



Myndigheten för  
samhällsskydd  
och beredskap

# Obemannade luftfartyg i kommunal räddningstjänst

Vägledning 1.0



Omslagsfoto: Stefan Haggö/MSB

MSB:s kontaktpersoner:

Stefan Haggö, 010-240 35 92

Andreas Berggren, 010-240 51 65

Publikationsnummer MSB1284 – oktober 2018

ISBN 978-91-7383-880-1

## Förord

Ökad digitalisering och snabb teknikutveckling innebär stora utmaningar för kommunal räddningstjänst. En sådan utmaning är inom området obemannade luftfartyg (hädanefter förkortat UAS). Det är fördelaktigt att använda obemannade luftfartyg – både före, under och efter en räddningsinsats – men det finns samtidigt utmaningar som måste hanteras.

Detta projekt har genomförts av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) i samarbete med bland annat FOI, Totalförsvarets forskningsinstitut och RISE SICS East.

Arbetet grundas på den kommunala Räddningstjänstens behov och förutsättningar. Syftet är att underlätta införandet av UAS som ett förmågehöjande verktyg i verksamheten. Det är ett komplext område som ställer stora krav på räddningstjänsterna gällande såväl lagstiftning och organisation som tekniskt kunnande.

Denna vägledning syftar till att ge kunskap till klassificering, regelverk, anskaffning och tillämpning av obemannade luftfarkoster vid kommunal räddningstjänst. Genom att systematiskt gå igenom vägledningen hoppas vi att det kommer att underlätta för räddningstjänsterna vid införandet. Vissa delar av vägledningen kan givetvis även vara tillämpbara för andra aktörer.

Underlaget till vägledningen kommer bland annat från rapporter, instruktioner, forskningsartiklar samt från erfarenheter från nationella och internationella insatser.

Se denna vägledning som ett levande dokument eftersom den kan komma att förnyas. I dag sker förändringar kring regelverk i allt snabbare takt och nya kunskaper tillkommer med tillhörande teknikutveckling – inte minst inom området artificiell intelligens (AI).

Jan Wisén

Avdelningen för utveckling och beredskap



# Innehållsförteckning

<b>Sammanfattning .....</b>	<b>9</b>
<b>1. Inledning .....</b>	<b>10</b>
1.1 Terminologi .....	11
1.2 Vägledningens struktur och läsrekommendationer .....	12
1.2.1 Läsrekommendationer .....	12
<b>2. Obemannade luftfartygssystem .....</b>	<b>13</b>
2.1 Klasser av obemannade luftfartyg .....	13
2.1.1 Generella egenskaper .....	13
2.1.2 Små obemannade luftfartyg .....	14
2.1.3 Medelstora obemannade luftfartyg .....	15
2.1.4 Stora obemannade luftfartyg .....	16
2.2 Sensorer .....	17
2.2.1 Kameror .....	17
2.2.2 Radarsensorer .....	18
2.2.3 CBRN-sensorer .....	19
2.3 Anordningar för att släppa extern last .....	19
2.4 Länkar och kommunikationssystem .....	19
2.5 Tekniska system för att säkerställa flygsäkerhet .....	20
2.6 Antikollisionssystem .....	20
<b>3. Regelverk .....</b>	<b>22</b>
3.1 Luftfartygssystemet .....	23
3.1.1 Kategoriindelning .....	23
3.1.2 Krav på luftfartygssystemet .....	25
3.1.3 Krav på flygorganisationen .....	25
3.1.4 Försäkring .....	26
3.1.5 Märkning .....	26
3.1.6 Ansökan om tillstånd/särskilda villkor .....	26
3.2 Luftrummet .....	27
3.2.1 Zonindelning .....	28
3.2.2 R-områden och D-områden .....	28
3.2.3 LFV:s interaktiva drönarkarta .....	29
3.3 Flygning .....	30
3.3.1 Före flygning .....	30
3.3.2 Under flygning .....	31
3.3.3 Efter flygning .....	32
3.4 Användning av kamera och hantering av personuppgifter .....	33
3.4.1 Kamerabevakningslagen .....	33
3.4.2 EU:s dataskyddsförordning, GDPR .....	38

3.5 Skydd av geografisk information .....	44
3.5.1 Spridningstillstånd.....	44
3.5.2 Tillståndsförfarandet .....	44
3.5.3 Undantag från tillståndsplikten .....	45
3.5.4 Särskilt tillstånd för spridning av geografisk information i samband med räddningsinsatser .....	46
3.6 Radiofrekvenser och radioutrustning .....	48
<b>4. Att skaffa ett obemannat luftfartygssystem .....</b>	<b>49</b>
4.1 Kontrollera flygplatskontrollzoner och restriktionsområden .....	49
4.2 Bedömning av användarbehov och det obemannade luftfartygssystemets förmåga .....	50
4.2.1 Ta fram relevanta scenarier.....	51
4.2.2 Generera idéer kring användning (A) .....	52
4.2.3 Ledning och samverkan (L).....	52
4.2.4 Tillgänglighet (T).....	53
4.2.5 Uthållighet (U) .....	54
4.2.6 Rörlighet (R).....	54
4.2.7 Informationsbehov (I) .....	55
4.2.8 Skydd (S).....	55
4.2.9 Sammanställning och jämkning av olika krav på förmåga .....	56
4.2.10 Analysera de operativa behoven.....	56
4.3 Ta fram en flygorganisation .....	61
4.3.1 Säkerhetsledningssystem.....	61
4.3.2 Flygorganisation på skadeplats .....	62
4.4 Tillstånd .....	65
4.4.1 Tillstånd/särskilda villkor för flygning med obemannat luftfartyg... 65	
4.4.2 Tillstånd för kamerabevakning.....	66
4.4.3 Tillstånd för att sprida geografisk information .....	66
4.4.4 Tillstånd för radiosändare .....	67
4.5 Program för personalens utbildning, träning och övning .....	67
<b>5. Användning på skadeplats .....</b>	<b>73</b>
5.1 Före flygning.....	73
5.2 Under flygning .....	74
5.3 Efter flygning .....	75
<b>6. Erfarenheter från andra myndigheter .....</b>	<b>76</b>
6.1 Behov av organisationsförändringar vid införande av obemannade luftfartygssystem .....	76
6.2 "Familjetänkande" när flera olika system används .....	76
6.3 Förankring hos egen personal .....	76
6.4 Skogsbränder och system som flygs inom synhåll.....	77
<b>Referenser .....</b>	<b>78</b>

## Förteckning över bilagor

<b>Bilaga 1. Exempel på scenarier och användningsområden .....</b>	<b>82</b>
<b>Bilaga 2. Exempel på tekniska frågeställningar .....</b>	<b>85</b>
<b>Bilaga 3. Studie rörande aktuell användning och forskning .....</b>	<b>87</b>
Sammanfattning .....	87
Studiens syfte, metod och avgränsningar.....	87
Användning före insats .....	88
Möjliga tillämpningar .....	88
Pågående verksamhet/tester.....	88
Forskning.....	89
Användning under insats .....	91
Möjliga tillämpningar .....	91
Pågående verksamhet/tester .....	92
Forskning.....	93
Användning efter insats .....	94
Pågående verksamhet/tester .....	94
Översikter och annan relevant verksamhet .....	95
Sammanfattning av användningsfall.....	96
Sammanställning över funna aktörer inom området .....	97
Referenser och kontaktuppgifter .....	107





## Sammanfattning

Obemannade luftfartygssystem kan vid användning inom kommunal räddningstjänst – om de används på rätt sätt – bidra med värdefull information. Denna typ av information kan underlätta inriktningen på och samordningen av räddningsinsatserna samt bidra till att de blir effektivare. Att införa ett obemannat luftfartygssystem är dock inte helt oproblematiskt eftersom användningen omfattas av flera olika regelverk. Dessutom behöver systemet anpassas till den tänkta användningen.

De obemannade luftfartygssystemen kan delas in i olika klasser: dels beroende på deras storlek, dels beroende på om de har fasta eller roterande vingar (så kallade **multikoptrar**). Olika typer av luftfartygssystem har olika fördelar och nackdelar, men generellt sett har de system som har fasta vingar längre räckvidd än multikoptrar, medan multikoptrar oftast är lättare att manövrera.

Även luftfartygets storlek påverkar förmågan hos systemet. Små system är oftast känsligare för starka vindar än större system, men kräver i gengäld inte lika mycket personal för att användas. Obemannade luftfartygssystem utrustas normalt med sensorer, där det är vanligast med olika typer av kameror. Det är även möjligt att utrusta systemen även med radarsensorer, sensorer för kemiska ämnen eller med utrustning för att bära extern last.

Användning av obemannade luftfartygssystem i kommunal räddningstjänst styrs av ett flertal olika lagar med tillhörande förordningar och föreskrifter. Lagstiftningen kan delas in i fyra olika delar som berör: (a) luftfartyget och flygning, (b) användning av kamera när personuppgifter kan komma att hanteras, (c) spridning av geografisk information från kameran och (d) radiosändarna och radiofrekvenserna.

I första hand reglerar Transportstyrelsens föreskrifter bestämmelserna för luftfartyg och flygning. I dessa finns det bland annat krav på tillstånd för vissa typer av obemannade luftfartyg och restriktioner för flygning inom vissa områden. Användningen av kamera (inklusive lagring och spridning av bildmaterial) regleras dels i **kamerabevakningslagen** som bland annat ställer krav på tillstånd, dels i **EU:s dataskyddsförordning (GDPR)** samt den kompletterande **dataskyddslagen**. Spridning av bildmaterial omfattas även av krav på tillstånd enligt **lagen om skydd för geografisk information**. Slutligen är det **lagen om elektronisk kommunikation** som reglerar användningen av de radiofrekvenser som behövs för att styra luftfartyget och för att överföra data från sensorerna.

En räddningstjänst som vill skaffa ett obemannat luftfartygssystem bör följa denna process: 1. Kontrollera förekomsten av eventuella flygplatskontrollzoner och restriktionsområden. 2. Bedöma den egna organisationens behov. 3. Ta fram en flygorganisation. 4. Dokumentera åtgärder för att kunna visa att och på vilket sätt verksamheten följer kamerabevakningslagen och dataskyddsförordningens grundläggande principer om personuppgiftsbehandling. 5. Ansöka om tillstånd. 6. Utarbeta ett program för personalens utbildning, träning och övning. Dessutom behöver räddningstjänsten utveckla rutiner för vilka åtgärder som ska vidtas både före, under och efter flygning med obemannade luftfartyg.

# 1. Inledning

Användning av obemannade luftfartygssystem – eller ”drönare” som de ofta kallas – har på senare år blivit allt vanligare. Enligt en undersökning från 2017 hade ungefär 14 procent av de kommunala räddningstjänsterna redan infört ett obemannat luftfartygssystem och cirka 11 procent arbetade med att införa ett sådant system (vid tidpunkten för undersökningen).<sup>1</sup> Vidare svarade samtliga räddningstjänster att de utrustat sina luftfartygssystem med en videokamera och knappt hälften angav att de även utrustat systemet med en värmekamera.

Obemannade luftfartygssystem kan användas på många olika sätt inom kommunal räddningstjänst och det är därför av central betydelse att skaffa sig en förståelse för hur tekniken på bästa sätt kan utnyttjas i verksamheten. En sådan ändamålsenlig användning av tekniken kan bidra med värdefull information som både kan underlätta inriktning och samordning av räddningsinsatser och dessutom bidra till en effektivare och säkrare verksamhet.

Generellt bedöms nyttan av obemannade luftfartygssystem vara störst i samband med olyckor där det kan vara svårt att skapa sig en överblick av skadeområdet från marken., men ett obemannat luftfartyg kan även vara till nytta vid olyckor på platser som är farliga för människor.<sup>2</sup> I framtiden kan det även tänkas att obemannade luftfartygssystem kan ta sig till en olycksplats före andra enheter för att ge en första överblick, eller att systemen används för transport av mindre utrustning (exempelvis hjärtstartare eller vattenlivräddningsutrustning) till avlägsna eller otillgängliga platser innan räddningstjänstens ordinarie enheter kommit fram.

Användningen av ett obemannat luftfartygssystem vid räddningsinsatser omfattas av ett flertal olika regelverk och föreskrifter. Detta gör att det inte är helt oproblematisk att använda dessa system. Tanken med denna vägledning är att göra det lättare för kommunala räddningstjänster att bedöma bland annat:

- vilka behov de har av obemannade luftfartygssystem
- vilka krav som ska ställas på systemet
- vilka tillstånd som behövs, samt
- vilka åtgärder som behöver vidtas före, under och efter en flygning utifrån de olika regelverken.

Denna vägledning (förutom bilaga 3) vänder sig till kommunala räddningstjänster och har tagits fram av Johan Nordström, Patrik Thunholm, Fredrik Näsström, Per Wikberg, Martin Hagström, Tomas Mårtensson, Peter Nilsson och Rogier Woltjer vid Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI). Dessutom har Transportstyrelsen, MSB, Västerviks kommun, Räddningstjänsten Motala-Vadstena, LFV, Datainspektionen, Lantmäteriet med flera bidragit med underlag till vägledningen. Bilaga 3, som redovisar en studie av aktuell användning och forskning inom området obemannade luftfartygssystem, har författats av RISE SICS East.

---

<sup>1</sup> Olofsson (2017).

<sup>2</sup> Hovelsrud Oddevald, & Falk, P (2015).

## 1.1 Terminologi

Det finns ingen enhetlig terminologi för att benämna de obemannade luftfartyg som i vardagsspråket brukar kallas för ”drönare” och inte heller för att benämna de system som är kopplade till sådana luftfartyg. Tabell 1 innehåller därför en redovisning av hur olika aktörer eller organisationer benämner obemannade luftfartygssystem och obemannade luftfartyg.

I denna vägledning används dessa två begrepp på följande sätt:

- **Obemannat luftfartyg** – används för att beskriva själva luftfartyget.
- **Obemannat luftfartygssystem** – används för att beskriva hela flygsystemet med luftfartyg, marksegment, markkontrollstation och datalänk samt (i förekommande fall) andra delsystem, som exempelvis startramp.

**Tabell 1. Olika aktörers benämning av obemannade luftfartygssystem och obemannade luftfartyg**

AKTÖR	TERM FÖR SYSTEMET	TERMER FÖR LUFTFARTYGET
European Aviation Safety Agency (EASA)	Remote Piloted Aircraft System (RPAS)	Remote Piloted Aircraft (RPA)
European Defence Agency	Remote Piloted Aircraft System (RPAS)	Remote Piloted Aircraft (RPA)
Försvarsmakten <sup>3</sup>	Remote Piloted Aircraft Systems (RPAS) Unmanned Aerial Systems (UAS)	Remote Piloted Aircraft (RPA) Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Drönare (vid antagonistiskt hot)
International Civil Aviation Organization (ICAO)	Remote Piloted Aircraft System (RPAS)	Remote Piloted Aircraft (RPA)
Polisen	Unmanned Aerial Systems (UAS)	Unmanned Aerial Vehicle UAV (lagligt luftfartyg) Drönare (vid brottsmisstanke)
Svenska RC-flygförbundet		Modellflyg
Sveriges modellflygförbund		Modellluftfarkost Multikopter Drönare
Transportstyrelsen	Obemannat luftfartygssystem	Obemannat luftfartyg

<sup>3</sup> I nyare rapporter och studier används RPA och RPAS, medan äldre dokument använder UAS och UAV.

## 1.2 Vägledningens struktur samt läsrekommendationer

### 1.2.1 Vägledningens struktur

Denna vägledning är uppdelad i sex kapitel:

**Kapitel 2** beskriver obemannade luftfartygssystem med tillhörande sensorer, länkar och kommunikationssystem utifrån ett tekniskt perspektiv.

**Kapitel 3** sammanfattar den viktigaste lagstiftningen och de viktigaste regelverken vid användning av obemannade luftfartygssystem.

**Kapitel 4** beskriver en process för hur en kommunal räddningstjänst kan gå tillväga för att införskaffa ett obemannat luftfartygssystem.

**Kapitel 5** beskriver användningen av obemannade luftfartyg på skadeplats utifrån vilka åtgärder som behöver vidtas före, under och efter flygning.

**Kapitel 6** innehåller en sammanställning av erfarenheter som olika myndigheter har gjort i samband med användning av obemannade luftfartyg i dessa organisationer.

Varje kapitel avslutas med en så kallad Läs mer-ruta. Denna innehåller hänvisningar till ytterligare information som har anknytning till innehållet i kapitlet – för den som önskar fördjupa sig inom området. Exempel:

#### LÄS MER

Hovelsrud Oddevald, L. & Falk, P (2015). Egner droner seg som et operativt beslutningsstøtteverktøy i brann- og redningstjenesten? - Våre øyne i luften. Haugesund: Høgskolen Stord/Haugesund.

### 1.2.2 Läsrekommendationer

**Kapitel 2 och 3** är lämplig läsning för samtliga personer som arbetar med att införa obemannade luftfartyg i organisationen eller som kommer att nyttja obemannade luftfartyg på skadeplats.

**Kapitel 4 och avsnitt 6.1–6.3** vänder sig i första hand till personer som arbetar med eller kommer att arbeta med att införskaffa och/eller införa obemannade luftfartyg i en kommunal räddningstjänst.

**Kapitel 5 och avsnitt 6.4** vänder sig i första hand till personer som kommer att använda det obemannade luftfartygssystemet på skadeplats.

## 2. Obemannade luftfartygssystem

Detta kapitel innehåller en kortfattad teknisk beskrivning av obemannade luftfartygssystem och olika delsystem som kan ingå i sådana, exempelvis den flygande plattformen, sensorer, länkar och olika kommunikationssystem.

### 2.1 Klasser av obemannade luftfartyg

Det finns i dag väldigt många olika obemannade luftfartygssystem på marknaden och i detta avsnitt beskrivs några av dessa. Obemannade luftfartygssystem kan klassificeras på flera olika sätt, exempelvis utifrån regler för luftvärdighet, vikt och räckvidd.

I detta avsnitt har en indelning gjorts i tre klasser utifrån Transportstyrelsens indelning av obemannade luftfartyg:

1. Små obemannade luftfartyg med en vikt av högst 7 kg.
2. Medelstora obemannade luftfartyg med en vikt mellan 7 och 25 kg.
3. Stora obemannade luftfartyg med en vikt överstigande 25 kg.

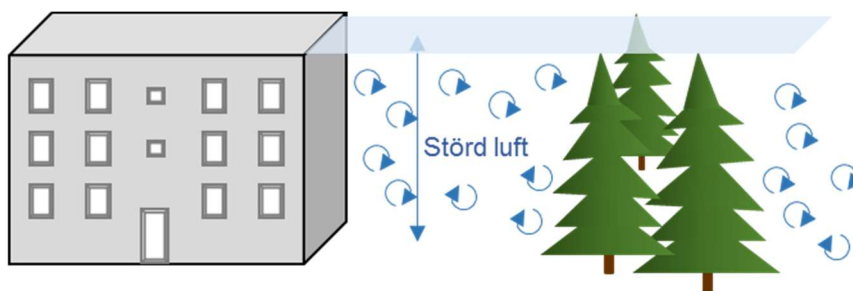
#### 2.1.1 Generella egenskaper

Obemannade luftfartyg kan utöver vikt även delas in beroende på om de har roterande vingar (rotorer), så kallade **multikoptrar**, eller om de har fasta vingar. Multikoptrar har fördelen att de kan starta och landa vertikalt vilket, jämfört med system som har fasta vingar, är särskilt bra i tätbebyggda områden.

Multikoptrar är oftast enkla att hantera och manövrera och kan därför flygas nära hinder, hovra och förhållandevis snabbt flytta sig över en mindre skadeplats. Dessutom är multikoptrar relativt vädertåliga när det handlar om vind – de fungerar i de flesta fall upp till hård vind i en ostörd miljö (det vill säga vid fri luft ovanför hustak och träd).

Figur 1 visar hur det i störd luft (exempelvis under träd- och takhöjd) ibland kan bildas lokalt kraftiga vindvirvlar, vilket kan leda till haveri. Även den turbulens som alstras av bränder kan göra ett obemannat luftfartyg okontrollerbart och kan därmed leda till haveri.

**Figur 1. I störd luft kan lokalt kraftiga vindvirvlar bildas**



System med fasta vingar behöver oftast en större yta att starta och landa på. Starten behöver dessutom ofta ske i motvind för att kunna genomföras på ett säkert sätt.

System med fasta vingar lämpar sig bäst för övervakning från högre höjd och är därför ofta olämpliga att använda under träd- och/eller takhöjd. Obemannade luftfartyg med vingar är dessutom mer energieffektiva och har ofta längre uthållighet (räckvidd) samt kan flyga fortare än system med rotoror.

I princip är lång uthållighet en fördel för alla obemannade luftfartygssystem. Antalet system som behövs för att lösa en uppgift över längre tid minskar när de har en ökad uthållighet.

Det är dock viktigt att beakta att just lång uthållighet är en avvägning som kan påverka andra förmågor hos systemet negativt, som exempelvis lastkapacitet och hastighet. För att kunna övervaka skadeplatsen kontinuerligt under en längre tid kan det därför, om inte ett enskilt system har den uthållighet som krävs, behövas köpas in flera system. I sådana fall kan det vara aktuellt att göra en bedömning av vilka konsekvenser det skulle innebära att vara utan det obemannade luftfartygssystemet under den tid som det tar att flyga tillbaka, byta batteri och återgå till skadeplatsen. Detta kan sedan jämföras med kostnaderna för att köpa flera system, vilket medger en kontinuerlig övervakning av skadeplatsen.

När det gäller större obemannade luftfartygssystem med förbränningsmotorer kan man behöva göra särskilda avvägningar mellan uthållighet och lastvikt. Detta i och med att luftfartygets vikt ändras under flygning allteftersom bränsle förbrukas (till skillnad från batterisystem, där vikten är konstant).

För en kommunal räddningstjänst, som vill använda ett obemannat luftfartyg för flera olika typer av olyckor, är sannolikt eldrivna multikoptrar att föredra i och med deras relativt enkla handhavande.

### **2.1.2 Små obemannade luftfartyg**

En fördel med små obemannade luftfartyg är att dessa kan användas utan något särskilt tillstånd om de flygs på låg höjd inom synhåll för piloten. Uthålligheten och räckvidden hos luftfartyg av denna storlek är dock begränsad. Det finns förvisso bra sensorer som kan användas tillsammans med små obemannade luftfartyg, men riktigt kvalificerade sensorer är oftast allt för tunga för att kunna användas ihop med dessa små system.

Flyghöjden för små obemannade luftfartyg är vanligen relativt låg och måste hållas under 120 meter om inget särskilt tillstånd finns. Små luftfartyg är mer känsliga för starka vindar och är därför svåra att använda vid hårt väder.

Små obemannade luftfartyg finns i varianter med såväl fasta vingar som multikoptrar. Det finns i dagsläget ett flertal räddningstjänster i Sverige som använder små multikoptrar (se Figur 2).

**Figur 2. Två exempel på små multikoptrar**



Foto till vänster: A. Savin via Wikimedia Commons.

Foto till höger: Nicolas Halftermeyer via Wikimedia Commons.

Obemannade luftfartyg med fasta vingar har normalt längre räckvidd men längre flygtid än multikoptrar. Detta innebär att de är mer lämpade för exempelvis övervakning av en stor skogsbrand än en liten multikopter.

Små obemannade luftfartyg med fasta vingar behöver inte någon särskild start-ramp för att kunna starta – vilket är fallet med större luftfartyg – utan kan kastas för hand vid startögonblicket (se figur 3).

**Figur 3. Två exempel på små obemannade luftfartyg med fasta vingar, som kastas i samband med start**



Foto till vänster: Seregant Bobby Yarbrough via Wikimedia Commons.

Foto till höger: Jens Ramhöj, Försvarmakten.

### **2.1.3 Medelstora obemannade luftfartyg**

De medelstora obemannade luftfartygen en längre räckvidd och uthållighet än de små. Som en följd av deras förmåga att bära tyngre sensorer är det även möjligt att utrusta dessa system med sensorer som har bättre prestanda. Dessutom är flyghöjden för de medelstora obemannade luftfartygen normalt högre än för små.

Medelstora obemannade luftfartyg med fasta vingar kräver en startramp för att kunna lyfta och det behövs generellt sätt även mer personal för att kunna hantera dessa system. (se figur 4).

**Figur 4. Två exempel på medelstora obemannade luftfartygssystem**



Foto till vänster: United States Marine Corps, Gunnery Sergeant Shannon Arledge via Wikimedia Commons.

Foto till höger: ZullyC3P via Wikimedia Commons.

### 2.1.4 Stora obemannade luftfartyg

Stora obemannade luftfartyg har en större räckvidd och uthållighet än medelstora luftfartyg. Tack vare en större lyftkraft kan dessa system även förses med tyngre sensorer, vilka generellt sett har bättre prestanda än de sensorer som kan användas i små och medelstora obemannade luftfartygssystem.

Flyghöjden för de stora obemannade luftfartygen är generellt sett högre än för medelstora. Markstationen är dock oftast mer avancerad för stora obemannade luftfartygssystem än för små och medelstora system. Det är nödvändigt för att möjliggöra tolkning av information från sensorerna under en längre tid.

Stora obemannade luftfartyg med fasta vingar behöver en startramp för att kunna lyfta och finns i utförande med roterande vingar (se Figur 5). Personalåtgången för att hantera dessa system är ofta stor jämfört med de mindre samtidigt som de kräver mer utbildning av personalen,

**Figur 5. Två exempel på stora obemannade luftfartyg**



Foto till vänster: A55mberget via Wikimedia Commons.

Foto till höger: Jimmy Croona, Försvarsmakten.



## 2.2 Sensorer

Obemannade luftfartygssystem kan utrustas med ett flertal olika typer av sensorer, till exempel kameror, radarsensorer och CBRN-sensorer.

### 2.2.1 Kameror

Kameror kan användas tillsammans med obemannade luftfartygssystem för att skapa en visuell bild av ett område. Kamerorna brukar delas in i olika kategorier beroende på i vilket våglängdsområde de arbetar. Traditionellt delas de in i följande våglängdsområden:

- det ultravioletta området
- det synliga (visuella) området
- det nära infraröda området
- det kortvågiga infraröda området
- det termiska infraröda området.

Alla våglängdsområden förutom det termiska infraröda området kräver en extern ljuskälla (till exempel solen eller belysning) för att en bild ska kunna skapas av området.

Det är vanligast att kameror som arbetar inom det synliga, nära infraröda och/eller det termiska infraröda området används i obemannade luftfartygssystem. Dessa tre våglängdsområden har olika egenskaper vilket gör dem lämpliga i olika sammanhang.

Kameror som arbetar i **det synliga området** är ”vanliga” kameror som återger bilder på samma sätt som det mänskliga ögat uppfattar det.

Kameror som arbetar i **det nära infraröda området** kan utgöra ett alternativ eller komplement till kameror som arbetar i det synliga området, eftersom sådana kameror ger bilder med en karaktär som liknar ”vanliga” bilder. Ljus i det nära infraröda området penetrerar dock genom rök och dimma bättre än synligt ljus, vilket gör att dessa kameror kan uppfatta detaljer i dimmiga och rökiga miljöer som skulle vara omöjliga för en vanlig kamera att uppfatta. I det nära infraröda området finns även ögonsäkra laservåglängder vilka kan användas både som stödbelysning nattetid och för avståndsmätning.

Kameror som arbetar i **det termiska infraröda området** kräver, till skillnad från övriga våglängdsområden, ingen extern ljuskälla eftersom detta område domineras av värmestrålning som sänds ut från olika objekt till följd av deras egentemperatur. Bilden skapas i detta fall som en följd av objektens egen-temperatur och emissivitet (förmågan att sända ut värmestrålning).

Det termiska våglängdsområdet brukar delas upp i **mellanvågs-IR** och **långvågs-IR**. Mellanvågs-IR passar bäst i miljöer med heta objekt (exempelvis motorer, utblås och bränder) medan långvågs-IR passar bäst för att uppfatta objekt vars temperatur befinner sig omkring rumstemperatur (exempelvis människor).

De värmekameror som räddningstjänsterna använder i samband med rökdykning arbetar inom det termiska våglängdsområdet (och då oftast inom långvågs-IR-området), eftersom detta är bäst när man ska fånga antingen mycket varma eller rumstempererade föremål.

