



# Luftrumprojektet i Dalsland

Av:

Anna-Lena Alvekrans, Innovationsplattformen, VGR

Mikael Svensson, Försörjningsförvaltningen, VGR

Datum: 2026-01-08

Dokumentnamn: Drönar och luftrumprojektet i Dalsland

Diarienummer: SL 2026-00011

Kontaktperson:

Anna-Lena Alvekrans, Innovationsplattformen, VGR

Telefon: 0722003973

E-post: [anna-lena.alvekrans@vgregion.se](mailto:anna-lena.alvekrans@vgregion.se)

Mikael Svensson, Försörjningsförvaltningen, VGR

Telefon: 0705883805

E-post: [mikael.svensson@vgregion.se](mailto:mikael.svensson@vgregion.se)

# Innehåll

|                                                                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>LUFTRUMSPROJEKTET I DALSLAND .....</b>                                                                       | <b>0</b>  |
| <b>INNEHÅLL .....</b>                                                                                           | <b>2</b>  |
| <b>BAKGRUND .....</b>                                                                                           | <b>3</b>  |
| <b>SYFTE .....</b>                                                                                              | <b>4</b>  |
| <b>PROJEKTETS GENOMFÖRANDE.....</b>                                                                             | <b>5</b>  |
| Förankring och samverkan med kommun och myndigheter .....                                                       | 5         |
| Behovsidentifiering .....                                                                                       | 5         |
| Ansökning och tillstånd för luftrum ESD881 .....                                                                | 6         |
| Val av leverantör.....                                                                                          | 7         |
| Genomförande av tester .....                                                                                    | 8         |
| <b>UPPLEVELSER OCH POTENTIELLA NYTTOR .....</b>                                                                 | <b>16</b> |
| <b>KONKLUSION OCH VÄGEN FRAMÅT.....</b>                                                                         | <b>20</b> |
| Vad händer framöver?.....                                                                                       | 21        |
| <b>BILAGA 1 SAMMANFATTNING AV TESTER MED<br/>VINGDRÖNARE FÖR LEVERANS AV HJÄRTSTARTARE I<br/>GLESBYGD .....</b> | <b>22</b> |

## Bakgrund

Under flera år har det drivits flera innovationsprojekt kring drönarteknik i Västra Götalandsregionen (VGR) med utgångspunkt från hälso-och sjukvårdens behov.

Leveranserna av hjärtstartare med hjälp av drönare var ett av de första projekten. Idag finns sex drönarsystem i gång i regionen. Även andra drönarprojekt som pågår, bedöms ha stor potential att skapa nytta. Ett exempel som är nära knutet till hjärtstartare, är att låta drönare skicka bild/video från olycksplats till sjukvård och räddningstjänst ("Tidig lägesbild"). Regionen har även drivit ett logistikprojekt i Göteborgs södra och norra skärgård där drönaren transporterade blodprover från vårdcentralerna på öarna och fastlandet.

Sammantaget har alla de olika tillämpningar av drönartekniken gjort att VGR har positionerat sig både på den nationella och internationella arenan som en ledande aktör inom drönarområdet.

En av de största utmaningarna är att kunna utveckla luftrummet till att bli en fungerande infrastruktur, där autonoma drönare kan samverka med övrig luftfart på ett säkert och kontrollerat sätt. Samverkan med kommunerna är avgörande utifrån kommunernas ansvar för markinfrastruktur och invånarperspektiv.

Luftrumsprojektet är ett innovationsprojekt och drivs som ett samverkansprojekt med Försörjningsförvaltningen och Innovationsplattformen. Projektet involverar Bengtsfors kommun och Räddningstjänst som samverkansparter.

Fördelarna med Bengtsfors kommun som testområdet är många. Bengtsfors kommun är en glesbygdskommun vilket förenklar möjlighet att flyga autonoma drönare i testmiljön. Kommunen speglar behoven och utmaningarna inom regionen såväl som hela Sverige, av att utveckla en luftrumsinfrastruktur som möjliggör autonoma drönare som transportmedel och komplement till övrig transportlogistik.

Projektet har finansierats av Innovationsfonden VGR, Infra- och kollektivtrafiknämnden VGR samt Försörjningsförvaltningen VGR och leds av Innovationsplattformen och Försörjningsförvaltningen VGR men med en stark involvering av Bengtsfors kommun.

# Syfte

Syftet med projektet har varit att driva utvecklingen av drönartekniken i regionen framåt och påbörja förflyttningen från testprojekt mot implementering. Projektet har i huvudsak haft tre delsyften som har utforskats:

- ***Om en region kan bli ansvarig för ett luftområde där flera operatörer flyger (USSP i ett U-space).*** För att möta en framtida utveckling av drönarlogistik har projektet utgått från infrastrukturperspektivet och möjligheten för offentlig verksamhet att agera som luftrumsägare som ett första steg mot USSP (U-space service provider). Syftet och möjligheterna med detta förhållningssätt är att ge VGR möjlighet att upphandla behovsgrundade operativa drönartjänster likväl som att vara operatör i egen regi. USSP kommer att ge förutsättningarna för att skapa ett ekosystem där drönarleverantörer och tillverkare kan se skalfördelar och på så sätt utveckla behovsdriven design och robusthet. Luftrum som drivs av en region skall vara publikt och tillåtande. Eventuella kostnader för driftformen och hur detta skulle finansieras har inte ingått i projektet.
- ***Om en drönare kan användas till flera användningsområden för att få en ökad beläggning.*** VGR vill genom att testa olika behovsscenarier utforska möjligheterna att använda en drönartyp för olika behov inom samhällsnyttiga leveranser eller lägesbilder. Ett exempel är att i reguljär verksamhet även kunna exempelvis brandövervaka under pågående logistikflygningar.

