar* - avgiftsstrukturen kan anpassas till LFV:s specifika behov. Det innebär att om LFV i rollen som CISP växer, minskar, diversifierar eller förändras på något annat sätt, kan avgiftsstrukturen ändras kontinuerligt för att spegla dessa ändringar.
- ▶ *Skalbar* - en avgiftsbaserad modell kan växa och skalas upp eller ner efter behov i takt med att drönarekosystemet utvecklas och antalet aktörer på marknaden ökar.
- ▶ *Ändamålsspecifik* - intäktsstrukturen är specifikt kopplad till kostnaden som intäkten syftar till att täcka. Finansieringen är därmed tydligt kopplad till aktörerna som kommer att använda dem gemensamma informationstjänsterna och belastar inte statsbudgeten.
- ▶ *Proportionerlig* - inom ramen för en avgiftsbaserad modell tar LFV endast betalt från USSPer för de faktiska tjänster som de utnyttjar. Med andra ord, varje avgift som påförs är direkt kopplad till en särskild tjänst eller transaktion som har tillhandahållits till en USSP. Detta medför att de USSPer som använder störst mängd gemensamma informationstjänster kommer proportionerligt betala mest avgifter.

Fördelarna behöver emellertid vägas mot de nackdelar en avgiftsbaserad modell kan medföra:

- ▶ *Risk för fluktuerande / varierande intäkter* - en avgiftsbaserad modell kan leda till fluktuerande intäktsvolymerna då intäkter kan komma att variera inom och mellan år beroende på vilka tjänster som säljs, kundvolymerna och tidpunkt för försäljning.
- ▶ *Risk för lägre förutsägbarhet* - då en avgiftsmodell kan medföra fluktuerande intäktsvolymerna är det svårare att förutsäga framtida intäkter. Därmed behöver framtida intäkter modelleras och prognostiseras i en större utsträckning för att säkerställa kostnadstäckning.
- ▶ *Risk för komplicerad avgiftsstruktur* - för en ändamålsenlig avgiftsstruktur behöver arbete och kostnader mätas och kvantifieras för att definiera specifika tjänster och avgifter. Detta kan vara både tidskrävande och medföra utmaningar i att hitta lämpliga och ändamålsenliga skärningar.
- ▶ *Risk för mer underhållsarbete* - en avgiftsbaserad finansieringsmodell behöver i många fall kontinuerligt utvärderas för att säkerställa ändamålsenliga avgiftsstrukturer, lämpliga avgiftsnivåer, intäkter och kostnadstäckning. En sådan modell kan därför troligtvis komma att kräva mer arbete för att underhålla och upprätthålla.

Figur 9. Illustrering av licensmodell



I det andra scenariot skulle en licensbaserad modell kunna användas, där LFV tar ut en årsavgift från USSPer per anslutet U-space-luftrum, oberoende av mängden tillhandahållen information eller tjänster. Målet med denna modell är att intäkterna från licensavgiften ska täcka hela kostnaden för verksamheten under den aktuella perioden. I ett sådant scenario behöver LFV utreda lämpliga skärningar mellan tjänster, antal aktörer och licensstruktur för att säkerställa kostnadstäckning.

En licensbaserad finansieringsmodell har flera potentiella fördelar:

- ▶ *Stabila intäkter* - en licensbaserad modell gynnar stabila intäkter mellan och inom år där intäkterna baseras på bakomliggande faktorer som till exempel antal verksamma USSPer.
- ▶ *Förutsägbara intäkter* - med en licensmodell är intäkter tydliga och relativt okomplicerade att prognostisera samt är i mycket hög grad korrelerade med kostnadsbasen. Eftersom en licensavgift betalas utefter en bestämd tidsram, kan verksamheten förutse framtida intäkter baserat på antal kunder och deras betalningar.
- ▶ *Ändamålsspecifik* - intäktsstrukturen är specifikt kopplad till kostnaden som intäkten syftar till att täcka. Finansiering är därmed tydligt kopplad till aktörerna som kommer använda de gemensamma informationstjänsterna och belastar inte statsbudgeten.
- ▶ *Skalbar* - en licensbaserad modell kan växa och skalas upp eller ner efter behov i takt med att drönarekosystemet utvecklas och antalet aktörer på marknaden ökar.
- ▶ *Mindre underhållsarbete* - en licensmodell medför generellt enklare hantering och mindre handpåläggning jämfört med prisberäkning och hantering för varje enskild transaktion.
- ▶ *Ökad tillförlitlighet* - en licensmodell kan utformas med ett förfarande att operatörer till exempel uppdaterar sin information årligen. Genom en sådan modell sätts ett system i plats där en återkommande kontrollfunktion håller nätverkets nyckelinformation relevant.

Fördelarna behöver även vägas mot de nackdelar en licensbaserad modell kan medföra:

- ▶ *Svårare att påverka intäkter på kort sikt* - en licensbaserad affärsmodell innebär oftast kontrakt som ett företag tecknar med sina kunder på årsbasis. Detta innebär att om LFV i rollen som CISP får förändrade förutsättningar är det svårt att implementera förändringar på kort sikt. Denna modell kan därför vara mindre flexibel när det gäller att justera prissättningsstrategier och få omedelbara ekonomiska effekter.
- ▶ *Mindre möjlighet att optimera intäkter* - en licensmodell innebär också en begränsning i förmågan att maximera intäkter. Eftersom kunderna betalar en årlig licensavgift, finns det

begränsad möjlighet för en verksamhet att öka intäkter i det fall kundernas användning av tjänsterna ökar kraftigt.

- ▶ *Större beroende av antal aktörer än tjänsteanvändning* - eftersom licensintäkter främst beror på antalet licenser som säljs, finns det ett större beroende av antalet kunder snarare än hur mycket tjänster som faktiskt används. Det betyder att verksamheten behöver hitta en balans mellan användning, skärning och antal aktörer för att optimera sina intäktsvolymerna och verksamheten.

Exakt hur finansieringsmodellen bör se ut behöver utredas närmare när det finns en större förståelse för hur stora LFV:s årliga kostnader förväntas bli. LFV har även avsikt att ta fram förslag på affärsmodell under 2025 i samband med Sweden U-space projektet.⁴³ En viktig faktor att ta hänsyn till är att LFV behöver behålla sin förmåga att fungera som CISP, även under omständigheter där antalet USSPer på marknaden är begränsat.

Utöver avvägningar mellan olika typer av finansieringsmodeller, såsom licens- och transaktionsbaserad, behöver modelleringar av olika prissättningar övervägas. Som CISP förväntas LFV inte upparbeta större marginalkostnader i samband med att antalet drönare ökar då LFV behöver tillhandahålla gemensamma informationstjänster oavsett mängden drönare i ekosystemet. Samtidigt behöver finansieringsmodellen ta hänsyn till fler dimensioner än kostnadstäckning, såsom indirekta effekter av prismodeller och transportpolitiska strategier. Detta öppnar upp för behov av utredningar kring prissättning, incitament och vilken roll modellen ska ha som drivkraft i systemet. För bemannad luftfart har till exempel avgifter baserats på sträcka och flygplanets startvikt. Detta med det bakomliggande resonemanget att varje passagerare eller fraktat ton ska betala lika delar av avgifterna. Vidare medför prissättningen att flygplan med lägre startvikt såsom hobbyflygare och flygklubbar inte finansierar ekosystemet i samma utsträckning som kommersiella flygbolag. Liknande resonemang behöver utredas för drönarekosystemet för att säkerställa en relevant, ändamålsenlig och accepterad prissättning, till exempel med hänsyn till antal drönare, skillnader mellan stadsmiljöer och glesbygd samt olika typer av aktörer. En detaljerad modellering kan behöva tas fram, som tar hänsyn till såväl generella som specifika strategier för att fastställa prisnivåerna.

Kostnader och kostnadstäckning föreslås också utredas vidare då vad som krävs för att driva en effektiv verksamhet som CISP kan vara utmanande att översätta till en årlig kostnad. Detta beror på flera anledningar men när verksamheter till exempel inför ny teknik eller utveckling skiljer sig kostnadsstrukturen för dessa ofta betydligt mot traditionella kostnadsstrukturer. Dessa kostnadsstrukturer skiljer sig framför allt åt då utvecklingskostnader består i största mån av mjukvarukostnader och kostnader för utvecklare (konsulter eller anställda) vilka präglas av en *högre grad av osäkerhet* jämfört med en traditionell kostnadsbas bestående av primärt handläggares tid vilket är enklare att planera och prognostisera.

Utöver det finns det en ytterligare osäkerhet i att det idag inte är säkert hur mycket administration ett system för gemensamma informationstjänster kommer att kräva vilket också är en antingen operationell risk för drönarekosystemet eller en finansiell risk för staten. Därav bör finansieringen för CISP utredas djupare med hänsyn till kort- och lång sikt samt hur dessa ska förhålla sig till varandra och att från början utreda och strukturera ett koncept kring *kostnadstäckning* som täcker potentiella behov för utveckling av teknik eller system som idag inte är definierade.

Vidare behöver LFV:s framtida finansieringsmodell för CISP-rollen utredas med hänsyn till den monopolställning LFV kommer att ha på marknaden. Som exklusiv leverantör av gemensamma

⁴³ Luftfartsverket (2023). Slutredovisning regeringsuppdrag obemannad luftfart.

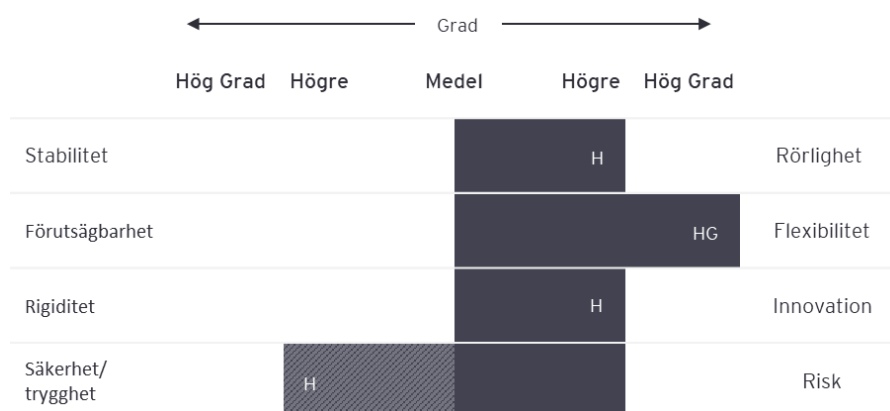
informationstjänster kommer LFV att vara den enda aktören på svenska marknaden som kan erbjuda dessa tjänster, vilket skapar större möjlighet för LFV att påverka prissättningen än vid konkurrens. Det finns därmed en risk att orimligt höga priser sätts inom monopolet, vilket skulle kunna vara till skada för konsumenterna. Finansieringsmodellen och framtida avgiftsnivåer behöver därmed arbetas fram i enlighet med konkurrenslagen samt rådande EU konkurrensregler. Vidare kan en sektorspecifik reglering behövas, liknande den modell som finns för elnätsföretag. Där regleras priserna av Energimarknadsinspektionen för att skydda konsumenterna och säkerställa en konkurrenskraftig marknad. På samma sätt kan en sektorreglering förhindra överdrivet höga priser och säkerställa att gemensamma informationstjänster tillgängliggörs till rimliga priser. Därmed skulle sektorregleringen kunna tjäna till att balansera LFV:s monopolställning i CISP-rollen och upprätthålla en rättvis marknad, samtidigt som LFV skulle kunna fortsätta erbjuda och utveckla sina tjänster.