I miljöer med hög luftfuktighet, exempelvis till havs eller i dimma, är dock mellanvågs-IR att föredra. Detta eftersom vattenånga inte har lika hög dämpningseffekt inom detta område som inom långvågs-IR-området.<sup>4</sup>

Värmekameror som arbetar i långvågs-IR-området har andra tekniska fördelar. Till exempel de inte kylning, vilket gör dem både mindre, lättare, energisnålare och billigare (se Figur 6). Däremot är de långsammare än kameror som arbetar i mellanvågs-IR-området och även mer känsliga för rörelseoskärpa samtidigt som de kan behöva en större optik, vilket i viss mån inverkar negativt gällande kamerans storlek, vikt och kostnad. En IR-kameras vikt avgörs i första hand av vikten på optiken, elektronikenheten och eventuell enhet för kylning.

**Figur 6. Tre exempel på IR-kameror**



Fotona till vänster och i mitten: Långvågs-IR-kamerorna FLIR A65 och A655SC som endast väger 0,2 kg respektive 0,9 kg. Fotot längst till höger: Mellanvågs-IR-kameran SC7650 som väger 5 kg, bland annat till följd av behovet av en kylenhet.

Det finns även vattentäta kameror som kan användas för att ta bilder i det visuella området under vatten tillsammans med luftfartyg som kan landa på vattenytan.<sup>5</sup> Detta förutsätter dock att vattnet är relativt klart där systemet används.

### 2.2.2 Radarsensorer

Radar använder kortvågiga radiovågor för att identifiera avstånd, höjd och eventuellt färdriktning för olika föremål. I större obemannade luftfartygssystem är det vanligt med Syntetisk Aperturradar (SAR), eftersom dessa kan användas för att generera radarbilder med hög upplösning även vid dåliga väderförhållanden. En nackdel är dock att dessa system ofta är tunga, vilket gör att endast större klasser av obemannade luftfartyg kan använda denna form av radarsensorer.

<sup>4</sup> Gustafsson, Hågård, Karlsson & Persson (2002).

<sup>5</sup> Dronelli (2017).

### 2.2.3 CBRN-sensorer

Obemannade luftfartygssystem kan användas i samband med CBRN-insatser för indikering eller provtagning. Indikering kan antingen utföras genom att luftfartyget förses med utanpåliggande sensorer eller genom fysisk provtagning (exempelvis med indikeringspapper). Både användning av utanpåliggande sensorer och indikeringspapper kräver dock att luftfartyget kommer i kontakt med ämnet för att indikation ska ske. För avståndsindikering kan andra metoder användas, exempelvis optisk indikering i det infraröda våglängdsområdet

Indikering med hjälp av utanpåliggande sensorer och indikeringspapper är inte helt oproblematiske, eftersom den turbulens som orsakas av luftfartygets propeller eller rotor kan leda till felaktiga mätvärden. Det finns endast ett fåtal publicerade rapporter som har undersökt detta fenomen, så i nuläget är bedömningen att utvecklingen inte har kommit tillräckligt långt för att det med god säkerhet ska gå att genomföra indikering vid CBRN-händelser från obemannade luftfartyg.<sup>6</sup>

## 2.3 Anordningar för att släppa extern last

Vissa obemannade luftfartygssystem kan utrustas med en anordning för att släppa en extern last. Denna funktion används exempelvis av livräddare i Australien, där obemannade luftfartyg används för att flyga ut själv-uppblåsande flythjälpmedel till nödställda simmare och surfare.<sup>7</sup>

Utöver uppblåsbara flythjälpmedel finns i dagsläget färdiga paket med räddningsutrustning. Dessa paket innehåller exempelvis hjärtstartare och nödsändare (typ EPIRB<sup>8</sup>) eller för undsättning av personer i kall väderlek: filt, nödsändare, mat, radio och förstahjälpenutrustning.

## 2.4 Länkar och kommunikationssystem

Överföring av telemetridata (exempelvis data för att styra luftfartyget och värden från sensorerna) kräver bra radiolänkar. Det är vanligt att både telemetridata och styrdata överförs på särskilda länkar för detta ändamål samt att information som inhämtas av sensorer överförs på andra radiolänkar som använder andra frekvenser.

För större obemannade luftfartygssystem bör länkarna för överföring av data vara skyddade mot intrång av obehöriga, det vill säga krypterade. Om känslig information från sensorerna överförs kan länkarna även i mindre system behöva vara skyddade, exempelvis i samband med videoupptagning vid terrorhändelser eller i områden med skyddsobjekt.

För att undvika telekonflikt är det viktigt att noga överväga vilka frekvensband som systemet ska använda sig av för kommunikation med det obemannade luftfartyget (inklusive dess sensorer).

<sup>6</sup> Villa m.fl. (2016); Roldán m.fl. (2015); Neumann (2013); Hare & Baca (u.å.); Näsström m.fl. (2017).

<sup>7</sup> Barbash (2018).

<sup>8</sup> Emergency Position Indicating Radio Beacon.

Det finns exempel på obemannade luftfartygssystem som inte kunnat användas inom ett insatsområde på grund av just telekonflikter på de radiofrekvenser som systemet använt sig av. Användning av radiosändare är i allmänhet tillståndspliktigt, men det finns vissa undantag (vilka beskrivs mer utförligt i avsnitt 3.6).

I vissa fall behöver det obemannade luftfartygssystemet vara utrustat med flygradio. Att flygradion i regel är monterad i markstationen, inte i själva luftfartyget, kan ställa till problem för stora system som flygs på långt avstånd från markstationen. Det är nämligen inte säkert att markstationens flygradio kan kommunicera med den flygledning som ansvarar för det luftrum där ett luftfartyg befinner sig.

## 2.5 Tekniska system för att säkerställa flygsäkerhet

Flygsäkerhet och luftrumssamordning måste säkerställas vid användning av obemannade luftfartyg. Detta innebär att systemen i vissa fall behöver vara utrustade med transponder, fartygsburen radio eller navigationsljus, till exempel vid flygning i mörker eller inom områden där det är krav på transponder eller dubbelriktad radioförbindelse. Obemannade luftfartygssystem bör dessutom ha robusta reservfunktioner för både navigering och kommunikation ifall störning på radio- och satellitbaserade navigeringssystem skulle inträffa.

Generellt kan konstateras att ett system – oavsett storlek – för svenska förhållanden behöver tåla fukt och nederbörd. Detta innebär dock inte att systemen per automatik kan flyga i *alla* väderförhållanden, eftersom exempelvis isbildning kan vara ett stort problem under viss väderlek.

En kort sammanställning av meteorologiska betingelser, isbildning, teknik för avisningssystem och regelverket runt framtida certifiering för obemannade luftfartygssystem genomfördes vid FOI år 2014.<sup>9</sup>

## 2.6 Antikollisionssystem

Antikollisionssystem har till syfte att förenkla flygning och undvika kollision med fasta hinder, marken eller terrängen, andra hinder samt andra luftfartyg. Det är med andra ord en nyttig funktion som underlättar flygningen, vilket på senare tid blivit tillgänglig främst för system med rotor.

---

<sup>9</sup> Mårtensson (2014).

Att undvika kollision med andra luftfartyg är mycket viktigt för flygsäkerheten. Det sker i nuläget stora insatser för att utveckla system och metoder för att möjliggöra kommersiell användning med obemannade luftfartyg som flyger utom synhåll. ICAO<sup>10</sup> arbetar specifikt med denna fråga och under perioden 2025–2030 bedöms ett regelverk som möjliggör för obemannade luftfartyg kunna flyga i samma luftrum som annan civil flygtrafik kunna införas.

## LÄS MER

### Obemannade luftfartygssystem

- Jakobsen, J. (2016) ”Applications of UAVs”. I *NKG Summerschool 2016*. Finns på Lantmäteriets webbplats: <https://www.lantmateriet.se/globalassets/kartor-och-geografisk-information/gps-och-matning/nkg2016/applications-of-uavs-and-drones.pdf>
- Eriksson, J. & Nordqvist, K. (2016) *Drönare med samhällsnytta*. Examensarbete: Institutionen för Signaler och system, Chalmers Tekniska Högskola.
- PennState College of Earth and Mineral Sciences (2017). *Classification of the Unmanned Aerial Systems*. Finns på John A. Dutton e-education institutes webbplats: <https://www.e-education.psu.edu/geog892/node/5>.

---

<sup>10</sup> International Civil Aviation Organization.

### 3. Regelverk

#### VIKTIGT!

Denna vägledning innehåller en övergripande beskrivning av regelverket för obemannade luftfartygssystem. Eftersom regler och bestämmelser förändras över tid är det viktigt att säkerställa vad som gäller vid en viss tidpunkt.

Detta kapitel ger således en övergripande bild av hur regelverket och bestämmelserna för obemannade luftfartygssystem såg ut den 1 augusti 2018.

Regelverket för obemannade luftfartygssystem ser olika ut beroende på hur flygningen är tänkt att ske och vilken utrustning luftfartyget ska bära. Syftet med att reglera själva flygningen handlar dels om att nå hög säkerhet, dels om att minimera sannolikheten för skador på människor och egendom.

Om det obemannade luftfartygssystemet är kamerautrustat syftar regleringen även till att skydda den personliga integriteten och till att begränsa spridningen av skyddsvärd geografisk information. En kommunal räddningstjänst som har för avsikt att flyga med ett kamerautrustat luftfartyg måste därför följa gällande regelverk och som huvudregel ansöka om ett antal tillstånd.

Regelverket för ett obemannat luftfartygssystem med kamera kan delas in i fyra delar:

1. luftfartyg och flygning
2. kamera och personuppgifter
3. geografisk information
4. radiosändare och radiofrekvenser.

Transportstyrelsen har meddelat föreskrifter för obemannade luftfartyg<sup>11</sup> och för även register över luftfartyg (luftfartygsregistret). De har meddelat att luftfartyg som används för speciella verksamheter, såsom räddningstjänst, ska vara undantagna från föreskriften om obemannade luftfartyg. Detta betyder att regelverket gäller som grund, men att undantag och särskilda villkor kan meddelas i samband med tillståndsförfarandet.<sup>12</sup>

<sup>11</sup> TSFS (2017:110).

<sup>12</sup> Jangren (2016).

Övriga regelverk som kan påverka flygning med obemannade luftfartygssystem inom ramen för den kommunala räddningstjänstens verksamhet är kamera-bevakningslagen<sup>13</sup>, EU:s dataskyddsförordning (GDPR)<sup>14</sup> samt tillhörande svensk lag med kompletterande bestämmelser till GDPR (dataskyddslagen)<sup>15</sup> och lagen om skydd för geografisk information<sup>16</sup>.

I flera fall krävs att en kommunal räddningstjänst söker tillstånd enligt dessa lagar för att kunna använda kameror på ett obemannat luftfartyg.

För tillfället arbetar Europeiska byrån för luftfartssäkerhet (EASA) med att ta fram ett förslag till reglering av obemannade luftfartygssystem. Målsättningen är att detta regelverk ska vara klart år 2019.

## 3.1 Luftfartygssystemet

Transportstyrelsen delar in flygning med obemannade luftfartygssystem i fem olika kategorier som dels beror på startvikt och dels på hur flygningen sker. Luftfartygets kategori styr sedan vilka krav som ställs på luftfartygssystemet och flygorganisationen samt på försäkringsinnehav, märkning och tillstånd.

### 3.1.1 Kategoriindelning

Från systemtillverkaren fås uppgift om tillåten startvikt. Denna uppgift ligger tillsammans med uppgifter om huruvida flygningen sker inom eller utom synhåll samt om flygningen sker under vissa speciella omständigheter. Detta ligger till grund för inom vilken av Transportstyrelsens kategorier som det obemannade luftfartygssystemet placeras (se tabell 2).

Att flygning sker ”inom synhåll” innebär dels att avståndet mellan piloten och det obemannade luftfartyget är sådant att luftfartygets position och färdriktning hela tiden kan observeras visuellt utan kamera, kikare eller andra hjälpmedel<sup>17</sup>, dels att det obemannade luftfartyget kan manövreras säkert – det vill säga på sådant sätt att det går att undvika kollision med andra luftfartyg i luften och personer eller egendom på marken.<sup>18</sup>

För att få flyga med ett obemannat luftfartygssystem i kategori 2 till 5 krävs bland annat tillstånd från Transportstyrelsen (se tabell 2). Tillståndet gäller på obestämd tid tills att det återkallas eller om tillståndshavaren självant avslutar det. För transport av gods krävs särskilt tillstånd av Transportstyrelsen.

---

<sup>13</sup> SFS (2018:1200).

<sup>14</sup> Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2016/679 av den 27 april 2016.

<sup>15</sup> SFS (2018:218).

<sup>16</sup> SFS (2016:319).

<sup>17</sup> ”Andra hjälpmedel” omfattar inte glasögon eller kontaktlinser som är avsedda för att korrigera nedsatt syn.

<sup>18</sup> TSFS (2017:110).

**Tabell 2: Transportstyrelsens indelning av obemannade luftfartyg**

KATEGORI	BESKRIVNING	FLYGS
1	Obemannade luftfartyg med en maximal startvikt på mindre än eller lika med 7 kg, som enbart flygs inom synhåll för piloten.	inom synhåll
2	Obemannade luftfartyg med en maximal startvikt på mer än 7 kg, men mindre än eller lika med 25 kg, som enbart flygs inom synhåll för piloten.	inom synhåll
3	Obemannade luftfartyg med en maximal startvikt på mer än 25 kg, som enbart flygs inom synhåll för piloten.	inom synhåll
4	Obemannade luftfartyg som är certifierade för att kunna flygas och kontrolleras utom synhåll för piloten.	utom synhåll
5	I kategorierna 5A–C finns obemannade luftfartyg som används för speciella typer av flygningar, som inte är tillämpliga på någon annan kategori.	-
5A	Flygning över 120 meter över marken om detta görs i närheten av hinder som till exempel master och byggnader.	inom synhåll
5B	Flygning utom synhåll för piloten, där observatörer i stället har det obemannade luftfartyget inom synhåll samt övervakar luft och mark eller vatten visuellt. Detta för att bibehålla ett säkert avstånd till andra luftfartyg, människor, djur och egendom som inte är en del av flygningen.	utom synhåll
5C	Övrig verksamhet med obemannade luftfartyg, som inte infaller under någon annan kategori. Exempel på sådana: flygningar utom synhåll i ett särskilt område eller flygningar på högre höjd än 120 meter över marken eller vattnet.	-



### 3.1.2 Krav på luftfartygssystemet

Transportstyrelsen ställer olika krav på de olika kategorierna av obemannade luftfartygssystem. Generellt kan sägas att ju högre kategori, desto högre krav på systemen. Några av de krav som kan komma ifråga är att det obemannade luftfartygssystemet ska vara:

- konstruerat så att negativ inverkan på personer och egendom minimeras i händelse av kollision eller haveri.
- utrustat med inbyggt felsäkerhetssystem som kan avbryta flygningen.
- utrustat med system för att kunna ta över styrningen och genomföra en undanmanöver (vid automatisk flygning enligt en programmerad flygrutt).
- utrustat med särskilda instrument för att visa information om till exempel höjd, hastighet, position eller kurs, bränslemängd och batterinivå samt uppkomna fel.
- utrustat med tryckhöjdsräknare, klocka, variometer, svängindikator, gyro och andra instrument som visar motsvarande information.
- utrustat med system för undvikande av kollision.
- skyddat mot obehörig kontroll av systemet och skyddat mot missledande signaler.
- försett med navigationsljus och system som kan detektera lanternor och färger.
- försett med skydd mot isbildning.

För en mer utförlig beskrivning av vilka krav som ställs på respektive kategori, se Transportstyrelsens föreskrifter om obemannade luftfartyg.<sup>19</sup>

### 3.1.3 Krav på flygorganisationen

För obemannade luftfartygssystem i kategorierna 3 och 4 ställer Transportstyrelsen särskilda krav på organisationen runt systemet. Några av de befattningshavare som då ska finnas är: verksamhetsansvarig, flygchef, teknisk chef, befälhavare och pilot.

Verksamhetsansvarig är både tillståndsinnehavare och den person som har det övergripande flygsäkerhetsansvaret. Flygchefen ansvarar för den flygoperativa verksamheten och den tekniske chefen ansvarar för den underhållstekniska verksamheten. Om det rör sig om en begränsad flygverksamhet kan en person inneha flera befattningar. För vissa kategorier gäller särskilda krav på pilotens utbildning, flygvana, ålder och medicinska status.

För en utförlig beskrivning av vilka krav som ställs på flygorganisationen se Transportstyrelsens föreskrifter om obemannade luftfartyg.<sup>20</sup>

---

<sup>19</sup> TSFS 2017:110.

<sup>20</sup> TSFS 2017:110.

### 3.1.4 Försäkring

För att inneha ett tillstånd för verksamhet med obemannat luftfartygssystem krävs det en försäkring.<sup>21</sup> Det ska vara en form av ansvarsförsäkring för skada mot tredje person och annan egendom.

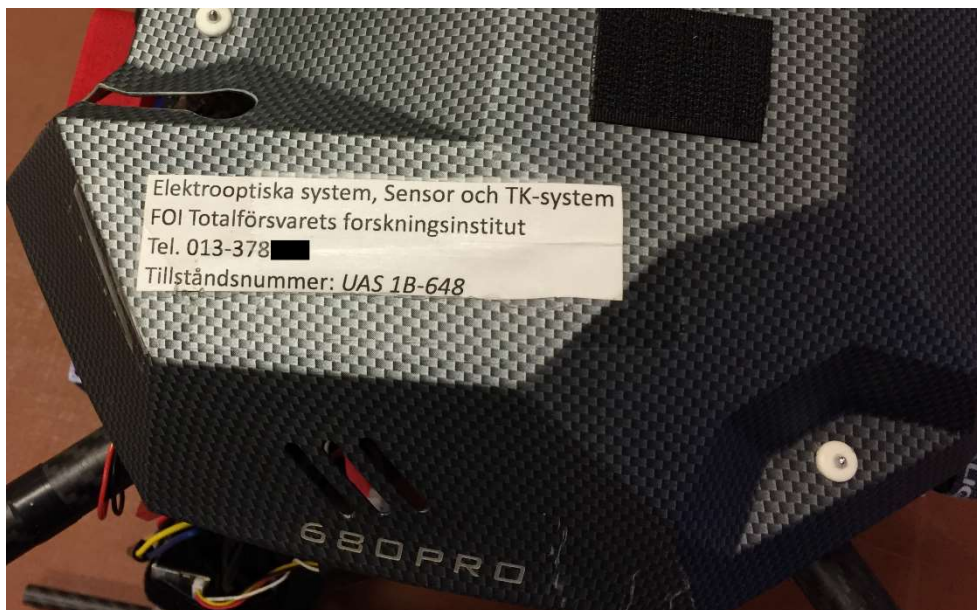
Om det i försäkringsbrevet inte finns någon referens till aktuell EG-förordning, ska det i stället framgå att försäkringen gäller för flygning med obemannade luftfartyg. Dessutom ska det framgå att ansvarsdelen i försäkringen uppgår till minst 9 miljoner kronor. En förutsättning för att få tillstånd från Transportstyrelsen är att det finns en sådan giltig försäkring.

### 3.1.5 Märkning

Obemannat luftfartyg som omfattas av Transportstyrelsens kategori 1 ska vara märkt med operatörens namn och telefonnummer. De luftfartyg som tillhör kategori 2, 3 och 5 ska både vara märkta med operatörens namn och telefonnummer samt med det tillståndsnummer som tilldelats av Transportstyrelsen (se Figur 7). För kategori 4 gäller att både det obemannade luftfartyget och kontrollstationen ska vara märkta med registreringsbeteckning.

#### Figur 7. Exempel på märkning av obemannat luftfartyg

Märkning av obemannade luftfartyg i kategori 2, 3 och 5.



### 3.1.6 Ansökan om tillstånd eller särskilda villkor

Obemannade luftfartygssystem som används för speciella verksamheter – såsom militär, tull, polis, sök- och räddning, brandbekämpning, kustbevakning och haveriutredningar – är undantagna från Transportstyrelsens föreskrift (TSFS 2017:110) om obemannade luftfartyg<sup>22</sup>. I dessa verksamheter ska i stället användningen av obemannade luftfartyg ”bedrivas enligt särskilda villkor som utfärdas av Transportstyrelsen”.

<sup>21</sup> Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr. 785/2004 av den 21 april 2004 om försäkring för lufttrafikföretag och luftfartygsoperatörer.

<sup>22</sup> Transportstyrelsens föfattningssamling (TSFS 2017:110).

Utgångspunkten är att reglerna för respektive kategori av obemannat luftfartyg utgör grunden för de särskilda villkor som utfärdas, men det ska finnas möjlighet att ändra kraven så att de bättre passar till den verksamhet som ska bedrivas.<sup>23</sup>

**En ansökan om särskilda villkor bör innehålla följande:**

- uppgifter om organisationen med utpekad person ansvarig för flygverksamheten
- typ av verksamhet som kommer att bedrivas med obemannade luftfartyg
- typ av obemannade luftfartyg och uppgift om maximal startvikt
- eventuella avsteg från reglerna som kan vara aktuella.<sup>23</sup>

**Skicka ansökan om särskilda villkor till Transportstyrelsen:  
luftfart@transportstyrelsen.se**

**OBSERVERA!**

Tillstånd för kamerabevakning och spridning av geografisk information är separata tillstånd som utfärdas av Datainspektionen respektive Lantmäteriet och/eller Sjöfartsverket. Det räcker således i normalfallet inte för en kommunal räddningstjänst att enbart ha ansökt om särskilda villkor för flygning med ett obemannat luftfartyg.

## 3.2 Luftrummet

Transportstyrelsen har ett ansvar för övergripande och strategisk planering av luftrummet för att säkerställa ett optimalt utnyttjande som tar hänsyn till alla användare. Luftrummet delas med anledning av detta in i:

- kontrollerad luft
- okontrollerad luft.

I **det kontrollerade luftrummet**<sup>24</sup> finns en flygtrafikledning som kommunicerar med flygtrafiken, medan det i det okontrollerade luftrummet är upp till de som flyger i området att själva sköta separationen (visuellt) enligt de

<sup>23</sup> Transportstyrelsen (u.å.).

<sup>24</sup> Kontrollerad luft finns runt större flygplatser från marken upp till mellan 300 och 600 meters höjd. Ovanför det finns, runt de större flygplatserna, kontrollerad luft i så kallade terminalområden. Vidare är all luft över 2 900 meter kontrollerad.

trafikregler<sup>25</sup> som finns. Kontrollerad luft finns runt de större flygplatserna och är enbart upprättad när flygtrafikledningen är bemannad.

Vid större räddningsinsatser kan behov uppstå av att olika luftfartyg måste operera i samma område för att lösa sina uppgifter, i sådana fall kan behov av luftrumssamordning uppstå. Behovet av luftrumssamordning ökar ju fler luftfartyg och organisationer som är inblandade.

Vid flygning i kontrollerat luftrum krävs tillstånd från berörd flygtrafikledning. Det råder dessutom särskilda regler i närheten av så kallade trafikzoner, restriktionsområden och farliga områden.

Flygning i **okontrollerat luftrum** får ske på en maximal höjd om 120 meter över marken eller vattnet om inte annat meddelats i Transportstyrelsens tillstånd.<sup>26</sup>

### 3.2.1 Zonindelning

Kontrollerat luftrum närmast flygplatsen, med syfte att skydda flygtrafik under start- och landningsfas, kallas för **kontrollzon** (förkortat **CTR**). Kontrollzonen är relativt liten och sträcker sig från marken upp till omkring 450 meters höjd. Kontrollzonen är närmast att betrakta som ett ”skyddsområde” för flygplatsen som i möjligaste mån ska vara fritt från hinder. Den som vill flyga i en kontrollzon ska kontakta den flygtrafikledning som har hand om den aktuella kontrollzonen, till exempel LFV<sup>27</sup>, ACR<sup>28</sup> eller en enskild lokal organisation.

Motsvarande luftrum för flygplatser utan fullt bemannad flygledning heter **Trafikinformationszon** (förkortat **TIZ**).

Ett större avgränsat luftrum runt en flygplats till skydd av flygplatstrafik kallas för **trafikzon** (förkortat **ATZ**). Flygning i trafikzon får endast ske efter samråd med flygtrafikledningen på berörd flygplats. Kontaktuppgifter till de lokala flygtrafiktjänsterna återfinns bland annat i LFV:s system för självbriefing.<sup>29</sup>

### 3.2.2 R-områden och D-områden

I luftrummet finns det också så kallade **restriktionsområden**, förkortat **R-områden**, vilka är områden som inte allmän flygtrafik får flyga igenom. Dessa finns bland annat runt militära övningsområden, skjutfält, känslig infrastruktur och skyddsvärt djurliv.

<sup>25</sup> Se Kommissionens genomförandeförordning (EU) nr 923/2012 av den 26 september 2012 om gemensamma luftfarts- och driftbestämmelser inom flygtrafiken; Transportstyrelsen (2014); Transportstyrelsens författningssamling (TSFS 2014:71).

<sup>26</sup> Ett särskilt tillstånd enligt kategori 5A eller 5C kan enligt TSFS (2017:110) ges för flygning mer än 120 meter över marken eller vattnet.

<sup>27</sup> <http://www.lfv.se/>.

<sup>28</sup> <https://acr-sweden.se/>.

<sup>29</sup> I Läs mer-rutan i slutet av detta avsnitt finns webbadressen till kontaktuppgifterna.

R-områden kan vara tillfälliga eller permanenta och det är upp till alla som ska flyga att kontrollera vilka R-områden som är aktiva eller upprättade<sup>30</sup> i det område som flygningen berör.

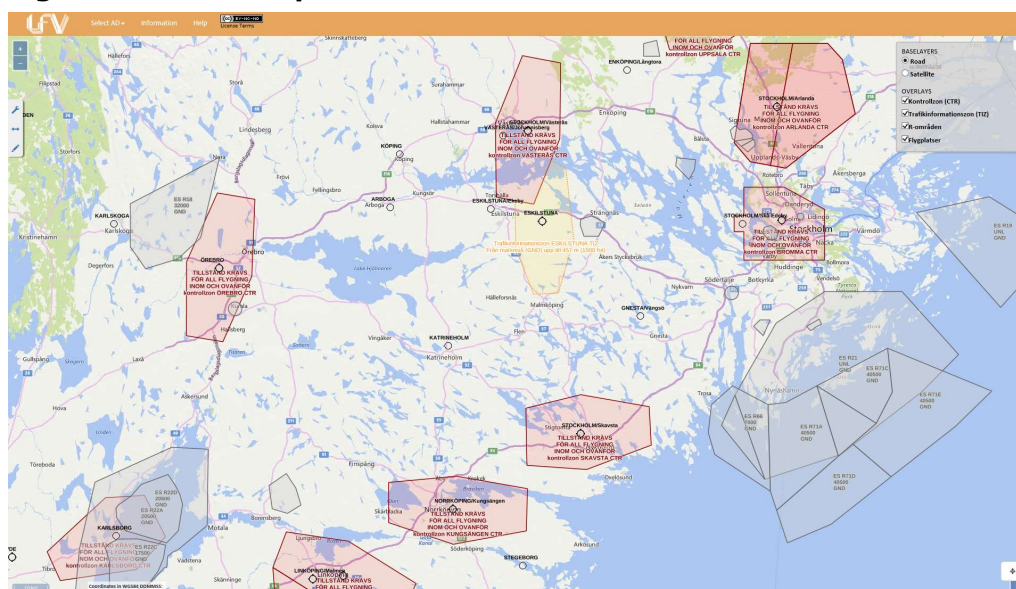
Transportstyrelsen får också föreskriva att ett område ska vara **farligt område**, förkortat **D-område**, när det föreligger fara för luftfartens säkerhet men faran är inte så stor att det motiverar inrättandet av restriktionsområde.

Flygning i restriktionsområde (R-område) och farligt område (D-område) får bara ske efter att ett särskilt tillstånd meddelats. Vilken organisation som utfärdar ett sådant tillstånd framgår av LfV:s system för självbriefing – AROWeb.<sup>31</sup>

### 3.2.3 LfV:s interaktiva drönarkarta

Luftfartsverket (LfV) har tagit fram en interaktiv ”drönarkarta” (se Figur 8) för att underlätta för användare av obemannade luftfartygssystem att avgöra var de kan flyga utan att störa ordinarie flygtrafik. Kartan visar var det finns flygplatser, kontroll- och trafikinformationszoner samt restriktionsområden. För att framföra luftfartyg inom dessa områden krävs ett särskilt tillstånd från den lokala flygtrafiktjänsten vid varje enskilt tillfälle.