***Om samutnyttjande kan ske med kommun och Räddningstjänst för att få fördelningsnycklar och ekonomi.*** Genom att samverka mellan VGR, kommun och Räddningstjänst erhålls en robusthet för beredskap, akuta händelser samt samhällsnytta som exempelvis transport av diagnostiska prover, mat till hemtjänst brukare mm. Detta ger en grund för investering- och driftkostnadsfördelning mellan parterna.

# Projektets genomförande

## Förankring och samverkan med kommun och myndigheter

VGR har i projektet samverkat med ett flertal relevanta intressenter. Förankringsarbetet har utgått från projektets operativa manual och har fokuserat på två huvudområden: **säkerhet i luftrummet** samt **mark- och miljöfrågor**.

Inom luftrummet har dialogerna främst berört kommunikation, separation och prioritering av aktörer. VGR har särskilt prioriterat samverkan med Försvarmakten samt helikopteroperatörer, både offentliga och privata, med samhällsviktiga uppdrag. Övriga aktörer i luftrummet har fått förhålla sig till gällande D-område och NOTAM-information.

Avseende mark- och miljöfrågor har samverkan skett med Bengtsfors kommun och Länsstyrelsen, i syfte att säkerställa att projektets aktiviteter genomförs i enlighet med lokala och regionala riktlinjer.

## Behovsidentifiering

### Kommunens inklusive räddningstjänstens behov

I december 2024 genomfördes en workshop med representanter från Bengtsfors kommuns olika verksamheter, moderator var tjänstedesigner från Innovationsplattformen VGR. Syftet var att idégenerera behovsapplikationer för drönare utifrån kommunens behov i stort. Resultatet visade på förväntade logistikbehov för kommunal sjukvård och hemtjänst, trygghetsskapande användande, lägesbilder utifrån behov från räddningstjänst och kommunal beredskap. Men även andra mer oväntade behov uppkom såsom att leverera läxböcker till sjuka elever eller streama lägesbild från intressanta platser för boende på äldreboenden ("roliga timmen")

### Regionens behov

Regionens behov av leveranser av blodprover, läkemedel, hjärtstartare och lägesbilder har varit känt sedan tidigare drönarprojekt inom VGR. Projektet ser även att drönare kan utgöra ett kompletterande stöd i utvecklingen av avancerad vård i hemmet. De kan bidra till bedömning i det prehospitla flödet, exempelvis genom mätning av vitalparametrar.

## Allmänhetens behov

Ett behov som har identifierats från allmänheten är att tydligt kunna se när en drönare används för ett samhällsviktigt uppdrag. Detta behov lyfts även i Transportstyrelsens regeringsuppdrag *"En konkurrenskraftig drönarbransch i Sverige"*, där förslag nummer 12 rekommenderar att drönare som används för samhällsviktiga flygningar bör märkas på ett sätt som tydliggör vem som är ansvarig för flygningen.

Mot bakgrund av detta genomförde två masterstudenter i interaktionsdesign vid Chalmers, under våren 2025 ett examensarbete med fokus på synlighet och märkning av drönare i samhällstjänst. Arbetet resulterade i ett konkret förslag på hur drönare kan märkas för att tydligt signalera att de används inom ramen för ett samhällsuppdrag.

## Ansökning och tillstånd för luftrum ESD881



VGR fick som första region tillstånd för upprättande av D-område ESD881 (TSL 2025-1361) utan att vara drönaroperatör. Detta har inneburit att

regionen har kunnat agera utifrån en form som liknar en USSP. VGR har tagit fram en operativ manual med rutiner för hur luftrummet ska koordineras, detta tillsammans med beskrivet samverkansarbete möjliggjorde tillståndet. VGR har under arbetet haft mycket bra stöd av LFV och Seeway och kunnat bolla tankar och idéer för att driva frågor framåt. Transportstyrelsen har varit lyhörda kring tidigare utmaningar exempelvis gällande molnbas som vid tidigare projekt varit 1000 fot (305 meter), vilket innebar att regionen vid tillfället kunde utnyttja mindre än hälften av kontrakterade flygdagar. Nuvarande tillstånd har en molnbas på 500 fot (150 meter) vilket i Dalsland senarelade flygningar vid två tillfällen. Detta innebär sämre logistisk robusthet vilket kan medföra kvalitetsbristkostnader i ett komplext logistiskt upplägg. Drönarnas operativsystem samt flygförmåga har inga hinder för att operera i dimma något som tillåts i Norge. Med rätt koordinerande stöd borde detta vara möjligt även i Sverige

## Val av leverantör



VGR:s val av drönaroperatör utgick från räckvidd och förmåga att utveckla och anpassa befintliga drönare till projektets behovsscenarior. Förutom räckvidd och robusthet i luften låg fokus på lastkapacitet och kameraanpassning. Utifrån detta föll valet på KATLA och Aviant. UTM-systemet från Naviation kunde användas inom ramen för Airmobilityprojektet.

