



Hållbara transporter med drönare i gles- och landsbygd



Förstudie
slutrapport 25 okt 2023
Birgitta Laurent
John Lundmark
Ivar Rengård

EUROPEISKA UNIONEN
Europeiska regionala
utvecklingsfonden

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
1. Inledning.....	5
2. Uppdraget.....	6
3. Avgränsningar	7
4. Metod	7
5. Marknaden.....	8
5.1 Everdrone.....	10
5.2 Katla Aero	10
5.3 Aerit.....	10
5.4 Rockton Vision.....	11
6. Exempel på hur luftburna transporter utförda av drönare kan stödja gles- och landsbygd	11
6.1 Hjärtstartare.....	11
6.2 Blodpåsar.....	12
6.3 Green Flyway-projektet.....	12
6.4 Reservdelar till Northvolt	13
6.5 Läkemedel och blodprover till och från skärgården.....	13
6.6 Livsmedelstransporter i skärgården	13
6.7 Hemleverans från landsbygdsbutiker	14
6.8 Blod, preventivmedel och medicinska produkter	14
6.9 Oberoendet av flygplatser.....	14
7. EU:s drönarstrategi 2.0	15
8. Exempel på utredningar och projekt inom området drönare	16
8.1 Översyn av undre luftrummet.....	16
8.2 Analys av hur användandet av drönare i Sverige kan vidareutvecklas	16
8.3 EU-projektet AiRMORE	17

8.4 EU-projektet Cityam	17
8.5 EDIS – elflyg och drönare i samhällets tjänst	17
8.6 Drönare filmar olycksplatser	18
8.7 CORUS-XUAM - drönare i stadsmiljö	18
8.8 Örebroregionen gör sig redo för drönartransporter	18
8.9 Skellefteå arbetar med drönarlogistik	18
8.10 Aero EDIH	19
9. Infrastruktur och regelverk för en fungerande drönartrafik	19
10. Forskning och utveckling	22
10.1 Inkludera drönare i framtida regionala ramverk för transporter	22
10.2 Jämförelse av utsläpp, kostnader och tid för sista milen-leverans med drönare kontra lastbilar	23
10.3 Är drönare lämpliga för godstransporter?	24
11. Intervjuer i Ljusdals kommun	26
12. Förankring hos allmänhet och hos företag	28
13. Upphandlingsperspektivet	29
13.1 Är drönartrafik en kommunal/regional angelägenhet?	29
13.2 Regler för offentlig upphandling och grundläggande principer	31
13.3 Inköpsprocessen	32
14. Aspekter för Region Gävleborg att beakta	34
15. Några avslutande reflexioner	40
Bilagor	41
Referenser	41
Intervjuer och samtal	45

Bild på försättsblad: en stor transportdrönare från Pipistrel, bilden förmedlad via Rockton Vision

Sammanfattning

Region Gävleborg bedriver sedan 2019 projektet "Upphandlingsdriven hållbarhet ur ett helhetsperspektiv". Projektet vänder sig mot offentliga verksamheter och företag och finansieras bland annat av medel från EU:s regionala utvecklingsfond.

Denna förstudie är framtagen inom ramen för nämnda projekt med nedanstående mål. Huvuddelen av förstudien har bedrivits under kvartal 1-3, 2023.

- Samla in kunskap om hur luftburna transporter utförda av drönare kan stödja gles- och landsbygd.
- Redovisa exempel på utveckling och/eller nyskapande av mikro- och SME-företag inom området drönare.
- Kartlägga och sammanställa vad som pågår inom området drönare.
- Försöka finna samverkanspartners på området.
- Inhämta baskunskap om huruvida offentligt drivna upphandlingar inom detta område eventuellt skulle kunna utveckla gles- och landsbygd.

Att använda drönare för att transportera varor och människor är något helt nytt. Det har därför inte gått att ta utgångspunkt i en specifik målgrupp eller en avsikt att bestämma en viss effekt utan målet har varit att se till gles- och landsbygdsperspektivet och dess framtida möjligheter till utveckling genom hållbara transporter utförda av drönare.

I förstudien redovisas exempel på hur luftburna transporter utförda av drönare kan stödja gles- och landsbygd. Bland annat så framgår det att drönartransporter är väl lämpade för gles- och landsbygd då de har visat sig vara snabbare, billigare och mer miljövänliga än många av dagens transportslag som sker via väg. Vidare har vi funnit att det skapas nya företag med anledning av detta transportslags framväxt.

Vi har funnit att Region Gävleborg har goda förutsättningar att bli en tongivande aktör. Här finns stora ytor utan drönarrestriktioner samt de delar som EU önskar för testmiljöer. Det torde vidare vara enkelt att samverka med viktiga externa aktörer som finns lokalt, bland annat Högskolan i Gävle som bedriver forskning gällande drönare.

Offentlig upphandling inom området kan vara en ingrediens för att utveckla gles- och landsbygd. Det vi tydligt ser är att oavsett hur aktiviteter kommer att bedrivas eller när och om offentlig upphandling kommer in i bilden så är det av stor vikt att arbeta tvärfunktionellt internt såväl som med externa aktörer. Vi tillmäter arbetet med marknadsanalysen stor vikt. För att lyckas tillfredsställa ett framtida behov eller uppnå en effekt så kommer området att behöva resurssättas.

1. Inledning

EU-kommissionens strategi för hållbar och smart mobilitet som antogs i december 2020, den så kallade mobilitetsstrategin¹, innehåller en färdplan som syftar till att "sätta EU-transporterna på rätt spår" för en hållbar, smart och motståndskraftig framtid. Denna mobilitetsstrategi utgör en av utgångspunkterna i EU:s Drömarstrategi 2.0² som presenterades i november 2022. I drömarstrategin skriver man även att digitaliseringen av ekonomin bör stärka EU:s konkurrenskraft och att den nya tekniken ger människor egenmakt och förhindrar att någon lämnas utanför. 88% av Sveriges medborgare bor i städer, vårt fokus i denna förstudie är gles- och landsbygd i Gävleborgs län.

Region Gävleborg har i sin Regionala Utvecklingsstrategi för 2020-2030 (RUS)³ slagit fast att klimat- och miljöutmaningarna är några av vår tids största frågor och att dessa utmaningar i hög grad är kopplade till konsumtion, transporter och industrin samt att utsläppen av växthusgaser i Gävleborg behöver minska i betydligt snabbare takt än vad som nu sker.

Av den regionala utvecklingsstrategin framgår att det är en särskild utmaning att ställa om energianvändningen inom transportsektorn eftersom en stor del av energin idag är fossil och Gävleborg är ett transportintensivt län. Länets geografi, med en utspridd Orts- och arbetsmarknadsstruktur och ett näringsliv som är beroende av transporter ger höga utsläpp av växthusgaser från transportsektorn, såväl från person- som godstransporter. Det är därför viktigt att utveckla fossilfria drivmedel och fordon för både person- och tung trafik liksom att det måste finnas en infrastruktur som gör det möjligt att tanka och ladda fossilfritt i hela länet. Det framhålls vidare att omställningen till ett fossilfritt samhälle, en fossilfri industri och transportsektor kommer att innebära behov av att ta ut allt högre effektuttag från elnätet.

I den regionala utvecklingsstrategin påpekas att offentlig sektor har en viktig roll att spela genom att ta ledarskap för ett fossilfritt energi- och transportsystem exempelvis genom upphandlingar och en proaktiv samhällsplanering. För att omställningen ska bli kostnadseffektiv och ske i tillräckligt snabb takt uppmanas till beteendeförändringar där befintliga metoder och arbetssätt utmanas. Genom att använda utforskande perspektiv och stimulera forskning inom området främjas ny kunskap och innovationer på vägen mot ett klimatneutralt samhälle.

År 2016 presenterade regeringen en nationell upphandlingsstrategi⁴ uppbyggd kring nedanstående sju inriktningsmål:

¹ [resource.html \(europa.eu\)](#)

² [eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022DC0652](#)

³ [Regional utvecklingsstrategi - Region Gävleborg \(regiongavleborg.se\)](#)

⁴ [Nationella upphandlingsstrategin \(regeringen.se\)](#) och [Nationella upphandlingsstrategin | Upphandlingsmyndigheten](#)



Illustration från regeringens nationella upphandlingsstrategi

I den nationella upphandlingsstrategin pekar regeringen på att förändringar i vår omvärld exempelvis inom klimat, miljö, demografisk utveckling och migrationsströmmar ställer stora krav på den offentliga sektorns funktion och att en väl fungerande offentlig upphandling är av avgörande betydelse för en väl fungerande samhällsservice som tillgodoser medborgarnas berättigade förväntningar.

Regeringen menar vidare att en nationell upphandlingsstrategi behövs för att främja innovationer och skapa förnyelse inom offentlig sektor och i näringslivet. Strategin anses behövas för att uppnå regeringens mål om offentlig upphandling som ett strategiskt verktyg för väl fungerande verksamheter och ett medel för att nå de nationella miljömålen och sociala hållbarhetsmål. De offentliga inköpen förväntas spela en avgörande roll för Sveriges nationella genomförande av FN:s Agenda 2030.

2. Uppdraget

Region Gävleborg bedriver sedan 2019 projektet ”Upphandlingsdriven hållbarhet ur ett helhetsperspektiv”. Projektet vänder sig mot offentliga verksamheter och företag. Syftet är att använda innovativ upphandling för att möta samhällsutmaningar och uppnå ökad hållbar effekt och utfall samt att öka möjligheten för mikro- och SME-företag (små- och medelstora företag), att delta på den offentliga marknaden. Projektet genomförs 2019-11-01 – 2023-10-31 och finansieras bland annat av medel från EU:s regionala utvecklingsfond.

Denna förstudie är framtagen inom ramen för nämnda projekt och målsättningen är att:

- Samla in kunskap om hur luftburna transporter utförda av drönare kan stödja gles- och landsbygd.
- Redovisa exempel på utveckling och/eller nyskapande av mikro- och SME-företag inom området drönare.

- Kartlägga och sammanställa vad som pågår inom området drönare.
- Försöka finna samverkanspartners på området.
- Inhämta baskunskap om huruvida offentligt drivna upphandlingar inom detta område eventuellt skulle kunna utveckla gles- och landsbygd.

Förstudiens målsättningar slogs fast den 6 december 2022. Arbetet utefter dessa påbörjades vecka tre i januari 2023.

3. Avgränsningar

Inledningsvis handlade uppdraget om att söka kunskap om hur luftburna transporter utförda av drönare eller elflyg skulle kunna stödja gles- och landsbygd. Den 29 mars togs emellertid beslutet att arbetet med förstudien enbart skulle fokusera på drönare. Utvecklingen av ett bemannat elflyg tror vi till del kommer att ske inom ramen för existerande regelverk och vidareutveckling av befintlig infrastruktur.