**Figur 8. Skärmdump av LfV:s drönarkarta<sup>32</sup>**



I den digitala tjänsten AROWeb finns även fördjupad information om verksamheten i restriktionsområden och områden för militär övningsverksamhet samt navigationsvarningar.<sup>33</sup>

<sup>30</sup> Publiceras i NOTAM (Notice To AirMen) som finns under AIS i LfV:s system för självbriefing – AROWeb (adress till AROWeb finns i Läs mer-rutan i slutet av detta avsnitt).

<sup>31</sup> I Läs mer-rutan i slutet av detta avsnitt finns webbadressen till kontaktuppgifterna.

<sup>32</sup> <http://daim.lfv.se/echarts/dronechart>.

<sup>33</sup> Denna information återfinns i de webbadresser som står i Läs mer-rutan.

## LÄS MER

### Planering av flygning

- LFV (u.å.) *LFV:s Drönarkarta* finns på deras webbplats:  
<http://daim.lfv.se/echarts/dronechart>
- LFV (u.å.) *LFV:s system för självbriefing – AROWeb* finns på deras webbplats: <https://aro.lfv.se/>
- LFV (u.å.) *IAIP – ENR 5 Navigationsvarningar* finns på deras webbplats: <https://aro.lfv.se/Editorial/View/IAIP?folderId=14>

### Kontaktuppgifter flygtrafikledningstjänst, tillståndsgivare för flygning i restriktionsområden

- LFV (u.å.) *AIP Sverige - GEN 3.3 Flygtrafikledningstjänst* finns på deras webbplats:  
[https://aro.lfv.se/Editorial/View/3769/ES\\_GEN\\_3\\_3\\_en](https://aro.lfv.se/Editorial/View/3769/ES_GEN_3_3_en)
- LFV (u.å.) *IAIP - ENR 5.1 Förbjudna områden, restriktionsområden och farliga områden* finns på deras webbplats:  
[https://aro.lfv.se/Editorial/View/3187/ES\\_ENR\\_5\\_1\\_en](https://aro.lfv.se/Editorial/View/3187/ES_ENR_5_1_en)

## 3.3 Flygning

Vid all flygning är användaren skyldig att följa de nationella och internationella regler som finns. För vissa kategorier av obemannade luftfartygssystem finns det till exempel krav på att piloten ska ha en viss ålder, medicinsk status eller utbildning.

Dessutom är det grundläggande för all flygning att operatören ska säkerställa att systemet underhålls enligt tillverkarens anvisningar samt att systemets status ses över innan en flygning genomförs. För obemannade luftfartygssystem som används i Sverige är det i första hand Transportstyrelsens föreskrifter om obemannade luftfartyg som reglerar användningen.<sup>34</sup>

### 3.3.1 Före flygning

Innan en flygning genomförs ska piloten upprätta ett **flyg- och säkerhetsområde**, vars utbredning rymms inom avsedd terräng och omgivning, som omfattar avståndet till människor, djur och egendom. Piloten ska även planera och förbereda flygningen med hjälp av en **flygkarta** för att säkerställa inom vilken typ av lufterum som flygningen kan och kommer att utföras.

I sin planering ska piloten dels beakta eventuella villkor i tillstånd för användningen av det obemannade luftfartyget, dels ta del av uppdaterad information om restriktioner för flygning. Sådana restriktioner för flygning,

<sup>34</sup> Transportstyrelsens författningssamling (TSFS 2017:110).

som i vissa fall kan vara tillfälliga, utfärdas av LFV och kan återfinns i AIP<sup>35</sup>, AIP Supplement<sup>36</sup> och NOTAM<sup>37</sup>.

Om flygningen planeras ske närmare än 1 000 meter från vissa helikopterflygplatser<sup>38</sup> måste samråd med den berörda helikopterflygplatsen ske innan flygningen påbörjas.

I övrigt planeras flygningen med hjälp av annat nödvändigt underlag så att den kan genomföras på ett säkert sätt inom de förutsättningar som både tillståndet och driftinstruktionen ger. I detta ligger bland annat en bedömning av väderleken som ska grundas på exempelvis prognoser, aktuellt väder eller andra lämpliga uppgifter.

För radiokommunikationen med det obemannade luftfartygssystemet ska **tillstånd för användning av radiosändare** finnas från Post- och telestyrelsen (PTS) alternativt att frekvenserna av PTS är undantagna från tillståndsplikt (se avsnitt 3.6).

Om den frekvens som används kan störas i det aktuella operationsområdet bör en **frekvensskanning** genomföras innan flygningen påbörjas.

#### LÄS MER

##### AIP, AIP Supplement och NOTAM

- LFV (u.å.) *AIS MET och Färdplanering* finns på deras webbplats <https://aro.lfv.se/Editorial/View/IAIP>

##### Förteckning över helikopterflygplatser – där samråd ska ske innan flygning med obemannat luftfartyg sker inom 1 000 meter

- LFV (u.å.) *AD 3 Helikopterflygplatser / Heliports* finns på deras webbplats: [https://aro.lfv.se/Editorial/View/1373/ES\\_AD\\_3\\_en](https://aro.lfv.se/Editorial/View/1373/ES_AD_3_en)

### 3.3.2 Under flygning

En pilot ska finnas för varje flygning. Piloten ska vara väl förtrogen med det obemannade luftfartygets funktion och styrning samt ha förvissat sig om att flygningen kan utföras på ett säkert sätt.

<sup>35</sup> Aeronautical Information Publication (AIP) är en publikation som innehåller varaktig information av betydelse för luftfarten. Webbadressen till AIP finns i Läs mer-rutan i slutet av avsnittet.

<sup>36</sup> AIP Supplement (AIP SUP) är en tillfällig ändring av innehållet i AIP. Webbadressen till AIP SUP finns i Läs mer-rutan i slutet av avsnittet.

<sup>37</sup> NOTAM (Notice to Airmen) innehåller information om tillkomst, beskaffenhet eller förändring av anläggningar, tjänster, föreskrifter eller hinder för lufttrafiken. Webbadressen till NOTAM finns i Läs mer-rutan i slutet av avsnittet.

<sup>38</sup> Webbadressen till förteckningen över aktuella helikopterflygplatser finns i Läs mer-rutan i slutet av avsnittet.

För flygning med obemannade luftfartygssystem som endast får flygas inom synhåll gäller att luftfartyget ska vara väl inom synhåll för piloten (utan hjälp av visuella hjälpmedel som till exempel kikare) och inom luftfartygssystemets operativa räckvidd. Under hela flygningen ska det omgivande luftrummet övervakas så att det är möjligt att väja för annan luftfart.<sup>39</sup>

Flygning ska ske i sådant väder att det obemannade luftfartyget kan manövreras på ett säkert sätt i alla faser. Flygningen ska därmed avbrytas om vädret försämras under flygning så att det obemannade luftfartygets funktion och manövrering inte kan upprätthållas.

Det ska finnas ett horisontellt säkerhetsavstånd mellan luftfartyget och människor, djur och egendom som inte hör till flygningen – så att ingen eller inget kan komma till skada. I vissa fall kan detta avstånd vara angivet med ett minsta meterkrav. Hänsyn ska dessutom tas till annan pågående aktivitet, topografi och eventuella hinder, atmosfärisk påverkan på radioförbindelse, störning på använd frekvens, väderpåverkan och dylikt.

Huvudregeln är att en flygning i okontrollerat luftrum ska ske på en höjd som är lägre än 120 meter över marken eller vattnet. För flygning i trafikinformationszoner och trafikinformationsområden gäller särskilda bestämmelser för radiosamband.

Vid flygning i kontrollerat luftrum ska särskilt tillstånd inhämtas från berörd flygkontrollenhet för det aktuella luftrummet, så kallad **klarering**. I vissa fall krävs dock ingen klarering. För en utförlig beskrivning av vilka dessa fall är se Transportstyrelsens föreskrifter om obemannade luftfartyg.<sup>40</sup>

För obemannade luftfartygssystem som är certifierade att flygas och som kontrolleras utom synhåll för piloten gäller särskilda bestämmelser för hur flygningen ska genomföras. För ytterligare information om detta hänvisas till Transportstyrelsens föreskrifter om obemannade luftfartyg.<sup>41</sup>

### 3.3.3 Efter flygning

För obemannade luftfartygssystem av kategori 2, 3 och 4 gäller att utförda flygningar ska dokumenteras i en loggbok eller motsvarande. I denna dokumentation ska följande framgå: datum, pilot eller befälhavare, luftfartygsindivid, start- och landningsplats, flygtid, total flygtid, typ av uppdrag samt eventuella avvikelser.<sup>42</sup>

---

<sup>39</sup> Väjningsregler för luftfart återfinns i SERA.3210 i Kommissionens genomförandeförordning (EU) nr. 923/2012 av den 26 september 2012.

<sup>40</sup> Transportstyrelsens författningssamling (TSFS) 2017:110.

<sup>41</sup> TSFS 2017:110.

<sup>42</sup> TSFS 2017:110.



## 3.4 Användning av kamera och hantering av personuppgifter

Vid användning av ett obemannat luftfartyg med kamera behöver man beakta dels den nya kamerabevakningslagen<sup>43</sup>, dels den nya EU-gemensamma dataskyddsförordningen (GDPR)<sup>44</sup> med tillhörande svensk kompletterande lag (dataskyddslagen)<sup>45</sup> och dessutom bestämmelserna om allmänna handlingar i tryckfrihetsförordningen<sup>46</sup> samt offentlighets- och sekretesslagen<sup>47</sup>.

### 3.4.1 Kamerabevakningslagen

Kamerabevakningslagen är en kompletterande svensk nationell lagstiftning till EU:s dataskyddsförordning (GDPR). Kamerabevakningslagen syftar till att tillgodose behovet av just kamerabevakning för berättigade ändamål, samtidigt som den ska skydda fysiska personer mot otillbörligt intrång i den personliga integriteten.

GDPR, som är direkt tillämplig som svensk lag, ska dock följas vid all form av personuppgiftsbehandling som kan ske som en följd av användning av en kamera – detta oavsett om kamerabevakningslagen blir tillämplig eller inte.

Vid användning av en kamera som är monterad på ett obemannat luftfartyg (det vill säga att kameran inte manövreras på platsen<sup>48</sup>) gäller samma regler som för övrig kamerabevakning. Begreppet ”kamerabevakning” innebär att en kamera används för varaktig eller regelbundet upprepad personbevakning.

Kamerabevakningslagen är inte tillämplig ifall kameran på det obemannade luftfartyget används utan att bevaka personer, såvida användaren ser till att det är omöjligt att enskilda kan fångas av kameran på ett sätt som gör det möjligt att identifiera dem. Exempelvis kan detta ske genom att kameran slås på först när kameran når en viss höjd eller först när det obemannade luftfartyget flyger över ett område där människor normalt inte uppehåller sig.

Kamerabevakningslagen blir inte heller tillämplig om enstaka identifierbara personer endast kortvarigt hamnar i kamerans upptagningsområde – så länge detta inte sker regelbundet.

#### 3.4.1.1. Krav på tillstånd

Myndigheter och andra som utför uppgifter av ”allmänt intresse” behöver enligt den nya kamerabevakningslagen också tillstånd för kamerabevakning av platser dit allmänheten har tillträde.

För att det ska vara fråga om just ”allmänt intresse” ska detta följa av lag eller annan författning, till exempel förordning, av kollektivavtal eller av beslut som har meddelats med stöd av lag (till exempel myndigheters föreskrifter).

---

<sup>43</sup> SFS (2018:1200).

<sup>44</sup> Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2016/679 av den 27 april 2016.

<sup>45</sup> SFS (2018:218).

<sup>46</sup> SFS (1949:105).

<sup>47</sup> SFS (2009:400)

<sup>48</sup> Detta är ett av rekvisiten för att kamerabevakningslagen ska bli tillämplig. Om en kamera manövreras på platsen eller om kameran finns i operatörens omedelbara närhet (exempelvis en hjälmkamera eller en så kallad dashcam) är lagen inte tillämplig.

Begreppet "plats dit allmänheten har tillträde" ska tolkas brett eftersom det omfattar alla områden som allmänheten över huvud taget har tillträde till och områden som inte är enskilda. Platser dit allmänheten *inte* har tillträde får däremot övervakas med kamera utan tillstånd, men bestämmelserna i både kamerabevakningslagen och GDPR måste ändå alltid följas.

Myndigheter som utför en uppgift av allmänt intresse och som redan har ett tillstånd för kameraövervakning enligt den tidigare kameraövervakningslagen kan fortsätta kamerabevaka enligt villkoren i det utfärdade tillståndet så länge det utfärdade tillståndet gäller.

Tillstånd till kamerabevakning krävs dock inte i samband med räddningsinsatser ifall kamerabevakningen sker på uppdrag av den som är räddningsledare. Detta förutsätter dock att kamerabevakningen pågår under högst en månad, samtidigt som denna är av vikt antingen för att avvärja en överhängande fara för olycka, begränsa verkningarna av en inträffad olycka, minska risken för nya olyckor eller för att söka efter en försvunnen person<sup>49</sup>.

Bestämmelserna i GDPR om hanteringen av det material som samlats in gäller dock oavsett dessa undantag. Tillstånd ska sökas om det under en räddningsinsats framkommer att kamerabevakning behöver bedrivas under längre tid än en månad. En sådan ansökan ska göras *innan* tiden överskrids och kamerabevakningen får därefter fortsätta bedrivas till dess att ansökan har prövats.

Eftersom undantaget endast gäller "skarpa" räddningsinsatser så kommer det för de flesta räddningstjänster i praktiken krävas att den enskilda räddningstjänsten ansöker om tillstånd till kamerabevakning för att möjliggöra träning och övning med det obemannade luftfartyget ifall detta sker mer än vid enstaka tillfällen.

#### OBSERVERA!

Även om tillstånd inte behövs för kamerabevakning måste EU:s dataskyddsförordning (GDPR) följas när det gäller all form av hantering av personuppgifter.

Undantaget beträffande krav på tillstånd gäller endast under pågående räddningsinsats och inte i samband med exempelvis utbildning, träning, övning, insatsplanering eller olycksutredning.

---

<sup>49</sup> SFS (2018:1200).

### 3.4.1.2. Upplyningsplikt

Uppllysning om kamerabevakning ska lämnas genom **tydlig skyltning** eller på något annat verksamt sätt – oavsett om kamerabevakningen är tillståndspliktig eller inte.

Uppllysning ska också lämnas om *vem* som bedriver kamerabevakningen med aktuella kontaktuppgifter. Om ljud kan avlyssnas eller tas upp vid bevakningen ska det även lämnas en särskild uppllysning om detta.

Utöver denna skyltning måste det även finnas viss annan information, till exempel på en webbsida, där följande ska framgå:

- kontaktuppgifter till eventuellt dataskyddsbud
- kamerabevakningens ändamål
- rättslig grund för kamerabevakningen
- hur länge uppgifter kommer att lagras
- vilka rättigheter de registrerade har, exempelvis att kunna begära att deras uppgifter raderas
- att de registrerade kan klaga hos Datainspektionen om de anser att bevakningen bryter mot lagar, regler eller avtal.

Om det är relevant ska även detta framgå:

- om det finns en skyldighet att kamerabevaka enligt avtal eller lag
- vem som tar emot uppgifterna
- om uppgifter kommer att överföras till tredje land
- om uppgifterna kommer att användas för automatiserat beslutsfattande.

Enligt kamerabevakningslagen behöver inte uppllysning om kamerabevakning lämnas i samband med räddningsinsatser ifall kamerabevakningen uppfyller förutsättningarna för undantag från tillståndsplikten (se det tredje stycket i avsnitt 3.4.1.1). Detta undantag gäller dock inte när ljud avlyssnas eller tas upp i samband med kamerabevakningen.

Av förarbetena<sup>50</sup> till lagen framgår dock att ifall kamerabevakningen behöver fortsätta efter det initiala akuta skedet av en räddningsinsats bör krav på uppllysning om kamerabevakning kunna ställas.

Observera att det finns ett undantag för upplyningsplikten i kamera-bevakningslagen. Detta innebär att ifall kamerabevakningslagen inte är tillämplig, exempelvis som en följd av att kamerabevakningen inte omfattar varaktigt eller regelbundet upprepad personbevakning, finns inget undantag varvid upplyningsplikten måste uppfyllas<sup>51</sup>.

<sup>50</sup> SOU (2017:55 s. 312).

<sup>51</sup> Det bedöms som sannolikt att en kommunal räddningstjänst, i samband med räddningsinsatser, kan hamna i situationer där kamerabevakningslagen inte är tillämplig. Detta innebär att uppllysning om kamerabevakning måste lämnas vilket i många fall kan vara svårt (se t.ex. prop. 2017/18:231 s.97). Detta förhållande tycks dock ha förbisetts av lagstiftaren när dataskyddslagen togs fram.

### OBSERVERA!

Undantaget beträffande krav på upplysning om kamerabevakning gäller endast under pågående räddningsinsats. Vidare måste kamerabevakningslagen vara tillämplig, det vill säga kamerabevakningen omfattar varaktig eller regelbundet upprepad personbevakning. I andra fall ska *alltid* upplysning om kamerabevakning lämnas.

#### 3.4.1.3. Ansökan om tillstånd för kamerabevakning

Ansökan om tillstånd till kamerabevakning sker via blankett som finns tillgänglig på Datainspektionens webbplats<sup>52</sup>. En förutsättning för att få tillstånd är att intresset av kamerabevakning väger tyngre än den enskildes intresse av att inte bli bevakad.

Vid handläggningen av tillståndsansökan beaktas särskilt om bevakningen behövs för att:

- förebygga, förhindra eller upptäcka brottslig verksamhet eller utreda eller lagföra brott på en brottsutsatt plats eller på en annan plats där det av särskild anledning finns risk för angrepp på någons liv, hälsa eller trygghet eller på egendom
- förebygga, förhindra eller upptäcka störningar av allmän ordning och säkerhet eller begränsa verkningarna av sådana störningar
- utöva kontrollverksamhet
- förebygga, förhindra eller upptäcka olyckor eller begränsa verkningarna av inträffade olyckor
- tillgodose andra därmed jämförliga ändamål.

Vid bedömningen av den enskildes intresse av att inte bli bevakad ska följande särskilt beaktas: hur bevakningen ska utföras, om teknik som främjar skyddet av den enskildes personliga integritet kommer att användas samt vilket område som ska bevakas.

#### 3.4.1.4. Hantering av insamlat material

**Offentlighetsprincipen** är en grundläggande princip i det svenska statskicket. I **tryckfrihetsförordningen**<sup>53</sup> finns det bland annat bestämmelser om rätten att för alla att ta del av allmänna handlingar.

Grundprincipen är att *alla* allmänna handlingar ska vara offentliga handlingar. En ”handling” är en framställning i skrift eller bild eller en upptagning som kan läsas, avlyssnas eller på annat sätt uppfattas med ett tekniskt hjälpmedel.

En handling räknas som allmän när den förvaras hos en myndighet och är att anse som inkommen till eller upprättad hos myndigheten. Därmed kan en filmupptagning i samband med en kamerabevakning från ett obemannat luftfartyg komma att betraktas som en allmän handling.

<sup>52</sup> <https://www.datainspektionen.se/globalassets/dokument/blankett-kameratillstand.pdf>.

<sup>53</sup> SFS (1949:105).

I den svenska lagen med kompletterande bestämmelser till EU:s dataskyddsförordning<sup>54</sup> framgår att GDPR inte ska tillämpas i den utsträckning att den strider mot tryckfrihetsförordningen eller yttrandefrihetsgrundlagen. Detta innebär att offentlighetsprincipen ska tillämpas *trots* bestämmelserna i GDPR.

**I offentlighets- och sekretesslagen**<sup>55</sup> finns det dock bestämmelser om sekretess som begränsar rätten att ta del av allmänna handlingar. Dessa begränsningar syftar till att skydda följande:

- rikets säkerhet eller dess förhållande till annan stat eller mellanfolklig organisation
- rikets centrala finanspolitik, penningpolitik eller valutapolitik
- myndighets verksamhet för inspektion, kontroll eller annan tillsyn
- intresset att förebygga eller beivra brott
- det allmännas ekonomiska intresse
- skyddet för enskilds personliga eller ekonomiska förhållanden
- intresset att bevara djur- eller växtart.

Exempel på filmbevakningsmaterial som skulle kunna omfattas av sekretess är bilder på skadade individer eller bilder på vilken metodik polisen använder sig av vid vissa typer av insatser som görs i samverkan med den kommunala räddningstjänsten. En bedömning om huruvida uppgifterna omfattas av sekretess behöver därför göras i samtliga fall där förfrågan om utlämnande enligt offentlighetsprincipen blir aktuell.

Oavsett om information är allmän eller inte, eller om den kan lämnas ut eller inte, så ska bild och ljud som tas upp i samband med kamerabevakning skyddas med lämpliga säkerhetsåtgärder enligt bestämmelserna i GDPR. Om någon annan aktör anlitas för att ha hand om kamerabevakningen ska därför ett skriftligt personuppgiftsbiträdesavtal tecknas med denna. Den kommunala räddningstjänsten är då ansvarig för att kontrollera att den aktör som bedriver kamerabevakningen sköter bevakningen på ett lagligt sätt.

Tidigare hade svensk praxis som utgångspunkt att två månader var en godtagbar bevarandetid för filmer som tagits i samband med kamerabevakning. I och med GDPR har detta ändrats och materialet får numera bevaras så länge det är *strängt nödvändigt* för ändamålet med kamerabevakningen. Det är därmed den personuppgiftsansvarige, det vill säga kommunen eller kommunalförbundet, som ska göra en bedömning av hur länge materialet får sparas. Det är således en fördel att involvera kommunens eller kommunalförbundets utsedda dataskyddsombud i de rättsliga bedömningarna av hur länge materialet kan sparas.

Om bevakningsmaterialet i samband med användning av obemannade luftfartyg bedöms utgöra en allmän handling så kommer materialet att omfattas av arkivlagen<sup>56</sup>. Detta innebär att materialet måste arkiveras för att

<sup>54</sup> SFS (2018:218).

<sup>55</sup> SFS (2009:400).

<sup>56</sup> SFS (1990:782).

säkerställa rätten att ta del av allmänna handlingar, behovet av information för rättskipningen och förvaltningen samt för forskningens behov.

### LÄS MER

#### Dataskyddsförordningen (GDPR) och kamerabevakning

- Datainspektionens webbplats:  
<https://www.datainspektionen.se/lagar--regler/>

#### Offentlighets- och sekretesslagstiftningen

- Regeringskansliets webbplats: <https://www.regeringen.se/informationsmaterial/2013/01/offentlighetsprincipen-och-sekretess/>

#### Arkivlagen och dess tillämpning

- Riksarkivets webbplats: <https://riksarkivet.se/foreskrifter-och-regler>

### 3.4.2 EU:s dataskyddsförordning – GDPR

GDPR<sup>57,58</sup> är en europeisk förordning med syftet att stärka och harmonisera skyddet för levande, fysiska personer inom Europeiska unionen vid hantering av personuppgifter.

Till GDPR finns en svensk lag (dataskyddslagen<sup>59</sup>) med kompletterande bestämmelser, som bland annat förtydligar under vilka förutsättningar som personuppgifter får behandlas samt klargör att GDPR inte ska tillämpas i de fall förordningen strider mot tryckfrihetsförordningen eller yttrandefrihetsgrundlagen.

Begreppet ”personuppgifter” omfattar enligt GDPR all slags information som kan knytas till en levande person. Det kan röra sig om namn, adress, personnummer och foton (på personen). Även ljudinspelningar som lagras digitalt kan vara personuppgifter – trots att det inte nämns några namn i inspelningen.

GDPR skiljer mellan **vanliga personuppgifter** och **känsliga personuppgifter** (även kallade ”särskilda kategorier av personuppgifter”).

<sup>57</sup> General Data Protection Regulation.

<sup>58</sup> Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2016/679 av den 27 april 2016.

<sup>59</sup> SFS (2018:218).

**Känsliga uppgifter** är sådana som avslöjar:

- ras eller etniskt ursprung
- politiska åsikter
- religiös eller filosofisk övertygelse
- medlemskap i fackförening
- behandling av genetiska uppgifter
- biometriska uppgifter för att entydigt identifiera en fysisk person
- personuppgifter som rör hälsa eller sexualliv. Uppgifter om hälsa kan till exempel vara sjukfrånvaro, graviditet och läkarbesök.

Observera att det i normalfallet är *förbjudet* att hantera känsliga personuppgifter.

Behandling av personuppgift omfattar varje åtgärd eller serie av åtgärder som vidtas i fråga om personuppgifter – även när detta sker automatiskt. Några exempel på sådana åtgärder: insamling, registrering, organisering, lagring, bearbetning eller ändring, återvinning, inhämtande, användning, utlämnande genom översändande, spridning eller annat tillhandahållande av uppgifter, sammanställning eller samkörning, blockering, utplåning eller förstöring.

Om en bevakningskamera fångar upp personer som, med hjälp av bilderna, går att identifiera räknas det som personuppgiftsbehandling. Det innebär att den som utför kamerabevakningen måste följa reglerna i GDPR – även när det inte behövs något särskilt tillstånd för kamerabevakning.

I denna bemärkelse är begreppet ”personuppgift” mycket brett eftersom det inte krävs att en persons ansikte fångas på bild, utan det räcker med att det går att identifiera någon utifrån andra personliga egenskaper – till exempel kroppsbyggnad eller rörelsemönster.

I GDPR finns vidare ett antal **grundläggande principer** som alla måste vara uppfyllda för att personuppgifter ska få behandlas:

- laglighet, korrekthet och öppenhet
- ändamålsbegränsning
- uppgiftsminimering
- riktighet
- lagringsminimering
- integritet och konfidentialitet (säkerhet)
- ansvarsskyldighet.

Observera! I de fall GDPR inte efterlevs kan Datatillsynsmyndigheten utfärda antingen varning, reprimand, föreläggande eller ta ut en sanktionsavgift på upp till 20 miljoner euro.

### 3.4.2.1. Laglighet, korrekthet och öppenhet

För att personuppgifter lagligen ska få hanteras krävs att minst en av följande sex **rättsliga grunder** som återfinns i GDPR är uppfyllda:

1. **Samtycke** vilket innebär att den vars personuppgifter hanteras har samtyckt till hanteringen.
2. **Avtal** vilket innebär att den vars uppgifter hanteras har eller ska ingå ett avtal med den personuppgiftsansvarige.
3. **Rättslig förpliktelse** vilket innebär att det finns lagar eller regler som gör att den personuppgiftsansvarige måste behandla vissa personuppgifter i sin verksamhet.
4. **Grundläggande intresse** vilket innebär att den personuppgiftsansvarige måste hantera personuppgifter för att skydda en person som inte kan lämna samtycke, exempelvis om den person vars uppgifter hanteras är medvetlös.
5. **Myndighetsutövning och uppgift av allmänt intresse** vilket innebär att den personuppgiftsansvarige måste behandla personuppgifter för att utföra sina myndighetsuppgifter eller för att utföra en uppgift av allmänt intresse.
6. **Intresseavvägning** vilket innebär att den personuppgiftsansvarige får behandla personuppgifter utan den registrerades samtycke om den personuppgiftsansvariges intressen väger tyngre än den registrerades och om hanteringen av personuppgifter är nödvändig för det aktuella ändamålet. Myndigheter får dock inte hantera personuppgifter med enbart med hänvisning till denna rättsliga grund.

**För en kommunal räddningstjänst** är det främst grunderna uppgift av allmänt intresse eller myndighetsutövning som är aktuella att använda sig av. Eftersom privata företag är verksamma inom offentlig verksamhet (till exempel om ett privat företag flyger ett obemannat luftfartyg på uppdrag av räddningstjänsten) ska de stödja sig på samma rättsliga grunder som en myndighet.