## Genomförande av tester

Förberedelserna inför testerna pågick under hela våren 2025. Arbetet omfattade ansökan om D-område, framtagande av operativ manual, identifiering av lämpliga landningsplatser, utbildning i UTM-systemet samt teknisk och operativ utveckling i samarbete med drönarleverantörer. Dessutom planerades testscenarierna i nära dialog med kommun och räddningstjänst.

Själva testerna genomfördes under de två första veckorna i september, med planerade flygningar måndag till fredag mellan klockan 08.00 och 16.00. Start och landning skedde vid brandstationen i Bengtsfors, där även piloterna var stationerade och Västra Götalandsregionens koordinerande arbete utgick ifrån.

Personal från räddningstjänsten samt vård och omsorg inom Bengtsfors kommun deltog under samtliga testdagar och ansvarade även för genomförandet av vissa testmoment.



## Perspektiv som utforskades

### Leverans av hjärtstartare

Som en del av testverksamheten togs statistik fram över hjärtstoppslarm och ankomsttider för första enhet på plats inom det aktuella området under en tioårsperiod. Utifrån denna analys, valdes ett tjugotal platser med varierande avstånd ut för att testa leverans av hjärtstartare med drönare.

Vid varje test vinschades hjärtstartaren ner från drönaren, och tidmätning gjordes från larmtillfället till dess att hjärtstartaren nådde marken. Syftet var att utvärdera möjligheten att snabbt och effektivt leverera livräddande utrustning till platser där traditionell utryckning kan ta längre tid.

## **Resultat**



Totalt genomfördes 16 stycken leveranser med hjärtstartare. En dags leveranser fick ställas in på grund av för kraftig vind.

Tiden från start till leverans av hjärtstare (på marken) varierade från ca 3 minuter till drygt 15 minuter. Flygavstånden enkel väg varierade från 2,5 km till 16 km och snitthastigheten var 83 km/h. Testerna ingick i ett forskningsprojekt lett av Karolinska institutet och en separat analys finns i bilaga 1.

### **Leverans av flytväst till nödställd i vatten**

Att med hjälp av drönare leverera en flytväst som löses ut i vattnet kom upp som en idé under testveckorna. Området runt Bengtsfors består av mycket vatten och många kanotister och flera gånger per säsong får Räddningstjänsten rycka ut för att både hitta och rädda dessa. Något som både är svårt och tidskrävande. I detta test så användas drönarens kamera och videoströmning till IncidentShare för att hitta den nödställda och leverans av flytvästen skedde med vinsch och flytvästen i en papplåda som snabbt fylldes med vatten.

## **Resultat**



Två tester genomfördes och drönaren kunde upptäcka och leverera en flytväst på 5 respektive 6 minuter och med flygavstånd enkel väg ca 6 km.

## Provtransporter

Västra Götalandsregionen har totalt 43 fordon som transporterar prover och läkemedel dagligen måndag till fredag. Turerna är tidsanpassade för att nå sjukhusens laboratorier med marginal på +/- 20 min. På mindre orter finns filialer till större vårdcentraler. Dessa filialer



har begränsad öppettid exempelvis 3 dagar i veckan. Inom D-området är Dals-Långed ett exempel på detta vilket skapar ett tidspressat schema. För att undersöka möjligheten att effektivisera dessa transporter testades om simulerade prover kunde skickas med drönare mellan Dals-Långed och uppsamlingsplatsen i Bäckeфорs.

Syftet med testet var att utvärdera drönarens potential som lastmile lösning i samverkan med befintliga transportlösningar för prover och exempelvis Sjukvård i hemmet samt hjälpmedel, särskilt i områden med långa avstånd.

## Resultat

Vid testerna hämtade drönaren i Dals Långed och levererade på angiven plats i Bäckeфорs, där proverna flyttades över på befintlig transportslinga. Två tester genomfördes. Snitthastigheten var drygt 100 km/h och det tog ca 7 minuter att flyga enkel väg. Tidsvinsten för nuvarande transportslinga blir 25 min om Dals Långed kan transporteras med drönare

## Matleveranser till kommunens brukare

Kommunen kör idag en heltidsbil som varje vecka levererar cirka 500 portioner mat till äldre brukare. Transportsträckorna är långa och vissa vägar kan vara svårframkomliga, särskilt under vinterhalvåret. För att undersöka alternativa lösningar testades leverans av matlådor med hjälp av drönare.

Ett antal frivilliga brukare valdes ut, och matlådorna levererades till dem via drönare med vinschning direkt till marknivå. Syftet med testet var att utvärdera drönarteknikens möjligheter att komplettera eller effektivisera befintliga mattransporter inom äldreomsorgen.

## **Resultat**



Tre matleveranser genomfördes till brukare på platser som är tidskrävande att köra till med bil. Drönarna lyfte med matlådor från brandstationen och tidsåtgången var mellan 8 och knappt 10 minuter med avstånd på mellan 10 och 13 km flygvägen.