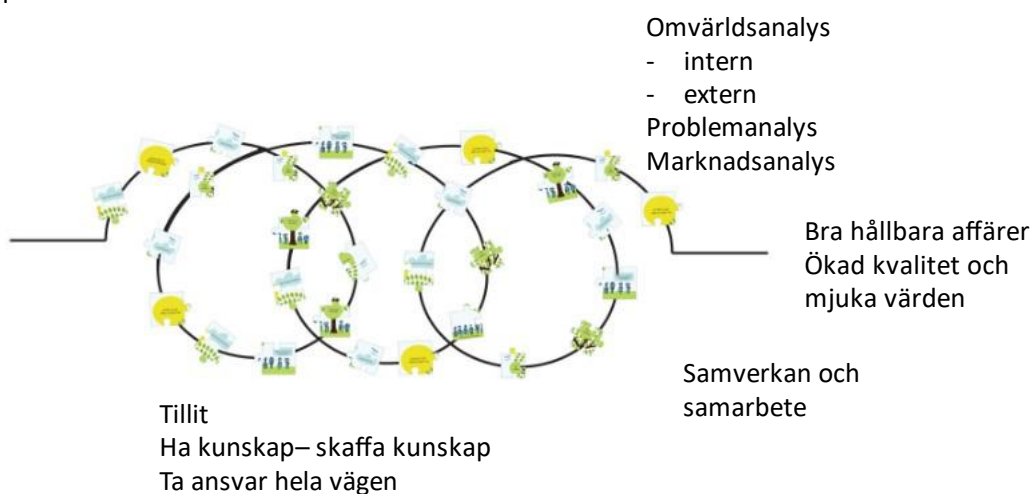
Fortsättningsvis har vi utgått från obemannade luftfarkoster som utför transporter. Det förekommer många olika benämningar men vi använder genomgående begreppet drönare. I övrigt avgränsas arbetet av förstudiens målsättningar.

4. Metod

Frame Lake Model

Kunskapsdriven behovsidentifiering, Helhetssyn,
Lita på processen

Kunskapsdrivna
behov,
helhetssyn,
kunskap om
de verkliga
behoven



Illustrationen är framtagen sedan tidigare inom ramen för de innovationsprojekt som projektledarna i projektet Upphandlingsdriven hållbarhet ur ett helhetsperspektiv drivit

Förstudien har undersökt om drönare kan stödja utvecklingen av gles- och landsbygd och om offentlig upphandling kan komma in i sådant stöd. Förлага för arbetssättet har bland annat varit huvudprojektets modell kallad "Frame Lake Model". Detta är dock en studie där det inte varit möjligt att ta utgångspunkt i en specifik målgrupp eller där det funnits en avsikt att bestämma en viss effekt. Fokus har varit gles- och landsbygds-perspektivet och dess framtida utvecklingsmöjligheter genom hållbara transporter utförda av drönare.

Vi har bland annat sökt exempel såväl i Sverige som utomlands. I Gävleborgs län finner vi många exempel på gles- och landsbygd. Vi har i förstudien lagt fokus på området som omfattar Ljusdals kommun av anledningen att ytan består av mycket gles- och landsbygd som bara delvis är befolkad. Det är stora avstånd till tätorter och det finns ett aktivt näringsliv som verkar utanför tätorterna. Företag med driftställe i Ljusdal och företag som verkar i Ljusdals kommun, liksom företrädare för offentlig sektor och privatpersoner har intervjuats. Vidare har besök gjorts hos företag som verkar inom den framväxande drönarbranschen. Vi har också träffat olika aktörer som sysslar med logistik, infrastruktur, transporter och forskning.

I mitten av september 2023 anordnades ett seminarium i Gävle på temat "Drönare – en del av framtidens hållbara transportlösningar". Föredragshållarna redogjorde för vilken infrastruktur som är nödvändig i det undre luftrummet för en fungerande kommersiell drönartrafik, vad som pågår i forskarvärlden, vilka drönarprojekt som genomförts och planeras i Region Jämtland-Härjedalen samt hur ett företag, sedan länge aktivt i flygleasingbranschen ser på framtida affärsmöjligheter då transporter utförs med drönare.

5. Marknaden

EU liksom Transportstyrelsen förutspår att marknaden för drönare kommer att öka dramatiskt under de kommande åren. Användningsområdena är många, allt från jordbruk, byggnation, inspektioner i stadsmiljö, övervakning av kritisk infrastruktur, filmproduktion, hälso- och sjukvård, medicinska nödsituationer, energi och miljö till allmänhetens säkerhet och trygghet. Drönare antas inom en snar framtid också komma att användas för väder- och föroreningsövervakning och för underhåll av anläggningar för förnybar energi, bland annat när det gäller havsbaserad vindkraft.

Försök har redan genomförts i Sverige och fler planeras även äga där boende i glesbygd får matvaror levererade direkt till dörren med hjälp av drönare. Drönare förväntas i framtiden även transportera människor till och från urbana miljöer⁵.

The Single European Sky Air Traffic Management Research (SESAR), ett europeiskt offentligt-privat partnerskap som med hjälp av forskning och innovation har till uppgift att påskynda arbetet med att skapa ett digitalt europeiskt luftrum uppskattade år 2016 att drönarmarknaden skulle omsätta 10 miljarder euro per år fram till 2035 och därefter 15

⁵ [Implementeringen av U-space – för en säker och effektiv tillgång till luftrummet för drönare - Transportstyrelsen](#)

miljarder euro per år fram till år 2050 och att det skulle skapas 100 000 nya jobb kopplade till drönarbranschen⁶.

EU har 2022 i sin drönarstrategi 2.0 för ett smart och hållbart ekosystem för obemannade luftfartyg i Europa uppskattat att marknaden för drönartjänster i Europa år 2030 kommer att kunna uppgå till ett värde av 14,5 miljarder euro, med en sammanlagd årlig tillväxttakt på 12,3 procent och att det kommer att skapas 145 000 arbetstillfällen⁷, vilket tyder på att tillväxten i drönarbranschen förväntas öka ännu mer än vad som tidigare förutspåddes. Det går således att konstatera att detta är en marknad som ökar i snabb takt.

År 2020 var marknaden för transporter utförda av drönare närmast obefintlig, främst på grund av bristande möjligheter att flyga utom synhåll. Den internationella drönartjänstmarknaden förväntas dock växa under de närmaste åren och mycket snabb tillväxt förutspås i Europa⁸. Inledningsvis kommer det sannolikt främst att handla om transporter i samband med näthandel, transporter av sjukvårdsprodukter och matleveranser och utgöras av paket under två kilogram. Redan nu finns det dock bolag som har för avsikt att använda större drönare för godstransport.

Det finns och utvecklas ständigt nya drönare för transporter. Det finns många olika varianter med olika kapacitet, det vill säga den hastighet de kan åka i och den vikt de kan bära. Drönarna kan bland annat vara helt elektriska eller hybrider som använder fossilt bränsle för viss del av flygningen eller som reserv. Drivmedlen kan ha sitt ursprung ur både förnybara och icke förnybara energikällor.

I EU:s drönarstrategi 2.0 uppges att "drönarekosystemet" kommer att ge upphov till arbetstillfällen, främja teknisk utveckling och möjliggöra tillväxt inom EU som helhet, vilket i sin tur innebär att europeiska företag, stora som små kan "växa och blomstra...". I denna förstudie har vi sökt exempel på nya företag eller företagsutveckling som sker med anledning av att drönare används för transporter. Här nedan redovisar vi några svenska exempel.

⁶ [European Drones Outlook Study 2016.pdf \(sesarju.eu\)](#)

⁷ [eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022DC0652](#)

⁸ [Drone Market Report 2023-2030 - A Fast-growing Industry | Droneii](#)

5.1 Everdrone⁹



Bilden kommer från Everdrones hemsida

Ett Göteborgsbaserat företag som köper in sina drönare från ett annat företag och utrustar dem med egen hård- och mjukvara för autonomi och driftsäkerhet. Kommunikationen med markcentralen sköts via Tele 2:s öppna 4G-nät. Drönarnas sim-kort är upplagda i Tele 2:s plattform där det går att följa dem i realtid via olika verktyg.

5.2 Katla Aero¹⁰

Stockholmsbaserat företag som i dag tillhandahåller drönaren Katla 3 och håller på att utveckla en större, modell, Katla 7. Katla 3 kan flyga 20 mil med en maxhastighet av 250 km/h. Den kan lyfta som mest 15 kg. Drönaren kan flygas antingen autonomt eller med operatör. Katla 7 ska kunna flyga 40 mil med en maxhastighet av 450 km/h. Den ska kunna lyfta 200 kg eller två personer och beräknas vara klar för marknaden under år 2026.



Katla Aero, utveckling på Bromma Flygplats.
Foto: B. Laurent

5.3 Aerit¹¹



Aerit är ett svenskt startup-företag baserat i Stockholm och knutet till KTH Innovation. Företaget har en egenutvecklad självstyrande drönare, Nimbi, tänkt för "sista-milen-leveranser". Nimbi, kan flyga 12 km och bära med sig en last som väger högst fyra kilogram och med en maxvolym av 10 liter. Nimbi har ett autonomt vinschsystem som möjliggör hämtning och avlämning av paket utan behov av ytterligare infrastruktur.

⁹ [Everdrone](#)

¹⁰ [Katla Aero – High performance electric aircrafts.](#)

¹¹ [Aerit](#)

5.4 Rockton Vision

Rockton som bildades 1998, har investerat i och leasat ut kommersiella passagerarflygplan i storleken 34 till 180 passagerare. Företaget som har sitt huvudkontor i Sverige, har även investerat i och leasat ut utrustning till flygbranschen såsom flygplansmotorer. Bland investerarna har funnits några av världens största finansiella institutioner. Företrädarna för Rockton har arbetat med fler än 75 flygbolag världen över.

Sedan 2021 pågår ett omställningsarbete och man avvecklar succesivt sitt innehav i traditionella flygplan. Inom ramen för denna omställning håller man nu på att bygga upp världens första fond fokuserad på framtidens hållbara flygteknik. Fonden är på 100-200 miljoner Euro, varav European Investment Fund (Luxembourg) täcker upp till 75 miljoner Euro. Ett resultat av omställningen är att Rockton har skapat ett operativt drönbolag, med bas i Österrike, Rain Air Cargo.

Tillsammans med ett av världens största logistikföretag Kuehne+Nagel har Rockton nyligen lett en tiomånadersstudie om godstransportdrönarens funktionella, kommersiella och hållbara förmåga (mer om studien i kapitel 10.3). Rockton har dessutom tecknat ett föravtal om att köpa 50 större fraktdrönare.