5.2.3 Finansieringsmodell USSP

För tillfället finns inga certifierade USSPer på marknaden, men det förväntas förändras inom de kommande åren. USSPer kan komma att vara en blandning av internationella och nationella kommersiella aktörer och utöver dessa har LFV även avsikt att skaffa sig kapaciteten för att bli USSP.

Från ett finansieringsperspektiv förväntas USSPer agera under marknadsmässiga villkor och har möjlighet att välja en finansieringsmodell som passar deras organisation. Huruvida USSPer kommer att använda liknande modeller eller inte återstår att se. Deras val av modell kommer sannolikt att bero på marknadsintresse och vinstpotential, och anpassas med tiden för att bemöta utvecklingen av drönarekosystem och efterfrågan på marknaden.

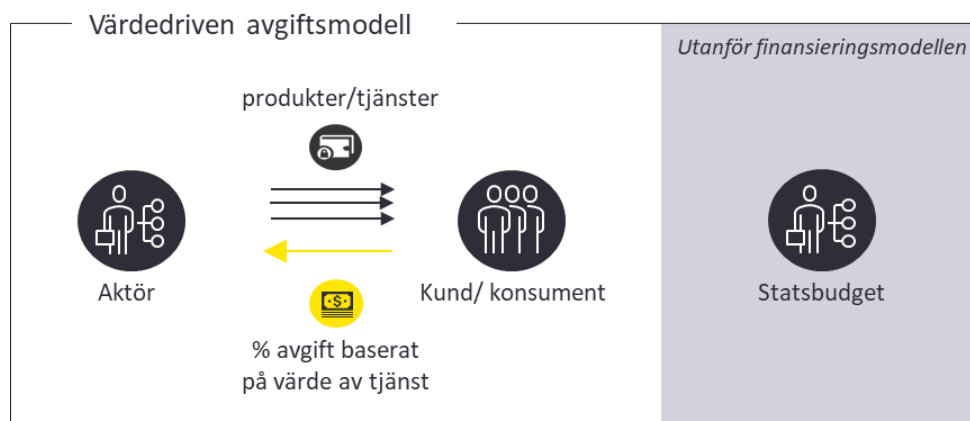
Figur 10. Resultat av utvärderade designkriterier för USSP



Designkriterierna och var Transportstyrelsens projektgrupp placerade USSPer längs den 5-gradiga skalan har använts som vägledning för framtagning av möjliga finansieringsmodeller att överväga för USSPer, se Figur 10. Till exempel bedöms kommersiella aktörer att sträva efter bland annat rörlighet i finansieringsmodellen för att maximera ekonomiska fördelar. En viss grad av flexibilitet och innovation antas också kunna vara tilltalande inom finansieringsmodellen för att adaptivt kunna svara på förändringar och fluktuationer inom marknadstrender. Dessutom kan risktoleransen variera bland USSPer och baserat på vilket U-space-luftrum de befinner sig i. Till exempel kan USSPer vara beredda att acceptera en modell med hög risk om det finns stor potential för

ekonomisk vinst och vice versa. Samtidigt konstaterades att USSPer sannolikt kommer bestå av en blandning av aktörer med olika förutsättningar och en specifik finansieringsmodell kommer troligtvis inte att passa alla.

Figur 11. Illustrering av värddriven avgiftsmodell



Det finns flera möjliga finansieringsmodeller att överväga för USSPer och lämpligheten för dessa kommer troligtvis variera mellan olika aktörer. I det första scenariot finns en avgiftsbaserad modell, där USSP tar betalt per transaktion eller tillhandahållen tjänst. Drönanoperatörer som står för en större del av verkandet inom luftrummet eller använder tjänster utöver de obligatoriska, betalar därmed en större kostnad. Denna typ av modell möjliggör för en hög grad av flexibilitet för USSPer, då avgiftsstrukturen och avgiftsnivåer kan justeras för att möta en USSPs behov. Potentiella nackdelar kan innefatta mindre förutsägbarhet i intäkterna eftersom de direkt är kopplade till antalet transaktioner eller utförda tjänster.

I ett andra, licensbaserat, scenario tar en USSP ut en årlig avgift från kunden, oavsett mängden tillhandahållna tjänster. Licensavgiften förväntas täcka hela kostnaden för verksamheten under året. Denna modell ger en högre grad av förutsägbarhet och stabilitet i intäkterna mellan och inom år, eftersom dessa inte förändras med antalet utförda tjänster. Dock kan flexibiliteten vara begränsad, eftersom det på kort sikt inte är möjligt att justera avgiftsnivåer eller ta ut extra avgifter för utökade tjänster.

I ett tredje scenario finns en värddriven finansieringsmodell där en USSP tar betalt av drönanoperatörer baserat på värdet av varje transaktion eller levererad tjänst. Värderade avgifter kan utformas på flera sätt med hänsyn till hur full kostnadstäckning ska genomföras; det vill säga, hur aktiviteterna ska definieras och vilken avgiftsnivå aktören bör tillämpa för varje område. Exempelvis kan avgiften baseras på värdet för transporterat gods eller utefter hur lång sträcka en drönare har färdats. Det finns flera potentiella fördelar med att genomföra en värddriven finansieringsmodell. En värddriven modell kan gynnas av ökad aktivitet, och ger dessutom möjlighet för en USSP att få en andel av det ekonomiska värdet som genereras för varje transport. Detta skulle kunna skapa incitament för en USSP att optimera sina tjänster och öka effektiviteten, vilket i sin tur kan leda till högre intäkter. Samtidigt medför en värddriven modell vissa utmaningar och potentiella nackdelar. Det går inte att bortse från att en sådan modell kan kräva mer administrativt arbete och mer noggrann övervakning för att säkerställa att alla transaktioner värderas korrekt och att avgifter fastställs på rätt sätt. Vidare, med variationen i värdet av varje tjänst som utförs, kan det bli svårt att förvalta en sådan dynamisk och variabel avgiftsstruktur.

Slutligen, går det inte att utesluta att en USSP väljer att erbjuda en kombinerad finansieringsmodell där komponenter från flera modeller blandas, till exempel transaktionsavgifter och licensavgifter. Inom en sådan modell tar aktören betalt av kunden per transaktion eller levererad tjänst, samt en årlig licensavgift. Syftet med modellen är att intäkterna från både transaktionsavgifterna och licensavgiften tillsammans kommer att täcka de fullständiga kostnaderna för varje aktivitet samt verksamhetskostnaderna inom organisationen under en angiven period. En möjlig fördel med en kombinerad modell är att den kan skapa en mer balanserad och stabil intäktsmodell då till exempel licensavgifter bidrar till återkommande och förutsägbara intäkter, medan transaktionsavgifter kan höja intäkterna vid hög tjänsteanvändning och maximera intäktspotential. Vidare är en kombinerad modell anpassningsbar och kan justeras efter en USSPs förutsättningar och kundbas. Under perioder med låg tjänsteanvändning kan USSP:n luta sig på licensavgifterna, medan det vid högre tjänsteanvändning kan bli fördelaktigt med transaktionsavgifter. Samtidigt medför en kombinerad modell olika potentiella utmaningar och nackdelar. Genom att kombinera modeller kommer det finnas fler faktorer kopplade till avgiftsstruktur, avgiftsnivåer och prognostisering att ta i beaktning. Detta kan leda till ökade administrativa kostnader och behov av mer komplicerade intäktsmodeller och analys. Vidare kan en kombinerad modell leda till mindre förutsägbara intäkter. Även om till exempel licensavgifter kan vara förutsägbara kan transaktionsavgifter variera och denna oregelbundenhet kan göra det svårare att planera och budgetera för verksamheten på lång sikt.

En fråga att utreda vidare är hur drönanoperatörer inom den offentliga sektorn påverkas av en avgiftsbaserad, licensbaserad, värddriven eller kombinerad modell. I tidiga diskussioner har det framhållits att en transaktionsmodell kan exempelvis medföra svårigheter för regioner och kommuner, eftersom årliga utgifter blir svåra att beräkna. En detaljerad kartläggning av offentliga aktörernas behov och utvärdering av LFV:s roll som USSP är nödvändig för att säkerställa en lämplig finansieringslösning inom det statliga åtagandet.

Vidare finns en möjlighet att till exempel naturliga monopol eller dominerande aktörer kopplade till USSP:er kan utvecklas på marknaden. I ett första scenario skulle naturliga monopol kunna utvecklas i samband med uppbyggnad av markinfrastruktur för U-space. Som tidigare nämnts är det oklart vilka aktörer som kommer ansvara för dessa men ett möjligt utfall är att USSP:er står för uppbyggnad och ägande av dessa eftersom det ligger i deras intresse att kunna säkerhetsbevisa sina tjänster och att de är tillförlitliga. Hur stora kostnaderna för markstationerna kommer att bli är också oklart men det är orimligt att det inte är kostnadseffektivt eller lämpligt att flera uppsättningar av markinfrastruktur byggs upp inom ett U-space-luftrum. Det blir därmed inte önskvärt att skapa konkurrens på den delen av marknaden och då skulle en USSP kunna komma att ha ett naturligt monopol inom ett U-space-luftrum. Liknande situationer förekommer till exempel inom elnätet där det skulle vara ineffektivt att bygga parallella elnät. Samtidigt medför naturliga monopol risker kring bland annat prissättning på marknaden. När det finns färre aktörer som konkurrerar är det möjligt att en dominerande aktör kan höja priser till en punkt där konsumenter betalar mer än det faktiska värdet är på produkten eller tjänsten. Genom att utnyttja sin dominerande ställning kan aktören också prissätta sina produkter ovanför den konkurrenskraftiga nivån, vilket kan leda till en förlust för konsumenterna och samhället som helhet. Som diskuteras för CISP-rollen skulle finansieringsmodeller för USSP:er i ett sådant scenario behöva arbetas fram i enlighet med konkurrenslagen samt rådande EU konkurrensregler. Vidare kan en sektorspecifik reglering behövas för att säkerställa prissättningen och en konkurrenskraftig marknad.