Utöver de sex rättsliga grunderna för att personuppgifter ska få hanteras ska hanteringen även uppfylla krav på **korrekthet och öppenhet**:

- **Korrekthet** innebär att behandlingen av personuppgifter ska vara förståelig och begriplig för de personer vars personuppgifter hanteras. Den får inte ske på dolda eller manipulerande sätt.
- **Öppenhet** innebär att det ska vara klart och tydligt för personerna, vars personuppgifter hanteras, hur deras uppgifter hanteras. Dessa personer ska alltså veta *att* personuppgifter samlas in, *varför* de samlas in och *hur* uppgifterna sedan används. Personerna vars personuppgifter hanteras ska också veta vad de har för rättigheter, till exempel hur de kan begära registerutdrag, hur de kan få eventuella fel i personuppgifterna rättade samt hur de kan få sina personuppgifter raderade.

### 3.4.2.2. Ändamålsbegränsning

Ändamålsbegränsningen i GDPR innebär att följande villkor måste uppfyllas för att personuppgifter ska få hanteras:



- **Särskilda och berättigade ändamål** – innebär att ändamålen med hanteringen av personuppgifter måste vara specifika (inte luddiga eller otydliga) så att alla personer, vars personuppgifter hanteras, kan förstå och bedöma vad personuppgiftsbehandlingen innebär.
- **Dokumentation** – innebär att ändamålet med personuppgiftsbehandlingen ska dokumenteras så att det går att följa upp att hanteringen sker inom ramen för bestämmelserna i GDPR (se även avsnitt 3.4.2.7 Ansvarsskyldighet).
- **Behandling av redan insamlade uppgifter på nya sätt** – innebär att om redan insamlade personuppgifter ska behandlas på ett nytt sätt måste detta vara förenligt med de ursprungliga ändamålen.

Om avsikten är att använda personuppgifterna på ett nytt sätt som inte är förenligt med de ursprungliga ändamålen är det fråga om en ny personuppgiftsbehandling. Detta innebär i sin tur att en ny prövning behöver göras även för denna personuppgiftsbehandling, dels för att se om det finns en rättslig grund, dels för att se om den kan ske i enlighet med de grundläggande principerna. Denna prövning ska göras innan den nya behandlingen inleds och information om detta (enligt GDPR) ska lämnas till den registrerade personen dessförinnan.

Det anses som regel förenligt med de ursprungliga ändamålen att behandla personuppgifter för arkivändamål av allmänt intresse, vetenskapliga eller historiska forskningsändamål samt statistiska ändamål (utan att det är fråga om en ny personuppgiftsbehandling). Däremot måste även information om dessa ändamål inledningsvis lämnas till den registrerade.

#### **3.4.2.3. Uppgiftsminimering**

Principen om uppgiftsminimering innebär att det aldrig får behandlas mer personuppgifter än vad som är *strängt nödvändigt* för ändamålet. Detta innebär att det inte är tillåtet att samla in personuppgifter för obestämda framtida behov exempelvis för att de kan "vara bra att ha".

#### **3.4.2.4. Riktighet**

Felaktiga personuppgifter ska rättas eller raderas – och det är viktigt att det finns utarbetade rutiner för att vidta sådana åtgärder.

#### **3.4.2.5. Lagringsminimering**

När personuppgifter inte längre behövs för ändamålet ska dessa raderas eller avidentifieras. Detta ställer krav på rutiner för gallring och regelbundna kontroller.

I vissa fall måste handlingar med personuppgifter dock sparas även efter att de slutat användas. Det gäller till exempel bokföring, där bokföringslagen ställer krav på hur länge vissa handlingar ska sparas. Handlingarna ska då lagras på ett sådant sätt att de inte längre är tillgängliga i den dagliga verksamheten.

Det kan också vara nödvändigt att lagra personuppgifter efter att det ursprungliga ändamålet slutat vara aktuellt, till exempel om det sker för arkivändamål av allmänt intresse, vetenskapliga eller historiska forskningsändamål eller statistiska ändamål enligt arkivlagen<sup>60</sup>. Säkerhetsåtgärder för att skydda personuppgifterna ska då vidtas.

#### 3.4.2.6. Integritet och konfidentialitet (säkerhet)

Alla personuppgifter som behandlas ska hanteras på ett sådant sätt att ingen obehörig kommer åt dem och så att dessa inte används på ett otillåtet sätt.

Åtgärder ska även vidtas för att personuppgifter inte ska förloras eller bli förstörda, vilket ställer krav på lämpliga tekniska och organisatoriska säkerhetsåtgärder. Exempel på sådana:

- **Tekniska åtgärder** är till exempel brandväggar, kryptering, pseudonymisering, säkerhetskopiering och antiviruskydd.
- **Organisatoriska åtgärder** är till exempel interna rutiner, instruktioner och riktlinjer.

En anmälan ska göras till Datainspektionen vid en personuppgiftsincident som kan leda till något av följande: oavsiktlig eller olaglig förstöring, förlust eller ändring eller obehörigt röjande av eller obehörig åtkomst till de personuppgifter som har överförts, lagrats eller på annat sätt behandlats. Denna anmälan ska göras **inom 72 timmar** – såvida det inte är osannolikt att incidenten medfört en risk för fysiska personers friheter och/eller rättigheter.

#### 3.4.2.7. Ansvarsskyldighet

Förutom att följa de grundläggande principerna om personuppgiftsbehandling ska det även finnas dokumentation som visar *att* de grundläggande principerna följs samt *hur* detta görs.

Datainspektionen ger rekommendationer på hur en myndighet kan visa att de följer de grundläggande principerna, till exempel genom att:

- lämna tydlig information till de som registreras. Exempelvis genom att uppfylla kamerabevakningslagens upplysningskrav
- registrera och dokumentera de personuppgiftsbehandlingar som pågår, inklusive vilka överväganden som har gjorts
- upprätta interna riktlinjer för dataskydd och utbilda personalen
- bygga in integritetsvänliga lösningar i systemen (så kallat inbyggt dataskydd)
- dokumentera och registrera konsekvensbedömning innan personuppgiftsbehandling påbörjas som innebär särskilda integritetsrisker
- utse ett dataskyddsombud

<sup>60</sup> SFS (1990:782).

- ansluta myndigheten till en godkänd uppförandekod eller certifieringsmekanism.

Följande checklista<sup>61</sup> kan användas som ett stöd för att ta fram en dokumentation som visar att kraven i GDPR är uppfyllda:

- **Definiera och dokumentera ändamålet:** Varför ska personuppgifter behandlas? Vilket syfte ska uppnås?
- **Se till att de grundläggande principerna i GDPR** är uppfyllda.
- **Motivera och dokumentera** vilken rättslig grund i GDPR som personuppgiftshanteringen stödjer sig på.
- **Ta fram en plan** för hur de registrerade ska informeras: Är informationen tillräckligt lätt att hitta? Är den lätt att förstå för de registrerade?
- **Definiera vilka personuppgifter som behöver hanteras** för att uppfylla syftet med verksamheten: Behandlas bara de personuppgifter som behövs för ändamålet? Insamlas för mycket personuppgifter?
- **Vidta och dokumentera åtgärder för att skydda personuppgifterna:** Är de tekniska och organisatoriska säkerhetsåtgärderna tillräckliga? Baseras åtgärderna på en dokumenterad risk- och sårbarhetsanalys?
- **Bestäm hur personuppgifter ska gallras:** Dokumentera och säkerställ rutiner för att radera personuppgifter när de inte längre behövs för ändamålet. Observera att statliga och kommunala organ i Sverige omfattas av krav på arkivering av allmänna handlingar samt att GDPR tillåter att personuppgifter sparas trots att de inte längre behövs för det ursprungliga ändamålet såvida de lagras enbart för arkivändamål av allmänt intresse, vetenskapliga eller historiska forskningsändamål eller statistiska ändamål. Förutsättningen är att lämpliga tekniska och organisatoriska åtgärder genomförs för att säkerställa den registrerades rättigheter och friheter.
- **Ta fram interna riktlinjer** dels för dataskydd, dels för hantering av personuppgifter.
- **Kontrollera** att era överväganden och åtgärder är dokumenterade och implementerade. Observera att detta inte enbart innefattar de beslut som fattats utan även överväganden.

---

<sup>61</sup> Anpassad från: <https://www.datainspektionen.se/lagar--regler/dataskyddsforordningen/grundlaggande-principer/checklista-grundlaggande-principer/>.

## 3.5 Skydd av geografisk information

Utöver de regelverk som redovisats hitintills finns även särskilda bestämmelser i lagen om skydd för geografisk information<sup>62</sup>. Bestämmelserna om spridning gäller utan åtskillnad av privata, kommersiella eller myndighetsaktörer. Huvudregeln är att insamlat bildmaterial inte får spridas utan tillstånd.

### 3.5.1 Spridningstillstånd

Både enligt lagen om skydd för geografisk information<sup>63</sup> och den tillhörande förordningen om skydd för geografisk information<sup>64</sup> krävs tillstånd för att sprida flygfoton eller liknande registreringar<sup>65</sup> från ett luftfartyg om dessa utgör en sammanställning av geografisk information.<sup>66</sup>

Vidare krävs tillstånd dels till sjömätning<sup>67</sup> ifall sjömätningen utförs inom Sveriges sjöterritorium (med undantag av insjöar, vattendrag och kanaler), dels till spridning av sådan information. Tillstånd för sjömätningen eller spridningen av geografisk information utfärdas endast om det inte kan antas medföra skada för totalförsvaret.

Ett beslut om tillstånd för att sprida geografisk information får innehålla villkor om att den geografiska informationen endast får användas för ett visst ändamål eller efter iakttagande av särskilda säkerhetsåtgärder.

Följande myndigheter utfärdar tillstånd enligt lagen om skydd för geografisk information:

- **Försvarsmakten** – när det gäller sjömätning.
- **Sjöfartsverket** – när det gäller spridning av sjögeografisk information.
- **Lantmäteriet** – när det gäller all annan spridning av geografisk information.

Utifrån den kommunala räddningstjänstens förmodade användning av obemannade luftfartygssystem kan spridning av insamlat bildmaterial i första hand bli en fråga för Lantmäteriet att pröva. Det är dock räddningstjänsten som ska ansöka om spridningstillstånd om det är ett annat luftfartyg än räddningstjänstens eget som filmar, där bildmaterialet sedan överlämnas till räddningstjänsten.

### 3.5.2 Tillståndsförfarandet

Bildmaterial blir ofta tillståndspliktigt. För att ansöka om tillstånd att sprida materialet ifylls en ansökan hos berörd myndighet (antingen Sjöfartsverket eller Lantmäteriet).

I ansökan anges bland annat kontaktuppgifter, det geografiska område som informationen samlats in ifrån samt ändamålet med inspelningen. Aktuell

<sup>62</sup> SFS (2016:319).

<sup>63</sup> SFS (2016:319).

<sup>64</sup> SFS (2016:320).

<sup>65</sup> T.ex. laserskannade data, film, registreringar från IR-kamera, radardata och dylikt.

<sup>66</sup> Lägesbestämd information om förhållanden på och under markytan samt på och under sjö- och havsbotten.

<sup>67</sup> Registrering på ett beständigt sätt av geografisk information i ett visst vattenområde eller en viss sträcka av ett vattenområde.

myndighet gör sedan en första bedömning och om denna godkänns ber myndigheten om det inspelade materialet för närmare granskning.

Bildmaterialet laddas upp via en tjänst för fildelning och efter granskningen sker en slutgiltig bedömning. Om det förekommer känsligt innehåll i bildmaterialet kan detta få en tidsbegränsning. Alternativet är att känsliga delar retuscheras eller klipps bort av myndigheten.

På respektive myndighets webbplats finns anvisningar för ansökan. Genom att fylla i uppgifterna som efterfrågas så noggrant som möjligt kan handläggningen förenklas varvid handläggningstiden förkortas.

### 3.5.3 Undantag från tillståndsplikten

Lantmäteriets föreskrift om undantag från tillståndskravet syftar till att undanta viss information, eller information som insamlats i vissa specifikt avgränsade områden, från tillståndskravet. Detta omfattar vissa typer av information, information med en upplösning eller noggrannhet som är sämre än ett visst värde eller information inhämtad från vissa områden där myndigheten med stor sannolikhet kan bedöma att ingen skada för totalförsvaret kan ske om informationen sprids.

Bland undantagen finns platser där Lantmäteriet bedömt att sannolikheten är mycket liten att det ska finnas något känsligt för totalförsvaret. Sådana platser är bland annat:<sup>68</sup>

- offentliga platser
- område för offentlig tillställning
- plats som enligt lokal föreskrift ska jämföras med offentlig plats
- golfbana med tillhörande byggnader och anläggningar
- bostadsbyggnad med tillhörande mark och anläggningar
- åkermark
- övningsområde för obemannade luftfartyg.

Ett område som filmas som i huvudsak inte innehåller tillståndspliktigt material kan ändå bli tillståndspliktigt om det finns lite tillståndspliktigt material på filmen. Det kan till exempel handla om att ett skogsparti kommer med på en film då offentliga platser i en stad avbildas eller vid filmning av en trafikolycka på en väg – eftersom skog inte omfattas av undantagen för tillståndsplikt.

---

<sup>68</sup> LMFS (2016:1).

## VIKTIGT!

I vissa av de undantagna områdena kan det finnas byggnader eller områden som omfattas av avbildningsförbud enligt skyddslagen (2010:305). Så här kan varningsskylten för detta se ut:



### 3.5.4 Särskilt tillstånd för spridning av geografisk information i samband med räddningsinsatser

Hos Lantmäteriet finns ett speciellt tillstånd som tagits fram för kommunala räddningstjänster.<sup>69</sup> Det är dock inget generellt tillstånd som gäller för *alla* kommunala räddningstjänster, utan varje enskild räddningstjänst måste ansöka om ett eget tillstånd.

Detta speciella tillstånd togs fram under hösten 2016 med hjälp av Säkerhetspolisen, Lantmäteriet och Försvarmakten och färdigställdes i januari 2017. Tillståndet medger en *viss spridning* av annars tillståndspliktigt material, utan att materialet måste granskas innan spridning.

Begreppet ”viss spridning” tar sikte på att materialet får delas till bland annat räddningsledaren, bakre ledning exempelvis ett inre befäl, andra räddningstjänster, Polisen, SOS-alarm, och Kustbevakningen. En förutsättning för detta är att materialet samlas in i realtid under en operativ räddningsinsats. Efter avslutad insats får materialet inte spridas vidare. Tillståndspliktigt material som spridits till andra aktörer ska förstöras av dessa.

Tillståndet är förenat med ett villkor om att Försvarmakten (aktuell militärregions vakthavande befäl) ska meddelas varje gång material från en operativ insats sprids. Att låta materialet lämna organisationen räknas som spridning, men i vissa fall kan det också bli tal om spridning ifall materialet sprids inom en större krets även inom den egna organisationen, det vill säga utöver de personer som behöver tillgång till informationen för att lösa uppgiften.

Aktuellt tillstånd har en giltighetsperiod av två år från och med att beslutet utfärdats. Om en kommunal räddningstjänst efter avslutad räddningsinsats vill använda bildmaterialet till övning och utbildning är detta att beteckna som spridning. För sådan verksamhet krävs därför en spridningstillståndsansökan enligt normala rutiner.

<sup>69</sup> 2017-01-24 var det enligt Olofsson (2017) tre räddningstjänster som hade detta tillstånd.

Ansökningshandlingar finns i form av ett webbformulär på Lantmäteriets webbplats<sup>70</sup>. De räddningstjänster som önskar det särskilda tillståndet enligt ovan anger ”Särskilt tillstånd för räddningstjänst” under rubriken ”Beskriv ändamålet” i ansökningshandlingarna.

### VIKTIGT!

- Insamlat bildmaterial är en allmän handling och kan begäras ut med stöd av offentlighetsprincipen.
- För att få sprida flygfoton eller liknande i en större krets krävs spridningstillstånd.
- Spridningstillstånd utfärdas av Lantmäteriet eller Sjöfartsverket.
- Det kan förekomma undantag från tillståndsplikten. Ta kontakt med respektive myndighet för att ta reda på vad som gäller.
- Lagring av geografisk information på olika former av molntjänster är att betrakta som spridning av geografisk information.

### LÄS MER

#### Myndighetsinformation

- Försvarsmakten. (u.å.). *Tillstånd för sjömätning*. Finns på Försvarsmaktens webbplats:  
<https://www.forsvarsmakten.se/sv/om-myndigheten/tillstand/tillstand-for-sjomatning/>
- Lantmäteriet. (2017). *Information om föreskrifter kopplade till ny lag och förordning om skydd för geografisk information*. Finns på Lantmäteriets webbplats:  
[https://www.lantmateriet.se/globalassets/om-lantmateriet/rattsinformation/skydd\\_landskapsinformation/info-om-ny-lag-och-foreskrifter.pdf](https://www.lantmateriet.se/globalassets/om-lantmateriet/rattsinformation/skydd_landskapsinformation/info-om-ny-lag-och-foreskrifter.pdf)
- Sjöfartsverket. (u.å.). *Spridningstillstånd*. Finns på Sjöfartsverkets webbplats:  
<http://www.sjofartsverket.se/sv/Batliv/Sjokort/Copyright--nyttjanderatt/Spridningstillstand/>

<sup>70</sup> <https://www.lantmateriet.se/sv/Om-lantmateriet/Rattsinformation/spridningstillstand/ansok-om-spridningstillstand/>.

### 3.6 Radiofrekvenser och radioutrustning

Enligt lagen om elektronisk kommunikation<sup>71</sup> krävs tillstånd för användning av radiosändare i Sverige eller på ett svenskt luftfartyg utomlands. Vissa typer av radiosändare har dock undantagits krav på tillstånd. Vilka dessa är framgår av Post- och telestyrelsens föreskrifter om undantag från tillståndsplikt för användning av vissa radiosändare.<sup>72</sup>

Post- och telestyrelsen har vidare fastställt för vilket ändamål olika radiofrekvenser bör användas.<sup>73</sup> Detta innebär att det är viktigt att kontrollera vilket frekvensområde ett obemannat luftfartygssystem använder samt om detta frekvensområde får användas i Sverige och om användningen kräver tillstånd från Post- och telestyrelsen. Vid eventuella oklarheter bör Post- och telestyrelsen kontaktas i ett så tidigt skede som möjligt.

Post- och telestyrelsen har även utfärdat föreskrifter med bestämmelser för radioutrustning.<sup>74</sup> Bestämmelserna omfattar bland annat krav på CE-märkning samt krav gällande hälsa och säkerhet, elektromagnetisk kompatibilitet och effektiv spektrumanvändning.

Vid inköp av ett obemannat luftfartygssystem är det således viktigt att kontrollera med leverantören att systemet uppfyller Post- och telestyrelsens krav.

#### LÄS MER

##### Myndighetsinformation

- Post- och telestyrelsen (u.å.) *Radiotillstånd*. Post- och telestyrelsens webbplats:  
<https://www.pts.se/sv/bransch/radio/radiotillstand/>
- Post- och telestyrelsen (u.å.) *Den svenska Frekvensplanen*. Post- och telestyrelsens webbplats: <http://e-tjanster.pts.se/radio/frekvensplanen/>
- Post- och telestyrelsen (u.å.) *Undantag från tillståndsplikt*. Post- och telestyrelsens webbplats:  
<https://www.pts.se/sv/bransch/radio/radiotillstand/undantag-fran-tillstandsplikt/>

---

<sup>71</sup> SFS (2003:389).

<sup>72</sup> PTSFS (2015:4) med ändringar t.o.m. PTSFS (2017:1). Observera att dessa föreskrifter uppdateras regelbundet. För aktuell version av föreskrifterna, se Post- och telestyrelsens webbplats ([www.pts.se](http://www.pts.se)).

<sup>73</sup> PTSFS (2015:3).

<sup>74</sup> PTSFS (2016:5).



## 4. Att skaffa ett obemannat luftfartygssystem

**Detta kapitel beskriver en process som kan användas av en kommunal räddningstjänst som vill skaffa förmågan att använda ett obemannat luftfartygssystem i samband med räddningsinsatser.**

Rekommendationerna i kapitlet kan användas både av de räddningstjänster som vill skaffa en egen förmåga att flyga med obemannade luftfartygssystem och av de räddningstjänster som tänker skaffa denna förmåga genom att teckna avtal med en annan organisation.

Den process som beskrivs i kapitlets avsnitt består av följande delar:

- Kontrollera eventuell förekomst av flygplatskontrollzoner och restriktionsområden.
- Bedöm både användarbehov och det obemannade luftfartygssystemets förmåga.
- Ta fram en flygorganisation.
- Ansök om erforderliga tillstånd.
- Ta fram ett program för personalens utbildning, träning och övning.

### 4.1 Kontrollera flygplatskontrollzoner och restriktionsområden

Ett stort antal kommuner berörs av flygplatskontrollzoner och restriktionsområden. Innan ett eventuellt beslut om att skaffa förmågan till användning av ett obemannat luftfartygssystem i samband med räddningsinsatser bör det därför kontrolleras om det finns flygplatskontrollzoner (CTR), trafikinformationszoner (TIZ), restriktionsområden (R-områden) eller liknande inom räddningstjänstens insatsområde.<sup>75</sup>

Om räddningstjänsten bedömer att det kan komma att finnas ett behov av att flyga inom en flygplatskontrollzon,<sup>76</sup> en trafikinformationszon eller ett restriktionsområde bör en tidig kontakt tas med den lokala flygtrafikledningen.<sup>77</sup> Denna kontakt syftar till att undersöka om flygning med ett obemannat luftfartyg är möjlig, och i så fall under vilka förutsättningar det är möjligt, eftersom detta kan utgöra ett viktigt ingångsvärde både i anskaffningsprocessen och vid utformningen av den egna flygorganisationen.

---

<sup>75</sup> Detta kan exempelvis göras med hjälp av LfV:s drönarkarta som finns på <http://www.lfv.se/tjanster/informationstjanster/lfvs-dronarkarta>.

<sup>76</sup> För vissa obemannade luftfartyg i kategori 1 finns undantag när det gäller flygning på lägre höjd än 10 eller 50 meter i flygplatskontrollzon om detta sker på ett avstånd som överstiger 5 kilometer från någon del av flygplatsens start- och landningsbanor (se 3 kap. 3 § TSFS 2017:110).

<sup>77</sup> Wildenstam (2017).

Kontakten kan även ses som inledningen på en dialog, vilken syftar till att utarbeta de rutiner och kontaktvägar som behövs för kommande flygningar med obemannade luftfartyg.

## 4.2 Bedömning av användarbehov och det obemannade luftfartygssystemets förmåga

I detta avsnitt beskrivs en metodik som kan användas för att formulera vilka förmågor ett obemannat luftfartygssystem med tillhörande utrustning och personal behöver kunna leverera i ett specifikt scenario.

Begreppet "systemet" omfattar i detta fall själva luftfartygssystemet, övrig teknisk utrustning samt personalen som hanterar den tekniska utrustningen.

**Systemet består, i detta sammanhang, av följande delsystem:<sup>78</sup>**

- Luftfartyget
- Sensorer
- Styrsystem för styrning av luftfartyg och sensorer
- Kommunikationssystem
- System för bearbetning av sensordata
- Personal (befälhavare, pilot, ledningspersonal, underhållspersonal, med flera)
- Transportfordon för materiel och personal
- Struktur, metodik, rutiner och handlingsregler.

För att, utifrån de uppgifter som ett obemannat luftfartygssystem ska lösa vid en olycka, fastställa vilka krav på förmågor som ska ställas på systemet kan analysmetoden ALTURIS användas. ALTURIS är en anpassning av en metod för att kravställa militära förband och står för användning, ledning, uthållighet, tillgänglighet, rörlighet, informationsbehov och skydd.

Metodiken för att beskriva en förmåga enligt ALTURIS-metoden är följande<sup>79</sup> (se även Figur 9):

1. Ta fram relevanta scenarier.
2. Generera idéer kring användning (A) i respektive scenario.
3. Gör en analys av kraven på förmåga (L, T, U, R, I, S) för respektive användningsområde.
4. Sammanställ och jämkra de olika kraven på förmåga.
5. Analysera de operativa behoven ur ett människa-, teknik- och organisationsperspektiv och fastställ krav på systemet.

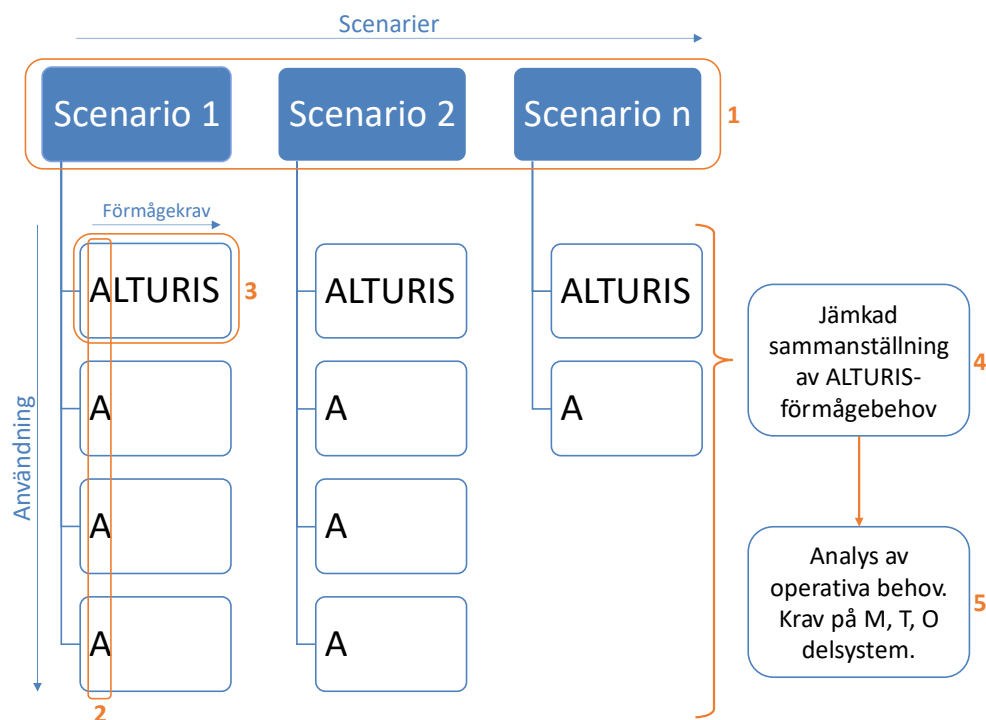
I avsnitten 4.2.1–4.2.10 beskrivs ovanstående punkter mer utförligt.

---

<sup>78</sup> Näsström m.fl. (2017).

<sup>79</sup> Näsström m.fl. (2017).

**Figur 9. Metod för framtagning och beskrivning av förmågebehov<sup>80</sup>**



#### 4.2.1 Ta fram relevanta scenarier

Första steget vid användning av ALTURIS-modellen innebär att man tar fram ett antal realistiska scenarier där ett obemannat luftfartygssystem kan komma till användning. Dessa scenarier bör innehålla både en geografisk plats och ett händelseförlopp. Ofta är det lämpligt att flera scenarier tas fram för att inte riskera att resultatets giltighet begränsas.

Ett sätt att ta fram relevanta scenarier kan vara att utgå från scenarier där räddningstjänsten har ställts inför (eller bedöms kunna ställas inför) ett eller flera problem som skulle kunna lösas med ett obemannat luftfartygssystem.

Ytterligare exempel på scenarier där ett obemannat luftfartyg skulle kunna användas inom kommunal räddningstjänst ges i bilaga 1.

#### EXEMPEL: RELEVANTA SCENARIER

**Scenario:** Oljeutsläpp i vatten.

Ett oljeutsläpp från en oljecistern på land sker till en intilliggande insjö. Oljan förs med vattenströmmar och vindar mot flera öar i sjön.

**Problem:** Det är svårt att från land bedöma vart oljan sprider sig samtidigt som det är resurskrävande att få en överblick över var det finns känsliga strandområden. Sammanlagt medför detta problem med att bedöma var den kommunala räddningstjänstens oljeskyddsresurser ska sättas in för att uppnå största möjliga effekt.

<sup>80</sup> Näsström m.fl. (2017).