6. Exempel på hur luftburna transporter utförda av drönare kan stödja gles- och landsbygd

6.1 Hjärtstartare

Det Göteborgsbaserade företaget Everdrone har avtal med Västra Götalandsregionen, i vilket de åtagit sig att på anrop skicka ut en hjärtstartare till en behövande. Tester har visat att hjärtstartare med hjälp av drönare anländer innan ambulansen i 60 procent av fallen med en tidsvinst på 4-5 minuter. När ett larm inkommer till SOS Alarm om att en person fått hjärtstopp får företaget en notis om detta och inom en minut ska en drönare med en hjärtstartare vara i luften. Drönarna är autonoma. Däremot sitter det alltid en pilot och övervakar flygningen och ser till att hjärtstartaren sänks ner på rätt ställe. Sedan projektet startade 2021 har en person räddats till livet med hjälp av en på det sättet ditskickad hjärtstartare. Vägtransporten blir densamma eftersom även en ambulans åker på larmet men möjligheten att rädda liv ökar om en hjärtstartare skickas ut i förväg med en drönare¹².

¹² [Drönare med hjärtstartare - Innovationsplattformen Västra Götalandsregionen \(vgregion.se\)](https://www.vgregion.se/nyheter/2022/05/12/drönare-med-hjärtstartare)

6.2 Blodpåsar

Västra Götalandsregionen har i ett projekt jämfört tiden det tar att skicka blodpåsar mellan två sjukhus med bil respektive med drönare. Man har då funnit att en drönare kan köra sträckan mellan Sahlgrenska sjukhuset och Mölndals sjukhus på mindre än 50 % av tiden (jämfört med en biltransport), en tidsvinst med på cirka 5 minuter och 30 sekunder. För sträckan Sahlgrenska sjukhuset och Östra sjukhuset är tidsvinsten 14 minuter och 43 sekunder vilket är en tidsbesparing med 70 % mot att köra blodpåsarna med bil¹³.

6.3 Green Flyway-projektet

Green Flyway är en testarena för elektriska flygplan, drönare och luftrumskontroll. Projektet pågick under tiden 2019-11-20 till 2022-09-30 och var finansierat av EU:s regionala utvecklingsfond, Region Jämtland/Härjedalen och Trøndelag fylkeskommune. Aviant¹⁴, ett norskt företag från Trondheim har inom ramen för projektet transporterat blodprover från hälsocentralen i Funäsdalen till labbet på Östersunds sjukhus. Bilvägen är det cirka 20 mil att köra och den transporten tar två timmar och 45 minuter. Fågelvägen över fjällen är avståndet cirka 13 mil och med drönare tog den transporten 1 timme och 15 minuter^{15 16}. Aviant har också inom ramen för Green Flyway-projektet transporterat blodprover från norska Röros till regionsjukhuset i Trondheim, cirka 12 mil fågelvägen. Vidare har Aviant transporterat COVID-prover mellan sjukhuset i Röros och St Olafs hospital i Trondheim, mjölkprover från gårdar till Tine Mejeriers labb i Trondheim liksom genomfört transport av matlådor till äldre från Lit till Munkflohögen respektive till Österåsen. Slutligen har Aviant i Region Västerbottens regi genomfört en tur- och returleverans av Covid-test från Storumans sjukstuga till ett hem i Gunnarn.

Aviant har utanför ramen för Green Flyway-projektet också levererat bland annat vattenprover liksom utrustning till vindkraftverk med hjälp av drönare. Inom Trondheim är det med hjälp av en "app" möjligt att beställa exempelvis dagligvaror. Dessa levereras därefter av Aviant till en av beställaren namngiven landningsplats¹⁷.

I slutrapporten från Green Flyway¹⁸ uppges att genom testerna har man insett var möjligheterna och hindren finns. Största utmaningen har varit att få tillgång till luftrum på den svenska sidan för testflygningar med autonoma drönare. Av slutrapporten framgår vidare att man arbetat aktivt med att kartlägga luftrummet och att man börjat planera för den kommande utvecklingen för gods- och persondrönare i det undre luftrummet och att detta skett ihop med stadsplanerare.

¹³ [Finns världens framtida transportsystem i luften \(vregion.se\)](https://vregion.se)

¹⁴ [About Aviant](#)

¹⁵ [Drönare ska transportera blodprover från Funäsdalen till Östersund | SVT Nyheter](#)

¹⁶ [Se när blodprover från hälsocentralen i Funäsdalen fraktas med drönare till Östersund – halverar restiden | SVT Nyheter](#)

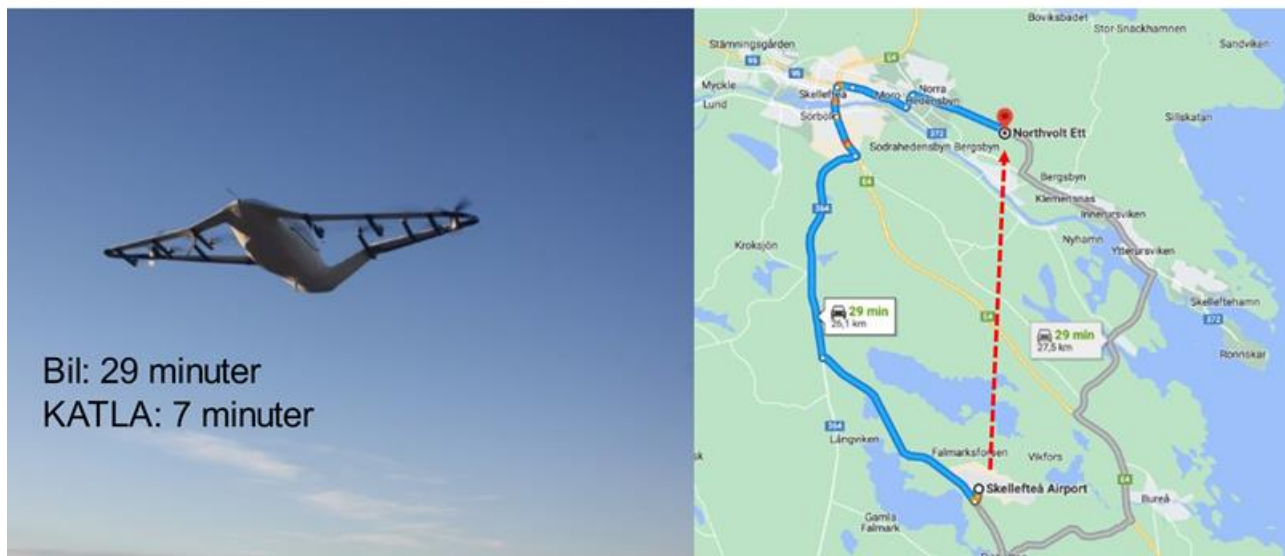
¹⁷ [Kyte](#)

¹⁸ [Slutrapport-Green-Flyway-hovedprosjekt-2022-11-23-film.pdf \(greenflyway.se\)](#)

6.4 Reservdelar till Northvolt

Katla Aero har tillsammans med Northvolt genomfört tester, där man levererat gods från Skellefteå flygplats till Northvolt Ett med bil respektive med drönare. Att flyga godset med drönare visade sig gå fyra gånger snabbare än att transportera godset med bil.

Skellefteå airport – Northvolt one



Bilden kommer från Katla Aero¹⁹.

6.5 Läkemedel och blodprover till och från skärgården

Boende i den bohuslänska skärgården kan i dag lämna blodprov på ön och få det skickat med färja till ett sjukhus på fastlandet. Detsamma gäller medicin men då i andra riktningen. Västra Götalandsregionen har beslutat sig för att testa om det i stället går att använda sig av drönare för dessa transporter. En stor tidsvinst i detta sammanhang handlar om att man då inte behöver ta hänsyn till de tider då färjan lämnar ön utan blodprovet kan skickas när som helst under dagen och detsamma gäller medicinerna som kan nå ön när som helst under dagen. En leverantör är upphandlad och under hösten pågår arbetet med att ta fram nödvändiga tillstånd och därefter kan testverksamheten sätta igång.

6.6 Livsmedelstransporter i skärgården

ICA-gruppen (som inkluderar bl.a. ICA Sverige och Apoteket Hjärtat) driver sedan sex år tillbaka innovationshuben ICAX. Arbetet inom ICAX handlar om att identifiera och analysera nya affärsmöjligheter och innovationer för att utröna om de är möjliga att omsätta i praktiken. ICAX bedrev under 2022 ett projekt tillsammans startup-bolaget Aerit, RISE, Vinnova och Norrtälje kommun och det handlade om att ge boende i Gräddö och på Tjockö möjligheten att beställa hem livsmedel med hjälp av drönare. Livsmedlen skickades från ICA Nära Gräddö

¹⁹ [Här kommer drönare med leverans till Northvolt | SVT Nyheter](#)

Skärgårdshandel till privata tomter och två publika så kallade pick-up points. Privata tomter kvalificerades i förväg. Slutsatserna från projektet var att drönare bland annat möjliggör mer miljövänliga "last mile-transporter" men också att det handlar om en snabb och mer miljövänlig leverans och att dessa typer av transporter bidrar till att förbättra kvaliteten och tillgängligheten på tjänster på landsbygden²⁰.

6.7 Hemleverans från landsbygdsbutiker

Torsby kommun har genomfört en förstudie om hemleverans från landsbygdsbutiker med drönare²¹. En offentlig upphandling genomfördes och resultatet blev att tre nordiska "drönaråkerier" visade intresse av att vara med och genomföra testerna. Landsbygdsbutikerna var å sin sida beredda att ta emot ordrar, plocka varor och lasta drönaren. En enkätundersökning visade att boende i Ambjörnby och Östmark var mycket intresserade av detta nya transportsätt, främst av bekvämlighet men också för att det ansågs vara bra när man blir sjuk eller gammal samt att detta transportsätt resulterar i mindre miljöpåverkan. 62 procent svarade att de skulle nyttja tjänsten minst en gång i månaden vid en leveranskostnad av 90 kronor och 82 procent skulle göra det vid en kostnad av 60 kronor. De mest populära varorna att få hemlevererade var färskvaror, apoteksvaror och paketförsändelser. Kommunen kommer nu att genomföra praktiska tester under 2024 med det företag som vann upphandlingen och detta kommer att ske under vecka 9 (vintervecka) och vecka 22 (sommarvecka).

6.8 Blod, preventivmedel och medicinska produkter

Det amerikanska företaget Zipline International Inc. designar, tillverkar och bedriver verksamhet med transportdrönare. 2016 ingick företaget ett partnerskap med regeringen i Rwanda om att med hjälp av drönare skicka ut blodpåsar, blodplättar, frusen plasma, vaccin, preventivmedel och medicinska produkter (för såväl människor som djur) till boende i avlägsna områden. Transporter som tidigare kunde ta upp till två dagar att genomföra kunde nu ske på 30 minuter. Numera har företaget i uppdrag att genomföra leveranser i hela Rwanda och verkar också i Ghana, Japan (tillsammans med Toyota), USA och i Nigeria och har även kontrakt i Kenya och Elfenbenskusten och fler länder står på tur^{22 23}.