### **Leverans av beredskapskit till kommunens Kontaktpunkter**

Kommunen har identifierat ett antal kontaktpunkter som kan fungera som samlingsplatser för invånare vid kris- och beredskapssituationer. För att testa möjligheten att snabbt leverera utrustning till dessa platser genomfördes en drönarleverans av ett nödkit till Steneby bygdegård. Vid testet landade drönaren direkt på platsen och leveransen kunde genomföras enligt plan.

Syftet med testet var att undersöka drönarteknikens potential som en del av kommunens beredskapsarbete, särskilt i situationer där traditionella transportvägar kan vara begränsade.

## **Resultat**



Ett test genomfördes där drönaren transporterade ett nödkit som hämtades av kommunens personal. Flygningen skedde mellan Bengtsfors och Steneby bygdegård och tog 8 minuter med ett avstånd på 13 km flygvägen.

### **Leverans av första hjälpen låda till olycksplats**

En simulerad olycka med en ungdom inblandad genomfördes på en idrottsplats där ingen första hjälpen-utrustning fanns tillgänglig. För att testa möjligheten till snabb insats levererades ett första hjälpen-låda med drönare, som vinschade ner utrustningen direkt till olycksplatsen.

Testet syftade till att utvärdera drönarteknikens användbarhet vid akuta situationer där tillgången till livräddande material är begränsad.

### **Resultat**

Två tester var planerade att genomföras men ett fick ställas in på grund av för mycket vind. I testet som genomfördes var drönaren framme med första hjälpenlådan på 5 minuter och 40 sekunder och avståndet var drygt 5 km flygvägen.

### **Lägesbild från olika olycksplatser**

Under de avslutande testdagarna genomfördes omfattande övningar med olika olycksscenarioer där flera brandmän deltog. Scenarierna omfattade bland annat en tågolycka, en kollision mellan lastbil och motorcykel samt en drunkningsolycka.

För att snabbt skapa en överblick över situationen på olycksplatserna användes drönare för att filma från luften. Videoströmmen delades i realtid via **Incident Share**, vilket gjorde det möjligt för personalen på brandstationen att följa händelseförloppet och samordna insatserna utifrån en aktuell lägesbild. Även sjukvårdens larmcentral var uppkopplad mot Incident Share och kunde följa utvecklingen.

### **Resultat**

Båda drönartyperna lyckades nå samtliga olycksplatser och hovra tillräckligt länge för att generera videoströmmar som bedömdes av ledningscentralen på brandstationen. Trots begränsningar i form av låg upplösning och avsaknad av gimbal gick det att identifiera figuranter både på marken och i vattnet.

Totalt genomfördes 10 flygningar och tiden för drönarna att nå olycksplatserna varierade mellan 2–6 minuter efter larm, vid flygavstånd på cirka 3–6 km.



### **Förebyggande brandbevakning**

Förmågan att upptäcka rök testades i samband med en av de simulerade olyckorna.

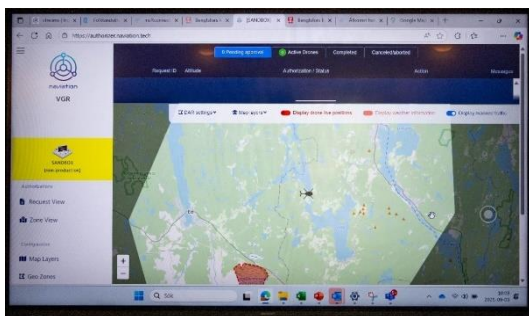
### **Resultat**

Trots låg upplösning samt avsaknad av gimbal, var det möjligt att vid testtillfället se rök från ca 70 meter i skogsmiljö.

### **Test av mjukvara för UTM system för drönare**

Som en del av projektets arbete med att utvärdera rollen som U-space Service Provider (USSP) användes en prototyp av ett UTM-system (Unmanned Traffic Management) från Naviation AB inom ramen för Airmobility-projektet. Projektgruppen från VGR genomgick utbildning i systemet, och drönaroperatörerna fick en introduktion samt påbörjade den tekniska integrationen.

### **Resultat**



Trots att operatörerna inte fullt ut lyckades slutföra integrationen och tillämpningen, erhöll VGR:s personal en god förståelse för systemets funktion och användningsområde. Ett uppföljande test är planerat till början av 2026, då berörda operatörer återkommer med

fokus på att genomföra en mer omfattande utvärdering av UTM-systemet.

## Kommunikation medborgare

För att informera om de pågående drönarflygningarna utnyttjades i första hand Bengtsfors kommuns etablerade informationskanaler. Detta inkluderade både tryckt informationsmaterial som distribuerades till samtliga hushåll i kommunen samt digital kommunikation via kommunens webbplats och sociala medier.

Västra Götalandsregionen (VGR) publicerade även information om projektet och flygningarna på sin egen webbplats.

Under testveckorna arrangerades ett öppet hus, där allmänheten gavs möjlighet att se drönarna i drift och ställa frågor till projektets representanter.

Projektet uppmärksammades dessutom av lokalmedia, där både lokalradio och lokalpress genomförde reportage om drönarflygningarna och projektets syfte.