### 4.2.2 Generera idéer kring användning (A)

Att generera idéer kring användning handlar dels om att, för respektive scenario, beskriva hur olika förmågor (exempelvis bildöverföring, IR-spaning och indikering) hos det obemannade luftfartyget kan användas för att bidra till att det totala hjälpbehovet tillgodoses, dels om att beskriva nyttan av denna förmåga. Detta görs i två steg:

1. **Fastställa det obemannade luftfartssystemets uppgift:** Vilken eller vilka uppgift/-er behöver det obemannade luftfartygssystemet utföra för att lösa eller bidra till lösningen på problemen i respektive scenario?
2. **Fastställa den förväntade nyttan av den uppgift som luftfartygssystemet utför:** Vilken nytta skulle ett luftfartygssystem som utför uppgiften i ovanstående punkt göra i det aktuella scenariot?

Dessa två steg genomförs för varje scenario.

#### EXEMPEL: ANVÄNDNING (A)

**Scenario:** Oljeutsläpp i vatten

**Användning:** Video- och IR-spaning för att kartlägga oljeutsläppets utbredning och hur det sprider sig. Inhämta underlag (exempelvis strandzonens beskaffenhet) för att möjliggöra planering av insatser för att begränsa utsläppets utbredning och för att skydda känsliga och svårsanerade naturmiljöer.

**Förväntad nytta:** En bättre lägesbild hos insatsledningen, vilket leder till en bättre prioritering av var räddningstjänstens oljeskyddsresurser ska sättas in.

### 4.2.3 Ledning och samverkan (L)

Ledning och samverkan handlar om att fastställa behovet kring förmågan att inrikta och samordna användningen av det obemannade luftfartygssystemet så att användningen på bästa sätt bidrar till att tillgodose det totala hjälpbehovet.

I förmågan ledning och samverkan ingår dels rent tekniska aspekter (som hur systemets styrsystem är utformat och hur kommunikation mellan systemet och insatsledningen sker), dels interna rutiner, beslutsvägar och ledningsförhållanden inom organisationen. Det kan exempelvis handla om att bedöma till vilka beslutsdomäner (uppgiftsledning, insatsledning, systemledning) som information från det obemannade luftfartygssystemet behöver spridas.

I ledning och samverkan ingår dessutom att samordna användningen av det obemannade luftfartygssystemet med andra aktörers verksamhet och annan flygverksamhet i området.

## EXEMPEL: LEDNING OCH SAMVERKAN (L)

### Ledning

Systemet ska:

- kunna videospåna och/eller IR-spåna mot ett oljeutsläpp efter beslut av insatsledningen.
- kunna planera sin egen verksamhet utifrån behov och instruktioner från insatsledningen.
- vara självförsörjande kring egen materiel, batterier, samband och dylikt.
- kunna videospåna och IR-spåna samtidigt.
- kunna överföra video- och IR-upptagningar till insatsledning och/eller ledningscentral.
- kunna styras både förprogrammerat (med brytpunkter) eller helt manuellt.
- ...

### Samverkan

Systemet ska:

- kunna ta emot instruktioner från en luftrumssamordnare.
- ...

#### 4.2.4 Tillgänglighet (T)

Tillgänglighet handlar om *var* och *hur snabbt* det obemannade luftfartygssystemet ska kunna vara operativt. Denna faktor påverkar var materielen ska placeras, men även personalfrågor (som exempelvis hur många personer som ska kunna flyga systemet och var dessa ska vara placerade).

Andra faktorer som kan behöva beaktas under punkten tillgänglighet är vilka grunddata som det obemannade luftfartygssystemet är beroende av. Vissa, mer kvalificerade, system kan ibland ha ett behov av geodata, radiofrekvenser och – i vissa fall – även krypto nycklar. Detta påverkar tiden som det tar för att få systemet operativt på skadeplatsen.

Kravet på tillgänglighet kan vara avgörande för huruvida ett obemannat luftfartygssystem ska köpas in, eller om avtal i stället ska tecknas med någon annan aktör som kan utföra uppgiften.

**EXEMPEL: TILLGÄNGLIGHET (T)**

Systemet ska:

- vara operativt 1 timme efter beslut av insatsledningen.
- ha beredskap 24 timmar per dygn, 7 dagar per vecka – året om.
- om räddningsstationen där systemet är placerat redan är utlarmad ska en annan station kunna hämta systemet och handha det med högst 30 minuters fördröjning.
- ...

**4.2.5 Uthållighet (U)**

Uthållighet handlar om att formulera krav på vilken förmåga som ska finnas att vidmakthålla såväl den egna personalens som materielens tillgänglighet över tid, så att den förväntade operativa nyttan uppnås. Kraven på uthållighet kommer att påverka både valet av teknisk plattform och utformningen av den personalram som knyts till det obemannade luftfartygssystemet (exempelvis gällande antalet personer som utbildas i systemet).

**EXEMPEL: UTHÅLLIGHET (U)**

- Systemet ska kunna vara operativt 12 timmar i sträck.
- Luftfartyget ska kunna flyga 5 mil sammanhängande.
- Videokameran och IR-kameran ska kunna leverera data så länge som plattformen flyger.
- ...

**4.2.6 Rörlighet (R)**

Rörlighet handlar om att formulera krav som dels rör själva förmågan att manövrera det obemannade luftfartyget (exempelvis dess räckvidd och hastighet), dels rör förmågan att omgruppera hela systemet till en annan plats.

**EXEMPEL: RÖRLIGHET (R)**

Systemet ska:

- kunna omgruppera sig på skadeplatsen inom 30 minuter.
- kunna förflytta sig med egna medel på det allmänna vägnätet och mindre vägar (skogsbilvägar eller motsvarande).
- kunna förflyttas med räddningstjänstens befintliga båtar.
- ...

#### 4.2.7 Informationsbehov (I)

Informationsbehov handlar om vilka krav som ska ställas på inhämtningen av den information som behövs för att använda det obemannade luftfartygssystemet. Det kan handla om att inhämta data från andra tekniska system, men även sambandsmedel samt procedurer och rutiner för att kunna samverka med andra aktörer i området.

Relevant information kan exempelvis vara kanaler och frekvensband för fjärrstyrning av luftfartyget, luftrumssamordningsregler, kunskap om aktuellt luft- rumsläge samt syfte och mål med uppgiften. Även eventuellt behov av krypterade länkar för styrning av luftfartyget och överföring av sensordata kan kopplas till informationsbehov.

##### EXEMPEL: INFORMATIONSBEHOV (I)

Systemet ska:

- kunna ta emot information om flygtrafik.
- kunna ta emot luftrumsinformation (zoner och områden).
- kunna ta emot väderdata (flygväder) och andra relevanta flygdata.
- kunna leverera bilder, video och analyser till insatsledningen på skadeplatsen.
- kunna leverera bilder och video till en ledningscentral.
- använda frekvenser som, enligt Post- och telestyrelsens föreskrifter, är undantagna från tillståndsplikt samt uppfylla Post- och telestyrelsens föreskrifter om krav på radioutrustning PTSFS (2016:5).
- kunna hantera bildmaterial som innehåller personuppgifter i enlighet med bestämmelserna i kamerabevakningslagen och GDPR.
- ...

#### 4.2.8 Skydd (S)

Skydd omfattar de krav på förmåga att hantera olika miljöfaktorer i det aktuella insatsområdet som det obemannade luftfartygssystemet behöver ha för att de operativa målen ska uppnås. Det kan exempelvis röra sig om förmågan att verka i vind, värme, rök, kyla, fukt, saltvattenmiljö, mörker eller i explosiv atmosfär.

Bedömningen av skydd behöver utgå från systemet som helhet, vilket innebär att man behöver beakta exempelvis flygtekniska, sensortekniska och mänskliga omständigheter.

### EXEMPEL: SKYDD (S)

Systemet ska:

- vara CE-märkt.
- kunna verka året runt i svenskt klimat.
- kunna verka under måttliga nederbördsförhållanden (snö, regn, hagel).
- kunna verka i mörker.
- kunna verka i vind – upp till 10 m/s.
- kunna verka i kyla – ned till -5 °C.
- ...

#### 4.2.9 Sammanställning och jämkning av olika krav på förmåga

Sammanställning och jämkning av olika förmågebehov görs i två steg. Först sammanställs och jämkas de olika förmågebehoven inom respektive scenario. Därefter sammanställs och jämkas förmågebehoven för de olika scenarierna.

Vid sammanställningen stryks eventuella dubletter av förmågebehov och om det finns motstridiga krav så måste dessa jämkas. Ett exempel på motstridigt krav är när det finns behov av att det obemannade luftfartyget kan bära mycket utrustning men samtidigt ska vara litet och lätt att transportera. I sådana fall måste man göra en avvägning och besluta vilket krav som är viktigast att uppfylla, alternativt göra en kompromiss där båda kraven uppfylls delvis.

I vissa fall kan motstridiga krav lösas genom att flera system köps in (exempelvis ett mindre och ett lite större) som tillsammans uppfyller samtliga förmågor som organisationen behöver.

#### 4.2.10 Analysera de operativa behoven

Att kravställa komplexa system och verksamheter kan i många fall upplevas som svårt eftersom antalet variabler och beroenden snabbt blir överskådligt. En vanlig metodik är då att bryta upp systemet i mindre och mer lätthanterliga delsystem. Det finns inget självklart sätt att göra denna uppdelning på, men ofta kan det vara bra att utgå från logiska eller fysiska funktioner.

Detta avsnitt föreslår en analysmodell som belyser en tänkt lösning ur tre olika och kompletterande perspektiv: **människa (M)**, **teknik (T)** samt **organisation (O)**. I begreppet människa ingår alla de personer som arbetar med systemet, nyttjar data från systemet eller på annat sätt påverkas av systemet. Begreppet teknik omfattar den teknik som används. Begreppet organisation omfattar alla former av struktur, såsom lednings- och befälsförhållanden, metoder, riktlinjer, rutiner, styrning och samverkansformer.

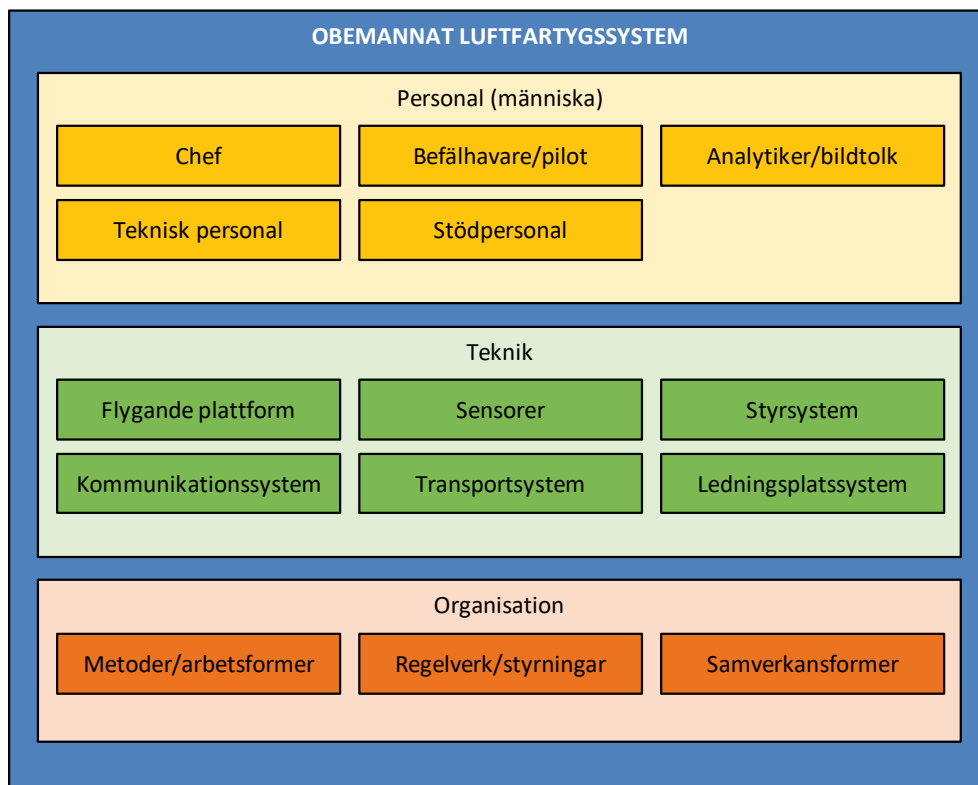
Figur 10 visar ytterligare en uppdelning av M-, T- och O-perspektiven. Det är dock enbart för T-perspektivet som uppdelningen kan tillämpas generellt.



För M- och O-perspektiven ska därför uppdelningen i Figur 10 enbart ses som ett exempel – inte något som kan tillämpas generellt för all räddningstjänstverksamhet. Detta eftersom tillgången på personal, personalens förutsättningar och sätten att organisera sig på kan variera stort mellan olika organisationer.

Avsnitten 0–4.2.10.3 beskriver sedan mer i detalj vad analysen av de olika delarna M, T och O kan innebära.

**Figur 10. Principiell modell av ett obemannat luftfartygssystem<sup>81</sup>**



#### 4.2.10.1. Krav på personal (M)

Krav på personal handlar om att fastställa vilken förmåga som personalen behöver ha för att önskad effekt ska uppnås av det obemannade luftfartygssystemet som helhet.

För att fastställa vilken förmåga personalen ska ha är det lämpligt att genomföra en enkel analys av de krav som framkommit. Detta kan man göra genom att använda ALTURIS-modellen utifrån ett personalperspektiv.

Många krav på personalen kommer att handla om vilka kompetenser som personalen behöver ha, men även om de tids- och miljöförhållanden som personalen kommer att arbeta inom.

<sup>81</sup> Näsström m.fl. (2017).

### EXEMPEL: PERSONAL (M)

Personalen ska ha förmåga att:

- tolka och analysera flygfoton.
- tolka och analysera video.
- tolka och analysera infraröda foton och video.
- omsätta behov från insatsledningen eller motsvarande till praktisk handling.
- samordna verksamheten med luftrumssamordnare eller andra luftrumsanvändare.
- styra och manövrera plattformen och sensorerna.
- verka kontinuerligt i 12 timmar.
- ta emot och bearbeta väderdata.
- fungera i svenskt klimat under alla årstider.
- ...

#### 4.2.10.2. Tekniska krav (T)

Att fastställa tekniska krav handlar om att redovisa vilka förmågor som tekniken och dess ingående delsystem behöver ha för att det obemannade luftfartygssystemet som helhet ska nå upp till de önskade systemförmågorna.

Precis som för personalperspektivet handlar det här om att genomföra en enkel analys, där man analyserar de krav som framkommit genom användning av ALTURIS-modellen – men denna gång utifrån ett tekniskt perspektiv.

De tekniska kraven handlar främst om vilka tekniska egenskaper som krävs för att systemet som helhet ska kunna fungera effektivt, men även om de tids- och miljöförhållanden som tekniken ska kunna verka inom.

### EXEMPEL: TEKNIK (T)

#### Allmänna krav

- Systemet i sin helhet ska vara CE-märkt.

#### Krav på flygande plattform

Plattformen ska kunna:

- bära sensorer.
- bära en bildalstrande visuell sensor och en bildalstrande IR-sensor.
- styras med hjälp av förprogrammerade brytpunkter.
- flyga 5 mil sammanhängande.
- verka året runt i svenskt klimat.
- verka i måttliga nederbördsmängder.
- kunna transporteras i räddningstjänstens befintliga båtar.
- ...

### **Krav på sensorer**

Sensorerna ska kunna:

- ta högupplösta bilder i det synliga ljusspektrat.
- ta HD-video i det synliga ljusspektrat.
- ta IR-bilder och IR-video.
- kunna riktas och styras oberoende av plattformen.
- verka under samma förhållanden som plattformen
- ...

### **Krav på styrsystem**

Styrsystemet ska:

- medge att plattform och sensor kan styras oberoende av varandra (sensorn ska gå att vrida och rikta).
- ha förmåga att följa en bana med förbestämda brytpunkter.
- medge manuell styrning.
- ha förmåga att navigera till säker plats och landa vid bortfall av styrsignal.
- medge flygtider som motsvarar 5 mils flygning.
- medge verkan året runt i svenskt klimat.
- ...

### **Krav på kommunikations och sambandssystem**

Kommunikations- och sambandssystemen ska:

- ha förmåga att leverera strömmad video och högupplösta bilder till insatsledningen.
- ha förmåga att leverera strömmad video och högupplösta bilder till ledningscentral.
- medge kommunikation med insatsledningen.
- medge kommunikation med luftrumssamordnare.
- medge kommunikation med kustbevakningen.
- medge mottagning av luftrumsinformation.
- använda frekvenser som, enligt Post- och telestyrelsens föreskrifter, är undantagna från tillståndsplikt samt uppfylla Post- och telestyrelsens föreskrifter om krav på radioutrustning PTSFS (2016:5).
- ...

### **Krav på transportsystem**

Systemet ska:

- ha förmåga att med egna medel förflytta sig på allmänna vägar och mindre vägar (skogsvägar eller motsvarande).
- ha förmåga att lösa egna underhållstransporter.
- medge transporter året runt i svenskt klimat.
- ...

### Krav på ledningsplatssystem

Ledningsplatsen ska:

- ha förmåga att stödja manövrerande av ett obemannat luftfartyg.
- kunna upprättas i anslutning till insatsledningen.
- kunna upprättas oberoende av insatsledningen.
- kunna vara på plats och operativ inom 1 timme från beslut.
- kunna vara operativ 12 timmar i sträck.
- kunna vara operativ året runt i svenskt klimat.
- ...

Exempel på frågeställningar som kan vara lämpliga att besvara för att fastställa de tekniska kraven återfinns i bilaga 2.

#### 4.2.10.3. Krav på organisation (O)

Krav på organisation handlar om att hitta de strukturella krav som finns i den kontext som det obemannade luftfartygssystemet ska verka i. Det ska vara sådana krav som behöver tillgodoses för att systemet som helhet ska nå upp till de önskade systemförmågorna. Precis som för M- och T-perspektiven handlar det här om att genomföra en enkel analys där de krav som framkommit genom användning av ALTURIS-modellen analyseras, men denna gång utifrån ett organisationsperspektiv.

De organisatoriska kraven handlar om att finna de interna styrningar, till exempel i form av rutiner, mandat och ansvarsförhållanden som kan komma att påverka systemet. I ett avseende skiljer sig dock kraven för O-komponenten från M- och T-komponenterna så till vida att den, utöver de krav som ALTURIS-analysen genererat, även måste möta externa krav som exempelvis krav i lagstiftning eller samverkanspraxis.

### EXEMPEL ORGANISATION (O)

Systemet ska:

- verka inom ramen för svensk, och i tillämpliga delar, internationell lagstiftning.
- följa instruktioner från luftrumssamordnare.
- ha förmåga att direkt samverka med andra luftrumsanvändare.
- vara självförsörjande gällande systemspecifika behov (exempelvis samband, drivmedel eller batterier samt reservdelar).
- kunna samverka med Kustbevakningen.
- kunna vara på plats och operativt inom 1 timme efter beslut.
- kunna omgruppera sig på skadeplatsen inom 30 minuter.
- kunna hantera bildmaterial som innehåller personuppgifter i enlighet med bestämmelserna i kamerabevakningslagen och GDPR.
- ...

## 4.3 Ta fram en flygorganisation

Att ta fram en flygorganisation omfattar två delar:

1. Att skapa ett säkerhetsledningssystem för att tillgodose flygsäkerheten.
2. Att ta fram en flygorganisation för skadeplatsen i syfte att samordna flygverksamheten med övrig verksamhet på skadeplatsen.

### 4.3.1 Säkerhetsledningssystem

Säkerhetsledningssystem (*safety management system* – förkortat SMS) är ett ledningssystem som syftar till att genom organisatoriska åtgärder utveckla flygsäkerheten.<sup>82</sup>

Enligt Transportstyrelsens föreskrifter föreligger endast krav på säkerhetsledningssystem för obemannade luftfartyg kategori 3, 4 och 5<sup>83</sup>. Beroende på hur räddningstjänsten tänkt nyttja det obemannade luftfartygssystemet kan det dock vara lämpligt att upprätta ett säkerhetsledningssystem även vid användning av obemannade luftfartyg i kategori 1 eller 2.

**Ett säkerhetsledningssystem består av fyra delkomponenter:**<sup>84</sup>

1. **Säkerhetspolicy och mål** – syftar till att:
  - fastställa ledningens åtaganden och ansvar
  - fastställa mål för säkerhetsarbetet
  - fastställa de metoder och processer samt den organisation som krävs för att uppnå de uppsatta säkerhetsmålen
  - dokumentera organisationens säkerhetspolicy och säkerhetsprocesser
  - tydliggöra hur rapportering av säkerhetsbrister sker
  - tydliggöra ansvar för ledningen och övriga medarbetare
  - underlätta kommunikation och samarbete inom organisationen.
2. **Riskhantering** – en strukturerad process för att:
  - beskriva systemet
  - identifiera farorna
  - bedöma riskerna
  - analysera riskerna
  - hantera riskerna (genom riskreducerande åtgärder).

<sup>82</sup> Federal Aviation Administration (2016); Åmansson (2016).

<sup>83</sup> TSFS 2017:110.

<sup>84</sup> Federal Aviation Administration (2016); Åmansson (2016).

### 3. Säkerhetsförsäkran – en kontinuerlig process för att:

- kontrollera att vidtagna säkerhetsåtgärder i metoder, processer, rutiner och arbetssätt är tillräckliga för att garantera flygsäkerheten
- säkerställa att organisationen följer gällande lagstiftning och/eller regelverk
- följa upp och lära från inträffade incidenter, tillbud och olyckor i egen organisation
- ta tillvara erfarenheter från incidenter, tillbud och olyckor i andra organisationer
- bedöma om flygsäkerheten påverkas (och i så fall: på vilket sätt, i vilken omfattning och huruvida det behöver vidtas åtgärder med anledning av detta) då det genomförs andra förändringar i organisationen.

### 4. Säkerhetsfrämjande arbete – utbildning, kommunikation och andra åtgärder som syftar till att skapa en positiv säkerhetskultur på alla nivåer i organisationen. Detta omfattar att:

- utbilda i säkerhetsledningssystemet
- betona vikten av en positiv säkerhetskultur
- främja god kommunikation och öppenhet på alla nivåer i organisationen
- se till att alla medarbetares faktiska kompetens motsvarar situationens krav på kompetens i samband med flygning (individ Anpassad utbildning, träning och övning utifrån individens roll i flygorganisationen).
- sprida erfarenheter och lärdomar som berör flygsäkerhet
- poängtera att alla medarbetare har en viktig roll i flygsäkerhetsarbetet.

#### 4.3.2 Flygorganisation på skadeplats

När en flygorganisation planeras behöver hänsyn tas till:

- gällande lagstiftning
- behov (enligt avsnitt 4.2)
- tillgängliga resurser.

Detta innebär att tillräckliga (personella) resurser behöver avsättas för att uppfylla gällande lagstiftning och för att det obemannade luftfartygssystemet ska kunna uppfylla de krav som togs fram med ALTURIS-modellen (se avsnitt 4.2).

Samtidigt måste räddningstjänsten beakta vilka resurser som finns tillgängliga i organisationen eftersom det inte är någon mening med att ha en utomordentlig flygorganisation om det exempelvis inte finns tillräckligt med ledningspersonal för att leda själva insatsen.

Erfarenheter från användning av obemannade luftfartyg hos räddningstjänsten i Västervik har visat att det kan vara svårt för en och samma person att samtidigt flyga luftfartyget och tolka sensordata.<sup>85</sup> Vid insatser där behovet av analys av sensordata är relativt begränsat och flygning inte behöver ske kontinuerligt under en längre tid kan därför en lämplig flygorganisation utgöras dels av en pilot som flyger det obemannade luftfartyget, dels av en (sektor-)chef som lämnar riktlinjer för var luftfartyget ska flygas, analyserar sensordata samt sköter kommunikation med insatsledningen och eventuell luftrumssamordnare.

Svårigheterna för en och samma person att flyga luftfartyget och tolka sensordata behöver dock inte utesluta användning av obemannade luftfartyg i mindre räddningstjänstorganisationer. Räddningstjänsten Motala/Vadstena har under flera år tillämpat en organisation där det obemannade luftfartyget flygs och data från systemet tolkas av organisationens yttre befäl som normalt även agerar i rollen som räddningsledare.

Utgångspunkten för detta sätt att organisera sig har varit att det obemannade luftfartyget ses som ytterligare ett verktyg som det yttre befälet kan använda sig av för att samla in underlag till lägesbild och beslut. Erfarenheter från detta sätt att organisera sig på har visat att det obemannade luftfartyget ofta kommer till användning i ett senare skede av insatsen på grund av att det yttre befälet har haft mer angelägna arbetsuppgifter att utföra i insatsens inledning. Även i dessa fall har dock användningen många gånger bedömts vara till hjälp vid räddningsinsatsen.<sup>86</sup>

Erfarenheter från användning av obemannade luftfartyg på MSB:s skolor har visat att det många gånger är lämpligt att, åtminstone delar av, personalen som flyger eller tolkar data från det obemannade luftfartyget har räddningsledar-kompetens så att de har en förståelse för insatsledningens behov.<sup>87</sup>

Vid insatser som kräver mer analys av sensordata eller där flygningen ska ske under en längre tid kan det vara aktuellt att utöka flygorganisationen så att det finns ytterligare piloter tillgängliga för avlösning, underhållspersonal eller ytterligare personer som kan tolka, analysera och sammanställa sensordata.

Vid mindre eller medelstora räddningsinsatser som inte kräver någon större ledningsorganisation kan det vara lämpligt att flygningen med obemannade luftfartyg organiseras som en egen funktionssektor – direkt underställd ledningen för insatsen (se Figur 11).

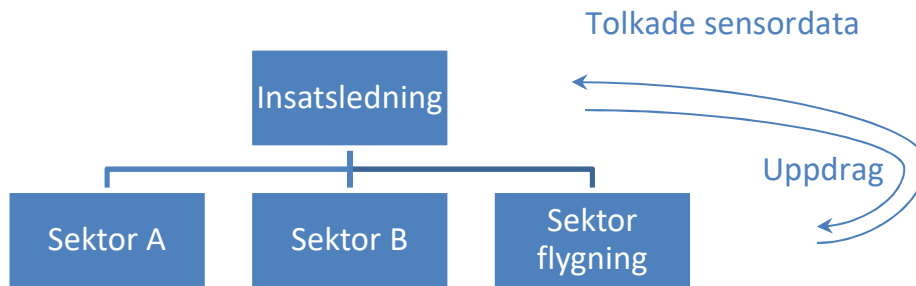
---

<sup>85</sup> Landelius (2017).

<sup>86</sup> Sandberg (2018).

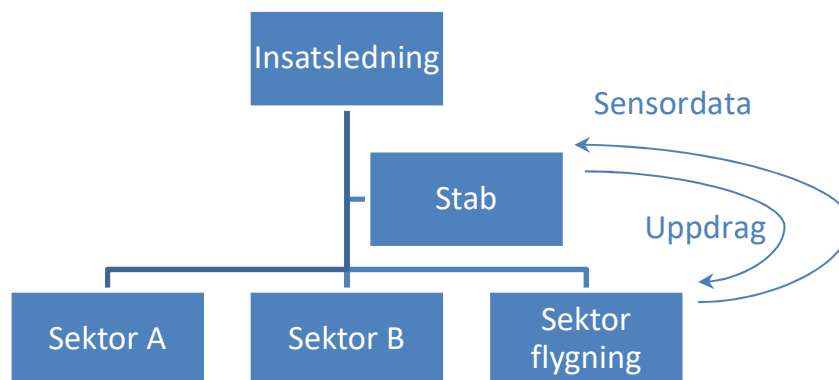
<sup>87</sup> Haggö (2018).

**Figur 11. Användningen av ett obemannat luftfartygssystem vid en mindre insats kan organiseras som en sektor direkt underställd insatsledningen**



Vid större räddningsinsatser där det finns en upprättad stab för att stödja insatsledningen kan det vara lämpligt att flygningen kommunicerar direkt med stabens lednings-, analys-, lägesbilds- eller planeringsfunktioner. I dessa fall bedöms det vara lämpligt att själva analysen av sensordata från det obemannade luftfartygssystemet görs i staben i stället för i den sektor som genomför själva flygningen (se Figur 12). Om flera obemannade luftfartyg används vid insatsen kan det även bli aktuellt med en luftrumssamordningsfunktion i staben.