6.9 Oberoendet av flygplatser

Drönare kan operera utan förutbestämda platser för start, landning, lastning- eller lossning av gods. De är alltså inte beroende av flygplatser. Det innebär att glesbygden lättare kan få tillgång till varor. Glesbygden kan även vara med som "aktörer" på ett annat sätt, exempelvis kan en drönare vid överflygning använda glesbygden för till exempel laddning, om sådan finns tillgänglig.

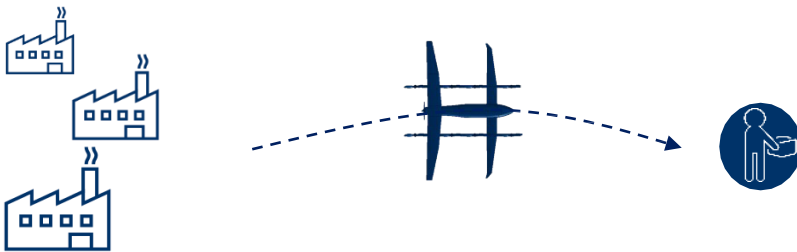
²⁰ [Drönarleverans sätter Tjockö på Sverigekartan - Tidningen Skärgården \(skargarden.se\)](https://www.skargarden.se)

²¹ [Förstudie Hemleverans med hjälp av drönare - Torsby.se](https://www.torsby.se)

²² [Zipline Drone Delivery & Logistics \(flyzipline.com\)](https://www.flyzipline.com)

²³ [Zipline and the Government of Rwanda Announce a New \(globenewswire.com\)](https://www.globenewswire.com)

Oberoendet av flygplatser skapar bland annat tidsvinster och tillgänglighetsvinster men mest troligt även vinster i form av lägre koldioxidutsläpp. Transporter kan ske direkt från ett produktionsställe eller ett lager till kunden. Avsändare och mottagare kan vara helt ute i väglöst land utan speciellt arrangerade platser för lastning eller lossning.



Bilden symboliserar frakt direkt från tillverkare till kund utan att gå via ett lager, godshanteringsterminal eller dylikt. Figurerna är ett urklipp ur Rocktons presentation 230914, bilden är skapad av författarna.

7. EU:s drönarstrategi 2.0

EU, som sedan 2014 arbetat intensivt med att bygga upp en övergripande EU-politik för drönare, presenterade i slutet av 2022 sin drönarstrategi 2.0 för ett smart och hållbart ekosystem för obemannade luftfartyg i Europa²⁴. EU menar att senast 2030 kommer drönare och det ekosystem som dessa har behov av att vara en del av EU-medborgarnas liv men att den sociala acceptansen är avgörande för att de innovativa luftfartstjänsterna ska röna framgång. I strategin refereras till en studie om samhällets acceptans för innovativ luftmobilitet som visar att 83 procent av de tillfrågade var positivt inställda till urban luftmobilitet och att 71 procent var beredda att prova sådana tjänster. Att använda drönare för räddningstjänster eller medicinska transporter fick genomgående ett högt stöd.

EU framhåller i sin drönarstrategi att lokalsamhällen, städer och regioner spelar en avgörande roll för att säkerställa att innovativa luftfartstjänster anpassas till deras medborgares behov och önskemål och att de har en nyckelroll när det gäller att avgöra i vilken utsträckning drönanvändningen kan utföras på deras territorier. Enligt EU har dessa aktörer goda förutsättningar att bedöma exempelvis vilken kritisk infrastruktur som bör skyddas, huruvida transporter bör tillåtas under dag- respektive nattetid samt vilka åtgärder som bör vidtas för att minska bullret och synligheten.

EU menar vidare att kommuners och regioners roll är avgörande när det gäller planering i stads- och landsbygdsområden samt skapande av särskild infrastruktur. Medborgarnas deltagande i den regulatoriska processen och i demonstrationer bör uppmuntras så att lokala/regionala aspekter kan inkluderas i det slutliga beslutet om användningen av nya luftburna fordon.

²⁴ eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022DC0652

Enligt EU-strategin finns det inte många provnings- och demonstrationsanläggningar och de är inte alltid tillgängliga, särskilt inte i de mer tätbefolkade medlemsstaterna. Bättre tillgänglighet och geografisk fördelning av provningsfaciliteter i hela EU skulle därför vara en möjliggörande faktor för utvecklingen av obemannad teknik i form av både digital infrastruktur och luftfartygsteknik.

EU:s slutsats är att drönare kan bidra till att påskynda utfasningen av fossila bränslen och påskynda digitaliseringen av hela transport- och mobilitetssystemet, minska dess negativa inverkan på miljön och förbättra EU-medborgarnas säkerhet och hälsa. EU framhåller att drönarbranschen har negativa sidor såsom buller och visuella olägenheter. Detta kräver social acceptans och det är därför viktigt att alla berörda parter på lokal, regional och nationell nivå deltar redan från början för att se till att en säker drönaranvändning kan införlivas på ett rättvist och hållbart sätt, både i stads- och landsbygdsområden.

8. Exempel på utredningar och projekt inom området drönare

8.1 Översyn av undre luftrummet

Luftfartsverket har på regeringens uppdrag genomfört en översyn av det undre luftrummet (under 2 900 meter)²⁵ och har identifierat fyra förslag för strukturen av det undre luftrummet samt i augusti 2023 lämnat förslag på hur respektive förslag skulle kunna genomföras.

8.2 Analys av hur användandet av drönare i Sverige kan vidareutvecklas

Regeringen gav i juli 2023 Transportstyrelsen i uppdrag att analysera hur användandet av drönare i Sverige kan vidareutvecklas²⁶. Bakgrunden till uppdraget är enligt regeringen att drönarsektorn är en framtidsbransch med potential för stor samhällsnytta inom offentliga och privata verksamheter som till exempel blåljusverksamhet, inspektioner och kartering, men också inom logistik och transport. Vidare uppger regeringen att användningen av drönare kommer att bidra till fler arbetstillfällen och miljömässigt hållbara lösningar på många av dagens och framtidens utmaningar. Syftet med uppdraget är att stärka förutsättningarna för en konkurrenskraftig drönarbransch i Sverige och EU samt främja en säker, hållbar och effektiv användning av drönare som tar hänsyn till nationella förutsättningar och eventuella allmänna och enskilda motstående intressen. Transportstyrelsen ska utreda hur ett genomförande av U-space (se mer om U-space i kapitel 9) och integration av drönare i luftrummet kan bidra till de transportpolitiska målen och klimathandlingsplanen men också klargöra myndigheters, kommuners och regioners roll och ansvarsfördelning vad gäller användande av drönare i allt

²⁵ Översyn av det undre luftrummet - redovisning av regeringsuppdrag, LFV D-2023-341993

²⁶ [uppdrag-att-analysera-hur-anvandandet-av-dronare-i-sverige-kan-vidareutvecklas.pdf \(regeringen.se\)](#)

från tätbefolkade till glesbefolkade områden samt belysa frågor om tillstånds- och planeringsprocesser och samverkansformer. Uppdraget ska ske i samverkan med Luftfartsverket och Boverket och redovisas senast den 30 augusti 2024.

8.3 EU-projektet AiRMORE

Forsknings- och innovationsprojektet AiRMORE (Urban Air Mobility Emergency Medical Services in EU cities and regions) har till uppgift att genom verkliga demonstrationer och simuleringar utveckla, demonstrera och möjliggöra drönartjänster i städer med inriktning mot sjukvård och akutsjukvård. Fokus är att främja förståelse för nödvändiga åtgärder i den närmaste framtiden, för stadsplanerare, operatörer, tillsynsmyndigheter, akademi och luftrumsansvariga. Med hjälp av bland annat en guidebok, ett system med kartinformation till stadsplanerare och ett utbildningsprogram för aktörer inom UAM (Urban Air Mobility) är tanken att varje kluster av flyg- och stadsaktörer ska kunna få hjälp att förverkliga användandet av drönare i städer. Det är ett tvärvetenskapligt konsortium som består av 13 olika forskningsinstitut, flygmyndigheter med flera och med starkt internationellt stöd från bland andra NASA och EASA. Projektet har 10 städer där UAM kommer att förverkligas och Stockholm är en av de städerna. Projektet är treårigt och startade 1 januari 2021²⁷.

8.4 EU-projektet Cityam

Amazon har i USA börjat leverera paket med drönare. Även i Europa pågår liknande satsningar. Stockholm har tillsammans med Helsingfors och Hamburg valts ut för att i ett EU-projekt testa möjligheterna att använda drönare för leverans- och övervakningstjänster. I Sverige är det Kista Science City, Stockholms stad och Luftfartsverket som samarbetar i projektet tillsammans med ytterligare ett tiotal organisationer och akademi. Projektets syfte är att göra regler och riktlinjer enhetliga vid användning av det undre luftrummet i Europa, för att underlätta implementering av leverans och övervakningstjänster. Projektet väntas pågå i tre år. Primärt handlar det om att ta fram verktyg för stadsplanering, hitta lyft- och landningsplatser i stadsmiljön samt ta fram ett ekosystem som underlättar utbyggnaden av drönarbaserade transportsystem²⁸.

8.5 EDIS – elflyg och drönare i samhällets tjänst

Luftfartsverket har tillsammans med Guideline Geo, Katla Aero, Flypulse, Luleå tekniska högskola, Åsele Näringslivsstiftelse och Åsele Kommun bedrivit projektet EDIS– elflyg och drönare i samhällets tjänst²⁹. EDIS-projektet har finansierats av Trafikverket. Fokus har legat på att visa på möjligheter att med drönare och elflyg förbättra förutsättningarna för samhällsservice och transporter i områden med stora avstånd och begränsad tillgång till kritiska samhällsfunktioner. Projektet avslutades under våren 2023 och några slutsatser som dragits är att drönare med fördel kan användas i fjällräddningsuppdrag, vid inspektion av

²⁷ [Projektet AiRMOUR \(lfv.se\)](#)

²⁸ [Drönare intar svenskt luftrum i nytt pilotprojekt \(sweclockers.com\)](#)

²⁹ [Pågående projekt \(lfv.se\)](#)

elledningar, för att mäta tjockleken på vintervägar och för att underlätta för räddningstjänsten vid olyckor³⁰.