## Västra Götalandsregionens koordinerande roll av luftrummet

Den koordinerande rollen ansvarar för att tillhandahålla korrekt och aktuell information till både aktörer inom testområdet samt externa parter inom bemannad och obemannad luftfart. Västra Götalandsregionen upprättade ett D-område med fokus över Bengtsfors kommun och har mandat att koordinera verksamheten för obemannad luftfart inom detta område.

Vid behov av flygningar från externa aktörer, både brådskande och planerade, ansvarar koordinatören för att säkerställa att samtliga drönarflygningar kan nå en landningsplats inom maximalt åtta minuter.

Inför varje flygdag under testveckorna genomfördes en gemensam genomgång där följande faktorer stämades av:

- Aktuella väderförhållanden
- Planerade flygrörelser
- Händelser inom området som kunde påverka flygningarna
- Identifiering av relevanta säkerhetslandningsplatser

Syftet med dessa genomgångar var att skapa en gemensam lägesbild och säkerställa att alla aktörer var medvetna om potentiella risker och händelser.

Operatörerna redogjorde för sina respektive nödlandningsplatser inom det aktuella området, särskilt med hänsyn till bemannad luftfarts behov av tillträde. De ansvarade även för att operera inom ramen för sina operativa tillstånd samt att anmäla eventuella begränsningar inför dagens uppdrag.

Flygningarna genomfördes stegvis:

1. **Initialt** flög en operatör i taget, där nästa operatör påbörjade sin flygning först efter att den föregående hade landat.
2. **Därefter** tilläts två operatörer flyga samtidigt, geografiskt separerade och tidsmässigt förskjutna.
3. **Slutligen** genomfördes flera samtidiga flygningar inom D-området (ESD881), med separation horisontellt via UTM-systemet eller genom koordinatbaserad planering.

Sedan september 2025 har VGR fått flera samtal angående flygningar i D-området, även när området inte varit aktivt. Flera hobbyflygare har hört av sig med frågor om hur de ska agera inom D-området samt när och var de får flyga. Detta visar på en ökad mognad, men också att rollen som koordinerande part kan vara viktig ur ett allmänt säkerhetsperspektiv.

VGR har även mottagit samtal och mejl från företag och organisationer angående VLOS-flygningar, exempelvis för skogs- och viltinventeringar. Här ser vi nytta av att som potentiell USSP kunna upplåta temporära UAS-zoner inom ett UTM-stöd i ett aktivt område. Ett sådant tillvägagångssätt skulle även kunna tillämpas för räddningstjänst och polis, med samma prioritering för akut samhällsnyttiga flygrörelser.

Samtliga VLOS-aktörer har uttryckt att det skapar trygghet och tydlighet när en region har ett koordinerande ansvar.

# Upplevelser och Potentiella nyttor

## Västra Götalandsregionens användning av drönare

Västra Götalandsregionen (VGR) har identifierat flera områden där drönarteknik kan skapa betydande nytta för hälso- och sjukvården, kollektivtrafiken och krisberedskapen. Drönare bedöms kunna bidra till ökad effektivitet, snabbare insatser och förbättrad tillgänglighet i både vardag och kris.

### 1. Prov- och läkemedelstransporter

Transport av laboratorieprover och läkemedel är en kritisk funktion inom vården. Idag sker dessa transporter huvudsakligen med bil, vilket innebär:

- Begränsad snabbhet vid akuta behov
- Höga kostnader för personal och fordon

Drönare kan erbjuda:

- Snabbare leveranser, särskilt vid akuta situationer minskat behov av köpta budtransporter
- Minskade transportkostnader
- Möjlighet att nå svårtillgängliga områden vid extremväder eller störningar i infrastrukturen

### 2. Hjärtstartare och akutmedicinsk utrustning

Vid hjärtstopp är varje minut avgörande. Drönare kan leverera hjärtstartare och annan akutmedicinsk utrustning direkt till platsen innan ambulans anländer. Detta kan:

- Öka överlevnadschanser vid hjärtstopp
- Stärka beredskapen i glesbygd där responstider är längre

### 3. Stöd för vård i hemmet

Drönare kan bli en möjliggörare för framtidens hemsjukvård genom:

- Leverans av medicinteknisk utrustning och läkemedel

- Transport av blodprov från hemmet till analys "last mile"
- Snabb återleverans av läkemedel efter ordinerings

#### **4. Tidig lägesbild för olika ändamål**

Drönare kan ge snabb och detaljerad lägesbild vid olyckor, extremväder eller störningar i infrastrukturen. Detta är värdefullt för:

- SVLC (Sjukvårdens larmcentral) – för att bedöma behov av resurser
- Ambulansverksamheten – för att planera framkomlighet och insatsvägar
- Tjänsteman i beredskap (TiB) – för krishantering och samordning
- Regiontransporter och Västtrafik – för att bedöma påverkan på medicinska transporter och kollektivtrafik vid väderhändelser eller olyckor

#### **Sammanfattande nyttor för VGR**

- Flexibla transportmöjligheter av prover, läkemedel och utrustning
- Förbättrad akutsjukvård genom snabb leverans av hjärtstartare samt vid specifika behov som kan uppkomma i samband med akuta ambulansinsatser.
- Stärkt hemsjukvård och ökad tillgänglighet för brukare
- Proaktiv krishantering genom tidig lägesbild och bättre beslutsunderlag