**Figur 12. Användningen av ett obemannat luftfartygssystem vid en större mer komplex räddningsinsats där flygverksamheten lämnar sensordata till stabens lednings-, analys- eller planeringsfunktioner**



Hur informationen från ett obemannat luftfartygssystem ska spridas i organisationen behöver varje enskild aktör själv bedöma. I normalfallet bör det dock främst vara systemnivåerna insatsledning respektive uppgiftsledning<sup>88</sup> som har nytta av denna typ av information.

<sup>88</sup> Begreppen uppgifts-, insats- och systemledning beskrivs närmare i Svensson m.fl. (2005).



I vissa fall kan det vara aktuellt att länka informationen till en ledningscentral exempelvis för att insatsledningen ska få hjälp att tolka data från sensorerna eller för att aktörens systemledning<sup>88</sup> ska få en övergripande uppfattning om omfattningen av den aktuella samhällsstörningen.

I de fall organisationens systemledning får tillgång till information direkt från ett obemannat luftfartygssystem är det viktigt att beakta risken för att systemledningen börjar engagera sig i detaljer i stället för att ha ett övergripande perspektiv på ledningen av hela organisationen.

I samband med att man gör bedömningen av hur informationen ska spridas i organisationen är det lämpligt att även beakta bestämmelserna om geografisk information i lagen samt att ta fram rutiner för hur dessa ska uppfyllas.

I utformningen av flygorganisationen behöver hänsyn även tas till hur organisationen tänkt uppfylla kraven i kamerabevakningslagen och GDPR. Detta kan exempelvis handla om rutiner för vem som ska bedöma om tillstånd till kamerabevakning krävs, huruvida upplysning om kamerabevakning behöver lämnas samt huruvida de grundläggande principerna i GDPR är uppfyllda (för att personuppgifter ska få behandlas).

Även rutiner för hur inspelat material ska hanteras för att uppfylla kraven i kamerabevakningslagen och GDPR bör fastställas när flygorganisationen tas fram.

## 4.4 Tillstånd

För att använda ett obemannat luftfartyg inom kommunal räddningstjänst kan följande tillstånd och/eller särskilda villkor behöva sökas:

- särskilda villkor för flygning med obemannat luftfartyg (se även avsnitt 3.1.6)
- tillstånd för kamerabevakning (se även avsnitt 3.4.1)
- tillstånd för att sprida geografisk information (se även avsnitt 3.5.1)
- tillstånd för användning av vissa radiosändare (se även avsnitt 3.6).

### 4.4.1 Tillstånd och särskilda villkor för flygning med obemannat luftfartyg

Flygning med obemannade luftfartygssystem omfattas, med undantag för luftfartyg i kategori 1, av ett krav på tillstånd enligt Transportstyrelsens föreskrifter. Ett generellt undantag från kravet på tillstånd finns dock för vissa speciella verksamheter däribland sök- och räddning samt brandbekämpning. För dessa speciella verksamheter gäller i stället att särskilda villkor för flygning med obemannat luftfartyg ska sökas.

Tillstånd och särskilda villkor för flygning med obemannade luftfartyg söks hos Transportstyrelsen.

#### 4.4.2 Tillstånd för kamerabevakning

Användning av kamera på ett obemannat luftfartygssystem är i vissa fall att betrakta som kamerabevakning och kräver, om kamerabevakningen sker på en plats dit allmänheten har tillträde, tillstånd enligt kamerabevakningslagen.<sup>89</sup>

Det finns dock ett tillfälligt undantag för tillståndsplikten som kan tillämpas under högst en månad: när kamerabevakningen antingen är av vikt för att avvärja en hotande olycka, för att begränsa verkningarna av en inträffad olycka eller för att söka efter en försvunnen person.

Inget av undantagen ovan medger dock **träning och övning** med det obemannade luftfartyget och dess utrustning. Därför behöver en räddningstjänst ansöka om ett tillstånd för kamerabevakning om man tänkt bedriva tränings- och övningsverksamhet på en plats dit allmänheten har tillträde.

Tillstånd för kamerabevakning utfärdas av Datainspektionen.

#### 4.4.3 Tillstånd för att sprida geografisk information

Bildupptagning från ett luftfartyg omfattas av lagen om geografisk information vars syfte är att skydda uppgifter som är av betydelse för totalförsvaret.

För att sprida information som samlats in från ett obemannat luftfartyg krävs tillstånd från följande myndigheter:

- **Sjöfartsverket** när det gäller förhållanden i ett visst vattenområde inom Sveriges sjöterritorium med undantag från insjöar, vattendrag och kanaler.
- **Lantmäteriet** när det gäller övriga delar av svenskt territorium.

Det finns vissa undantag på kravet på tillstånd för att sprida geografisk information, vilka har redovisats i avsnitt 3.5.3.

Lantmäteriet har tagit fram ett speciellt tillstånd för spridning av geografisk information som kommunala räddningstjänster kan ansöka om. Detta tillstånd medger viss spridning av annars tillståndspliktigt materiel utan att detta måste granskas först.

Med andra ord är det lämpligt att en räddningstjänst som tänkt skaffa ett obemannat luftfartygssystem ansöker om detta tillstånd, eftersom det förenklar hanteringen av geografisk information i samband med räddningsinsatser efter att en anmälan gjorts till aktuell militärregion.

Spridning av geografisk information efter en räddningsinsats omfattas dock inte av detta speciella tillstånd, exempelvis till egen personal i utbildningssyfte eller i syfte att utgöra underlag till en olycksutredning. En räddningstjänst som önskar använda den geografiska informationen för dessa ändamål behöver därför ansöka om att få sprida informationen enligt normala rutiner.

---

<sup>89</sup> SFS (2018:1200).

#### 4.4.4 Tillstånd för radiosändare

Generellt krävs tillstånd från Post- och telestyrelsen för användning av radiosändare, men vissa frekvenser får användas utan krav på tillstånd.<sup>90</sup>

Framförallt är det obemannade luftfartygssystem som flygs utom synhåll som använder frekvenser som kräver tillstånd, men även för luftfartyg som flygs inom synhåll är det viktigt att kontrollera vilka radiofrekvenser som systemet använder – innan flygning påbörjas – ifall dessa frekvenser är tillåtna för denna typ av användning i Sverige samt om användningen av radiofrekvenserna kräver tillstånd.

Tillstånd för användning av de frekvenser som kräver tillstånd söks hos Post- och telestyrelsen.

### 4.5 Program för personalens utbildning, träning och övning

Den analys som genomfördes med ALTURIS-modellen (se avsnitt 4.2) bör utgöra en utgångspunkt för det program för personalens utbildning, träning och övning i hantering av ett obemannat luftfartygssystem som behöver tas fram.

Analysens resultat för tillgänglighet och uthållighet (avsnitt 4.2.4–4.2.5) tillsammans med flygorganisationen (avsnitt 4.3) kommer att styra *hur många* och *vilka* som behöver genomgå programmet, samtidigt som de krav som behöver ställas på personalen (avsnitt 0) kommer att vara vägledande för inom vilka områden som kompetensutveckling behöver ske (se Figur 13).

---

<sup>90</sup> Vilka frekvenser som får användas för ett visst ändamål utan tillstånd framgår av Post- och telestyrelsens föreskrifter om undantag från tillståndsplikt för användning av vissa radiosändare (PTSFS 2015:4). Observera att dessa föreskrifter uppdateras regelbundet. För aktuell version av föreskrifterna se Post- och telestyrelsens webbplats ([www.pts.se](http://www.pts.se)).

**Figur 13. Kraven som framkom vid analysen med ALTURIS-modellen bör ligga till grund för personalens kompetensutveckling**



För att personalens *faktiska* kompetens ska möta de krav på kompetens som kan uppstå vid användning av ett obemannat luftfartyg i samband med en räddningsinsats behöver de olika formerna för kompetensutveckling (utbildning, träning och övning) kombineras.

Det kan behövas ett utvecklingsinriktat (organisatoriskt) lärande, där organisationen genom olika kombinationer av seminarieövningar och övningar med fältenheter kombinerat med reflektion utvecklar de egna rutinerna och den egna organisationen så att detta på bästa sätt motsvarar de behov som finns på skadeplatsen.

Exempel på innehåll i ett program för utbildning, träning och övning av räddningstjänstens personal med inriktning på användning av obemannade luftfartyg på skadeplats finns i tabell 3.

**Tabell 3. Exempel på innehåll i ett program för utbildning, träning och övning av räddningstjänstens personal**

BLOCK	INNEHÅLL
Användningsområden	Utveckla kunskapen i hur systemet är tänkt att användas (utifrån resultaten av analysen av "A" i ALTURIS-modellen).
Flygsäkerhet*	Regelverk och åtgärder för flygsäkerhet, luftrums-samordning, riskbedömning vid flygning på skadeplats: <i>Safety Management System</i> .
Flygträning*	Användning och framförande av luftfartyget på ett korrekt och säkert sätt i luftrummet. Start- och landningsförfaranden. Navigering, planering och genomförande av flygning i en verklig flygmiljö som simulerar de olika tänkbara användningsområdena.
Lagstiftning och regelverk	Lagstiftning och regelverk för: <ul style="list-style-type: none"> <li>• flygning med obemannade luftfartyg</li> <li>• kamerabevakning och GDPR</li> <li>• spridning av bildmaterialet.</li> </ul>
Lokala förhållanden*	Utveckla kännedomen om hur det lokala luftrummet ser ut gällande såväl okontrollerad som kontrollerad luft. Rutiner för samverkan med lokal flygtrafikledning. Objekt eller områden med fotograferings- och/eller avbildningsförbud.
Rutiner vid flygning*	Organisationens rutiner vid flygning såväl i okontrollerad som i kontrollerad luft. Interna rutiner för hur flygverksamheten inriktas och samordnas med övrig verksamhet på skadeplatsen. Kommunikation och samband.
Samarbete och samverkan*	Utveckling av förmågan att samarbeta och/eller samverka med räddningstjänstens insatsledning eller andra aktörer vid en samhällsstörning. Samverkan med flygtrafikledningen. Delning av lägesbild med beaktande av regelverket kring skydd av geografisk information.
Sensorer*	Utveckling av färdigheten att använda och tolka data från systemets olika sensorer.
Tekniskt underhåll	Systematiskt flygtekniskt kvalitetsarbete, felsöka och reparera vanliga fel i en operativ miljö.
Övningar med fältenheter*	Moment- och insatsövningar i syfte att befästa och utveckla förmågan att använda det obemannade luftfartygssystemet i samband med räddningsinsatser.

\* I dessa block kan finnas ett särskilt behov av ett utvecklingsinriktat lärande i syfte att utveckla organisationens arbetssätt, rutiner, struktur, organisation eller samverkan.

Det är sannolikt inte nödvändigt att *all* personal får utbildning, träning och övning inom *alla* dessa block (i tabell 3) utan detta kan variera beroende på vilken eller vilka roll/-er som personalen arbetar i (se tabell 4).

**Tabell 4. Exempel på lämpliga utbildnings-, tränings-, och övningsblock baserat på vilken/vilka roll(-er) som personalen arbetar i**

INNEHÅLL	CHEF OCH INSATSLEDNING	BILDOLK OCH ANALYTIKER	BEFÄLHAVARE OCH PILOT	UNDERHÅLLS- PERSONAL
Användnings- områden	X	X	X	
Flygsäkerhet	X	X	X	X
Flygträning			X	
Lagstiftning och regelverk	X	X	X	
Lokala förhållanden	X		X	
Rutiner vid flygning	X	X	X	
Samarbete och samverkan	X	X	X	
Sensorer	X	X	X	
Tekniskt underhåll				X
Övning med fältenheter	X	X	X	X

Hur lång tid som behöver läggas på de olika utbildnings-, tränings- och övningsblocken beror på luftfartygets kategori, där större obemannade luftfartyg samt sådana som flygs utom synhåll kräver en högre kompetensnivå hos personalen än små obemannade luftfartyg som flygs inom synhåll.

Andra faktorer som påverkar hur mycket tid som behöver läggas på kompetensutveckling är hur många olika användningsområden man tänkt använda det obemannade luftfartyget till samt hur komplexa dessa uppdrag är.

Som exempel kan nämnas att lärare på MSB:s skolor, som ska använda ett luftfartyg kategori 1 inom synhåll i samband med övningar på skolornas övningsfält, genomgår en utbildning som omfattar åtta timmar teoretisk utbildning och sex timmar praktisk övning med det obemannade luftfartyget.<sup>91</sup>

Personal inom kommunal räddningstjänst som ska använda ett obemannat luftfartyg av samma kategori och inom synhåll bör rimligen ha en teoretisk utbildning som minst motsvarar den för MSB:s lärare, men med ytterligare praktisk övning i att flyga det obemannade luftfartyget i de olika typer av miljöer som kan vara aktuella vid en insats.

Dessutom kan ytterligare teoretisk utbildning vara aktuell för räddningstjänstens personal om avsikten är att använda luftfartyget på samma skadeplats som annat flyg (exempelvis polis- eller ambulanshelikoptrar).

Om det flyg som kan finnas i anslutning till skadeplatsen inte har tillgång till radiosystemet Rakel kan det dessutom krävas att personalen har utbildning i hantering av en flygradio. Om det inte kan uteslutas att det kan uppstå behov av att flyga inom kontrollerat luftrum kan det, på motsvarande sätt, krävas kompletterande utbildning omfattande rutiner för att kunna samverka med lufttrafikledningen i det berörda området.

Vid mer avancerad flygning med obemannade luftfartyg, exempelvis vid flygning med luftfartyget utom synhåll, kan avsevärt mycket mer tid för utbildning, träning och övning behövas. I den utbildning av kommersiella drönaroperatörer som Folkuniversitetet, Trafikflyghögskolan vid Lunds universitet, Malmö yrkeshögskola och Ljungbyhed Air driver ingår 17 veckor teoretisk utbildning med direkt koppling till flygning, två veckor introducerande flygträning, samt 12 veckor praktiskt lärande i arbetslivet.<sup>92</sup>

Även Försvarsmaktens utbildning för operatörer som ska flyga obemannade luftfartyg är relativt lång. Operatörer som flyger UAV Korpen har cirka 9 veckor utbildning och de operatörer som flyger UAV Örnen har 16 till 18 veckors utbildning. I båda fallen rör det sig om obemannade luftfartyg som flygs utom synhåll.

---

<sup>91</sup> Haggö (2018).

<sup>92</sup> Folkuniversitetet (u.å.).

## LÄS MER

### Flygplats- och trafikinformationszoner samt restriktionsområden

- LFV. (u.å.). *LFV:s drönarkarta* på deras webbplats:  
<http://www.lfv.se/tjanster/informationstjanster/lfvs-dronarkarta>

### Säkerhetsledningssystem

- Federal Aviation Administration. (2016). *Safety Management System (SMS)*. Federal Aviation Administrations webbplats:  
<https://www.faa.gov/about/initiatives/sms/>
- Transportstyrelsen. (2014). *Vägledning vid framtagning av Safety Management Manual*. Transportstyrelsens webbplats:  
[https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/luftfart/certifikat\\_och\\_utbildning/safety-management-manual-vagledning.pdf](https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/luftfart/certifikat_och_utbildning/safety-management-manual-vagledning.pdf)
- Transportstyrelsen. (2015). *Granskning av SMS och CMS: ATP enligt ORA.GEN.200 och ORA.GEN.205*. Finns på Transportstyrelsens webbplats:  
[https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/luftfart/certifikat\\_och\\_utbildning/flygskolor/granskning-sms-cms-ver-1.2.pdf](https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/luftfart/certifikat_och_utbildning/flygskolor/granskning-sms-cms-ver-1.2.pdf)
- Åmansson, P. (2016). *Safety management system (SMS) för flygunderhåll part-145*. Västerås: Mälardalens högskola.

### Utbildning, träning och övning

- MSB. (2016). *Övningsvägledning: Grundbok – Introduktion till och grunder i övningsplanering*. Stockholm: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.
- MSB. (2017). *Övningsvägledning: Metodhäfte – Övning med fältenheter*. Stockholm: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.
- MSB. (2017). *Övningsvägledning: Metodhäfte – Seminarieövning*. Stockholm: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.



## 5. Användning på skadeplats

Detta kapitel tar upp olika åtgärder som behöver vidtas före, under och efter en flygning. Notera att punkterna ska ses som goda råd – inte som en komplett checklista över vilka åtgärder som behöver vidtas, eftersom detta kan variera mellan olika räddningstjänster beroende på bland annat geografisk placering, organisation och tillståndets villkor.

### VIKTIGT!

Detta kapitel baseras på de bestämmelser som gäller den 1 augusti 2018. Eftersom regler och bestämmelser förändras över tid är det viktigt att säkerställa vad som gäller vid en viss tidpunkt.

### 5.1 Före flygning

Innan en flygning påbörjas behöver bland annat följande åtgärder vidtas:

- **Utse en pilot.**
- **Kontrollera om flygningen berör kontrollerad luft** och, om så är fallet, inhämta ett särskilt tillstånd från flygtrafikledningen (så kallad klarering) innan flygningen påbörjas (om inte flygningen omfattas av undantag från klarering enligt TSFS 2017:110<sup>93</sup>).
- **Ta del av uppdaterad information** om eventuella restriktioner eller särskilda villkor (från exempelvis AIP<sup>94</sup>, AIP Supplement<sup>95</sup>, NOTAM<sup>96</sup>, länsstyrelsen, polismyndigheten och berörd kommun).
- **Om flygning planeras närmare än 1 000 meter från vissa helikopterflygplatser** ska samråd ske med dessa<sup>97</sup>.
- **Kontrollera materielen** (enligt tillverkarens anvisningar).
- **Upprätta ett flyg- och säkerhetsområde.**
- **Planera flygningen** så att syftet med flygningen uppnås med minimal störning på både människor och djur.

<sup>93</sup> Om områden med kontrollerad luft finns inom kommunens geografiska område bör rutiner för att inhämta tillstånd från flygtrafikledningen upprättas tillsammans med lokal flygtrafikledning i samband med att ett införskaffande av obemannat luftfartyg sker.

<sup>94</sup> AIP (Aeronautical Information Publication) publikation som ges ut av en stat eller på uppdrag av en stat och som innehåller varaktig information av betydelse för luftfarten. Se Luftfartsverkets webbplats: <http://www.lfv.se/>.

<sup>95</sup> AIP Supplement – tillfällig ändring av innehållet i AIP, Se Luftfartsverkets webbplats <http://www.lfv.se/>.

<sup>96</sup> NOTAM (Notice to Airmen) – meddelande som distribueras via telekommunikation och innehåller information om tillkomst, beskaffenhet eller förändring av anläggningar, tjänster, föreskrifter eller hinder.

<sup>97</sup> Om helikopterflygplatser finns inom kommunens geografiska område bör rutiner för att samråda med dessa upprättas i samband med att ett införskaffande av obemannat luftfartyg sker.

- **Bedöm huruvida väderlek** (exempelvis vind) och övriga förhållanden är sådana att flygningen kan ske på ett säkert sätt.
- **Underrätta vakthavande befäl** vid berörd militärregion (om sådana villkor finns i tillståndet för spridning av geografisk information).
- **Ställ in rätt radiofrekvens(-er)** för kommunikation med det obemannade luftfartyget.
- **Identifiera om någon form av personuppgiftsbehandling** kan komma att ske – och i sådant fall:
  - Utred vilka dataskyddsbestämmelser som eventuellt aktualiseras.
  - Tillse att den eventuella personuppgiftsbehandlingen följer gällande lagstiftning.
  - Upplys om att kamerabevakning pågår (genom tydlig skyltning eller motsvarande).
- **Upprätta ett tillfälligt restriktionsområde** ifall flygning ska ske med det obemannade luftfartyget utom synhåll.<sup>98</sup>

## 5.2 Under flygning

Under en flygning påbörjas behöver bland annat följande åtgärder vidtas:

- Piloten ska kontinuerligt bedöma om flygningen kan ske på ett säkert sätt.
- Det obemannade luftfartyget får endast flygas inom synhåll (om inte tillståndet medger annat) och inom luftfartygssystemets operativa räckvidd.
- Övervakning ska ske av det omgivande luftrummet så att det är möjligt att väja för annan luftfart.
- Ett horisontellt säkerhetsavstånd mellan luftfartyget och människor, djur samt egendom ska upprätthållas så att inte några skador uppstår<sup>99</sup>.
- Kontinuerlig hänsyn till pågående aktivitet, topografi, eventuella hinder, atmosfärisk påverkan på radioförbindelse, störningar på använd frekvens, väderpåverkan och andra omständigheter ska tas. Om det obemannade luftfartygets funktion och manövrering inte kan upprätthållas eller om flygningen innebär oacceptabla risker ska den avbrytas.
- Flygning ska ske på en höjd som är lägre än 120 meter över marken eller vattnet.

<sup>98</sup> Räddningstjänster som tänker flyga med obemannade luftfartyg utom synhåll bör, i samband med ansökan om tillstånd för obemannat luftfartyg av kategori 4, efter samråd med Transportstyrelsen och LfV utarbeta rutiner för hur tillfälliga restriktionsområden upprättas.

<sup>99</sup> MSB tillåter, efter att ha genomfört en riskanalys, att det på övningsfält sker flygning över personal/elever med hänvisning till att det använda luftfartyget är lätt (under 1,5 kg) och att alla personer som vistas på övningsfältet bär hjälm (Haggö, 2018).

- Om flygning sker i kontrollerad luft ska flygningen ske i enlighet med det tillstånd som lämnats av flygtrafikledningen.
- Om flygning sker i trafikinformationszon eller trafikinformationsområde gäller särskilda regler för radiosamband som ska följas.
- Data från luftfartygets sensorer ska tolkas och en lägesbild eller beslutsstöd lämnas till insatsledningen (eller annan person som ”beställt” flygningen).
- När syftet med flygningen är uppnått ska flygningen avslutas.

### **OBSERVERA!**

Även om lagen om skydd mot olyckor ger en räddningsledare långtgående befogenheter om att besluta om ingrepp i annans rätt innebär detta inte en rätt att göra avsteg från gällande lagstiftning.

Vid användning av obemannade luftfartyg innebär detta i praktiken att en räddningsledare kan avlysa ett område för att möjliggöra flygning med ett obemannat luftfartyg utom synhåll.

Att genomföra flygning med luftfartyget utom synhåll innebär dock fortfarande att det obemannade luftfartyget hänförs till kategori 4, 5B eller 5C (beroende på sättet det flygs). Detta innebär att den person som genomför flygningen måste ha erforderligt tillstånd för användningen av det obemannade luftfartyget.

## **5.3 Efter avslutad flygning**

Efter en flygning avslutas behöver bland annat följande åtgärder vidtas:

- För vissa obemannade luftfartygssystem ska utförd flygning dokumenteras. Dokumentera då datum, pilot eller befälhavare, luftfartygsindivid, start- och landningsplats, flygtid, total flygtid, typ av uppdrag samt eventuella avvikelser.
- Inspelat materiel som innehåller personuppgifter ska raderas eller maskas samt eventuellt återstående material med personuppgifter ska hanteras och skyddas mot obehörig åtkomst (i enlighet med GDPR).
- Om inspelad geografisk information är tänkt att användas eller spridas i syfte att underlätta en olycksutredning behöver man ansöka om ett tillstånd för detta.
- Geografisk information som inte är att betrakta som allmän handling ska raderas.

## **6. Erfarenheter från andra myndigheter**

**I detta kapitel sammanfattas erfarenheter som andra myndigheter har gjort i samband med användning av obemannade luftfartygssystem.**

### **6.1 Behov av organisationsförändringar vid införande av obemannade luftfartygssystem**

De minsta obemannade luftfartygssystemen är oftast enkla att sköta och handha. Detta innebär att införande av små system, som inte omfattas av luftvärdighets- och flygsäkerhetsbestämmelser, inte innebär att någon omorganisation behöver ske. Detta kan snarare ses som en tillförsel av materiel.

För de större obemannade luftfartygssystemen krävs mera kvalificerad personal – både för klargöring och underhåll, flygning och sensorstyrning samt för bearbetning eller tolkning av insamlat underlag. Större system, som omfattas av luftvärdighets- och flygsäkerhetsbestämmelser, kan därför medföra att ytterligare organisationsenheter behöver inarbetas i den befintliga organisationen.

### **6.2 "Familjetänkande" när flera olika system används**

Försvarmakten har inom ramen för sin verksamhet med obemannade luftfartygssystem dragit slutsatsen att det finns ett behov av ett så kallat "familjetänkande" när flera olika system används.

"Familjetänkande" innebär att länkarna för överföring av data och därtill kopplade bearbetningsverktyg bör kunna hantera flera olika flygande plattformar även om underhålls- och klargöringsutrustningen kan skilja sig åt mellan olika system. En tillämpning av denna familjetänkprincip medför som regel en lägre kostnad för såväl anskaffning och utveckling som för utbildning.

### **6.3 Förankring hos egen personal**

Erfarenheter från Polisens projekt med att införa en operativ förmåga att flyga med ett mindre multikopterbaserat system visade att det är viktigt att arbeta brett med förankring i den egna organisationen. Detta gäller både interna säkerhetsföreskrifter, riskbedömning, metodutveckling och intern utbildning. Denna förankring var nämligen central för att Polisen skulle få sin ansökan om undantag från gällande regelverk godkänd av Transportstyrelsen.

## **6.4 Skogsbränder och system som flygs inom synhåll**

Erfarenheter från de kommunala räddningstjänsterna i Västervik och Motala eller Vadstena, som under flera år har använt sig av obemannade luftfartygssystem, har visat att avståndet som det går att hålla ett obemannat luftfartyg inom synhåll på är mycket begränsat i skogsterräng på grund av att träden (och vid skogsbränder även röken) skymmer sikten. Räddningstjänsten i Västervik har därför prövat att den som flyger luftfartyget gör detta från ett höjdfordon, vilket har visat sig ge en större aktionsradie.

## Referenser

Barbash, F. (2018-01-19). "Watch as drone helps rescue boys caught in 9-foot ocean swell". *The Washington Post*. Hämtad från: [https://www.washingtonpost.com/news/morning-mix/wp/2018/01/19/watch-as-drone-helps-rescue-boys-caught-in-9-foot-ocean-swell/?utm\\_term=.eacedof3a971](https://www.washingtonpost.com/news/morning-mix/wp/2018/01/19/watch-as-drone-helps-rescue-boys-caught-in-9-foot-ocean-swell/?utm_term=.eacedof3a971).

Dronelli, V. (2017-06-02). *6 finest waterproof drones available in 2017. Beginners - professionals - industrial*. Hämtad från Dronesglobes webbplats: <http://www.dronesglobe.com/guide/waterproof/>.

Europaparlamentet och rådets förordning (EG) 785/2004 av den 21 april 2004 om försäkringskrav för lufttrafikföretag och luftfartygsoperatörer. Hämtad från EUR-Lex webbplats: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004R0785&qid=1516027510952&from=EN>.

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 och om upphävande av direktiv 95/46/EG (allmän dataskyddsförordning). Hämtad från EUR-Lex webbplats: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&qid=1536317448248&from=EN>.

Federal Aviation Administration. (2016). *Safety Management System: Basis*. Hämtad från: Federal Aviation Administrations webbplats: <https://www.faa.gov/about/initiatives/sms/explained/basis/>.

Folkuniversitetet. (u.å.) *Kurser, kommersiell drönaroperatör*. Folkuniversitetets webbplats: <http://www.folkuniversitetet.se/Skolor/Yrkeshogskoleutbildning/Yh-oversikt/teknik-och-tillverkning/kommersiell-dronaroperator/kurser/>.

Gustafsson, K. O. S., Hågård, A., Karlsson, E. & Persson, R. (2002). *Vågutbredningsanalys för elektrooptiska system: En förstudie*. Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut, FOI-R--0513--SE.

Haggö, S. (2018). Telefonsamtal 2018-01-19. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

Hare, J. & Baca, J. (u.å.). *Passive Chemical Detection System for UAVs*. Hämtad från University of Nebraska at Omahas webbplats 2017-12-13: <https://digitalcommons.unomaha.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2143&context=srcaf>.

Hovelsrud Oddevald, L. & Falk, P (2015). Egner droner seg som et operativt beslutningsstøtteverktøy i brann- og redningstjenesten? - Våre øyne i luften. Haugesund: Høgskolen Stord/Haugesund.