8.6 Drönare filmar olycksplatser

Under våren 2023 har Västra Götalandsregionen bedrivit ett projekt där drönare använts för att ge en tidig lägesbild vid akuta händelser som trafikolyckor, drunkningar och bränder³¹. En drönare tar sig snabbare till olycksplatsen jämfört med ett utryckningsfordon och kan i sin tur skicka bilder eller filmer till larmoperatören om en olyckas exakta position eller vad för slags olycka det rör sig om. Är det en trafikolycka kan det exempelvis handla om att fastställa antalet inblandade fordon och se eventuell köbildning på platsen och vid en drunkningssituation kan det vara möjligt att mer exakt få information om var personen befinner sig. En ambulans är i snitt på plats efter tio minuter medan en drönare kan vara framme två-tre minuter efter larmet. Projektet som ska pågå under tre år har den 1 augusti 2023 fått 5,3 miljoner kronor från EU för att kunna ta fram bättre kameror och använda drönare i större skala.

8.7 CORUS-XUAM - drönare i stadsmiljö

CORUS-XUAM var ett tvåårigt numera avslutat EU-projekt med fokus på att demonstrera systemstöd som hanterar information i samband med drönartjänster³². Projektet genomförde under 2022 sex europeiska demonstrationsflygningar av drönartjänster i stadsmiljö, varav en i Östergötland. Bakom satsningen i Sverige stod LFV, Linköpings universitet och Independent Business Group (IBG). Drönaren som användes kom från Katla Aero.

8.8 Örebroregionen gör sig redo för drönartransporter

Region Örebro län tog under 2022 beslutet att bli medlemmar i "Urban Air Mobility Initiative" genom att skriva på ett så kallad UIC2-manifest, vilket innebär att regionen tar ställning för att det är regioner och kommuner som ska ha planeringsansvaret för infrastrukturen i det undre luftrummet³³. The Urban Air Mobility Initiative Cities Community (UIC2) är en av plattformarna inom EU:s Smart Cities och agerar utifrån städer och regioners behov inom den växande drönarsektorn³⁴. En arbetsgrupp bestående av Region Örebro län, Örebro universitet, Örebro flygplats och Business Region Örebro arbetar för att skapa förutsättningar för såväl sista milen lösningar som fjärrtrafik med drönare. Enligt arbetsgruppen vill man verka för att skapa förutsättningar för aktörer att verka på en kommersiell marknad och menar att planeringen av det undre luftrummet bör tillhöra det offentliga, precis som övrig infrastruktur.

8.9 Skellefteå arbetar med drönarlogistik

Skellefteå Airport, Skellefteå kommun, Skanska samt brittiska bolaget Urban-Air Port har inlett ett samarbete kopplat till drönarlogistik. Som en del av ELIS (Elektrisk Lufttransport i

³⁰ [Samhällsviktiga drönare testade – här är slutsatserna efter projektet i Örnsköldsvik | SVT Nyheter](#)

³¹ [Sjukvårdens satsning – drönare först på plats vid olyckor | Sahlgrenskaliv](#)

³² [CORUS-XUAM - Urban Air Mobility for Europe - Home](#)

³³ [Örebroregionen gör sig redo för drönartransporter \(businessregionorebro.se\)](#)

³⁴ [Urban Air Mobility | CIVITAS](#)

Skellefteå³⁵ har en förstudie genomförts för att ta reda på hur drönare kan bli en del av framtidens logistiknät. Slutsatserna av förstudien är en tvåstegsraket, där en enklare flygplats för drönare, en så kallad droneport, etableras i ett första skede för att möjliggöra tester, utveckling och uppvisningar. Denna droneport planeras byggas i logistikområdet Hammarängen som är under utveckling i Skellefteå. Nästa steg blir att bygga en större droneport för drönartrafik med kommersiell inriktning³⁶. Projektet blir sannolikt den andra permanenta droneporten i Europa och bland de första i världen. Den första permanenta droneporten byggdes i Paris 2022. I Dubai och i Kina finns också permanenta droneportar.

Satsningen är en del av utvecklingsprogrammet ELIS som handlar om att testa, utveckla och kommersialisera elektrifierad luftfart.

8.10 Aero EDIH

Aero EDIH³⁷ är ett projekt med syfte att driva utvecklingen mot en ny industri för nästa generations flyg eftersom man ser framför sig en global tillväxtbransch med banbrytande teknologier som drönare, elektrifiering och digitalisering. Konsortiet bestående av Norrköping Science Park, Linköpings universitet, RISE och IBG har blivit utvalt av EU-kommissionen för att leda en europeisk digital innovationshub (EDIH) för utvecklingen av framtidens hållbara flygindustri. Finansiärer är Vinnova, Tillväxtverket, EU och Region Östergötland. Tanken är att ge små och medelstora företag, regionala flygplatser och offentliga verksamheter tillgång till testmöjligheter, utbildning och investerarnätverk. Syftet är att främja hållbara lösningar, öka konkurrenskraften och stimulera tillväxt.

9. Infrastruktur och regelverk för en fungerande drönartrafik

Drönare och andra obemannade farkoster är ett helt nytt transportmedel som behöver integreras i nuvarande "väg- och flygnät", dvs. såväl på marken som i det undre luftrummet.

För att den framtida drönartrafiken ska fungera på ett säkert sätt behöver viss ny infrastruktur komma på plats. EU har därför beslutat om ett nytt gemensamt europeiskt regelverk för ett så kallat U-space, vilket är det gemensamma namnet för de nya digitala tjänster för drönare som började gälla den 26 januari 2023³⁸. Transportstyrelsen är ansvarig för att implementera dessa tjänster som bland annat möjliggör fjärridentifiering av drönaren samt flygtillstånd- och trafikinformationstjänster under flygningen³⁹.

³⁵ [ELIS program](#)

³⁶ [Europas andra permanenta flygplats för drönare etableras i Skellefteå | White Arkitekter](#)

³⁷ [Aero EDIH – Digitalisering av framtidens hållbara flygindustri | RISE](#)

³⁸ [Publications Office \(europa.eu\)](#)

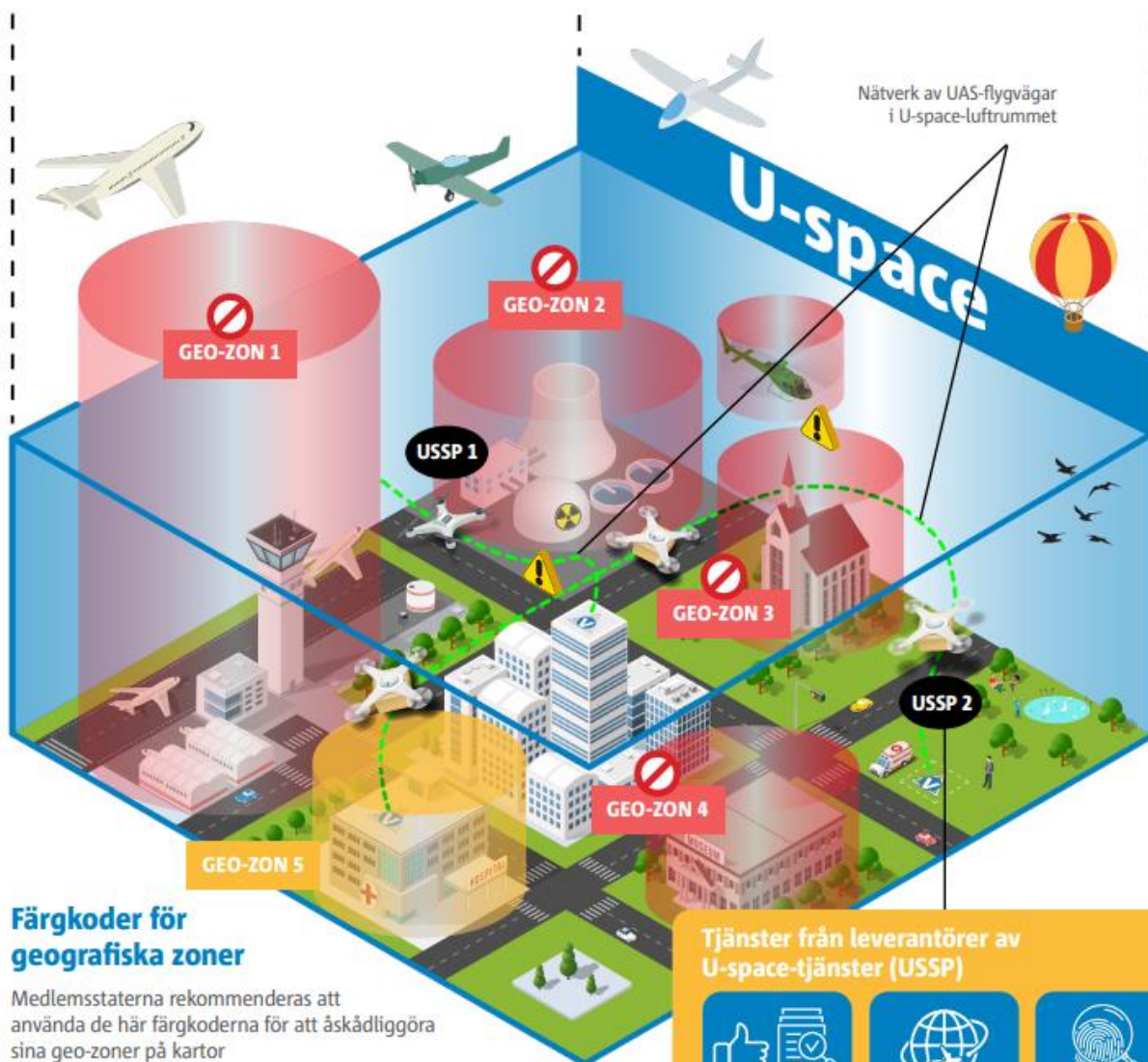
³⁹ [Implementeringen av U-space – för en säker och effektiv tillgång till luftrummet för drönare - Transportstyrelsen](#)

Ett U-space-luftrum är en geografisk UAS-zon (UAS = Unmanned Aircraft System) med U-space-tjänster som tillhandahålls av tjänsteleverantörer. Transportstyrelsen beslutar om upprättande av U-space-luftrum inklusive de tjänster som ska tillhandahållas inom det aktuella U-space-luftrummet.

De obligatoriska tjänster som ska tillhandahållas i ett U-space-luftrum är:

- **Nätverksidentifieringstjänst** – vilken kontinuerligt ska kunna fjärridentifiera en drönare under hela flygningen. Identifieringstjänsten ska kunna kommunicera drönarens position, riktning, höjd och fart med relevanta U-space-tjänsteleverantörer, flygledning, allmänheten och relevanta myndigheter.
- **Geomedvetenhetstjänst** – en drönaroperatör ska välja en tjänsteleverantör som måste kunna lämna information om operativa villkor, luftrumsbegränsningar, vilka GEO-zoner som är tillgängliga och tillfälliga restriktioner eller förändringar i luftrummet.
- **Flygtillståndstjänster** – denna behandlar en begäran om att få flyga i U-space-luftrummet och meddelar om begäran godkänns eller avslås, liksom vilka avvikelser från godkända farkoster som är godtagbara.
- **Trafikinformationstjänst** – denna tjänst lämnar information om all annan synlig trafik som kan förekomma nära drönarens position eller avsedd flygväg. Tjänsten ska kunna informera såväl obemannade som bemannade farkoster.