Ytterligare monopol-relaterade scenarion att betänka är att kapitalstarka aktörer kan erbjuda att finansiera hela eller delar av ett U-space-luftrum (till exempel inom dem mest kommersiellt attraktiva delarna av marknaden) i utbyte mot ett helt eller delvis monopol på marknaden. Detta skulle kunna leda till att dessa USSP:er blir en dominerande aktör inom ett U-space-luftrum och

finansieringsmodellerna, eller reglering av finansieringsmodeller, behöver därmed utformas enligt konkurrenslagstiftningar. Vidare kan denna typ av dominerande aktörer i sin tur hämma utvecklingen av tjänster över tid inom området och samtidigt vara utmanande att motverka när eventuella monopol, eller monopolliknande situationer, väl är etablerade.

Vidare kan olika former av subventionering mellan U-space-luftrum behövas för att främja tillgänglighet- och samhällsnytta i olika områden. Aktörer som verkar i kommersiellt starka områden skulle i en sådan modell subventionera eller bidra till utbyggnaden och drift av U-space i mindre kommersiellt attraktiva områden som samtidigt gynnas av samhällsnödvändiga funktioner kopplade till drönarekosystemet. Detta kan liknas med den amerikanska modellen för mobilnätet där principen kring *Universal service* har medfört att mobiloperatörer och andra aktörer bidrar en viss andel av sina intäkter till en statlig fond (*Universal Service Fund*). Medel från fonden används sedan för att bidra till att göra telefontjänster allmänt tillgängliga i hela USA, inklusive på glesbygd och landsbygdsområden.⁴⁴ Potentiella fördelarna med en sådan modell för drönarekosystemet är att det bidrar till en jämlikare utbyggnad och fler områden, oavsett deras kommersiella attraktion, får tillgång till de fördelar som drönartjänster kan erbjuda. Samtidigt medför modellen en ekonomisk belastning för involverade kommersiella aktörer. Vidare kännetecknas denna typ av subventionering ofta av syftet att binda samman infrastruktur och därmed skapa ett nätverk över ett större område. Till skillnad från till exempel mobilnätet är U-space-luftrum dock avgränsade geografiska UAS-zoner och inte ett sammanhängande luftrum. Juridiska förutsättningar för subventionering inom U-space behöver utredas vidare med hänsyn till hur regler om vilka subventioner som kan erhållas, hur de kan användas och vilka förmåner de kan ge. En välavvägd framtida modell och lämpliga regleringar blir därmed nödvändiga för att säkerställa att alla parter behandlas rättvist och att marknaden förblir konkurrenskraftig och innovativ.

Även vilka förutsättningar som behövs för att USSPer ska kunna etablera sig på marknaden och hur det offentliga kan underlätta är en bred fråga som skulle behöva utredas vidare. Övergripande omfattar detta vilka trösklar och hinder som kan uppstå för USSPer samt hur det offentliga kan agera för att brygga dessa. Bland annat är det rimligt att anta att det krävs juridiska förutsättningar för att företag ska vara beredda att göra investeringar i sektorn. Risknivån för aktörer i ekosystemet ökar med osäkerhet kring potentiella regleringar av marknaden, eftersom dessa kan påverka affärs- och verksamhetsmodeller. Här kan staten och myndigheter bidra till att skapa större tydlighet genom riktlinjer och regelverk. Detta kan både ske genom att reglera där det finns behov, samt genom att bistå USSPer i tolkningen av befintliga regler och riktlinjer. Vidare förväntas tydlighet i roller och ansvar vara en viktig förutsättning. Särskilt kring vilken infrastruktur och komponenter som USSPer kan komma att ansvara för. Här behövs en förståelse om och vilka offentliga aktörer som skulle kunna komma att upprätta nödvändig infrastruktur. Detta kan liknas med hur staten, via svenska kraftnät, äger och ansvarar för stamnätet inom elmarknaden. Ett annat sätt för det offentliga att underlätta för USSPer skulle kunna vara att skapa en tydlighet kring kommuners och regioners planeringsprocess. Ska marknaden till exempel styra planeringen och söka tillstånd för U-space-luftrum eller ska regioner och kommuner planera för vart drönare passar. Inom finansieringsområdet kan förståelse för löpande kostnader och investeringströsklar för USSPer komma att vara viktiga faktorer. En USSP behöver en rimlig förståelse och idé om löpande kostnader, intäkter och möjliga prissättningsmodeller som de tror är fördelaktiga för dem för att kunna utforma ett kommersiellt upplägg. Vidare behöver potentiella USSPer en förståelse för investeringskostnader och eventuella investeringströsklar för att avgöra attraktivitet. Genom att stödja, för staten attraktiva, projekt genom till exempel statliga lån eller konvertibla bidrag kan

⁴⁴ USAC. Universal Service. <https://www.usac.org/about/universal-service/#>.

staten bidra till att sänka eventuella trösklar och göra det mer attraktivt för USSPer att komma in på marknaden.

I takt med att drönarekosystemet utvecklas kommer potentiella förutsättningar och hinder för etablering alltmera att klargöras. Det kan innefatta ekonomiska eller regelrätta hinder som har betydande inverkan på verksamhetens möjligheter att etablera och expandera sina verksamheter. Vidare behöver frågan om förutsättningar och hinder ställas mot kontexten att USSPer kan komma att bestå av en mängd olika aktörer, med skiftande förutsättningar och utmaningar. Till exempel kommer förutsättningarna för statliga myndigheter som LFV, nationella kommersiella aktörer och globala företag sannolikt att variera avsevärt, både vad gäller tillgång till finansiering, resurser och strategisk inriktning.

5.2.4 Finansieringsmodell Transportstyrelsen

Finansieringsmodellen för Transportstyrelsen är sedan årsskiftet 2010/2011 relativt likformig mellan de olika trafikformerna och kostnader kopplade till tillsyn, tillståndsprövning och registerhållning ska generellt täckas av avgifter som betalas av användare.⁴⁵

Transportstyrelsens arbete kopplat till den obemannade luftfarten finansieras idag till stor del genom olika typer av avgifter. Dessa avgifter inkluderar fasta avgifter för enklare tillståndsprövningar och årliga registeravgifter, samt timbaserade avgifter för mer komplexa handläggningsarbete.

Figur 12. Resultat av utvärderade designkriterier för Transportstyrelsen

		← Grad →				
		Hög Grad	Högre	Medel	Högre	Hög Grad
Stabilitet	Designkriteriet bedöms inte vara aktuellt för aktören				Rörlighet	
Förutsägbarhet	Designkriteriet bedöms inte vara aktuellt för aktören				Flexibilitet	
Rigiditet	H				Innovation	
Säkerhet/ trygghet	H				Risk	

Designkriterierna och var Transportstyrelsens projektgrupp placerade Transportstyrelsen längs den 5-gradiga skalan har använts som vägledning vid resonering om finansieringsmodell för Transportstyrelsen, se Figur 12. Till skillnad från CISP- och USSP-rollerna, som är under utveckling, genomför Transportstyrelsen redan idag arbete kopplat till drönarekosystemet. För designkriterierna stabilitet, rörlighet, förutsägbarhet och flexibilitet bedömdes en balans behövas mellan dessa men att avgifter ytterst ska vara reaktiva och anpassas till drönarekosystemets utveckling. Vidare gynnas finansieringsmodellen av ett lågt finansiellt risktagande och säkra intäkter. Sammantaget konstaterades att Transportstyrelsens nuvarande finansieringsmodell för tillsyn, tillståndsprövning och registerhållning troligtvis kommer fortsätta vara lämplig framöver.

⁴⁵ Transportstyrelsen (2024). Finansiering och budget - Transportstyrelsen.

I samband med upprättande av drönarekosystemet förväntas två övergripande tillskott i Transportstyrelsens arbete jämfört mot idag; certifiering för nya roller och upprättande av U-space-luftrum samt en ökning i antal aktörer som verkar i luftrummen. Den förstnämnda utvecklingen relaterar till certifiering av CISP och USSPer som vill verka i U-space samt upprättandet av själva U-space-luftrummen. LFV planerar att ansöka om CISP certifiering under 2024-2025 och eventuella USSPer kan antingen ansöka via medlemsländerna eller direkt till EASA. Dessa är mer komplicerade ansökningar och medför ytterligare handläggningstid och expertis, vilket översätts till större kostnader. Dock förväntas dessa hanteras genom timbaserade avgifter och medför därmed i första hand inga större utmaningar i finansieringen för Transportstyrelsen.

Det andra tillskottet som förutspås är en ökning av antalet drönaroperatörer och aktörer på marknaden, i takt med att drönarekosystemet växer. För Transportstyrelsen innebär detta ett ökat antal ärenden gällande tillstånd och registerhållning som måste hanteras. Samtidigt förväntas de kostnadsdrivande faktorerna på kort sikt vara dem samma. Därmed spås Transportstyrelsens framtida finansiering av drönarrelaterade tjänster till stort kunna utformas på liknande sätt som idag men andra finansieringsmodeller kan bli aktuella på sikt med särskild betoning på att antalet drönare och användningsområdena för drönare förväntas öka. Vidare kan det tillkomma ytterligare ansvar om Transportstyrelsen får i uppdrag att till exempel vara samordnare i U-space-luftrummen. Rollen som samordnare initieras vid en ansökan om U-space-luftrum och täcks således av handläggningkostnader. Vidare kan ytterligare medel behövas för Transportstyrelsen för att utöka antal resurser och bygga upp myndighetens förmåga i samband med att drönarekosystemet utvecklas och växer.

Vidare kan det också finnas behov av att analysera om begreppet *kostnadstäckning* behöver breddas för att Transportstyrelsen ska kunna arbeta och planera för till exempel investeringsbehov som kan komma att behövas för att möta kraven av ett fullt utvecklat drönarekosystem. Med bakgrund i osäkerheten i hur drönarekosystemet kommer att utvecklas påverkar det även finansieringsbehovet för Transportstyrelsen med potentiellt noterbara behov av investeringar i resurser, teknik och arbetssätt för att möta kravbilderna på tillsyn, tillståndsprövning och registerhållning från en ny sektor. Här kan det vara användbart att analysera exempelvis LFV, Sjöfartsverket eller Bolagsverket och hur deras modeller fungerar och arbetar med balansräkning för att kunna finna en långsiktig kostnadstäckning som reflekterar både efterfrågan och utbud.