- Jakobsen, J. (2016) ”Applications of UAVs”. I *NKG Summerschool 2016*. Hämtad från Lantmäteriets webbplats 2017-12-18: <https://www.lantmateriet.se/globalassets/kartor-och-geografisk-information/gps-och-matning/nkg2016/applications-of-uavs-and-drones.pdf>.
- Jangren, E. (2016) Intervju 2016-12-04. Transportstyrelsen: Sakkunnig och medlem i projektgruppen för TSFS 2017:110.
- 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. EUR-Lex webbplats: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX :32012 R0923&rid=1>.
- Landelius, R. (2017). Telefonsamtal 2017-12-08. Räddningstjänsten Västerviks kommun.
- LFV (u.å.). *LFV:s drönarkarta* på deras webbplats 2017-12-18: <http://www.lfv.se/tjanster/informationstjanster/lfvs-dronarkarta>.
- LMFS (2016:1). *Lantmäteriets föreskrifter om spridningstillstånd för sammanställningar av landgeografisk information*. Hämtad från Lantmäteriets webbplats: <https://www.lantmateriet.se/globalassets/om-lantmateriet/rattsinformation/foreskrifter/lmfs161.pdf>.
- Näsström, F., Hagström, M., Mårtensson, T., Nilsson, P. & Woltjer, R. (2017). *RPAS inom ramen för förstärkningsresursen för stöd till samverkan och ledning*. Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut [FOI-R--4436--SE].
- Olofsson, A. (2017). *Drönare i räddningstjänst - Juridiska problemområden samt räddningstjänstens användning av drönare i Sverige*. Luleå tekniska universitet.
- Prop 2017/18:231. *Ny kamerabevakningslag*. Hämtad från Riksdagens webbplats: [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/proposition/ny-kamerabevakningslag\\_H503231](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/proposition/ny-kamerabevakningslag_H503231).
- PTSFS (2015:3) *Post- och telestyrelsens allmänna råd om den svenska frekvensplanen*. Post- och telestyrelsens webbplats: [https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/legala-dokument/foreskrifter/radio/ptsfs-2015\\_3-allmanna-rad-frekvensplanen.pdf](https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/legala-dokument/foreskrifter/radio/ptsfs-2015_3-allmanna-rad-frekvensplanen.pdf).
- PTFS (2015:4) *Post- och telestyrelsens föreskrifter om undantag från tillståndsplikt för användning av vissa radiosändare*. Post- och telestyrelsens webbplats: [https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/legala-dokument/foreskrifter/radio/ptsfs-2015\\_4-undantag.pdf](https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/legala-dokument/foreskrifter/radio/ptsfs-2015_4-undantag.pdf).
- PTFS (2016:5) *Post- och telestyrelsens föreskrifter om krav m.m. på radioutrustning*. Post- och telestyrelsens webbplats: <https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/legala-dokument/foreskrifter/radio/ptsfs-2016-5.pdf>.

Roldán, J. J., Joossen, G., Sanz, D., del Cerro, J. & Barrientos, A. (2015). "Mini-UAV Based Sensory System for Measuring Environmental Variables in Greenhouses". *Sensors*, 15(2), 3334-3350.

Sandberg, H. (2018). Telefonsamtal 2018-02-14. Räddningstjänsten Motala/Vadstena.

SFS (1949:105). *Tryckfrihetsförordning*. Hämtad från Riksdagens webbplats: [http://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/tryckfrihetsforordning-1949105\\_sfs-1949-105](http://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/tryckfrihetsforordning-1949105_sfs-1949-105).

SFS (1990:782). *Arkivlag*. Hämtad från Riksdagens webbplats: [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/arkivlag-1990782\\_sfs-1990-782](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/arkivlag-1990782_sfs-1990-782).

SFS (2003:389). *Lag om elektronisk kommunikation*. Hämtad från Riksdagens webbplats: [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2003389-om-elektronisk-kommunikation\\_sfs-2003-389](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2003389-om-elektronisk-kommunikation_sfs-2003-389).

SFS (2009:400). *Offentlighets- och sekretesslag*. Hämtad från Riksdagens webbplats: [http://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/offentlighets--och-sekretesslag-2009400\\_sfs-2009-400](http://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/offentlighets--och-sekretesslag-2009400_sfs-2009-400).

SFS (2016:319). *Lag om skydd för geografisk information*. Hämtad från Riksdagens webbplats: [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2016319-om-skydd-for-geografisk-information\\_sfs-2016-319](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2016319-om-skydd-for-geografisk-information_sfs-2016-319).

SFS (2016:320). *Förordning om skydd för geografisk information*. Hämtad från Riksdagens webbplats: [http://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2016320-om-skydd-for-geografisk\\_sfs-2016-320](http://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2016320-om-skydd-for-geografisk_sfs-2016-320).

SFS (2018:218). *Lag med kompletterande bestämmelser till EU:s dataskyddsförordning*. Hämtad från Riksdagens webbplats: [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2018218-med-kompletterande-bestammelser\\_sfs-2018-218](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2018218-med-kompletterande-bestammelser_sfs-2018-218).

SFS (2018:1200). *Kamerabevakningslag*. Hämtad från Riksdagens webbplats: [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/kamerabevakningslag-20181200\\_sfs-2018-1200](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/kamerabevakningslag-20181200_sfs-2018-1200).

SGI, Statens geotekniska institut (2017). *Drönare blir ett nytt hjälpmedel inom geotekniken på SGI*. Hämtat från Statens geotekniska instituts webbplats 2017-12-07: <http://www.swedgeo.se/sv/om-sgi/pressrum/aktuellt/dronare-nytt-hjalpmedel-inom-geoteknik/>.

SOU (2017:55). *En ny kamerabevakningslag*. Hämtad från Riksdagens webbplats: [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/statens-offentliga-utredningar/sou-2017-55-\\_H5B355](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/statens-offentliga-utredningar/sou-2017-55-_H5B355).

Svensson, S. (red.), Cedergårdh, E., Mårtensson, O. & Winnberg, T. (2005). *Taktik, ledning, ledarskap*. Karlstad: Räddningsverket.



Transportstyrelsen. (2014). *HANDBOK Trafikregler - Visuellflygregler (VFR)*. Hämtad från Transportstyrelsens webbplats:  
<https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/regler/luftfart/trafikregler-luftfart/handbok-vfr-150402.pdf>.

Transportstyrelsen. (u.å.) *Sök tillstånd för obemannade luftfartyg - drönare*. Transportstyrelsens webbplats:  
<https://www.transportstyrelsen.se/sv/luftfart/Luftfartyg-och-luftvardighet/Obemannade-luftfartyg-UAS/Sok-tillstand-for-UAS/>. Hämtad 2018-09-14.

TSFS 2017:110. *Transportstyrelsens föreskrifter om obemannade luftfartyg*. Hämtad från Transportstyrelsens webbplats:  
[https://www.transportstyrelsen.se/TSFS/TSFS%202017\\_110.pdf](https://www.transportstyrelsen.se/TSFS/TSFS%202017_110.pdf).

TSFS 2014:71. *Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om trafikregler för luftfart*. Hämtad från Transportstyrelsens webbplats:  
[https://www.transportstyrelsen.se/TSFS/TSFS%202014\\_71k.pdf](https://www.transportstyrelsen.se/TSFS/TSFS%202014_71k.pdf)

Villa, T. F., Salimi, F., Morton, K., Morawska, L. & Gonzalez, F. (2016). "Development and Validation of a UAV Based System for Air Pollution Measurements". *Sensors*, 16(12), 2202.

Wildenstam, E. (2017). Telefonsamtal 2017-12-18. LfV.

Åmansson, P. (2016). Safety management system (SMS) för flygunderhåll part-145. Västerås: Mälardalens högskola.

## Bilaga 1. Exempel på scenarier och användningsområden

### VIKTIGT!

De användningsområden som anges i denna bilaga är exempel på hur ett obemannat luftfartygssystem kan nyttjas före, under och efter samhällsstörningar.

Användning av obemannade luftfartygssystem på det sätt som anges omfattas dock av bestämmelser i lagstiftning och krav på tillstånd, vilket i denna vägledning beskrivs i kapitel 3.

SCENARIO	ANVÄNDNING SOMRÅDE
<b>FÖRE EN SAMHÄLLSSTÖRNING</b>	
<b>Insatsplanering</b>	Fotografera översiktsbilder över en byggnad eller anläggning.
<b>Övning med fältenheter</b>	Videoupptagning för att skapa en översiktlig bild av vad som händer under övningen.
<b>UNDER EN SAMHÄLLSSTÖRNING</b>	
<b>Brand i byggnad</b>	Videoupptagning och fotografering för att skapa en översiktlig bild av skadeplatsen. Lokalisering av utvändigt synliga brandcellsgränser med hjälp av kamera. Bedömning av brandspridning och invändiga brandcellsgränser med hjälp av infraröd kamera.
<b>Drunkningstillbud</b>	Videospaning för att lokalisera nödställd(a) person(er).
<b>Elavbrott</b>	Videospaning längs kraftledningar.
<b>Försvunnen person (på land eller vatten)</b>	Video- och IR-spaning över stora områden.

SCENARIO forts.	ANVÄNDNINGSSOMRÅDE
<b>Järnvägsolycka</b>	<p>Videoupptagning och fotografering för att skapa en översiktlig bild av skadeplatsen.</p> <p>IR-spaning för att upptäcka eventuella skadade personer i området.</p> <p>IR-spaning för att upptäcka eventuella brandrisker/bränder.</p>
<b>Kemikalieolyckor</b>	<p>Videoupptagning och fotografering för att skapa en översiktlig bild av skadeplatsen.</p> <p>Fotografering av fordonsskyltar för farligt gods.</p> <p>Temperaturmätning på behållare/kärl.</p> <p>Detektering av kemiska ämnen i luften.</p>
<b>Oljeutsläpp</b>	<p>Video- och IR-spaning för att kartlägga oljeutsläppets utbredning och hur det sprider sig.</p> <p>Videospaning för att hämta inhämta underlag om omgivningarna (exempelvis gällande strandzonens beskaffenhet).</p>
<b>Ras och skred</b>	<p>Videoupptagning och fotografering för att skapa en översiktlig bild av ras- eller skredområdet.</p> <p>IR-spaning för att upptäcka eventuella skadade personer i området.</p> <p>Ta högupplösta foton för att i samverkan med SGI skapa en terrängmodell<sup>100</sup>.</p>
<b>Skogsbrand</b>	<p>Video- och IR-spaning för att lokalisera och bedöma omfattningen av en skogsbrand.</p> <p>Videospaning för att leda enheter på rätt väg fram till branden.</p> <p>Inhämta underlag (exempelvis status på vägar och terräng) för planering av släck- och evakueringsinsatser.</p> <p>Videospaning för att upptäcka människor i skogen.</p> <p>IR-spaning för att upptäcka kvarvarande glödbränder i samband med eftersläckningsarbete.</p>

<sup>100</sup> SGI (2017).

<b>SCENARIO forts.</b>	<b>Användningsområde</b>
<b>Trafikolycka, omfattande (exempelvis seriekrockar)</b>	<p>Videoupptagning och fotografering för att skapa en översiktlig bild av skadeplatsen.</p> <p>IR-spaning för att upptäcka eventuella skadade personer i området.</p> <p>IR-spaning för att upptäcka eventuella brandrisker eller bränder.</p>
<b>Översvämning</b>	<p>Videoupptagning och fotografering för att skapa en översiktlig bild av översvämningområdet.</p>
<b>EFTER EN SAMHÄLLSSTÖRNING</b>	
<b>Undersökning av olyckor</b>	<p>Fotografering för att skapa en översiktlig bild över skadeplatsen.</p> <p>Fotografering av detaljer som är oåtkomliga för olycksutredaren exempelvis på grund av rasrisk.</p>

## Bilaga 2. Tekniska frågeställningar

KRAVOMRÅDE	EXEMPEL PÅ FRÅGESTÄLLNING
<b>Flygande plattform</b>	<p>Hur stor vikt ska plattformen kunna bära?</p> <p>Hur lång tid får det maximalt ta innan plattformen kan lyfta efter ankomst till skadeplatsen?</p> <p>Hur långt/länge ska plattformen kunna flyga?</p> <p>Ska plattformen kunna bära transponder?</p> <p>Under vilka årstider ska systemet kunna verka?</p> <p>Ska systemet kunna verka i nederbörd (lätt, måttlig, kraftig, regn, snö, hagel)?</p> <p>Hur hård vind ska systemet kunna verka i?</p> <p>Hur stark kyla ska systemet kunna användas i?</p> <p>Hur nära (högt ovanför) en brand ska luftfartyget kunna användas?</p> <p>Ska systemet kunna verka i mörker?</p> <p>Ska systemet kunna verka i saltvattenmiljö?</p> <p>Ska systemet kunna verka i rökig miljö?</p> <p>Ska den flygande delen av systemet kunna användas i explosionsfarlig miljö? Ska explosionsskyddet vara intakt även efter ett haveri?</p>
<b>Kommunikations-system</b>	<p>Ska sensorerna kunna leverera data i realtid (exempelvis strömmad video) till en eller flera platser?</p> <p>Ska radiolänkarna mellan luftfartyg och ledningsplatsen vara skyddade (krypterade)?</p>
<b>Ledningsplats-system</b>	<p>Hur många obemannade luftfartyg ska ledningsplatssystemet kunna hantera?</p> <p>Ska ledningsplatssystemet möjliggöra att ledningsplatsen för det obemannade luftfartygssystemet samlokaliseras med insatsledningen?</p>

KRAVOMRÅDE	EXEMPEL PÅ FRÅGESTÄLLNING
<b>Sensorer</b>	<p>Vilka sensorer ska systemet utrustas med? Vad väger dessa sensorer?</p> <p>Vilken upplösning ska optiska sensorer ha?</p> <p>Ska sensorerna kunna styras oberoende av plattformen?</p> <p>Ska flera olika sensorer kunna användas samtidigt?</p> <p>Ska sensorerna fungera under samma förhållanden som plattformen?</p> <p>Hur länge ska sensordata kunna levereras?</p>
<b>Styrssystem</b>	<p>Hur ska det obemannade luftfartyget styras (manuellt, förprogrammerad bana med brytpunkter, följa ett objekt)?</p> <p>Hur ska det obemannade luftfartyget agera vid förlorad kontakt med kontrollstationen?</p> <p>Ska styrsystemet kunna verka utanför visuell räckvidd (BVLOS)?</p> <p>Ska styrsystemet medge flygning genom moln?</p> <p>Ska styrsystemet ha förmåga att undvika kollisioner och liknande med hjälp av autonom videoanalys?</p> <p>Ska styrsystemet medge att flera obemannade luftfartyg är aktiva i samma område?</p>
<b>Transportsystem</b>	<p>Med vilka typer av fordon eller fartyg ska systemet kunna transporteras?</p>

## **Bilaga 3. Studie i aktuell användning och forskning**

### **Sammanfattning**

Drönare används i allt större utsträckning av räddningstjänster runt om i världen. I denna studie har existerande verksamheter, testverksamheter och relevant forskning insamlats och kategoriserats enligt före-, under- och efterperspektiv. Informationsinsamlingen har begränsats till de sammanhang där informationen finns tillgänglig på språk som rapportförfattarna behärskar, så ytterligare verksamhet runtom i världen finns säkerligen.

De viktigaste användningsområdena för drönare tycks vara ytövervakning för flera olika tillämpningar, lokal lägesbild vid insats med video och IR, samt transport av utrustning till nödställda eller räddningspersonal. Det är även ett flertal användare som pratar om möjliga framtida tillämpningar, till exempel att ge lägesbild från ett insatsområde redan då räddningstjänsten färdas dit, att kunna genomsöka brinnande byggnader och andra farliga platser samt att kunna fjärrövervaka hot såsom kemikalier och explosionsriskområden.

Utvecklingstakten för drönare, sensorer och annan teknisk utrustning är enormt snabb, men i denna studie har ingen framtidsvision hittats som tar avstamp i betydligt mer avancerade system än de som finns i dag. Man har i stället i sina framtidsvisioner utgått från dagens teknik med möjligtvis någon liten teknisk utveckling. Det finns därför all anledning att fundera på vad utvecklingen inom området kan leda till för tillämpningar. Detta för att redan nu kunna stimulera universitet och företag att utveckla sådan teknik som är till nytta specifikt för räddningstjänster, såsom robusta drönare för tuffa miljöer och teknik för identifiering av risker (gaser, sprickor och dylikt).

### **Studiens syfte, metod och avgränsningar**

Denna studie syftar till att visa på möjligheter med att använda drönare inom räddningstjänstens ansvarsområden genom en litteraturstudie av pågående och planerade verksamheter vid räddningstjänster i utlandet med särskilt fokus på Europa och USA.

Data har samlats inom genom sökning på Google, genom personliga kontakter samt via Elseviers forskningsdatabas och snöbollssökning vidare från denna.

Analys av insamlad data har skett genom kategorisering av verksamheter och projekt. Dels kategoriseras projekten utifrån om de fokuserar på ett före-, under- eller efterperspektiv, dels kategoriseras de utifrån syftet med användningen (eftersök, lägesbild, etc).

Det viktigaste metodmässiga problemet har varit kombinationen av språk-mässiga begränsningar och tidsutsträckningen av studien. Under studien har det framkommit att den övervägande delen av informationen har funnits på respektive nations språk, vilket har gjort att det varit svårt att få information från länder som inte använder de språk författarna behärskar.

För att överkomma detta problem har vi kontaktat personer med ansvar för området i andra länder via e-post, men under tiden som studien pågått (december 2017–februari 2018) har inga svar erhållits. Detta kan vara på grund av ledigheter, mottagarens prioriteringar, mottagarens förmåga att skriva på engelska eller andra faktorer. Detta har lett till att fokus på studien ligger på skandinavisk-, engelsk-, tysk-, och italiensktalande länder.

I rapportens löptext presenteras endast exempel på typiska tillämpningar, en fullständig lista över användare som hittats finns i kapitel 7.

Många av de tillämpningar som presenteras i denna rapport förutsätter ändrad lagstiftning (att kunna flyga utanför operatörens synhåll, att kunna flyga över tätbebyggt område, att kunna flyga i områden där även vanliga flygtrafik sker, med mera), men dessa frågeställningar fördjupas inte i detalj i denna rapport. Dock lyfts problematiken fram, utan vidare analys, i de fall det bedöms som relevant.

## **Användning före insats**

### **Möjliga tillämpningar**

Drönare kan användas för att tillse att Räddningstjänster är bättre förberedda inför möjliga händelser. Det kan handla om riskbedömning, kartering eller inspektion av infrastruktur. Gemensamt för alla dessa fall är att flygning ofta kan genomföras vid en tidpunkt som användaren själv väljer, vilket gör att dagar kan väljas då drönaren och dess sensorer inte påverkas av yttre faktorer såsom vädret i särskilt hög utsträckning. Drönaren kan i dessa tillämpningar ses som ersättare för att ha människor som ska ta sig till svårtillgängliga platser såsom undersidan av broar, eller som ersättare för andra flygande farkoster som kan täcka in stora ytor.

Drönarens fördelar är dess låga driftskostnad och dess smidighet att nå otillgängliga platser, medan nackdelarna är begränsad drifttid och lastförmåga. Det finns också begränsningar i form av legala möjligheter att flyga längre sträckor (utanför synhåll).

De tillämpningar som nämns är t.ex. lavinriskbedömning, rasriskbedömning, inspektion av broar och kartläggning av informella bosättningar. Det finns i vissa låginkomstländer särskilt behov av yttäckande kartläggning eftersom det där finns fler okända faktorer såsom informella boenden.

Vad det gäller användning av drönare för riskbedömning så är det något som flera Räddningstjänster lyfter fram som möjliga tillämpningar, men det är inte något som ännu görs i någon större utsträckning. Ett annat exempel är 3-d-kartering av stora byggnader för pre-fire planning som sedan ska kunna laddas ner vid färd till brand, men inte heller detta är utvecklat än.

### **Pågående verksamhet och tester**

Det finns en mängd användning av drönare som fokuserar på att generera en ökad resiliens och att generera en högre grad av situationsmedvetenhet. Följande är ett urval från den data som har samlats in.



### **Riskbedömning**

Organisationen Horská Služba (en fjällräddningstjänst i Tjeckien) använder drönare för att övervaka lavinriskförändringar, samtidigt som deras drönare även kan utrustas med megafon för att varna och instruera allmänheten.

### **Skadeinspektion**

Organisationen 3Dsurvey i Slovenien har använt drönare för att inspektera broar och generera 3D-modeller för att undersöka skador och slitage på ställen som vanligtvis är mycket svåra att inspektera. Dessa modeller kan sedan användas för att undersöka var reparation måste ske innan en bro skulle bli för farlig för att använda.

### **Kartläggning och situationsmedvetenhet**

World Bank och Humanitarian OpenStreetMap Team har använt drönare för att kartlägga informella bosättningar i Tanzania. Bosättningar som ofta befinner sig i riskzonen på grund av översvämningar som sker i landet vid kraftiga regnperioder. Genom denna användning ges en möjlighet att varna invånare och samtidigt rikta räddningsinsatser vid behov.

Liknande användning har också setts inom organisationen International Organization for Migration i Schweiz där drönare användes i Haiti för att generera kartor som kunde användas vid folkräkning efter en naturkatastrof.

The Swiss Foundation for Mine Action (FSD) har i sin tur använt drönare som hjälp för att fatta informerade beslut och reducera risker i Tadjikistan och de har även använt drönare för att göra en kartläggning om var det fanns risk för översvämningar i Malawi.

### **Bränder**

The British Columbia Wildfire Service i Kanada har använt drönare för att identifiera potentiella skogsbränder. Denna användning har genererat två stora lärdomar:

1. Man sparar mycket tid och pengar då det är mycket kostsamt att skicka ut ett team med brandmän till ett falsklarm.
2. Det ställs höga krav på drönarförarens skicklighet vid användning av drönare inom skogsområden.

### **Forskning**

Bredden på forskningen är stor rörande säkerhet, risker, regelverk till inspektioner, riskinventering, insatsplanering. Här följer några exempel på forskning som pågår.

### **Drönare och markkollisioner**

Typiska forskningsprojekt syftar till att generera data för att identifiera:

- Hur förändras skadeutfallet beroende på drönarens egenskaper, såsom vikt, kinetisk energi och dylikt?
- Vilka skador kan ske vid kollision med person eller egendom på marken?

- Hur kan utformningen av drönare minimera potentiell skada under en markkollision?
- Kan man kategorisera skadeutfallet vid drönarkollision med en person eller egendom på marken baserat på drönaren och hur skulle dessa kategorier se ut?

Exempel på forskningsprojekt som studerar användning av nödfallskärmar är "Risk Assessment of Flight Paths for Automatic Emergency Parachute Deployment in UAVs". I denna forskning presenteras modeller för riskbedömning och generering av flygvägar, som stöder automatisk användning av nödfallskärmar för drönare i nödsituation på grund av förlust av framdrivning.

Baserat på riskanalys av området under flygningen identifieras lämplig flygväg, med målet att minimera risken för att människor ska utsättas för fara på marken, egendomsskador och förlust av drönaren (M. Bleier m. fl. 2017).

### **Drönare och luftkollisioner**

Typiska forskningsprojekt är att hantera data för att identifiera:

- Vilka är skadeutfallet för drönarkollision med en flygfarkost i luften?
- Hur kan designen av en drönare minimera potentiell skada under en luftkollision?
- Kan man klassificera en drönares kollisionpåverkan vid kollision med fåglar?
- Kan man kategorisera allvaret av en drönarkollision med ett flygplan baserat på drönarens egenskaper?

### **Trafikledningssystem och regelverk**

Behovet av att skapa trafikledningssystem för drönare är stort och forskning kring infrastruktur, ledningsstrukturer och regelverk för att möjliggöra säker drönaranvändning har inletts av berörda institutioner runt om i världen.

Exempelvis har följande initiativ inletts och program skapats för att stötta denna utveckling:

- **NASA:** I USA har Nasa sedan ett par år inlett sitt initiativ "Unmanned Aircraft System (UAS) Traffic Management (UTM)".  
<https://utm.arc.nasa.gov/index.shtml>.
- **SESAR:** Inom EU har SESAR skapat en "European ATM Master Plan: Roadmap for the safe integration of drones into all classes of airspace".  
<https://www.sesarju.eu/u-space-blueprint>.

### **Riskbedömning vid stranderosion**

Topografiska förändringar i riskutsatta stränder och sanddyner vid hav och älvor måste bedömas – både regelbundet och efter särskilda händelser. Projekt som studerar detta använder i dag vanligtvis konventionell fotogrammetri och luftburen LIDAR.

Målet med att använda drönare är ofta att automatisera datainsamling och skapa modeller som kan förutsäga utvecklingen av dessa naturliga miljöer.

Exempel på sådana forskningsprojekt är:

- UAV Photogrammetry for Monitoring Changes in River Topography and Vegetation (Y. Watanabe m. fl. 2016).
- UAV photogrammetry for topographic monitoring of coastal areas (J.A. Gonçalves m. fl. 2015)

### **Riskbedömning i oljeindustri**

Det finns ett flertal projekt som studerar klassisk riskbedömning för inspektioner och riskbedömning före insats. Projekt exempel är ”Safety and security management with Unmanned Aerial Vehicle (UAV) in oil and gas industry”. I detta projekt studeras automatisk optimering och flygvägsplanering av drönarbaserad övervakning och riskbedömning. (Cho m. fl. 2015)

### **Trafikövervakning**

- UAV-Based Traffic Analysis: A Universal Guiding Framework Based on Literature Survey (M. A. Khan, W. Ectors, T. Bellemans, D. Janssens and G. Wets 2017).

## **Användning under insats**

### **Möjliga tillämpningar**

Drönare kan användas som bärare av flera olika typer av sensorer och annan utrustning, och har dessutom möjlighet att ta sig till svårtillgängliga platser och till bra observationspunkter. Detta gör att drönare har börjat användas under insats till sökning över stora geografiska områden samt för att få översikt över en pågående händelse (till exempel brand), att undersöka farliga platser (till exempel möjliga bomber), att transportera nödvändig utrustning till räddningstjänstpersonal eller nödställda eller att möjliggöra kommunikation med räddningstjänstpersonal eller nödställda.

En möjlig tillämpning som kommit fram via informella kontakter med forskare i USA är att man nu studerar möjligheten att utrusta en drönare med den utrustning som behövs för att leda en räddningsinsats inne i ett katastrofområde.

Tanken är att om ett område har fått infrastruktur med mera förstört vid till exempel en orkan, så ska man kunna nyttja kompetent personal (såsom räddningsledare) som råkar befinna sig på plats i området, men som inte har tillgång till sin professionella organisation och utrustning. En sådan person ska då kunna hjälpa till att leda de frivilliga som snabbt finns på plats, samt även leda in externa hjälpresurser till de områden där hjälpbehovet är mest akut.

## Pågående verksamhet och tester

Den största delen av den data som har samlats in fokuserar kring användning av drönare under en händelse. Oftast används drönare som ett verktyg för beslutsstöd då de ger tillgång till en annan typ av information eller som ett verktyg för lokalisering. Följande är ett urval från den data som har samlats in.

### Sök och rädda

Det finns flera exempel inom kategorin *sök och rädda*. Exempelvis så använder organisationen Horská Služba drönare för att lokalisera människor i nöd bland de tjeckiska fjällen. De använder drönare i kombination med megafon för att ge instruktioner till dem som de letar efter. Danmarks Hovedstadens Beredskap använder sina drönare för att lokalisera människor i sjönöd och samma funktion hittas vid Redningsselskapet i Norge.

Flera räddningstjänster i Storbritannien använder drönare för att lokalisera människor i nöd. Detta har även observerats i USA vid Wayne Township Fire Department och Bedford Fire Department som också använder drönare för att lokalisera människor i nöd. Bedford Fire Department använder även sin drönare för att öka säkerheten vid olycksplatsen.

<http://www.interno.gov.it/it/notizie/droni-e-vigili-fuoco-binomio-eccellenze-e-nuove-tecnologie>.

### Medicinsk transport

Ett fall har hittats (dock endast en simulering) där drönare användes för transport av medicinsk utrustning efter en naturkatastrof. Detta gjordes av Médecins Sans Frontières, där de drog lärdomar och problemen med drönarens batteritid. Detta ledde till att den var tvungen att mellanlanda efter halva färdvägen för byte av batteri.