Det finns ytterligare så kallade icke-obligatoriska tjänster och dessa kan handla om väderinformation eller övervakningstjänster. Transportstyrelsen har möjlighet att besluta om ytterligare tjänster om det bedöms nödvändigt med hänsyn till flygsäkerheten. Det kan finnas flera leverantörer av U-space-tjänster inom ett och samma U-space-luftrum.



Färgkoder för geografiska zoner

Medlemsstaterna rekommenderas att använda de här färgkoderna för att åskådliggöra sina geo-zoner på kartor

- 

Allmänt förbud mot UAS-drift
- 

UAS-drift begränsad och måste uppfylla ett antal villkor som gäller i de aktuella zonerna
- 

Lättnader i kraven för UAS-drift
Har utelämnats i illustrationen för att den ska bli mer överskådlig.
- 

U-space-luftrum

Tjänster från leverantörer av U-space-tjänster (USSP)

- 

UAS-flygtillståndstjänster
- 

Geomedvetenhetstjänst
- 

Nätverksidentifieringstjänst
- 

Trafikinformatiöns-tjänst
- 

Väderinformatiöns-tjänst
- 

Tjänster för övervakning av överensstämmelse

Bilden är hämtad från Transportstyrelsens hemsida

Marknaden för drönare spås som tidigare nämnts öka dramatiskt under de kommande åren och i framtiden kommer drönare att användas för att transportera människor. Det i sin tur innebär att luftrummet och trafikledningssystemet står inför en stor utmaning eftersom nya regler behövs för att skapa ett säkert luftrum.

Regler för U-space är tänkta att tas i bruk successivt och de första reglerna finns som sagt redan på plats. De digitala tjänsterna kommer på sikt att bli helautomatiserade för att kunna integreras i det konventionella luftfartssystemet tillsammans med övrig luftfart. Tanken är att U-space som håller på att implementeras sedan 2021 ska vara fullständigt integrerat med den bemannade luftfarten år 2035.

10. Forskning och utveckling

Vid Högskolan i Gävle bedrivs forskning kring drönare. Aishwarya Raghunatha, doktorand vid forskarskolan Future-proof cities knuten till Högskolan i Gävle, har genomfört studier och under 2023 som huvudförfattare publicerat två vetenskapliga artiklar om drönare. Ett av världens största logistikföretag KEUHNE+NAGEL har tillsammans med svenska företaget Rockton Vision genomfört en större studie kring användandet av transportdrönare som vi fått ta del av.

10.1 Inkludera drönare i framtida regionala ramverk för transporter

I den första artikeln med rubriken "Addressing the emergence of drones – A policy development framework for regional drone transportation systems"⁴⁰ har Aishwarya Raghunatha tillsammans med två medförfattare gått igenom 96 vetenskapliga artiklar om drönare, vilka publicerats under åren 2018-2022. Genomgången av artiklarna pekar på att en mängd policybeslut måste fattas inom följande områden:

- Teknologi, inklusive fordonsrelaterade aspekter
- Funktionalitet, inklusive infrastruktur och framförande av drönare
- Acceptans och konsekvenser för miljö, marknad och samhället

Mot bakgrund av den snabbt växande drönarbranschen och den mängd beslut som måste tas påpekar författarna att det finns ett behov av ett ramverk som pekar på nödvändigheten av att lokala och regionala aktörer i sitt framtida beslutsfattande inbegriper behoven för och konsekvenserna av transporter med drönare.

Av de granskade artiklarna framgår att vissa experter tror att drönare i det korta perspektivet endast kommer att användas för blåljusverksamhet osv. medan andra tror att dessa kommer att användas även för första- och sista milen-tjänster och att flygtaxi kommer att vara en realitet. Oavsett vilket kommer stadsplanerare att behöva involveras för att drönartrafiken ska kunna fungera men intervjuer som genomförts och redovisats i de vetenskapliga artiklarna visar att det råder brist på såväl medvetenhet som kunskap hos de lokala aktörerna.

Författarna föreslår följande:

- 1) Skapa offentlig-privata arenor för att hantera komplexa miljö- och samhällsfrågor kopplade till avancerad luftmobilitet.
- 2) Investera i testbäddar för att öka förståelsen för de mer praktiska konsekvenserna av avancerade luftmobilitetstransporter i verkliga miljöer.
- 3) Upprätta en styrmodell för att klargöra roller och ansvar för avancerad luftmobilitet.
- 4) Regionala och lokala organ måste ha resurser för att kunna anpassa avancerad luftmobilitet till redan befintliga behov, planer och förfaranden.

⁴⁰ [Addressing the emergence of drones – A policy development framework for regional drone transportation systems - ScienceDirect](#)

-
- 5) Upprätta en "koldioxidbudget" för att kunna försäkra sig om att de nya transportsystemen håller sig inom gränsvärdena för Parisavtalet.

Sammanfattningsvis vill författarna med sin artikel peka på det uppenbara kunskaps- och forskningsgap som i dagsläget råder på den lokala och regionala nivån och framhåller vikten av fortsatt forskning. Bland annat påpekas att det är en nödvändighet för att det ska vara möjligt att ta fram relevanta policys för detta nya transportsystem.

10.2 Jämförelse av utsläpp, kostnader och tid för sista milen-leverans med drönare kontra lastbilar

I den andra artikeln som Aishwarya Raghunatha skrivit tillsammans med fyra medförfattare med rubriken "Critical assessment of emissions, costs, and time for last-mile goods delivery by drones versus trucks"⁴¹ har författarna genomfört transporter med drönare, el-lastbil och diesel-lastbil för att jämföra skillnaderna avseende miljöaspekter, pris och leveranstid. Transporterna som varit såväl kortare som längre har genomförts i Norrköping och mellan Norrköping, Söderköping och Linköping. Resultaten nedan avser drönare som kan lyfta högst 500 kg och transporter i och mellan mellanstora städer.

I fråga om miljöaspekten har el-lastbilen lägst miljöpåverkan. Drönaren har högst miljöpåverkan i städerna och diesel-lastbilen högst miljöpåverkan vid transporterna mellan städerna. Att drönaren har högre miljöpåverkan än el-lastbilen beror på att det går åt relativt mycket energi för drönaren att lyfta och landa. Själva flygningen är däremot energisnål. Eftersom själva flygningen är energisnål så minskar drönarens miljöpåverkan med distansen, dvs. så ju längre distans desto mindre miljöpåverkan per kilometer.

Trots detta visar det sig att drönaren är det mest ekonomiska alternativet i alla olika scenarier, vilket beror på att en drönare kan framföras utan en förare och att arbetskostnaden utgör en hög kostnad i bägge lastbilsalternativen. Det innebär i sin tur att ju längre distans drönaren kan köra desto mer ekonomiskt effektivt alternativ utgör detta transportsätt.

När det gäller leveranstid så är drönaren snabbare än de andra alternativen oavsett om det rör sig om kortare eller längre distanser.

Eftersom start och landning är energikrävande vid drönartransporter jämfört med själva flygningen föreslår författarna att man överväger att istället för att leverera godset till dörren sänker ner det på hustaket, i vart fall i de fall då drönaren ska göra flera stopp på samma resa för att leverera gods.

Författarna påpekar att visserligen synes det mest förmånligt i de studerade fallen att använda sig av el-lastbilar men att eftersom 96 procent av alla mellanstora och större lastbilar inom EU i dag drivs med diesel så bör drönare kunna ses som alternativ till dessa lastbilar och

⁴¹ [Critical assessment of emissions, costs, and time for last-mile goods delivery by drones versus trucks | Scientific Reports \(nature.com\)](#)

drönantransporter blir därigenom en parameter i det nödvändiga arbetet mot icke-fossila transportsätt.

Författarna pekar avslutningsvis på att deras studie visat att det saknas olika typer av regleringar för drönantransporter. Det handlar exempelvis om hur drönare ska få starta, landa och för själva flygningen och vilken hastighet som ska vara tillåten i olika situationer. Författarna menar att detta måste hanteras i framtida studier. De pekar vidare på vikten av att man vid transport- och stadsplanering inkluderar möjligheten att använda sig av drönare.

10.3 Är drönare lämpliga för godstransporter?

Kuehne+Nagel, ett av världens största logistikföretag, verkar globalt och har nära 80.000 anställda. Under senare år har man kartlagt hur drönare kan komma att användas för godstransporter. Som ett led i denna kartläggning påbörjade Rockton Vision och Kuehne+Nagel ett samarbete under 2021. Vid den tidpunkten hade Rockton också följt drönanutvecklingen under ett antal år men från ett annat perspektiv, nämligen såsom leasegivare inom flygindustrin och hade med sig insikter kring teknologi, implementation och användningsområden i samarbetet.

Mot bakgrund av den snabba tekniska utvecklingen intensifierades diskussionerna och utbytet mellan Rockton och Kuehne+Nagel och man beslöt sig för att starta en tio månader lång kollaborativ studie i september 2022 som avslutades i juni 2023. Avsikten med studien var att ur såväl kommersiellt, tekniskt som operationellt perspektiv kartlägga möjligheterna att använda sig av drönare som ett hållbart sätt att transportera varor med fokus på godstransporter. Hållbarhet har varit en ledstjärna och särskilt viktig att studera, inte bara för att möta EU´s klimatpaket Fit for 55 och frågan om klimatneutralitet år 2050 utan även för att man rent generellt anser att det är viktigt för samhället i stort.

Många delar av studien är företagshemligheter och under sekretess mellan Kuehne+Nagel och Rockton. Vi har emellertid fått ta del av vissa delar av studien och dess slutsatser som redovisas nedan.

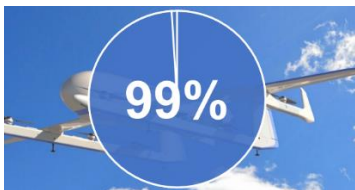
I studien har man granskat olika drönanprojekt och olika drönantillverkare. De flesta drönare som tillverkas i dag har en begränsad lastförmåga och räckvidd och är av denna anledning marginellt intressanta för många logistikföretag. Dessa mindre drönare kan dock med fördel användas för att transportera mindre gods den första och sista milen. Dock konstateras att det är svårt att implementera dem då det först krävs ett arbete av samhället med bland annat regelverk för luftrummet.

Alla storlekstyper av drönare utvärderades. Slutsatsen är att större drönare med stor lastförmåga kunde jämföras med lätta lastbilar och att dessa drönare därför är en bra logistiklösning. Detta konstaterande menar Rockton är riktigt eftersom man i samverkan med andra stora logistikföretag kommit fram till samma slutsats. För Kuehne+Nagel blir detta särskilt viktigt eftersom företaget primärt fokuserar på så kallade Business-to-

Businessstranporter. Stora lastdrönare är under utveckling och för de fortsatta studierna valde man ut en av dem som är nära serieproduktion.