5.3 Drönarekosystemet på kort sikt

Under de närmsta åren då drönarekosystemet är under en utvecklingsfas förväntas det finnas få upprättade U-space-luftrum och aktörer på marknaden. Infrastruktur och tjänster kommer att vara under uppbyggnad och majoriteten av drönaroperatörer är hobbyflygare, men några få kommersiella aktörer finns även på marknaden. Sett ur ett finansieringsperspektiv präglas denna initiala fas av ett behov av större investeringar samtidigt som intäkter förväntas vara låga eller utebli. Detta innebär att aktörerna i ekosystemet behöver ha en viss finansiell kapacitet, alternativt att det offentliga åtagandet behöver öka.

Hypotetiskt skulle kommersiella aktörer och externa investerare kunna vara villiga att göra låg vinst under en expansionsfas i en marknad där de ser framtida ekonomisk potential. Dessa kan också vara villiga till att göra priser på kommersiella drönartjänster, till exempel drönartransporter, initialt mindre kostsamma. Detta med syfte att etablera sig på marknaden, öka kundbasen och skapa en stark marknadsposition, i avsikt att göra större vinster när marknaden mognar. Om marknadsdynamiken styr utvecklingen helt, kan det dock bli så att etablering av U-space huvudsakligen sker i områden med starkt kommersiell potential, exempelvis storstäder, medan

utvecklingen i områden med lägre köpkraft uteblir. Vidare kan det på kort sikt innebära höga avgifter från CISP, USSPer och Transportstyrelsen för de som vill verka i U-space, eftersom kostnaderna fördelas över ett begränsat antal aktörer. Detta kan leda till att etableringströskalar för drönaroperatörer höjs, särskilt för aktörer med lägre finansiell kapacitet, och utbudet av tjänster riskerar att minska.

Ett sätt att sänka etableringströskeln för U-space är att använda olika former av statlig finansiering för att sänka initiala kostnader och minska riskerna för aktörerna i systemet. Statlig finansiering och det offentliga åtagande borde samtidigt utgå från drönarekosystemets potential att bidra till samhällsnyttan. Därmed finns ett framtida behov av att utreda drönarekosystemet ur ett samhällsnyttoperspektiv med syfte att förstå vilka vinster utbyggnad av drönare kan medföra till offentlig verksamhet och medborgare. Beroende på balansen mellan samhällsnytta och kostnader kan staten ha olika drivkrafter för att investera och agera på marknaden.

Vidare behöver eventuell statlig finansiering utformas med beaktande till gällande regelverk för statligt stöd. Reglerna utgår från den EU-rättsliga huvudprincipen att statligt stöd till organisationer som bedriver ekonomisk verksamhet normalt sett snedvrider konkurrensen men det finns undantag inom till exempel forskning, utveckling och innovation. Här påverkar även storlek på det utdelade stödet. I det fall statlig finansiering bedöms lämplig kan flera olika modeller tillämpas. Nedan föreslås tre olika modeller att utreda vidare för statlig finansiering.

5.3.1 Anslagsfinansiering

Med en anslagsfinansierad modell på kort sikt mottar aktörer anslag för att stödja den initiala utvecklingen av infrastruktur och tjänster. Ambitionen med denna modell är att anslagen ska ge en delvis- eller heltäckande finansiering för hela kostnaden för aktörer vid uppstarts- och implementeringsskedet.

En anslagsfinansierad modell har flera fördelar:

- ▶ *Familjärt* - anslag är det finansieringsslag som typiskt är närmast till hands och den metod som flest inom statsapparaten känner sig mest bekväma med då stora delar av offentlig förvaltning är vana vid metoden.
- ▶ *Tidseffektivt* - medel kan tilldelas direkt till infrastrukturprojekt utan de förseningar som kan komma med att säkra lån eller andra finansieringsformer.
- ▶ *Transparent* - användningen av den allmänna budgeten innebär att utgifterna är föremål för lagstiftningsgodkännande och offentlig granskning, vilket främjar transparens.
- ▶ *Minskad finansiell risk* - en fördel med en anslagsfinansierad modell är att den innebär en lägre ekonomisk risk för aktörerna i drönarekosystemet. Genom att staten tar på sig risken minskar den finansiella bördan för de inblandade parterna, vilket i sin tur uppmuntrar till etablering. Denna modell skapar en trygghet och stabilitet där berörda aktörer inte behöver oroa sig över att säkra lån eller att hitta alternativa finansieringsformer.

Fördelarna behöver även vägas mot de nackdelar en anslagsfinansierad modell kan medföra:

- ▶ *Konkurrensbegränsningar* - staten har begränsad möjlighet att tilldela stöd till privata aktörer och till särskilda sektorer.
- ▶ *Begränsade resurser* - att förlita sig på den allmänna budgeten kan begränsa omfattningen på drönarprojekt på grund av konkurrerande krav på statskassan.

- ▶ *Politiska utmaningar* - finansieringsbeslut kan påverkas av politiska överväganden, vilket kan leda till ineffektivitet eller ändrad resursallokering. Samt att prioriteringar över budgetcyklar kan komma att förändras.
- ▶ *Påverkan på statsbudget* - större anslag för utbyggnad av infrastruktur kan påverka andra statliga tjänster och prioriteringar avsevärt om budgeten inte är tillräckligt stor eller flexibel. Eftersom staten tar på sig den finansiella risken för dessa projekt, kan detta vidare påverka statens budget negativt, särskilt om det uppstår oväntade kostnader eller problem.
- ▶ *Vinster hamnar utanför statskassan* - med en anslagsfinansierad modell förfaller eventuella direkta vinster utanför statskassan. Detta kan leda till en situation där staten får begränsade eller inga direkta ekonomiska fördelar för de investeringar den gör, vilket kan vara mindre önskvärt ur ett ekonomiskt perspektiv om andra alternativ är möjliga.

En fortsatt anslagsfinansiering skulle till exempel kunna vara ett lämpligt alternativ för att stödja fortsatt arbete för LFV i sin kapacitet som CISP. Under en tillfällig period när få antal aktörer är verksamma i ekosystemet kan fortsatt anslagsfinansiering bidra till att motverka ohållbart höga avgifter och osäkra intäkter. Genom att säkerställa stabil och förutsägbar finansiering för LFV under en inledande fas skapas ekonomisk tillförlitlighet för LFV och underlättar dessutom för de första aktörerna som vill ansluta sig i U-space-lufterummen genom att hålla kostnaderna nere. Således skulle en anslagsmodell i detta fall kunna främja fler aktörer i U-space, vilket i det långa loppet skulle kunna vara till fördel för hela drönarekosystemet.

5.3.2 Konvertibla bidrag

Med konvertibla bidrag kan statlig finansiering användas för att täcka investeringskostnader. Till skillnad från anslag har dessa bidrag villkor kopplade till slutförandet för uppbyggnad av till exempel infrastruktur eller tjänster. Ifall resultaten är framgångsrika enligt uppsatta villkor kan bidraget konverteras till ett finansiellt instrument, till exempel ägande som ska ge avkastning eller till ett lån som ska betalas tillbaka. Om investeringen däremot inte ger önskat resultat krävs ingen återbetalning, likt ett vanligt bidrag.

När staten ger bidrag som är konvertibla till aktiekapital eller andra former av finansiella verktyg, utvidgas möjligheterna, men även komplexiteten, i finansieringen av drönarekosystemet. Syftet med konvertibla bidrag över "vanliga" bidrag är att det skapar incitament för både avsändare och mottagare att skapa och realisera värde. Samtidigt skapas också förutsättningar för avsändaren att finansiera delar av marknaden där traditionella finansieringsmöjligheter inte är attraktiva på grund av till exempel osäkerhet. Skillnaden mot direkta aktietillskott eller lån/garantier är vikten av att det i grunden bör vara ett *bidrag*; det vill säga ett åtagande som inte bedöms kunna genomföras på kommersiella grunder.

Konvertibla bidrag medför flera potentiella fördelar:

- ▶ *Skapar möjligheter* - givet den höga osäkerhet kring drönarekosystemet, dess utformning och dess ekonomiska värde till samhället är det i nuläget mycket osäkert var i systemet som värde kommer att skapas och här ger konvertibla bidrag möjlighet att finansiera pilot-projekt och test av olika kommersiella utformningar.
- ▶ *Skapar incitament* - genom att tillhandahålla konvertibla bidrag skapas incitament för offentliga aktörer att regelbundet följa upp tilldelade bidrag för att förstå vilka förfaranden som fungerar väl inom drönarekosystemet och för att avgöra vilka bidrag som är lämpliga att konvertera.

- ▶ *Uthållighet och långsiktighet* - med konvertibla bidrag skapar staten möjlighet att ta del av eventuella vinster om det visar sig att delar av ekosystemet är lönsamma. Avkastningen av aktier eller återbetalningen av bidrag vid framgångsrika projekt ger möjlighet till långsiktighet och ett mer uthålligt system.
- ▶ *Strategisk kontroll* - till skillnad från anslag eller traditionella bidrag kan staten genom konvertibla bidrag ges möjlighet till att genom redan använda medel kunna påverka verksamheter som har en strategiskt viktig roll i samhället.

Fördelarna behöver emellertid vägas mot de nackdelar en modell med konvertibla bidrag kan medföra:

- ▶ *Ökad komplexitet* - med konvertibla bidrag tillkommer en ökad komplexitet i etablering och uppföljning av tilldelade medel både juridiskt och finansiellt. En sådan modell kommer att kräva kompetens, strukturer och långsiktighet för att följa upp och agera på tilldelade bidrag och avtal.
- ▶ *Finansiell risk* - om bidrag inte är formulerade kompetent kan staten komma att bära kostnaden för finansiering av långsiktigt olönsamma projekt och det kan resultera i förlust för staten, vilket återigen påverkar statsbudgeten.

Olika former av EU-bidrag och finansiering skulle även potentiellt kunna användas för att stödja utvecklingen av U-space i Sverige, men detta kräver ytterligare utredning. Sedan tidigare har EU-finansiering tillhandahållits för forskning och utveckling inom drönarsektorn, och det är inte orimligt att tänka sig en framtida EU finansiering för uppbyggnad av infrastruktur och U-space för att främja EU:s drönarstrategi. Exempel på tidigare forskningsprojekt som inkluderat EU-finansiering är bland annat AiRMOUR som pågick 2021 - 2023 och utvecklade och demonstrerade drönartjänster med inriktning mot akutsjukvård i städer.⁴⁶ Projektet finansierades av Trafikverket och EU:s forsknings- och innovationsprogram Horizon 2020. I projektet deltog bland annat städerna Helsingfors, Stavanger, Östersund, Stockholm och Uddevalla.