#### **Önskvärd funktionalitet för VGR:s behov**

- Drönare med hög lastkapacitet (för läkemedel och utrustning)
- Validering för transport av medicinska produkter
- Möjlighet till flygning i mörker och vid varierande väderförhållanden
- Integrering med befintliga larm- och logistiksystem

## Räddningstjänstens användning av drönare

Räddningstjänsten har lång erfarenhet av att använda drönare som operativt verktyg. För närvarande finns fyra UAS-enheter i beredskap (befäl) för VLOS-flygningar, vilket ger en stabil grund för vidare utveckling mot mer avancerade tillämpningar. I Bengtsfors finns tre drönare: en i skarp drift och två för övning. Kompetensen bedöms inom kort kunna spridas till fler personer i räddningsstyrkan.

Övergången från VLOS till intern BVLOS-förmåga är ett stort steg organisatoriskt och kompetensmässigt, men förutsättningarna bedöms i stort vara på plats. BVLOS-flygning skulle möjliggöra insatser över större geografiska områden med ökad precision och snabbhet, vilket skapar förutsättningar för ett mer proaktivt arbetssätt. Även en lösning där BVLOS-flygningar utförs av upphandlad leverantör bedöms genomförbar. De organisatoriska förändringar som krävs är begränsade och kan ses som en förbättring och delvis nyutveckling av befintliga processer, där insatskedjan förlängs med en teknisk resurs ("extra ögon") som integreras i nuvarande arbetsflöde.

Intressenter kan initialt begränsas till RTJ Bengtsfors, men på sikt utvidgas till angränsande räddningstjänstområden, ambulanssjukvård och andra samhällsaktörer. Befintliga forum och kontaktnät bedöms vara goda, och medarbetarna är mycket positiva till drönare som resurs.

### **Brandförebyggande arbete**

Idag sker brandövervakning under torra perioder (maj–augusti) enligt länsstyrelsens skogsbrandsbevakningsplan. Brandflyg används vid risk för skogsbrand, men resurserna är begränsade och täckningen är svår att uppnå inom önskad tid. Drönare skulle kunna utgöra ett värdefullt komplement till nuvarande process. Länsstyrelsen är ännu inte involverad i projektet, men kontaktpersoner finns.

### **Bedömd nytta**

Drönare bedöms skapa stor nytta vid i princip varje insats.

BVLOS-flygning bedöms särskilt värdefull för:

- Tidig lägesbild vid bränder och olyckor
- Positionsdetektering vid drunkning, eftersök och olyckor
- Inventering av infrastruktur efter extremväder (framkomlighet på vägar och broar)

- Förebyggande brandövervakning som komplement till brandflyg

### **Önskvärd funktionalitet:**

- Möjlighet att bära större last
- Flygning i mörker
- Kamera med termisk funktion

## **Kommunal vård och omsorgs användning av drönare**

Inom vård- och omsorgsförvaltningen i Bengtsfors är drönaranvändningen i ett tidigt skede. För att realisera potentialen krävs kompetensuppbyggnad, nya arbetsprocesser och bred organisatorisk förankring. Drönare kan bli en möjliggörare för insatser enligt nya socialtjänstlagen, där biståndsbeslut inte längre är ett krav. Medarbetarna är positiva till ny teknik och drönare.

Intressenterna är få och välkända. Testerna har mötts av positiva reaktioner, både från medarbetare och brukare. Invånarnas inställning till drönarbaserad samhällsservice är ännu okänd, vilket kräver förankring inom organisationen, politiskt och gentemot medborgarna vid vidare utveckling.

### **Bedömd nytta**

Drönare bedöms ha stor nytta för:

- Interntransport av material (ex. bladderscan, läkemedel)
- Leverans av material till brukare (matlådor, tvätt)
- Lägesbild för framkomlighet efter extremväder (ex. halka, storm, regn) – ca 200 mil väg där PEAB ansvarar för snöröjning

Framtida möjligheter:

- Transport av blodprov från hemmet till analys, med återleverans av läkemedel för behandling

## **Nulägesdata och kostnadsanalys**

### **Leveranser av material:**

103 resor, totalt 297 mil, tidsåtgång ca 50 timmar (18 700 kr i arbetstid)

Årskostnad: ca 224 500 kr + bilkostnad

Bränsle: 145 liter diesel (2 510 kr), årskostnad ca 30 000 kr

Vikt: varierar mellan små paket och upp till 10–15 kg

**Tvättleveranser:**

88 resor, ca 5 kg per brukare

Kostnad: 13 670 kr/vecka → ca 676 000 kr/år + bilkostnad

**Matlådor:**

500 matlådor till 110 brukare per vecka

Ca 60 mil körning, 40 tim arbetstid (10 600 kr/vecka)

Årskostnad: ca 551 200 kr + bränsle (12 240 kr)

**Önskvärd funktionalitet:**

- Drönare som klarar större laster (volym och vikt)
- Validering för transport av läkemedel

**Beredskap**

Drönare bedöms ha stor nytta vid kris och krig, bland annat för:

- Kommunikation till beredskapspunkter
- Rensning av odetonerad ammunition (Räddningstjänstens uppdrag)
- Lägesbild