För att möta marknadens behov av lastförmåga och räckvidd men även ur ett hållbarhetsperspektiv gjordes en avvägning mellan nuvarande och framtida teknologi. De drönare som endast drivs av elektricitet har en i dagsläget mycket begränsad räckvidds- och lastförmåga. Större drönare måste därför drivas genom hybridlösningar, "hybrid electric propulsion methods". Förutom den elektricitet som används för driften av drönaren där elektriciteten kan komma från förnybara energikällor, så använder man sig också ofta av konventionella motorer. För att även riktigt stora drönare med förbränningsmotorer ska kunna operera med utsläppsneutralitet så krävs att man använder förnybara drivmedel.

Som tidigare nämnts anses hållbarhetsaspekten vara viktig. Kommersiellt bedömer man att allt lägre utsläpp kommer att spela en nyckelroll för logistikföretagens kunder och att detta därför kommer att vara en konkurrensfördel. Hållbarhetsaspekten i fråga om lastdrönare är dock svår att uppskatta i dagsläget. Först då lastdrönarna tas i bruk på daglig basis kommer man att kunna få ett helhetsgrepp om dess klimatpåverkan under hela dess livscykel.



99% av försändelserna fick plats i den stora fraktdrönaren, baserat på vikt och godsets mått Bild från studien



Fraktdrönaren i försöket klarade räckvidden för 23% av alla försändelser som Kuehne+Nagels Aerospace Department i Europa sände under år 2022 Bild från studien

I studien har man undersökt om större drönare går att använda för godstransporter i det man kallar "middle mile"-segmentet. Man har därför analyserat alla försändelser som har hanterats av Kuehne+Nagels aerospace department i Europa under år 2022. Slutsatsen är att 99% av alla försändelser, baserat på vikt och storlek skulle kunna transporteras av den valda drönaren. 23% av alla försändelser skulle kunna transporteras av drönaren baserat på distansen mellan ursprunglig plats för försändelsen till dess slutdestination. Om drönaren hade antagits flyga utan schemaläggning med intentionen hög lastfyllnadsgrad på så kallad ad-hoc basis och därmed lättare lastad hade denna distans kunnat ökas. I undersökningen har drönaren flugit så kallade schemalagda tider med högre fyllnadsgrad och därmed tyngre lastad jämfört på så kallad ad-hoc basis. Om det senare skulle vara fallet och drönaren var lättare lastad bedöms ännu fler försändelser ha kunnat inbegripas.

Nedan en illustration från studien, där man gjort en jämförelse mellan flygfrakt, vägtransport och transportdrönare. Man studerade transport av 150 kg gods från avsändare i Hamburg till mottagare i Jönköping. Bilden visar med tydlighet vilket alternativ som är det snabbaste. Det konstaterades (så långt det var möjligt att göra en jämförelse) att drönaren var det mest fördelaktiga alternativet även i fråga om kostnad och utsläpp för denna typ av försändelse.

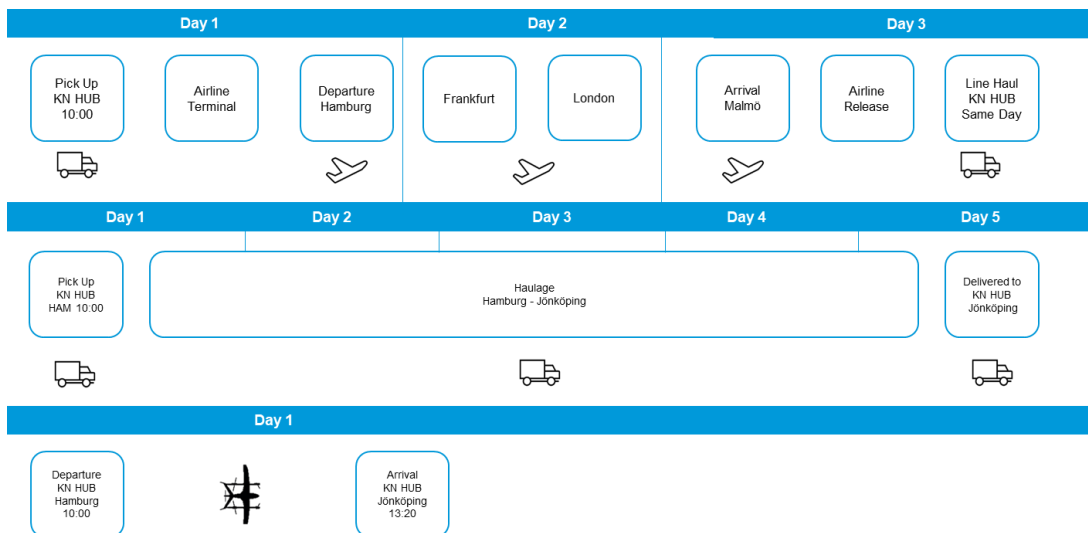


Bild hämtad från studien

Studiens preliminära slutsatser visar på potentialen vid användning av stora godsdrönare. Av den anledningen har studien förlängts till juni 2024. Under denna period är intentionen att på djupet undersöka de ekonomiska aspekterna vid användandet av drönare för transporter.

11. Intervjuer i Ljusdals kommun

Inom ramen för förstudien har vi träffat näringslivsorganisationen i Ljusdals kommun och företag i kommunen har intervjuats. Det har handlat om företag i olika branscher och bland annat transportföretag, företag som får insatsvaror till sin produktion eller företag som låter transportera sina produkter till kunder med vägtransport. Vidare har företrädare för offentlig sektor intervjuats och vi har samtalat med privatpersoner.

Beroendet av transporter för att kunna bedriva verksamhet i Ljusdals gles- och landsbygd är stort. Det gäller även för möjligheterna att kunna bo där. Det sker många olika transporter till och från de olika boplatserna i de glest befolkade delarna av kommunen.

Det som varit slående är att intervjuade företag genomgående uppgivit att de är nöjda med sina transportlösningar/tillgängliga alternativ. I de fall det saknas transportlösningar eller då behoven är av mer akut karaktär så säger man sig lösa det, till exempel genom användande av egen bil. Samordning av inköp och transporter sker också i form av att man "annonserar" i

sin närmast krets att man är på väg till ett inköpsställe eller dylikt och frågar exempelvis om grannen behöver någonting. Vid oregelbundenheter på grund av driftstörningar hos transportbolag, väderpåverkan eller annat så anpassar man sig. Ändrade tider för leverans eller godssändning har man anpassat sig och sin verksamhet till. Vi noterade att man inte ens reflekterade över de kostnader och den tid som läggs på att lösa transporter av olika slag. Vi fann exempel på företagare som åkte 10-tals mil eller mer med eget fordon för att få en insatsvara eller ombesörja leverans till en kund.

Företag har trots ett transportberoende bildats. Orsaken till bildandet av företaget har då varit att kunna leva och bo kvar i dessa bygder. Vi har inte funnit att företagen i dagsläget ser att transporter med drönare skulle vara ett bättre alternativ än de man använder sig av i dag. Vi tror dock att fler möjligheter och mer frekventa transporter eventuellt skulle kunna stärka konkurrenskraften om mindre tid behöver läggas på att lösa transportfrågan.

Företrädare för offentlig sektor såg däremot att transportdrönare med fördel skulle kunna användas i verksamheten. Ett exempel som nämndes var leverans av medicin till äldreboendet i Ramsjö, något som i dagsläget sker med hjälp av vägtransport från Ljusdal. Om någon medicin fattas efter en sådan leverans skickas det som saknas med taxi, vilket är en sträcka strax under sex mil enkel resa. Här såg man framför sig att den leveransen mycket väl skulle kunna ske med hjälp av en drönare.

Det är känt att gles- och landsbygd drabbas extra hårt av ökade bränslepriser, nedprioriterade vägarbeten och olönsamma paketleveranser. De kostsamma transporterna leder bland annat till att det sällan går att skicka blommor till någon som bor i glesbygden. Att det skulle gå att få leverans av så kallade färdiga matkassar eller livsmedel hade man inte tänkt på som en möjlighet (medan befolkningen i tätorter snarare ser på det som en självklarhet, författarnas reflektion). På många platser i Sverige finns inte längre utdelning av tidningar under helgen. Det innebär i sin tur att det inte är ovanligt att få tre papperstidningar med posten på måndagen, dvs. de för lördag, söndag och måndag. Vi fick veta att man gärna hade haft tillgång till en rikstidning under helgen men avstod från prenumeration med anledning av att det inte fanns möjlighet att få den utdelad.

En enskild person som vill bo kvar eller bosätta sig i gles- eller landsbygden måste därför väga bilberoendet och den sämre servicen mot fördelarna av att få bo i glesbygden. Samma sak gäller företagande. Vi stötte inte på tanken att transporterna var hämmande för bedrivandet av verksamheten men vi som författare av denna förstudie konstaterar att det är en faktor som kan påverka konkurrensförmågan. Troligen är det en faktor som skulle kunna påverka etableringsviljan. Skulle transporter av olika slag kunna ske snabbare, mer frekvent och till en lägre kostnad skulle kanske fler vilja bo och leva liksom driva företag i gles- och landsbygden.

12. Förankring hos allmänhet och hos företag

Att transportera varor med drönare och inom en snar framtid även människor innebär att vi alla, vare sig vi vill eller inte, kommer att vara tvungna att vänja oss vid ett helt nytt transportmedel. Att känna oro för det som är nytt och oprövat är inte konstigt och måste tas på allvar men det är samtidigt viktigt att hålla i minnet att det genomgående kommer att krävas höga krav på såväl en fungerande infrastruktur som på att drönarna är säkra och robusta innan kommersiell trafik kan sätta igång.

Vid våra fältstudier i Ljusdals gles- och landsbygd har vi inte fångat upp några tecken på oro kring drönartrafik men då ska det poängteras att man generellt sett inte tänkt på transportdrönare som en realitet. En enstaka helikopter såg man som ett så sällan förekommande inslag att det inte nämnvärt upplevdes som en störande faktor. Det framkom dock synpunkter, då vi talade om eventuellt ljud från drönare, att en av anledningarna för boende i glesbygd är just att det sällan förekommer störande ljud.

Bland svaren hos de intervjuade företagen förekom diskussioner om laddmöjligheter och elnätets kapacitet samt möjligheten att bygga ut elnäten. Några frågade sig om elektriciteten skulle räcka åt alla eldrivna fordon. Tron på att detta transportslag likväl som att en större mängd av eldrivna fordon skulle bli en realitet var relativt svag.