I liknande verksamheter har till exempel EU-medel också använts för att finansiera bland annat utvecklingen av bredband och 5G. Däribland har bredbandsstöd tilldelats genom t ex Landsbygdsprogrammet och regionalfondsprogrammen eller genom NextGenerationEU som förmedlas via Post- och Telestyrelsen. Ett ytterligare exempel för hur EU-finansiering används för att stödja utveckling och uppbyggnad av infrastruktur i Sverige är Fonden för ett sammanlänkat Europa (FSE Digital). Denna fond syftar till att förstärka den ekonomiska, sociala och territoriella sammanhållningen i Europa. Svenska projekt som regeringen hittills rekommenderat ansöker sammanlagt om EU-bidrag på över 80 miljoner euro och spelar en viktig roll för framstegen inom 5G-teknologin i Sverige och för att öka redundansen, motståndskraften och robustheten i den digitala infrastrukturen.⁴⁷ Det skulle vara fördelaktigt om ett liknande stöd kunde ges för utveckling och implementering av U-space i Sverige. Detta skulle kunna bidra till ökad transporteffektivitet, stärkt kapacitet i lufttransportsektorn och förbättrad tillgänglighet av tjänster i geografiska områden som annars är svåra att nå med traditionella transportmedel. Vidare skulle möjligheterna till finansiering genom till exempel europeiska regionala utvecklingsfonden (ERDF), fonder och program kopplade till europeiska genomförandeorganet för klimat, infrastruktur och miljö (CINEA) samt olika fonder för digital utveckling behöva undersökas ytterligare.

⁴⁶ AiRMOUR (2024). <https://airmour.eu/>

⁴⁷ Finansdepartementet (2024). Pressmeddelande - Regeringen rekommenderar elva svenska projekt till EU-stöd inom 5G och undervattensinfrastruktur för elektronisk kommunikation.

5.3.3 Statligt finansierade lån

Med statliga finansierade lån drivs uppbyggnaden av verksamheter och infrastruktur med statliga medel som sedan betalas tillbaka av aktörerna. Ambitionen med lånen är att brygga eventuella investeringströsklar som kan uppkomma vid utbyggnad av ny infrastruktur genom att staten tar en del av den ekonomiska risken. Återbetalning kan sedan baseras på olika faktorer för att minimera och fördela risk mellan aktörer.

Det finns flera möjliga fördelar med modell som bygger på statligt finansierade lån:

- ▶ *Minskar finansiella risker för aktörer* - statligt finansierade lån minskar investeringströsklar för aktörer då staten tar på sig en del av den ekonomiska risken. Detta kan uppmuntra till innovation och tillväxt, samt hjälpa till att utveckla infrastruktur och tjänster inom områden där det finns större kommersiell osäkerhet eller risk.
- ▶ *Mindre belastning på statsbudgeten* - genom att investera i aktörer via lån kan staten potentiellt få en avkastning på sina investeringar om de etablerade projekten eller verksamheterna lyckas. Till skillnad från anslag, där medlen inte förväntas återbetalas, kompenserar dessa lån för statens ursprungliga investering över tiden om villkor och krav är uppfyllda.

Fördelarna behöver emellertid vägas mot de nackdelar en modell med statligt finansierade lån kan medföra:

- ▶ *Staten tar risken* - att bära kostnaden för finansiering av projekt och uppbyggnad innebär en riskförskjutning till staten. För lån innebär detta att om aktören inte klarar av att betala tillbaka lånet eller om projektet inte uppfyller alla förutbestämda faktorer för återbetalning, kommer staten att behöva bära förlusten, vilket återigen påverkar statsbudgeten.

Statligt finansierade lån kan vara en värdefull mekanism för kommersiella aktörer eller regioner och kommuner att etablera sig på marknaden med en minskad finansiell risk. Denna typ av finansiering kan exempelvis riktas för att skapa incitament för U-space i områden där de kommersiella drivkrafterna är mindre starka, som på landsbygden eller i mindre kommersiellt attraktiva områden där det fortfarande finns tydliga samhällsfördelar med att drönartjänster etableras. Till exempel kan drönare användas för att förbättra tillgången till hälso- och sjukvård i avlägsna områden, stödja lantbruket med precisionsteknik eller bidra till miljöövervakning och bevarandeinsatser. Genom att tillhandahålla finansiellt stöd i form av till exempel konvertibla bidrag eller lån, kan staten således spela en nyckelroll i att stödja en mer inkluderande och geografiskt diversifierad utveckling av drönarsektorn i ett tidigt skede.

För utdelningen av lån och bidrag används ofta en form av konkurrensutsättning med syftet att projekten som kan ge störst samhällsnytta rangordnas högst och prioriteras för finansiering. Till exempel för elnätet har ett antal principer satts upp för att utvärdera ansökningar för nätförstärkningslån. Ansökningar om lån för nätförstärkning rangordnas och utvärderas enligt principerna energieffektivitet, geografisk placering och risk.⁴⁸ Detta möjliggör att nätförstärkningslånen tilldelas till de projekt som leder till största samhällsekonomiska effektiviteten. För att tillämpa denna typ av modell inom U-space behövs därmed vidare utredning kring samhällsnyttan kopplat till drönarekosystemet och hur denna kan uttryckas i principer för framtida konkurrensutsättningar.

⁴⁸ Svenska Kraftnät (2022). Vägledning för nätförstärkningslån.

5.4 Internationella drönarflygningar och finansiering

I samband med att drönarekosystemet utvecklas är det troligt att drönarflygningar och tjänster mellan olika länder kommer att öka i omfattning. Internationella drönarflygningar är till synes en bredare fråga än det svenska drönarekosystemet och en del områden kan komma att behöva utformas på mellanstatlig nivå eller EU-nivå. Samtidigt som det finns en viss osäkerhet i hur internationella drönarflygningar och tjänster kan komma att utvecklas är det inte orimligt att finansieringsmodellerna för U-space i Sverige skulle kunna komma att påverkas i olika utsträckning. Övergripande kan utvecklingen av internationella drönarflygningar delas in i två scenarier. I det första scenariot sker drönarflygningar mellan EU-medlemsstater där båda länderna i en drönarflygning redan förhåller sig till EU regelverk och verkar inom EU:s inre marknad. I det andra scenariot sker drönarflygningar mellan en EU-medlemsstat och ett icke-EU-land. Här kommer operatörer från länder utanför EU behöva söka tillstånd och förhålla sig till rådande EU-lagstiftning när de verkar i en EU-medlemsstat.

För flygningar mellan EU-medlemsstater är rådande reglering att licenser utfärdade av en EU-medlemsstat är giltiga i alla medlemsländer. Vidare ska drönaroperatörer ansöka om registrering i den medlemsstat där den huvudsakliga delen av deras verksamhet äger rum. Därmed förväntas inte denna typ av drönarflygningar ha en direkt påverkan på Transportstyrelsens finansiering. Snarare kommer Transportstyrelsens finansieringsmodell troligtvis i första hand påverkas av det andra scenariot som omfattar drönare från icke-EU-medlemsstater som flyger in i Sverige. I detta fall kommer utländska drönaroperatörer behöva söka tillstånd och registrera sig i enlighet med rådande EU-regler. I det fall ansökningarna görs hos Transportstyrelsen kan volymen av tillsyn, tillståndsprövningar och registerhållning komma att öka vilket kan i sin tur leda till behov av ökade medel och resurser för Transportstyrelsen för att hantera utvecklingen. CISP-rollen för LFV förväntas inte heller påverkas direkt av internationella drönarflygningar, dock är det möjligt att efterfrågan på mer likartade avgiftsstrukturer mellan CISP i EU kan öka när drönaroperationerna blir mer internationella. Framöver blir det därför viktigt för LFV att vara lyhörd för utvecklingen inom EU och se över möjliga anpassningar av finansieringsmodellen därefter.

USSPer och drönaroperatörer förväntas vara de aktörer som kommer att ha störst direkt påverkan av internationella drönarflygningar. Det är osäkert hur utformningen av tjänster och finansiering vid internationella drönarflygningar kan komma att ta form men ett första resonemang om potentiella scenarion ges nedan:

- ▶ *Scenario I* - i ett första, silobaserat, scenariot skulle en drönaroperatör behöva vara registrerad hos flera USSPer i olika länder. För det första kommer drönaroperatören behöva vara registrerad och köpa tjänster från en USSP i det landet som operatören har som hemvist/utgångspunkt och för det andra måste drönaroperatören vara registrerad och köpa tjänster från USSPer i landet som drönare flygs till. En möjlig fördel med en sådan modell är att den ger drönaroperatörerna större frihet i att välja USSPer och tjänsteerbjudande utefter deras behov. Samtidigt är detta endast möjligt om det finns flera USSPer i samma område och modellen kan komma att medföra mer arbete för drönaroperatörerna då de behöver hantera fler leverantörer och tjänster. Denna modell kommer troligtvis vara mest förekommande i ett tidigt skede när drönarekosystemet är under utveckling.
- ▶ *Scenario II* - i ett andra scenario kan en internationell USSP komma att operera i flera länder och att det inte sker någon förändring i tjänster när drönaroperatörerna korsar statsgränserna. En möjlig fördel med en sådan modell är att drönaroperatörer kan ta del av enhetliga tjänster och inte behöver anpassa sig till olika tjänster i varje nytt land. En sådan modell skulle kunna främja rörelse mellan länder och en mer sammanhållen marknad i EU för drönaroperatörer.

Samtidigt skulle det i scenariot kunna uppstå monopol-liknande situation där en eller ett fåtal stora internationella USSPer dominerar marknaden, vilket potentiellt kan begränsa valfriheten för drönanoperatörer.

- ▶ *Scenario III* - i ett tredje scenario skulle USSPer kunna göra avtal sinsemellan så att drönanoperatörerna inte får något uppehåll i tjänster när de korsar olika områden. Potentiella fördelar med en sådan modell är att USSPer kan erbjuda en mer enhetlig och omfattande service till drönanoperatörer, vilket underlättar gränsöverskridande flygningar. Vidare kan modellen bidra till att göra denna typ av flygningar mer användarvänliga då det kan förenkla processen för drönanoperatörer, som kan dra nytta av ett "one-stop-shop" system för att täcka deras behov i olika länder. Samtidigt finns det risk att en bristande transparens i kostnader uppstår och att drönanoperatörer upplever en osäkerhet kring kostnader och tillgänglighet av tjänster.