Exempel på projekt:

- <https://nonprofitquarterly.org/2014/07/16/humanitarian-aid-delivered-by-drones-a-new-frontier-for-ngos/>
- <https://www.theguardian.com/global-development/2013/jan/09/flying-aid-drones-haiti-dominican-republic>
- <https://www.healthcaredive.com/news/medical-drones-geared-for-take-off/512524/>
- <https://www.thedailybeast.com/this-drone-will-change-emergency-medical-treatment?source=email&via=desktop>

### Situationsmedvetenhet

Många fall av drönaranvändning för en ökad situationsmedvetenhet har identifierats. Exempelvis använde Danoffice it-drönare i Filippinerna för insamling av realtidsinformation efter att Filippinerna hade drabbats av tyfonen Haiyan.

Greater Manchester Fire and Rescue Service i Storbritannien har använt sig av drönare där de i ett fall kunde identifiera att brandmännen arbetade mot en vägg som inte var bärande, vilket ledde till att de kunde fatta beslut om

omlokalisering. Vidare använder New York Fire Department (USA) drönare som medel för att lokalisera eldsvådor vid brand.

Kent Fire and Rescue Service och West Midlands Fire Service i Storbritannien har använt drönare som ett sätt att samla information till beslutsunderlag. Liknande kan hittas i USA, bland annat hos Kilgore Fire Department och Wayne Township Fire Department.

<https://www.aopa.org/news-and-media/all-news/2017/april/03/rise-of-fire-drones>.

### **Brottsutredning**

I USA använder poliserna vid York County, Virginia drönare vid jakt av misstänkta gärningsmän och vid Devon & Cornwall Police (Storbritannien) används drönare som stöd vid brottsutredning.

### **Bombidentifikation**

Ett fall har hittats där Orlando Fire Department (USA) använde sig av drönare för att undersöka misstänkta objekt på avstånd.

### **Forskning**

#### **Stötta inre ledning**

Att stötta inre ledning med lägesinformation är ett av de vanliga forskningsområdena. Exempel på projekt är CopKa, som testar lösningar för att kunna sända lägesinformation med hjälp av bredbandsanslutning via satellitlänk. Detta skapar möjlighet att oberoende av insatsområde kunna sända omfattande platsinformation snabbare, dessutom med rikare innehåll från räddningstjänsten, på fält direkt till samordnande ledningscentraler.

#### **Sök och rädda**

Claesson m. fl. Har genomfört en simuleringsstudie med syftet att utvärdera effektiviteten hos en drönare för att snabbt identifiera ett eventuellt drunkningsoffer som nyligen har sjunkit under vattenytan i jämförelse med traditionell sökning från strand. Drunkning med varaktighet mindre än 10 minuter är förknippad med gynnsamt neurologiskt utfall.

Denna simuleringsstudie använde en nedsänkt docka som placerades i ett grunt (mindre än 2 meter) 100 gånger 100 meter område vid Tylösands strand i Sverige. En sökgrupp med 14 badvakter (kontroll) jämfördes med en drönare som sände video till en surfplatta. Tiden från sökandets början till upptäckt av dockan var den primära måtmålen.

Tjugo sökningar utfördes totalt, tio för varje grupp. Mediantiden från start till upptäckt av dockan var 4.34 minuter för sökgruppen (kontroll) och 0.47 minuter för drönarsystemet. Mediantiden sparad genom att använda drönaren var 3.38 minuter.

Slutsatsen från detta projekt är att drönare som överför strömmad video till en surfplatta är möjlig och dessutom tidsbesparande jämfört med traditionell sökgrupp och således kan användas för att ge tidigt stöd vid en insats (A. Claesson m. fl. 2017).

Ett annat exempel på forskningspublikation inom området är “First Report of Using Portable Unmanned Aircraft Systems (Drones) for Search and Rescue” (Christopher Van Tilburg 2017).

### **Hjälp och stödinsatser**

Exempel på forskningsprojekt:

- “Drones for disaster response and relief operations A continuous approximation model” (S. Chowdhury 2017). I denna forskningspublikation föreslås en matematisk modell för att optimera drönarens potential som transportsätt för att leverera akuta varor i en katastrofregion. Modellen bestämmer de optimala distributionscentralerna och deras motsvarande serviceområden och väljer hur varorna ska skickas för att minimera den totala fördelningskostnaden för transportererna.
- “Modeling integrated supply chain logistics in real-time large-scale disaster relief operations” (Afshar & Haghani 2012). Målet med forskningen i denna publikation var att utveckla en modell som beskriver en logistikverksamhet för stöd vid naturkatastrofer. De föreslår en matematisk modell som styr flödet av hjälp, proviant med mera. från källorna via leveranskedjan och till de levereras till mottagarna. Strukturen i nätverket överensstämmer med FEMA:s komplexa logistikstruktur.

Den föreslagna modellen betraktar detaljer som hjälpbehov, fordonsrutter och upptagnings- eller leveransscheman samt kapacitetsbegränsningar för varje anläggning och transportsystemet. En sådan integrerad modell ger möjlighet till en centraliserad verksamhetsplan som kan eliminera förseningar och tilldela de begränsade resurserna till bästa möjliga användning.

## **Användning efter insats**

### **Pågående verksamhet och tester**

I den data som har samlats in har även vissa fall av användning efter insats hittats. Följande är ett urval.

### **Skadeanalys och modellering**

Organisationen Medair från Schweiz använde drönare för att analysera skador i Filippinerna som skedde till följd av en orkan. Även International Organization for Migration (Schweiz) har använt drönare som verktyg för att analysera skador efter en orkan i Haiti.

Royal Military Academy i Belgien har genomfört ett uppdrag i Bosnien Hercegovina, där de med hjälp av drönare modellerade hur landminor har förflyttas till följd av översvämning. I samband med detta gjorde de även skadeanalyser.

UAViators i USA har också gjort skadeanalyser, dels i Nepal efter en jordbävning och dels har de gjort inspektioner av vägar som skadats till följd av

jordbävning i Ecuador. I Ecuador har GlobalMedic från Kanada även gjort skadeanalyser på byggnader.

## **Översikter och annan relevant verksamhet**

Kurs och konferens om drönare för Public Safety 26 februari–2 mars 2018:

<https://www.skyfireconference.com>.

På konferensen presenterades erfarenheter från drönaranvändning vid räddningsarbetet efter orkanen Harvey. Dessutom gavs lektioner med praktiska inslag om olika aspekter av drönaranvändning såsom användning av termiska sensorer, 3D-kartering och integration av en drönarenhet i ett krisledningssystem. Kursen och konferensen var riktad till det de kallar ”Public safety professionals”.

<http://thedronegirl.com/2017/12/28/fire-departments-using-drones-save-time-money/>

<https://www.dronefly.com/blogs/news/industry-focus-fire-department-drones>

<https://www.droneuniversities.com/category/fire-department/>

## Sammanfattning av användningsfall

**Table 1**

Drones used in response to natural disasters between 2005 and 2015 (Murphy, 2014).

Year	Natural disaster	Name of drone	Application			
			A	B	C	D
2005	Hurricane Katrina Response (USA)	AeroViroment Raven	✓	✓		
		Evolution	✓	✓		
		iSENSYS T-Rex	✓	✓		
		Silver Fox	✓	✓		
2005	Hurricane Katrina Recovery (USA)	iSENSYS IP3				✓
2005	Hurricane Wilma (USA)	iSENSYS T-Rex		✓		✓
2007	Berkman Plaza II	iSENSYS IP3				✓
2009	Laquila Earthquake (Italy)	Custom		✓		✓
2009	Typhoon Morakot (Taiwan)	Unknown		✓		
2010	Haiti Earthquake (Haiti)	Elbit Skylark		✓		
2011	Christchurch Earthquake (NZ)	Parrot AR. Drone				✓
2011	Tohoku Earthquake (Japan)	Pelican				✓
2011	Fukushima Nuclear Emergency (Japan)	Custom		✓		
		Honeywell T-Hawk		✓		✓
2011	Evangelos Florakis Explosion (Cyprus)	AscTec Falcon		✓		✓
		AscTec Hummingbird		✓		✓
2011	Thailand Floods (Thailand)	FIBO UAV-1		✓		
		FIBO UAV Glider		✓		
		SIAM UAV		✓		
2012	Finale Emilia Earthquake (Italy)	NIFTi				✓
2013	Typhoon Haiyan (Philippines)	unknown				✓
2013	Lushan Earthquake (China)	HW18 (Ewatt HoverWings)	✓	✓		
2013	Boulder Colorado floods (USA)	Falcon Fixed		✓		
2014	SR350 Mudslides Response (USA)	DJI Phantom		✓		
		AirRobot 100		✓		
		Precision Hawk		✓		
2014	SR350 Mudslides Recovery (USA)	AirRobot 180				✓
		Precision Hawk				✓
2014	Balkans flooding (Serbia, Bosnia-Herzegovina)	ICARUS custom		✓		✓
2014	Collbran landside (USA)	Falcon Fixed	✓	✓		
		Falcon Hover	✓	✓		
2014	Yunnan China Earthquake (China)	Parrot AR Type 2		✓		

A=Search, B=Reconnaissance and mapping, C=structural inspection, and D=estimation of debris.

Tabellen hämtad från (Chowdhury m.fl. 2017), originalpublikation (Murphy 2014).



---

**Sammanställning över funna aktörer inom området**

---

Organisation: Belgien, Belgian Royal Military academy.

Område: Bosnien Hercegovina.

Uppgift: Efter – Modellering över landminor som har flyttats efter översvämning. Undersökning av mängd skador.

Lärdomar: –

Referenser: The Swiss Foundation for Mine Action (2015), se referenslista.

UAS deployment and data processing during the Balkans flooding (rapport).

---

Organisation: Tjeckien, Horská Služba.

Område: Tjeckien.

Uppgift: Före – Undersöker/Övervakar riskförändringar för laviner.

Under – Lokalisering av människor i nöd bland bergen i Tjeckien. Instruerar vilsna människor genom megafon.

Lärdomar: Genom att använda drönare för att detektera laviner kortas den tid ner som det i dag tar för räddningsarbetare att genomföra räddningsuppdrag.

Referens: <https://www.robotdrone.com/en/mountainrescue>

---

Organisation: Danmark, Danoffice IT.

Område: Filippinerna.

Uppgift: Under – Realtidsinsamling av information efter tyfonen Haiyan.

Lärdomar: –

Referens: The Swiss Foundation for Mine Action (2015), se referenslista.

---

Organisation:	Danmark, Hovedstadens Beredskap.
Område:	–
Uppgift:	Under – Lokalisering av människor i sjönöd utanför Danmark. Lokalisering av eldsvådor vid brand i byggnader.
Lärdomar:	Användning av värmekamera fungerar bra för lokalisering i mörkt vatten. Minskar risken för brandmännen samt att det i vissa fall går snabbare att flyga runt med värmekamera än att leta manuellt.
Referens:	<a href="https://www.incendium.dk/greater-copenhagen-fire-department-with-new-uavs/">https://www.incendium.dk/greater-copenhagen-fire-department-with-new-uavs/</a>

---

Organisation:	Frankrike, Médecins Sans Frontières.
Område:	Papua Nya Guinea.
Uppgift:	Transport av medicinska utrustning efter katastrof.
Lärdomar:	Även om drönaren var ett bra verktyg när avståndet var kort så kunde drönaren inte hantera större avstånd på grund av begränsad batterikapacitet.
Referens:	<a href="http://drones.fsd.ch/en/using-drones-for-medical-payload-delivery-in-papua-new-guinea-case-study/">http://drones.fsd.ch/en/using-drones-for-medical-payload-delivery-in-papua-new-guinea-case-study/</a>

---

Organisation:	Frankrike, CartONG/FSD.
Område:	Frankrike.
Uppgift:	Under – Nödutryckning (simulering), överblick av situationen.
Lärdomar:	Endast en simulering, men det gick snabbare att skicka ut en drönare undersöka situationen än att få all personal på plats.
Referens:	The Swiss Foundation for Mine Action (2015), se referenslista.

---

Organisation:	Slovenien, 3Dsurvey.
Område:	Slovenien.
Uppgift:	Före – Mätning av broar, 3D-modeller för att undersöka skador och slitage.
Lärdomar:	Drönare kan inspektera objekt där människor inte kommer åt.
Referens:	<a href="http://www.3dsurvey.si/showcases/bridge-measurements-orthophoto-map-and-3d-model">http://www.3dsurvey.si/showcases/bridge-measurements-orthophoto-map-and-3d-model</a>

---

Organisation:	Irland, Donegal Mountain Rescue.
Område:	Irland.
Uppgift:	Under – Lokalisering av människor i nöd bland bergen i Irland.
Lärdomar:	En åttafaldig minskning av tiden för ett räddningsuppdrag har observerats vid simulering.
Referens:	<a href="https://www.irishtimes.com/news/ireland/irish-news/donegal-mountain-rescue-finds-drones-a-speedy-and-safe-aid-1.2850767">https://www.irishtimes.com/news/ireland/irish-news/donegal-mountain-rescue-finds-drones-a-speedy-and-safe-aid-1.2850767</a>

---

Organisation:	Storbritannien, Greater Manchester Fire and Rescue Service.
Område:	Storbritannien.
Uppgift:	Under – Lokalisering av människor i nöd, Ett fall av hjälp i en brinnande byggnad (undersökte var brandmännen arbetade och om det var säkert).
Lärdomar:	I ett fall användes drönaren för att undersöka om det område som brandmännen arbetade på var säkert. Identifikation av vägg som inte hade bra stöd kan ha undvikit personskadorna.
Referens:	–

---

---

Organisation: Storbritannien, Kent Fire and Rescue Service.  
Område: Storbritannien.  
Uppgift: Under – Lokalisering av människor i nöd. Hjälper organisationen att fatta informerade beslut genom att ge information från luften.  
Lärdomar: –  
Referens: <http://www.kent.fire-uk.org/about-us/glossary/drone-unmanned-aerial-vehicle-uav/>

---

Organisation: Storbritannien, Devon & Cornwall Police.  
Område: Storbritannien.  
Uppgift: Under – Lokalisering av försvunna människor och stöd vid brottsutredning.  
Lärdomar: –  
Referens: <https://www.devon-cornwall.police.uk/news/behind-the-blue-line/technology-pilots/we-are-using-drones/>

---

Organisation: Storbritannien, West Midlands Fire Service.  
Område: Storbritannien.  
Uppgift: Under – Stöd vid beslutsfattande och vid operativa incidenter.  
Lärdomar: –  
Referenser: <https://www.wmfs.net/16054/>

[https://www.microdrones.com/fileadmin/web/\\_downloads/papers/emergency-service-use-microdrones-West-Midlands-Fire-Service-UK.pdf](https://www.microdrones.com/fileadmin/web/_downloads/papers/emergency-service-use-microdrones-West-Midlands-Fire-Service-UK.pdf)

---

Organisation: USA, World Bank/Humanitarian OpenStreetMap Team.  
Område: Tanzania.  
Uppgift: Före – Kartläggning över informella bosättningar för att öka resiliens vid översvämningar.  
Lärdomar: Bra användning för att kunna identifiera områden där människor bor, men som är riskklassade vid kraftiga regnperioder.  
Referens: The Swiss Foundation for Mine Action (2015), se referenslista.

---

Organisation: USA, UAViators.  
Område: Nepal.  
Uppgift: Efter – Analys av skador efter jordbävning.  
Lärdomar: –  
Referens: The Swiss Foundation for Mine Action (2015), se referenslista.

---

Organisation: SA, UAViators.  
Område: Ecuador.  
Uppgift: Efter – Inspektion av skador på vägar efter jordbävning.  
Lärdomar: –  
Referens: The Swiss Foundation for Mine Action (2015), se referenslista.

---

Organisation: USA, World Bank.  
Område: Vanatu.  
Uppgift: Efter – Analys av skador efter väderkatastrof.  
Lärdomar: –  
Referens: The Swiss Foundation for Mine Action (2015), se referenslista.

---

Organisation:	USA, Douglas County SAR.
Område:	Colorado.
Uppgift:	Under – Lokalisering av människor vilse i skogsområden.
Lärdomar:	–
Referens:	<a href="https://www.economist.com/news/united-states/21730243-presents-cities-choice-between-safety-and-privacy-more-police-departments-and">https://www.economist.com/news/united-states/21730243-presents-cities-choice-between-safety-and-privacy-more-police-departments-and</a>

---

Organisation:	USA, Kilgore Fire Department.
Område:	Texas.
Uppgift:	Under – Stöd för informerat beslutsfattande.
Lärdomar:	–
Referens:	<a href="https://www.facebook.com/KilgoreFD/photos/a.955036307865800.1073741889.426930657343037/955056944530403/">https://www.facebook.com/KilgoreFD/photos/a.955036307865800.1073741889.426930657343037/955056944530403/</a>

---

Organisation:	USA, Wayne Township Fire Department.
Område:	Indiana.
Uppgift:	Under – Stöd för informerat beslutsfattande. Lokalisering av människor i nöd. Informationsinsamling vid bränder.
Lärdomar:	–
Referens:	<a href="https://www.southbendtribune.com/news/local/indiana-fire-department-begins-drone-operations/article_c262ade0-d336-5e59-bdf5-6d5b037302ac.html">https://www.southbendtribune.com/news/local/indiana-fire-department-begins-drone-operations/article_c262ade0-d336-5e59-bdf5-6d5b037302ac.html</a>

---

Organisation:	USA, Orlando Fire Department.
Område:	Orlando.
Uppgift:	Under – Stöd för bombgruppen, kan undersöka objekt på avstånd.
Lärdomar:	–
Referens:	<a href="http://www.orlandosentinel.com/news/breaking-news/os-ofd-fire-drones-20170816-story.html">http://www.orlandosentinel.com/news/breaking-news/os-ofd-fire-drones-20170816-story.html</a>

---

Organisation: USA, New York City Fire Department.

Område: –

Uppgift: Under – Lokalisering av eldsvådor vid brand.

Lärdomar: –

Referenser: <http://www.businessinsider.com/the-new-york-city-fire-department-used-a-drone-to-fight-a-fire-2017-3?r=US&IR=T&IR=T>

<http://www1.nyc.gov/site/fdny/news/fa1517/fdny-launches-drone-the-first-time-respond-fire-the-bronx#/0>

---

Organisation: USA, Police Department.

Område: York County, Virginia.

Uppgift: Under – Polisjakt av misstänkta.

Lärdomar: Kan söka av ett större område efter misstänkta personer som flyr från polisen.

Referens: <http://www.nfpa.org/News-and-Research/Publications/NFPA-Journal/2017/July-August-2017/Features/Drones>

---

Organisation: USA, Los Angeles Fire Department.

Område: Los Angeles.

Uppgift: Under – Ökar situationsmedvetenhet.  
Efter – Inspektion av skador efter brand.

Lärdomar: –

Referens: <http://www.latimes.com/local/lanow/la-me-ln-lafd-drone-skirball-fire-20171214-story.html>

---

Organisation: USA, Spokane Fire Department.

Område: Washington.

Uppgift: Under – Informationsinsamling för informerade beslut.

Lärdomar: –

Referens: <http://www.thedrive.com/aerial/14070/spokane-washington-fire-department-adding-a-9000-uav-to-growing-drone-fleet>

Organisation: USA, Bedford Fire Department.

---

Område:	Virginia.
Uppgift:	Under – Lokalisering av människor i nöd. Öka säkerheten för patienter vid olycksplats.
Lärdomar:	–
Referens:	<a href="http://www.virginiafirst.com/news/bedford-fire-department-uses-drones-in-rescue-operations/78982797">http://www.virginiafirst.com/news/bedford-fire-department-uses-drones-in-rescue-operations/78982797</a>

---

Organisation:	Schweiz, Medair.
Område:	Filippinerna.
Uppgift:	Efter – Analys av skador efter orkan.
Lärdomar:	–
Referens:	The Swiss Foundation for Mine Action (2015), se referenslista.

---

Organisation:	Schweiz, IOM.
Område:	Haiti-
Uppgift:	Efter – Analys av skador efter orkan
Lärdomar:	–
Referens:	The Swiss Foundation for Mine Action (2015), se referenslista.

---

Organisation:	Schweiz, IOM.
Område:	Haiti.
Uppgift:	Före – Skapade kartor för förberedelse för folkräkning.
Lärdomar:	Underlättade vid folkräkning för att säkerställa var denna borde utföras.
Referens:	Using High-resolution imagery to support the post-earthquake census in Port-au-Prince, Haiti. Case Study. FSD. 2016. <a href="http://drones.fsd.ch/en/homepage/">http://drones.fsd.ch/en/homepage/</a>

---

Organisation:	Schweiz, IOM.
Område:	Haiti.



---

Uppgift:	Under – Stöd vid hantering av läger.
Lärdomar:	–
Referens:	High-resolution UAV imagery for camp management in Haiti. Case Study. FSD. 2016. <a href="http://drones.fsd.ch/en/homepage/">http://drones.fsd.ch/en/homepage/</a>

---

Organisation:	Schweiz, FSD/Focus Humanitarian Assistance.
Område:	Tadjikistan.
Uppgift:	Före – Kartläggning i Tadjikistan i syfte att reducera risker och fatta informerade beslut.
Lärdomar:	–
Referens:	<a href="http://drones.fsd.ch/en/uav-mission-in-tajikistan-in-support-of-disaster-risk-reduction/">http://drones.fsd.ch/en/uav-mission-in-tajikistan-in-support-of-disaster-risk-reduction/</a>

---

Organisation:	Schweiz, FSD/COOPI.
Område:	Malawi.
Uppgift:	Före – Kartläggning av översvänningsrisker.
Lärdomar:	–
Referens:	<a href="https://drones.fsd.ch/en/mapping-mission-in-malawi/">https://drones.fsd.ch/en/mapping-mission-in-malawi/</a>

---

Organisation:	Kanada, GlobalMedic.
Område:	Ecuador.
Uppgift:	–
Lärdomar:	Kartläggning och skadeanalys av byggnader.
Referens:	The Swiss Foundation for Mine Action (2015), se referenslista.

---

Organisation: Kanada, The British Columbia Wildfire Service.

Område: British Columbia.

Uppgift: Före – Användning inom bränder, lokalisering av specifika hot-spots vid skogsbränder.  
Under – Kartläggning av brandgränser.

Lärdomar: Sparar när man använder drönare med värmekamera då det är mycket kostsamt att skicka ut brandmän till falsklarm.  
Dock ställs det krav på förarens skicklighet i skogsområde.

Referenser: <http://www.cbc.ca/news/canada/british-columbia/drones-fight-fire-1.3715318>  
<https://raptormaps.com/case-study-wildfire-hot-spot-mapping/>

---

Organisation: Norge, Redningsselskapet.

Område: Norge.

Uppgift: Under – Lokalisering av människor i nöd till sjöss.

Lärdomar: –

Referens: <https://www.facebook.com/Redningsselskapet/videos/10153785383588138/>

---

Organisation: Island, HSSR (Search and Rescue Unit).

Område: Island.

Uppgift: Under – Bergsräddning.

Lärdomar: –

Referens: [https://icelandmonitor.mbl.is/news/news/2016/06/09/drones\\_extremely\\_useful\\_for\\_iceland\\_s\\_sar\\_teams/](https://icelandmonitor.mbl.is/news/news/2016/06/09/drones_extremely_useful_for_iceland_s_sar_teams/)

## Referenser och kontaktuppgifter

M. Ahmadi, A. Seifi, B. Tootooni (2015). A humanitarian logistics model for disaster relief operation considering network failure and standard relief time: A case study on San Francisco district. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* Volume 75, March 2015, Pages 145–163.

[https://ac.els-cdn.com/S1366554515000095/1-s2.0-S1366554515000095-main.pdf?\\_tid=79eda5d2-fc49-11e7-89e4-00000aabof26&acdnat=1516277997\\_29f301c82573dd08a6b85a23130ofd78](https://ac.els-cdn.com/S1366554515000095/1-s2.0-S1366554515000095-main.pdf?_tid=79eda5d2-fc49-11e7-89e4-00000aabof26&acdnat=1516277997_29f301c82573dd08a6b85a23130ofd78).

A. Afshar, A. Haghani (2012) Modeling integrated supply chain logistics in real-time large-scale disaster relief operations. *Socio-Economic Planning Sciences*, Special Issue: Disaster Planning and Logistics: Part 2, Volume 46, Issue 4, December 2012, Pages 327–338. [https://ac.els-cdn.com/S0038012111000644/1-s2.0-S0038012111000644-main.pdf?\\_tid=658bdcee-fc49-11e7-806a-00000aacb35f&acdnat=1516277963\\_b942dc6ed274aa6dfef8c3e0788765fb](https://ac.els-cdn.com/S0038012111000644/1-s2.0-S0038012111000644-main.pdf?_tid=658bdcee-fc49-11e7-806a-00000aacb35f&acdnat=1516277963_b942dc6ed274aa6dfef8c3e0788765fb).

S. Chowdhury, A. Emelogu, M. Marufuzzaman, S. G. Nurr, L. Biana (2017). Drones for disaster response and relief operations A continuous approximation model. *International Journal of Production Economics* Volume 188, June 2017, Pages 167–184.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527317301172>.

M. Bleier, F. Settele, M. Krauss, A. Knoll, K. Schilling (2015) Risk Assessment of Flight Paths for Automatic Emergency Parachute Deployment in UAVs. 1st IFAC Workshop on Advanced Control and Navigation for Autonomous Aerospace Vehicles ACNAAV'15: Seville, Spain — 10–12 June 2015. IFAC-PapersOnLine. Volume 48, Issue 9, 2015, Pages 180–185.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896315009477>

A. Claesson, L. Svensson, P. Nordberg, M. Ringh, M. Rosenqvist, T. Djarv, J. Samuelsson, O. Hernborg, P. Dahlbom, A. Jansson, J. Hollenberg (2017). Drones may be used to save lives in out of hospital cardiac arrest due to drowning. *Resuscitation* 114, 2017, pp 152–156.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300957217300138>.

S. Chowdhury, A. Emelogu, M. Marufuzzaman, S. G. Nurr, L. Biana (2017). Drones for disaster response and relief operations A continuous approximation model. *International Journal of Production Economics* Volume 188, June 2017, Pages 167–184.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527317301172>.

H. Eisenbeiss (2009) Eisenbeiss H. UAV Photogrammetry, Institute of Geodesy and Photogrammetry, ETH, Zurich, Switzerland (2009), p. 235 Mitteilungen Nr.105.

J.A. Gonçalves, R. Henriques (2015). UAV photogrammetry for topographic monitoring of coastal areas. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 104 (2015) 101–111.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924271615000532>.

J.Kamienski, J.Semanek (2016). ATC Perspectives of UAS Integration in Controlled Airspace. 6th International Conference on Applied Human Factors

and Ergonomics (AHFE 2015) and the Affiliated Conferences, AHFE 2015. Procedia Manufacturing Volume 3, 2015, Pages 1046–1105. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978915001705>.

M. A. Khan, W. Ectors, T. Bellemans, D. Janssens and G. Wets (2017). UAV-Based Traffic Analysis: A Universal Guiding Framework Based on Literature Survey. Transportation Research Procedia 22, Elsevier, 2017, pp 541–550. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146517301783>.

Q. Luo, H. Duan (2017). Distributed UAV flocking control based on homing pigeon hierarchical strategies. Aerospace Science and Technology, Volume 70, November 2017, Pages 257–264. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1270963816310331>.

R.R. Murphy (2014). Disaster Robotics, Intelligent Robotics and Autonomous Agents Series. The MIT Press.

The Swiss Foundation for Mine Action (2015). Drones in Humanitarian Action. <https://reliefweb.int/report/world/drones-humanitarian-action-survey-perceptions-and-applications>.

C. V. Tilburg (2017). First Report of Using Portable Unmanned Aircraft Systems (Drones) for Search and Rescue. WILDERNESS & ENVIRONMENTAL MEDICINE, 28, pp 116–118, 2017. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1080603217300042>.

Y. Watanabe, Y. Kawahara (2016). UAV Photogrammetry for Monitoring Changes in River Topography and Vegetation. 12th International Conference on Hydroinformatics, HIC 2016. Procedia Engineering 154 ( 2016 ) pp 317–325. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705816318719>.

J. Cho, G. Lima, T. Biobaku, S. Kim, H. Parsaei (2015). Safety and Security Management with Unmanned Aerial Vehicle (UAV) in Oil and Gas Industry. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978915002917>.