## Konklusion och vägen framåt

- VGR som koordinerande roll av luftrummet upplevdes mycket positivt av såväl VGR som av aktörerna i luftrummet. Att ta den koordinerande rollen ger VGR möjlighet att upphandla behovsgrundade operativa drönartjänster likväl som att vara operatör i egen regi. Detta kommer att ge förutsättningarna för att skapa ett ekosystem där drönarleverantörer och tillverkare kan se skalfördelar och på så sätt utveckla behovsdesign och robusthet.
- För att kunna ta den koordinerande rollen av luftrummet krävs en djupare förståelse av UTM-systemets förhållande till befintligt och kommande regelverk.
- Att använda drönarna för flera användningsområden fungerade väldigt bra och ökar belägningsgraden markant. Det stärker också idén om samverkan mellan region, kommun, räddningstjänst och även andra samhällsaktörer. Dock behöver kostnadsmodeller och legala aspekter lösas ut.
- Skall drönarna användas till flera olika tjänster så är upplevelsen att vingdrönare har en större potential i dagsläget med längre räckvidd och större bärförmåga. Men skall drönartekniken fullt ut möta

behoven så behöver drönarna komma upp i hastighet, distans och bärförmåga. Ett konkret exempel är leverans av hjärtstartare.

- I VGR:s tidigare drönarprojekt så har fokus legat på användning av drönare i stadsmiljö. Insikten från projektet i Dalsland är att drönartekniken har en stor, om inte större potential för samhällsnytta och trygghet i glesbygden.
- Skall drönarimplementeringar i samhället lyckas så krävs ett nära samarbete mellan kommunen och region då dessa har olika ansvarsområden men många gemensamma åtaganden.
- Leverantörerna är relativt små, sårbara och fortfarande nisch- och teknikdrivna. VGR valde två relativt etablerade leverantörer inom ramen för upphandling av FOU tjänster. KATLA är mer drönartillverkare än tjänsteleverantör till skillnad mot Aviant som utvecklar sin teknik inom befintliga skal och med fokus på tjänsten. Projektet ville åskådliggöra behovet av utveckling kring förmågorna som behövs inom en komplex behovsbild, genom variationen av tester som utfördes.

## Vad händer framöver?

Målsättningen är att långsiktigt kunna fortsätta använda D-området över Bengtsfors som en testbädd för utveckling av drönarteknik och framtida luftrumslösningar.

Området planeras att fungera som huvudtestarena för projektet MERP-D, som syftar till att möjliggöra reguljära drönartransporter av prover mellan sjukhusen i Uddevalla och Trollhättan.

Då flera företag och myndigheter har uttryckt intresse av att testa sina tekniska lösningar samt genomföra uppkoppling mot UTM-system, kommer D-området även framöver att kunna nyttjas av andra aktörer.

En ytterligare målsättning är att projektet ska kunna fortsätta in i nästa fas, där fokus går från tester till faktisk implementering och operativ drift av de drönarförmågor som utvecklats i Bengtsfors. Detta arbete planeras ske i nära samverkan med Räddningstjänsten och Bengtsfors kommun.

# **Bilaga 1 Sammanfattning av tester med vingdrönare för leverans av hjärtstartare i glesbygd**

Av:

Magnus Kristiansson  
RN/Innovationsledare/Doktorand  
Hjärtstoppscentrum Karolinska Institutet  
Innovationsplattformen VGR

Sofia Schierbeck  
Md PhD  
Hjärtstoppscentrum Karolinska Institutet

Glesbygdskommuner som Bengtsfors står inför betydande utmaningar när det gäller responstider vid akuta händelser. Avstånden är långa, befolkningsunderlaget är glest och antalet ambulansresurser är begränsat. Vid tidskritiska tillstånd som hjärtstopp får detta särskilt stora konsekvenser. Kedjan som räddar liv bygger på tidigt larm tidig hjärt-lungräddning och, inte minst, snabb defibrillering. Varje minuts fördröjning till första defibrilleringschock minskar chansen till överlevnad med 7–10 procentenheter, vilket gör responstiden till en avgörande faktor (1, 2).

En genomgång av historiska responstider vid misstänkt hjärtstopp för Bengtsfors kommun de senaste tio åren visar att mediantiden från larm till ambulansens ankomst är 14 minuter och 35 sekunder. Detta är avsevärt längre än de kritiska minuter då tidig defibrillering gör störst skillnad. I praktiken innebär det att personer i behov av akut livräddande behandling ofta befinner sig långt från professionell hjälp under de mest avgörande ögonblicken.

I många glesbygdsområden är det mycket svårt för ambulans eller räddningstjänst att nå en drabbad inom de kritiska första minuterna. Därför behövs alternativa sätt att snabbt tillgängliggöra hjärtstartare för förbipasserande eller närstående som är på plats långt före professionella insatser. Drönare har under senare år pekats ut som en möjlig lösning, särskilt i områden där ambulanssjukvården har långa framkörningstider. (3, 4)

## Genomförda tester i Bengtsfors

För att undersöka denna potential genomfördes två dagars fälttester med vingdrönare för leverans av halvautomatiska hjärtstartare (AED) i Bengtsfors kommun. Totalt genomfördes 14 flygningar av varierande längd och med olika avstånd mellan utskickspunkt och simulerad olycksplats. Tester gjordes i realistisk miljö och under faktiska geografiska förhållanden, med fokus på att utvärdera både teknikens prestanda och dess praktiska användbarhet.