Sammantaget kan finansieringsmodellen för USSPer och drönanoperatörer kopplat till internationella flygningar komma att utvecklas på flera olika sätt och andra scenarier än de som nämnts ovan skulle kunna utvecklas. Vidare är det troligt att EU kommissionen kommer driva framtida reglering i frågan och förordna en modell och marknadsprissättning som stärker EUs konkurrenskraft. Här kan liknelser göras med utvecklingen av prissättningar inom europeiska mobilnäten kopplat till roaming-avgifter. Sedan Roam-Like-At-Home (RLAH) implementerades i EU 2017, får teleoperatörer inte ta ut extra avgifter utöver nationella tjänsteavtal när mobiltelefoner används inom EU. Lagstiftningen är utformad för att förbättra roamingtjänsterna när användare reser inom EU och skapa bättre konsumentskydd och transparens mot överpriser priser för samtal, SMS och data.

Till skillnad från mobilnätet är dock drönarekosystemet i ett tidigt skede av utvecklingen och det behövs en djupare förståelse för hur olika tjänstemodeller och verksamheter med internationella drönanflygningar skulle kunna ta form innan olika finansieringsalternativ kan bedömas ytterligare. Framtida finansieringsmodeller behöver därmed utformas med en förståelse för att internationella drönanflygningar är en bredare fråga och utvecklingen på den europeiska marknaden behöver tas i beaktning för att svenska drönarekosystemet ska vara enhetligt med marknaden och kunna utvecklas konkurrenskraftigt. In mot det behöver Sverige på statlig, regional och kommunal nivå ha en syn på hur det bör fungera utifrån ett svenskt perspektiv.

5.5 Transportpolitiska målen och finansiering

Drönarekosystemets potential att främja de transportpolitiska målen och bidra till samhällsnyttan bör vägleda utformningen av det offentliga åtagandet och val av finansieringsmodell. Utformningen av finansieringsmodellen kan påverka och skapa olika nivåer av incitament för implementeringen och tillämpningen av drönarekosystemet.

5.5.1 Funktionsmålet: tillgänglighet

Det funktionella kravet framhäver flera aspekter kring tillgänglighet som kan påverkas genom val av finansieringsmodell. Modellerna måste utformas så att de stöder jämställdhet och tillgänglighet, för att tillgodose både människors och företags transportbehov, oavsett var i landet de befinner sig.

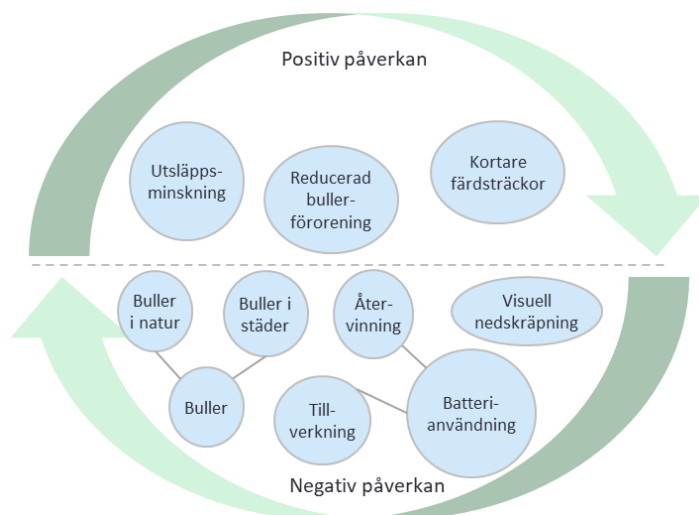
Val av finansieringsmodell kan påverka var i landet och hur utbrett U-space-luftrum upprättas, särskilt under uppbyggnadsfasen av drönarekosystemet. Om kostnaderna för att implementera och

underhålla U-space är för höga i kombination med låg köpkraft i vissa områden, kan detta leda till att dessa områden blir utanför drönarekosystemet, vilket i sin tur kan leda till partiell tillgänglighet. Ett sätt att säkerställa tillgänglighet och jämställdhet kan vara att använda en blandning av offentlig och privat finansiering. Offentliga medel kan användas för att upprätta basal infrastruktur för U-space medan kommersiella aktörer kan bidra till löpande drift och utveckling av ytterligare tjänster. Ett annat alternativ är att det offentliga åtagandet breddas i områden med låg köpkraft, medan kommersiella aktörer kan leda utveckling i områden med större marknadspotential. Vidare bör vikt läggas vid effektiv användning av offentliga medel, och att dessa riktas dit de kommer att ge störst samhällsnytta. Detta innebär att bedöma de förväntade samhällsfördelarna som U-space kommer att ha inom olika verksamheter och geografiska områden, och prioritera dem som sannolikt kommer att innebära störst påverkan. Genom ett väl genomtänkt, flexibelt och balanserat system för finansiering av drönare och U-space, kan transportsystemet utvecklas på ett sätt som stödjer jämställdhet, tillgänglighet och utveckling i hela landet.

5.5.2 Hänsynsmålet: säkerhet, miljö och hälsa

Inom en framtida finansieringsmodell skulle en kostnad eller avgift kunna tas ut baserat på de miljömässiga konsekvenserna av olika aktörers aktiviteter. Ambitionen med en sådan modell är att intäkterna kommer att täcka kostnaderna för att mildra, hantera, och anpassa sig till den miljöpåverkan som genereras av respektive aktivitet. Samtidigt skulle incitament, till exempel premier, kunna bidra till att aktörer väljer mer miljövänliga alternativ. Syftet är att uppmuntra till mer hållbara metoder genom att återspegla de verkliga miljömässiga kostnaderna och fördelarna för att genomföra vissa verksamheter. Miljöaspekterna av drönarekosystemet kan kategoriseras i två dimensioner; negativ påverkan, vilket innebär potentiella skador eller försämringar till miljön, och positiv påverkan, där drönare bidrar till att bevara eller förbättra miljön.

Figur 13. Miljöaspekter associerade med drönarekosystemet



Miljöpåverkan i form av buller från drönare kommer sannolikt bli en större fråga i takt med att antalet drönare ökar och utbredda U-space-lufttrum anläggs i natur och tätbefolkade orter. Regelverk och standarder på EU-nivå förväntas att styra vilka bullernivåer som är tillåtna för olika områden och modeller av drönare. Vidare förväntas det finnas regionala möjligheter att bestämma om till exempel *no-fly zones* i områden som nationalparker. Ekonomiska incitament kan också

användas för att påverka mängden buller som tillkommer från användning av drönare i till exempel stads- eller naturmiljöer. Exempel på detta kan vara trängselavgifter i utvalda områden, som varierar beroende på tid på dygnet, liknande trängselskatt i Stockholm och Göteborg. En annan möjlighet är start- och landningsavgifter för mer bullrande drönarmodeller, liknande till den modellen som finns för flygplatser för bemannad luftfart. Premier eller rabatter för inköp av tystare drönarmodeller är också en möjlig drivkraft. Användningen av dessa typer av ekonomiska incitament kan ha flera potentiella effekter, inklusive att minska trafiken i utvalda områden och att uppmuntra till en ökad användning av tystare drönarmodeller. Detta kan bidra till att minska bullerstörningar för allmänheten och att bevara naturområden. Det ska dock noteras att dessa åtgärder bör i framtiden implementeras på ett sätt som balanserar behovet av att minimera bullerstörningar med behovet av att stödja drönarnas bidrag till samhället och ekonomin.

Då drönare huvudsakligen är eldrivna blir batterianvändning en av de komponenter som behöver tas hänsyn till i drönarekosystemets miljöpåverkan. Samtidigt bedöms de batterier som används i drönare endast utgöra en liten andel av den totala batterianvändningen. Detta förväntas bestå på både kort och lång sikt samt i takt med att antal drönare ökar. EUs nya batteriförordning trädde i kraft 2023 och tillämpas från februari 2024 där fler krav och mål kommer att tillämpas stegvis under de kommande åren.⁴⁹ Inom denna omfattas alla batterier av producentansvar vilket innebär att kostnaderna för insamling och behandling ska täckas av producenterna. Vidare ställer avfallsbestämmelserna större krav på producenterna och andra aktörer, till exempel distributörer, för att se till att batterierna tas om hand ansvarsfullt. Eftersom batterifrågan sträcker sig förbi drönarekosystemet, bör den hanteras och övervakas på bred front. Vidare förväntas avgifts- och ekonomiska incitamentmodeller att sannolikt fortsätta utvecklas på regional och EU-nivå för alla batterityper. Införande av drönarspecifika incitament och regleringar för batterihantering riskerar därmed att överkomplicera marknaden och kan potentiellt avskräcka användning av drönare som transportmedel.

Det är även av vikt att utreda finansiella incitament i kontexten av drönares positiva påverkan på miljön. Genom att utföra transporter eller operationer som annars skulle kräva fossila utsläpp, kan drönare potentiellt bidra till att minska utsläppen av växthusgaser och andra föroreningar. De kan också minska behovet av fysisk infrastruktur, vilket kan ha ytterligare miljömässiga fördelar. Ekonomiska incitament kan vara ett effektivt sätt att uppmuntra aktörer att investera och utöka användandet av drönare. Premier eller rabatter kan till exempel erbjudas för drönare som uppfyller vissa miljöstandarder, eller för operationer som bidrar till att minska utsläppen. Dessa incitament kan vara särskilt relevanta på kort till medellång sikt, då det finns en stark ambition att ställa om till mer hållbara transportsätt. Generellt bör drönares miljöpåverkan och möjliga finansiella funktioner också utvärderas i kontext mot andra transportmedel. Drönares effektivitet och miljöpåverkan kan variera beroende på användningsområde, den transportmetod som ersätts och det specifika geografiska och infrastrukturella sammanhanget i vilket de opererar. Att noggrant jämföra drönarnas miljöpåverkan med andra transportmedel och anpassa eventuella incitament och avgifter i enlighet med detta, kommer att vara avgörande för att säkerställa att drönare bidrar till en mer hållbar transportframtid.

⁴⁹ EU-kommissionen (2023). Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2023/1542 av den 12 juli 2023 om batterier och förbrukade batterier, om ändring av direktiv 2008/98/EG och förordning (EU) 2019/1020 och om upphävande av direktiv 2006/66/EG.

6. Slutsatser

Användningen av drönare har ökat kraftigt i Sverige och inom EU det senaste decenniet och är en framtidsbransch med både offentliga och privata verksamheter. Denna rapport syftar till att utforska möjliga finansieringsmodeller av det offentliga åtagandet och är en del av Transportstyrelsens större regeringsuppdrag om utvecklingen av drönarekosystemet.

För att kunna adressera den övergripande frågeställningen kring finansieringsmodeller kopplade till det offentliga åtaganden avseende luftrum, infrastruktur och tjänster har analysen utforskat följande frågor:

- ▶ Hur skulle det offentliga åtagandet på området kunna utformas?
- ▶ Vilka är de möjliga finansieringsmodellerna?
- ▶ Hur avser andra nordiska länder att lösa frågan?
- ▶ Hur finansieras liknande verksamheter i Sverige?

Inom ramen för det offentliga åtagandet har hittills Transportstyrelsen och LFV fått tilldelade ansvar inom drönarekosystemet. LFV har blivit utsedd exklusiv CISP och Transportstyrelsen är ansvarig för tillsyn, tillståndsprövningar och registerhållning. LFV har beviljats anslag fram till 2027 för utveckling av myndighetens förmågor och tjänster kopplat till drönarekosystemet, därefter kommer det finnas ett behov att hitta en ny finansieringsmodell för att säkerställa kostnadstäckning. Utöver dessa är ansvar och gränsdragningar för flera offentliga aktörer inom drönarekosystemet fortsatt oklara. Till exempel behöver kommuner och regioners roller klargöras tillsammans med Trafikverket då samtliga förväntas vara delaktiga i samhällsplanering och utbyggnad av drönarekosystemet. Omfattningen och typen av ansvar och roller som utses till offentliga aktörer påverkar hur stort det offentliga åtagandet kommer bli samt vilket omfång av finansiering som kommer att behövas. Vidare kan offentligt åtagande komma att vara lämpligt på kort sikt vid uppförandet av U-space för att brygga etableringströsklar och säkerställa tillgänglighet i landet.

Utgångspunkten i analysen är finansieringen av det offentliga åtagandet för det svenska drönarekosystemet. Samtidigt bedrivs utvecklingen av drönarekosystemet aktivt på EU-nivå och framtida arbete med den svenska modellen behöver ta i beaktning framtida regleringar och förordningar från kommissionen för att anpassa sig efter den pågående utvecklingen inom EU:s inre marknad.

Som exklusiv leverantör av gemensamma informationstjänster kommer LFV att inneha en monopolställning på den svenska marknaden. För finansiering av CISP-rollen föreslås vidare utredning när det finns en större förståelse för hur stora LFV:s årliga kostnader förväntas bli för antingen en licensbaserad eller transaktionsbaserad modell på lång sikt. En licensbaserad modell skapar till exempel möjlighet för mer stabila och förutsägbara intäkter samtidigt som den ger mindre möjlighet att optimera intäktsströmmar. Jämförelsevis skapar en transaktionsdriven modell möjlighet för ökad flexibilitet i intäkter men kräver att lämpliga tjänste- och avgiftsskärningar hittas. Under en tillfällig period när få antal aktörer är verksamma i ekosystemet kan även fortsatt anslagsfinansiering för CISP vara aktuellt för att motverka ohållbart höga avgifter och osäkra intäkter.

Från ett finansieringsperspektiv förväntas USSPer agera under marknadsmässiga villkor och har möjlighet att välja en finansieringsmodell som passar deras organisation. Fyra möjliga finansieringsmodeller diskuteras för USSP; avgiftsbaserad, licensbaserad, värdedrivna och

kombinerad. Samtidigt förväntas att USSPer kan komma att välja olika modeller beroende på specifika aktörers förutsättningar. Olika former av subventionering mellan U-space-luftrum kan behövas för att främja tillgänglighet- och samhällsnytta i olika områden. Aktörer som verkar i kommersiellt starka områden skulle kunna subventionera eller bidra till utbyggnaden och drift av U-space i mindre kommersiellt attraktiva områden som samtidigt gynnas av samhällsnödvändiga funktioner kopplade till drönarekosystemet.

På kort sikt kan det uppstå etableringströsklar eller hinder för olika aktörer att etablera sig i drönarekosystemet. Finansiellt stöd i form av till exempel anslag, konvertibla bidrag eller statligt finansierade lån kan potentiellt skapa incitament till att etablera drönartjänster i områden med mindre kommersiellt intresse. Samtidigt behöver samhällsnyttan av drönarekosystemet analyseras för att det offentliga åtagandet ska kunna avvägas. Det som kan observeras inom liknande ekosystem är att det finns en bild av samhällsnyttan, kostnaderna och investeringsbehoven samt det kommersiella intresset. Utifrån denna förståelse har sedan det offentliga åtagandet och dess finansiering kunnat utformas.

Drönarekosystemet är i ett tidigt skede i Norden men redan nu används en rad olika former av finansiering i form av anslag, bidrag, EU-finansiering och privata investeringar för att utveckla förmåga och tjänster i övriga nordiska länder. Liknande verksamheter i Sverige har identifierats och dessa verksamheter använder offentlig finansiering i olika tappningar för att utveckla ekosystemen och infrastruktur. Områden som har identifierats och setts på närmare inkluderar bredbandsnätet, mobilnätet, elnätet och den bemannade luftfarten. Dessa drivs i stora drag i en fri marknad men statlig reglering och finansiering används för att säkerställa transparens, rättvis prissättning, tillgänglighet och minskade etableringströsklar.

Eftersom drönarekosystemet fortfarande är i ett tidigt utvecklingsstadium, är det utmanande att dra fullständiga slutsatser om de finansiella förutsättningarna för respektive aktör. Flera dimensioner kring aktörer, komponenter, kostnader och hur drönarekosystemet ska ta form har ännu oklarheter och förväntas först bli tydligare i takt med att ekosystemet utvecklas. Detaljerade indata avseende aktörer, storlek på kostnader, avkastningskrav, tid, m.m. måste därmed fastställas innan modellen kan uppdateras med denna data. I samband med ett sådant arbete kan även finansieringsmodellens principiella uppbyggnad behöva justeras. Riktlinjer, regelverk och ytterligare analyser håller på att utvecklas samtidigt som denna rapport formuleras och slutsatserna och antagandena som gjorts kan komma att behöva uppdateras när ny information blir tillgänglig. En framtida finansieringsmodell kräver en fördjupad förståelse och klarhet kring roller, komponenter, kostnader och kriterier för att i detalj kunna utforma samtliga delar i modellen. Framåt finns det därmed behov av vidare utredningar med hänsyn till bredd och djup.

7. Väg framåt

Under utredningen har ett antal områden för vidare analys identifierats för att utöka förståelsen för finansiering av det offentliga åtagandet i drönarekosystemet. En kort beskrivning av dessa ges nedan. Slutligen bör hänsyn tas till de slutsatser som dras i det parallella arbete som Transportstyrelsen genomför kring drönarekosystemet.

Genomföra en initial kalkylmodell för kostnad av U-space-luftrum

Utgångspunkten i denna analys har varit att kartlägga de kostnadsdrivande komponenter som kommer innefattas av U-space-luftrum samt diskutera hur ett möjligt offentligt åtagande och finansiering kan se ut kring dessa. I ett nästa steg föreslås att en kalkylmodell arbetas fram

tillsammans med aktörer och intressenter i drönarekosystemet som tar hänsyn till kostnader och intäkter på kort och lång sikt. Syftet är att förstå vilka marknadsmässiga incitament det finns för att etablering av U-space samt vilka investeringströsklar offentliga och privata aktörer står inför.

Fortsatt utredning (bredd och djup) av drönares bidrag till samhällsnytta och utredning av möjliga incitament

I ett nästa steg föreslås en fortsatt utredning av drönarekosystemets potentiella fördelar och nackdelar där värdeskapande, samhällsnytta och lönsamhet analyseras. Värdeskapande syftar till hur drönarekosystemet, i både kommersiellt och offentligt åtagande, skapar värde för kunder och andra intressenter. En viktig utgångspunkt och resonemang för offentligt åtagande framåt i drönarekosystemet är ytterligare analys av drönares potential att bidra till samhällsnyttan. Drönare föreslås analyseras ur ett samhällsnyttoperspektiv med syfte att förstå vilka vinster utbyggnad av drönare kan medföra till offentliga verksamheter såsom regioner och kommuner. I en sådan analys behöver drönarekosystemet också utvärderas i kontext mot andra transportmedel och kommersiellt intresse. Beroende på balansen mellan samhällsnytta och kostnader kan staten ha olika drivkrafter för att investera och agera på marknaden. Vidare så skapas en större förståelse för var det offentliga har intresse av att utveckla samhällsinitiativ, till exempel i områden där det finns samhällsnytta men avsaknad av kommersiellt intresse.

Genomföra en analys av möjliga monopolbildningar, påverkan på finansieringsmodellen och framtida behov av reglering

Under arbetat har det framkommit att olika typer av monopol kan komma att utvecklas i U-space-luftrummen. Som exklusiv leverantör av gemensamma informationstjänster kommer LFV verka med monopol på den svenska marknaden. Vidare finns en möjlighet att till exempel naturliga monopol eller dominerande aktörer kopplade till USSPer utvecklas. Dessa föreslås analyseras djupare för att förstå vilka risker som finns kopplat till monopolbildningar och dessas påverkan på finansieringsmodellen. Vidare föreslås en analys av framtida behov för särskild sektorreglering inom drönarekosystemet, likt de som tillsats i andra marknader med monopol.

Genomföra en kompletterande analys med fokus på regioner, kommuners, Trafikverket och SKRs roller och ansvar i ekosystemet

Regioner, kommuner, SKR och Trafikverket berörs alla av U-space då utvecklingen har påverkan på samhällsplaneringen. En utvärdering av dessa aktörers roller och åtaganden i drönarekosystemet föreslås därmed att genomföras. Då regioner och kommuner har planmonopol för hur och var infrastruktur kommer att byggas ut, spelar de en viktig roll i planeringen av U-space samt i säkerställandet att drönartjänster anpassas till medborgares behov. Drönarekosystemet förväntas i allt större utsträckning komma att inkluderas i till exempel översiktsplaner, utvecklingsstrategier och infrastrukturplaner. Här föreslås att olika gränssnitt för regioner och kommuners roller analyseras; ska marknaden till exempel styra planeringen och söka tillstånd för U-space-luftrum eller ska regioner och kommuner planera för vart drönare passar. Tydliga strategier och planeringsprocesser kan också tänkas bli en viktig faktor i att underlätta för att kommersiella aktörer ska kunna etablera sig på marknaden. Trafikverket föreslås också inkluderas i analysen då drönare ingår i Trafikverkets ansvar för den långsiktiga planeringen av luftfarten. Vidare föreslås att SKRs roll analyseras då det uppskattningsvis kommer finnas behov av samordning mellan dessa aktörer såväl som kring riktlinjer och processer kopplade till U-space. En ytterligare aspekt är regioner och kommuners roll som drönaroperatörer där det finns potential att skapa förbättringar inom bland annat sjukvård, räddningstjänst och logistik med hjälp av den obemannade luftfarten. Därför föreslås det att i nästa steg analysera gränssnitt, ansvarsfördelning och finansiella

förutsättningar för dessa aktörer för att kunna identifiera möjligheter och utmaningar med olika scenarier.