Mediansträckan för flygningar var 11,4 km och mediantiden från simulerat larm till leverans av AED på marken var 11 minuter och 3 sekunder. Flygtiderna varierade från den kortaste på 3:09 minuter (2,1 km) till den längsta på 15:08 minuter (16,7 km). Drönarna flög i hastigheter kring 83 km/h och på höjder mellan 60–110 meter. Prestandan visar att vingdrönare har särskilda fördelar vid längre sträckor, där deras räckvidd och energieffektivitet överträffar multirotorplattformer.

Endast en avvikelse rapporterades, ett fall där hjärtstartaren landade i ett buskage, och inga allvarliga händelser noterades.

## Glesbygdsproblematiken och varför drönare kan vara ett bra alternativ

I Bengtsfors, liksom i stora delar av glesbygd Sverige, ligger responstiderna ofta långt över nationella målsättningar. Det beror på geografi, bemanning och begränsade möjligheter att täcka stora ytor med traditionella enheter. Drönare kan här fylla ett viktigt gap. De:

- **flyger i rak linje**, oberoende av vägnätet
- **når avlägsna positioner betydligt snabbare** än markbundna enheter
- **kan aktiveras direkt vid larm** och utföra uppdrag autonomt
- **kan leverera tidskritisk utrustning, såsom hjärtstartare**

Tidigare studier och tester som utförts av Västra Götalandsregionen i samverkan med Karolinska Institutet har visat att drönare kan anlända före ambulans i en stor andel av fallen i tätbebyggda områden med lovande responstider och hög teknisk genomförbarhet.(5, 6) Erfarenheten från dessa projekt är att drönare ofta är snabbare än ambulans vid distanser upp till 4-5 km, och att de är särskilt konkurrenskraftiga vid längre sträckor där ambulansen måste navigera smala, slingriga eller vinterpåverkade vägar.

Tidigare tester har dock genomförts primärt i tätbebyggt område, och erfarenheter från glesbygd saknas.

## Erfarenheter från testerna i Bengtsfors

De genomförda testerna i Bengtsfors representerar ett viktigt nästa steg i utvecklingen av drönarstödd prehospital akutsjukvård och erbjuder för första gången empiriska erfarenheter från en glesbygdskontext. Syftet med testerna i Bengtsfors var därför inte bara att verifiera att tekniken fungerar i praktiken, utan också att utvärdera hur vingdrönare presterar i en geografiskt utmanande miljö där snabb leverans av hjärtstartare annars är svår att uppnå. Resultaten visar att vingdrönare kan leverera stabila flygtider även över avsevärda distanser, och att deras styrka blir särskilt tydlig vid just de längre sträckor som är typiska för glesbygd. En viktig observation från testerna var också att vingdrönare presterar likvärdigt med multirotorer på kortare distanser, men passar särskilt väl i glesbygd där längre flygningar är normen.

Testerna visar också:

- att **lokal acceptans** är en framgångsfaktor; invånare och förstainsatspersoner behöver förstå och lita på tekniken.
- att **landningsprecision och leveransmetod** är centrala faktorer för användbarheten
- att **driftssäkerhet i varierande väder** är en av de största tekniska knäckfrågorna

Sammantaget visar erfarenheterna från Bengtsfors att drönare för AED-leverans har potential att vara ett viktigt komplement till ambulanssjukvården i glesbygd, särskilt vid hjärtstopp där varje minut är avgörande. De genomförda testerna ger värdefulla data, men också insikt i behovet av ytterligare verklighetsnära studier för att kvantifiera den faktiska tidsvinsten och potentialen att rädda liv.

## Referenser

1. Claesson A, Herlitz J, Svensson L, Ottosson L, Bergfeldt L, Engdahl J, et al. Defibrillation before EMS arrival in western Sweden. The American journal of emergency medicine. 2017;35(8):1043-8.

2. Jerkeman M, Sultanian P, Lundgren P, Nielsen N, Helleryd E, Dworeck C, et al. Trends in survival after cardiac arrest: a Swedish nationwide study over 30 years. *Eur Heart J*. 2022;43(46):4817-29.
3. Baumgarten MC, Röper J, Hahnenkamp K, Thies K-C. Drones delivering automated external defibrillators-Integrating unmanned aerial systems into the chain of survival: A simulation study in rural Germany. *Resuscitation*. 2022;172:139-45.
4. Lim JCL, Loh N, Lam HH, Lee JW, Liu N, Yeo JW, et al. The Role of Drones in Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Scoping Review. *J Clin Med*. 2022;11(19).
5. Schierbeck S, Svensson L, Claesson A. Use of a Drone-Delivered Automated External Defibrillator in an Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *The New England journal of medicine*. 2022;386(20):1953-4.
6. Schierbeck S, Hollenberg J, Nord A, Svensson L, Nordberg P, Ringh M, et al. Automated external defibrillators delivered by drones to patients with suspected out-of-hospital cardiac arrest. *European heart journal*. 2022;43(15):1478-87.