Utreda samordningsmekanism för U-space kopplat till aktörer, arbetsuppgifter och finansiella förutsättningar

Hittills har ingen samordnare utsetts för U-space-luftrum i Sverige och det är möjligt att det kommer att finnas olika samordnare beroende på området. Vidare är kostnaderna i samband med samordningsmekanism är fortfarande oklara, men det förväntas kräva en viss nivå av bemanning och expertis i arbetet. Som ett nästa steg föreslås en analys av möjliga aktörer som skulle kunna vara samordnare på nationell, regional och lokal nivå samt vilka finansiella förutsättningar och finansiering som kan komma att krävas kopplat till rollen.

Utökad analys av det offentliga åtagandet, finansieringsmodeller och drönarekosystem i andra EU länder

En vidare internationell utblick bör genomföras för att dra lärdom från hur övriga medlemsstater ämnar tackla de utmaningar och offentliga åtaganden som är kopplade till U-space. Detta kan bland annat inkludera att undersöka i vilken utsträckning roller har tilldelats till motsvarigheten för Transportstyrelsen och Luftfartsverket i andra länder, och bedöma deras effektivitet och lämplighet i en svensk kontext. Vidare kan utvärdering från pilotstudier i andra länder ge värdefull insikt och underlätta utvecklingen av en effektiv och robust svensk modell för U-space. Detta kan inkludera att förstå hur tekniska och operationella utmaningar adresserades i pilotstudier, effektiviteten hos olika driftsmodeller samt responsen från olika aktörer.

Fortsatt utredning av finansiella förutsättningar och modeller kopplat till internationella drönarflygningar och den europeiska marknaden

I analysen har ett första resonerande kring internationella drönarflygningar och den europeiska marknaden genomförts. Dock är mycket oklart kopplat till hur marknaden, tjänster och regelverk kommer att utvecklas inom detta område. I ett nästa steg föreslås därför en djupare analys över hur detta kan komma att realiseras och vilken samhällsnytta som kan skapas. En del områden kan komma att behöva utredas på mellanstatlig nivå och vissa på EU-nivå. In mot det behöver Sverige på statlig, regional och kommunal nivå ha en syn på hur det kan fungera utifrån ett svenskt perspektiv.

8. Referenser

- Avinor (2022). Annual and Sustainability Report 2022. Tillgänglig: <https://avinor.no/en/corporate/about-us/reports/reports> [Hämtad: 2023-12-18].
- Bring (2022). Vi investerar i drönbolaget Aviant. Tillgänglig: <https://www.bring.se/miljo/investerar-i-aviant> [Hämtad: 2023-12-18].
- EASA (2022). Acceptable Means of Compliance and Guidance Material to Regulation (EU) 2021/664 on a regulatory framework for the U-space. Tillgänglig: <https://www.easa.europa.eu/en/document-library/acceptable-means-of-compliance-and-guidance-materials/amc-and-gm-implementing> [Hämtad: 2024-01-19].
- Equinor (2020). Equinor completes world's first logistics operation with a drone to an offshore installation. Tillgänglig: <https://www.equinor.com/news/archive/20200828-drone-transport-troll> [Hämtad: 2024-02-26].
- EU-kommissionen (2020). 'Ändrat förslag till europaparlamentets och rådets förordning om genomförandet av det gemensamma europeiska luftrummet (omarbetning)' COM (2020) 579 final. Tillgänglig: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:095951f7-fcb5-11ea-b44f-01aa75ed71a1.0019.02/DOC_1&format=PDF [Hämtad: 2023-12-20].
- EU-kommissionen (2021). Kommissionens genomförandeförordning (eu) 2021/664 av den 22 april 2021 om ett regelverk för u-space. Tillgänglig: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=CELEX%3A32021R0664> [Hämtad: 2023-12-04].
- EU-kommissionen (2022). 'A Drone Strategy 2.0 for a Smart and Sustainable Unmanned Aircraft Eco-System in Europe' COM (2022) 652 final. Tillgänglig: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_7076 [Hämtad: 2023-12-08].
- EU-kommissionen (2023). Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2023/1542 av den 12 juli 2023 om batterier och förbrukade batterier, om ändring av direktiv 2008/98/EG och förordning (EU) 2019/1020 och om upphävande av direktiv 2006/66/EG. Tillgänglig: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1542&qid=1691415202113> [Hämtad: 2024-02-09].
- Finansdepartementet (2024). Pressmeddelande - Regeringen rekommenderar elva svenska projekt till EU-stöd inom 5G och undervattensinfrastruktur för elektronisk kommunikation. Tillgänglig: <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2024/02/regeringen-rekommenderar-elva-svenska-projekt-till-eu-stod-inom-5g-och-undervattensinfrastruktur-for-elektronisk-kommunikation/> [Besökt: 2024-03-14].
- Genius (2021). Tillgänglig: <https://genius.aero/> [Besökt: 2024-02-15].
- Klimat- och näringslivsdepartementet (2008). Framtidens resor och transporter - infrastruktur för hållbar tillväxt. Prop. 2008/09:35. Tillgänglig: <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/proposition/2008/09/prop.-20080935> [Hämtad: 2023-12-21].
- Kommunikationsministeriet (2023). Tills vidare väljs ingen gemensam informationstjänstmodell för drönares U-space-luftrum. Tillgänglig: <https://lvm.fi/sv/-/tills-vidare-valjs-ingen-gemensam-informationstjanstmodell-for-dronares-u-space-luftrum> [Hämtad: 2023-12-20].
- Landsbygds- och infrastrukturdepartementet (2023). Exklusiv leverantör av gemensamma informationstjänster i U-space-luftrum. (Promemoria). Tillgänglig:

<https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/departementsserien-och-promemorior/2023/03/exklusiv-leverantor-av-gemensamma-informationstjanster-i-u-space-luftrum/> [Hämtad: 2023-12-05].

Landsbygds- och infrastrukturdepartementet (2024). Lagrådsremiss, Flygplatshavarnas kostnader för säkerhetskontroller. Tillgänglig: <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/lagratsremiss/2024/02/flygplatshavarnas-kostnader-for-sakerhetskontroller/>.

Luffartsverket (2023). Slutredovisning regeringsuppdrag obemannad luftfart. Dokumentnummer: D-2023-331963.

Naviair (2022). Reorganisering af droneområdet i Naviair. Tillgänglig: <https://www.naviair.dk/presse/nyhedsarkiv/-reorganisering-af-droneomr%C3%A5det-i-naviair> [Hämtad: 2023-12-18].

Näringsdepartementet (2014). Regeringens proposition 2013/14:156 Tröskeeffekter och förnybar energi.

Näringsdepartementet (2016). Sverige helt uppkopplat 2025 - en bredbandsstrategi. Diarienummer: N2016/08008/D.

Post- och Telestyrelsen (2022). De regionala bredbandskoordinatorernas verksamhet 2021. Diarienummer 22-1685.

Regeringsbeslut LI2023/02917. Uppdrag att analysera hur användandet av drönare i Sverige kan vidareutvecklas. Tillgänglig: <https://www.regeringen.se/contentassets/53a493db4aca460187bcd84037c01a37/uppdrag-att-analysera-hur-anvandandet-av-dronare-i-sverige-kan-vidareutvecklas.pdf> [Hämtad: 2023-11-29].

SESAR (2017). U-Space Blueprint. Tillgänglig: <https://www.sesarju.eu/sites/default/files/documents/reports/U-space%20Blueprint%20brochure%20final.PDF> [Hämtad: 2024-01-03].

SESAR (2024). LARGE SCALE DEMONSTRATIONS PROJECT Finnish-Estonian "Gulf of Finland" very large U-space demonstration - GOF USPACE. Tillgänglig: <https://www.sesarju.eu/node/3203> [Hämtad: 2024-03-20].

SMHI (2023). Flygvädertjänsten. Tillgänglig: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/vaderprognoser/flyg-1.3126> [Hämtad: 2024-03-12].

SOU 2023:64. Ett förändrat regelverk för framtidens el- och gasnät. Tillgänglig: <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2023/11/sou-202364/>.

Syddansk Universitet (2023). Large-Scale Research Network Receives 3.7 Million Euros to Revolutionize Wildlife Conservation Practices with Drones. Tillgänglig: <https://www.sdu.dk/en/forskning/sduuascener/newslist/28-millioner-til-stor-forskningssatsning> [Hämtad: 2024-02-15].

Svenska Kraftnät (2022). Vägledning för nätförstärkningslån. Tillgänglig: <https://www.svk.se/aktorsportalen/anlut-till-transmissionsnatet/natforstarkningslan/>.

Swedavia AB (2024). Airport Charges & Conditions of Services. Tillgänglig: <https://www.swedavia.com/about-swedavia/airport-charges/> [Hämtad: 2024-02-02].

Trafikverket (2024). Luftfart: Underlagsrapport till Inriktningsunderlag för 2026-2037.

Transportstyrelsen (2022). Information och anvisningar om avgiftsutjämningsystemet för säkerhetskontroll av passagerare och deras bagage (GAS).

Transportstyrelsen (2024). Finansiering och budget - Transportstyrelsen. Tillgänglig: <https://www.transportstyrelsen.se/sv/om-transportstyrelsen/finansiering-och-budget/> [Besökt: 2024-03-13].

UAS Denmark Test Center. Tillgänglig: <https://uasdenmark.dk/> [Besökt: 2024-01-09].

USAC. Universal Service. Tillgänglig: <https://www.usac.org/about/universal-service/#> [Hämtad: 2024-03-14].

EY | Assurance | Tax | Strategy & Transactions | Consulting

Om EY

På EY arbetar vi varje dag för att uppfylla vårt syfte "Building a better working world" och skapa långsiktigt värde för kunder, medarbetare och samhället i stort. Med stöd av data och teknik bygger vi förtroende på finansmarknader och hjälper våra kunder att växa och utvecklas. Vi samarbetar inom våra tjänsteområden revision, redovisning, affärsrådgivning, skatt, strategi och transaktioner, så att vi kan ställa bättre frågor för att hitta nya svar på de komplexa utmaningar som världen står inför i dag.

EY syftar på den globala organisationen och kan referera till ett eller flera av medlemsföretagen till Ernst & Young Global Limited som vart och ett är en separat juridisk enhet.

© 2024 Ernst & Young AB.

All rights reserved.

www.ey.com/s



**TRANSPORT
STYRELSEN**

transportstyrelsen.se
telefon 0771-503 503