En studie presenterad av EASA "Study on the societal acceptance of Urban Air Mobility in Europe"⁴² visar att EU-medborgare överlag har en positiv inställning och ett intresse av farkoster som startar och landar vertikalt och att många är beredda att använda sig av detta nya transportmedel. Man ser fördelar för samhället med detta snabba och miljövänliga transportmedel och nämner bland annat fördelarna med att snabbt kunna transportera mediciner liksom att det är ett sätt att nå avlägsna delar i landet. När medborgarna tillfrågas om vad de oroar sig för så nämns i första hand säkerhetsfrågan och därefter nämns störande ljud men man oroar sig också för hur djurlivet kan komma att påverkas.

Den medborgerliga acceptansen för detta nya transportmedel kommer att vara mycket viktig. Det är med andra ord av stor betydelse att involvera invånarna och företagen i regionen för att bemöta deras eventuella oro. Det kan handla om allt från oro för att det inte finns tillräckligt bra täckning i mobilnätet, batterier, laddstationer, tillgång till el i glesbygden till en rädsla för att en drönare ska ramla ner och skada någon eller krocka med en fågel. Den personliga integriteten behöver beaktas, bland annat känslan av ett ingrepp i privatlivet då en drönare flyger förbi. Andra orosmoment kan vara att ambulans- och polishelikoptrar hindras i sitt arbete eller att det inte kommer att finnas tillräckligt många inom offentlig sektor som kan identifiera oinbjudna drönare.

⁴² [uam-short-report.pdf](#)

Eftersom det är viktigt med acceptans för detta transportslag kommer det att finnas ett stort behov av att informera och möta eventuell oro hos företag och allmänhet.

13. Upphandlingsperspektivet

13.1 Är drönartrafik en kommunal/regional angelägenhet?

En inledande fråga man bör ställa sig är om drönartrafik och upprättande av nödvändig infrastruktur för denna är en angelägenhet för en kommun eller region eller inte. I enlighet med 2 kap 1 § kommunallagen får kommuner och regioner själva ha hand om angelägenheter av allmänt intresse som har anknytning till kommunens eller regionens område eller dess medlemmar. De får däremot inte ha hand om angelägenheter som enbart staten, en annan kommun, en annan region eller någon annan ska ha hand om.

Av EU:s drönarstrategi 2.0 (som finns beskriven i kapitel 7) framgår att EU anser att lokalsamhällen, städer och regioner spelar en avgörande roll för att säkerställa att innovativa luftfartstjänster anpassas till deras medborgares behov och önskemål och att de har en nyckelroll när det gäller att avgöra i vilken utsträckning drönaranvändningen kan utföras på deras territorier. Enligt EU har dessa aktörer goda förutsättningar att bedöma exempelvis vilken kritisk infrastruktur som bör skyddas, huruvida transporter bör tillåtas under dag- respektive nattetid samt vilka åtgärder som bör vidtas för att minska bullret och synligheten. Det framgår vidare att EU menar att lokalsamhällets roll är avgörande när det gäller regional planering i stads- och landsbygdsområden samt skapande av särskild infrastruktur. Vi har inte funnit annat än att svenska kommuner och regioner i enlighet med vår svenska kommunallag kan åta sig dessa uppgifter i enlighet med EU:s rekommendationer.

Det innebär i sin tur att det är möjligt för Region Gävleborg och dess kommuner att ta ansvar för planeringen av infrastrukturen i det nedre luftrummet så att förutsättningar skapas för aktörer att verka på en kommersiell marknad.

För en fungerande markinfrastruktur kommer, som tidigare nämnts, bland annat behövas tillgång till el för laddning och laddstationer samt möjlighet till batteribyten. På sikt men inte nödvändigtvis kan man se behov av distributions- och omlastningspunkter. Vissa drönare är idag hybrider så det kan också behövas tillgång till andra drivmedel. För att få infrastrukturen på plats kommer det sannolikt att bli en mix av offentliga och privata initiativ och i de fall det rör sig om offentliga initiativ kommer dessa att involvera offentlig upphandling av olika slag.

Adda tillhandahåller i dag ett nationellt ramavtal för laddningspunkter⁴³. Även om offentlig sektor för egen del inte kommer igång med drönartransporter så skulle ett sätt att underlätta för privata aktörer kunna vara att ställa som krav att leverantörerna på ramavtalet för

⁴³ [Laddningspunkter 2018-2 – Adda](#)

laddningspunkter också ska kunna erbjuda laddningsmöjligheter för drönare, vilket skulle möjliggöra för privata aktörer med drönare att få tillgång till sådana laddningspunkter. En annan variant skulle kunna vara att upphandla laddstationer i form av en koncessionsupphandling (mer om koncessioner nedan).

Nästa fråga som uppkommer är huruvida regionen och/eller kommunerna finner att de ser ett eget behov av transport med drönare. Om de ser ett sådant behov finns olika scenarier:

1. att äga drönarna och genomföra drönartransporter helt i egen regi
2. att äga drönarna men köpa tjänsten att framföra dem
3. att leasa drönarna vilka framförs med hjälp av regionen/kommunens egna personal eller
4. att upphandla såväl drönarna som tjänsten att framföra den.

Scenario 1 inbegriper inköp av drönarna och drönarpiloterna kommer då att vara anställda i kommunen eller regionen. I scenario 2 köper det offentliga in det antal drönare man anser sig behöva men själva framförandet av dem utförs av en privat aktör vilket innebär att man genomför en tjänsteupphandling för detta uppdrag. Scenario 3 innebär att man upphandlar ett leasingkontrakt avseende drönarna men har egen personal som framför dem och i scenario 4 slutligen så upphandlas såväl drönarna som tjänsten att framföra dem, antingen från ett och samma företag eller från två olika företag. Beroende på vilket scenario som väljs tillkommer sedan andra behov såsom utbildning av drönarpiloter, reparation av drönarna osv.

När en kommun eller region tar beslut om att använda sig av transportdrönare är man i behov av att välja väg. Här kommer vi nog se att aktörer kommer att välja olika vägar. Antingen önskar man ha all drönartrafik i egen regi eller så anser man att den snabba teknikutvecklingen gör det mer fördelaktigt att privata aktörer äger drönarna och ansvarar för framförandet av dem eller så bestämmer man sig för en mix av båda.

Vi har fått indikation på att Baerum kommun i Norge inriktar sig på att använda transportdrönare i verksamheten och att detta ska skötas i egen regi. Det innebär i så fall att det för deras del endast kommer att bli tal om inköp av själva drönarna eftersom drönarpiloterna kommer att vara anställda i kommunen.

Oavsett om Region Gävleborg avser att för egen del använda sig av drönartransporter eller inte så menar vi att invånarna i regionen sannolikt kommer att förvänta sig att det inom en relativt snar framtid finns infrastruktur på plats för kommersiell drönartrafik, vilket exempelvis skulle kunna mötas av det offentliga genom en upphandling av laddstationer. Innan en sådan upphandling genomförs bör dock frågan om önskvärd markinfrastruktur samt regler för det undre luftrummet hanteras och det innebär i sin tur att i de regionala och kommunala planeringsplanerna i fortsättningen måste göras tredimensionella.

I två av de tidigare redovisade exemplen har man redan nu använt sig av upphandlingslagstiftningen för att bedriva testverksamhet med drönare som transportlösning i gles- och landsbygd. I Västra Götaland handlar det om testverksamhet där läkemedel och blodprover transporteras med drönare istället för med färja mellan öarna i den bohuslänska

skärgården och sjukhus på fastlandet. I Torsby kommun har man upphandlat en testverksamhet där man avser att transportera färskvaror, paketförsändelser och apoteksvaror från landsbygdsbutik till boende i gles- och landsbygd.

13.2 Regler för offentlig upphandling och grundläggande principer

Den offentliga upphandlingslagstiftningen består av fyra lagar, vilka i sin tur bygger på olika EU-direktiv. Lagarna liknar varandra men utgör alternativa regelverk för olika typer av upphandlingar.

De fyra lagarna är

- Lag om offentlig upphandling (LOU)
- Lag om upphandling inom försörjningssektorerna (LUF)
- Lag om upphandling av koncessioner (LUK)
- Lag om upphandling på försvars- och säkerhetsområdet (LUFS)

LUF handlar om upphandling inom försörjningssektorerna och med det avses verksamhet inom områdena vatten, energi, transporter eller posttjänster.

Med en koncession avses att en leverantör får i uppdrag av en upphandlande myndighet att utföra tjänster eller byggentreprenader som (i de flesta fall) ska utnyttjas av en tredje part. Den som utnyttjar tjänsten eller det som byggts betalar direkt till leverantören och det är leverantören som står risken för eventuell förlust.

Ovanstående fyra regelverk genomsyras av ett antal grundprinciper som ska ge vägledning till hur upphandlingsreglerna ska tolkas. Följande fem principer anses vara grundläggande och ska alltid följas genom hela inköpsprocessen:

Principen om icke-diskriminering

Principen om icke-diskriminering innebär att det är förbjudet att diskriminera leverantörer på grund av nationalitet. Den upphandlande myndigheten eller enheten får inte ställa krav som bara svenska leverantörer känner till eller kan klara av att uppfylla. Lokala leverantörer får inte ges företräde.

Principen om likabehandling

Principen om likabehandling innebär att alla leverantörer ska behandlas lika och ges samma förutsättningar. Alla leverantörer ska exempelvis få tillgång till samma information vid samma tillfälle så att inte någon leverantör gynnas eller missgynnas.

Principen om proportionalitet

Med principen om proportionalitet menas att kraven, kriterierna och villkoren i upphandlingen ska ha ett naturligt samband med och stå i rimlig proportion till det som ska upphandlas. Kraven ska vara både lämpliga och nödvändiga för att uppnå syftet med upphandlingen. Om det finns alternativ bör det alternativ väljas som är minst betungande för leverantören.

Principen om öppenhet

Principen om öppenhet innebär att den upphandlande myndigheten är skyldig att agera på ett öppet och förutsägbart sätt. Upphandlingsdokumenten ska vara klart och tydligt formulerade, innehålla samtliga krav som ställs och ha information om hur upphandlingen kommer att genomföras. Principen syftar till att garantera att det inte förekommer någon risk för favorisering eller godtycke från den upphandlande myndighetens sida.

Principen om ömsesidigt erkännande

Principen om ömsesidigt erkännande innebär att olika typer av bevis som intyg och certifikat som utfärdats av en medlemsstats behöriga myndigheter ska gälla också i övriga EU- och EES-länder.

13.3 Inköpsprocessen

Upphandlingsmyndighetens beskrivning av inköpsprocessen⁴⁴ Flytta bilden till sist i kapitlet 13.3?



Bilden är hämtad från Upphandlingsmyndighetens hemsida

Det är viktigt att komma ihåg att det bara är vissa moment i inköpsprocessen som följer av upphandlingslagstiftningen. Andra moment är inte reglerade i lag men däremot helt nödvändiga för ett gott resultat. Hit hör behovsanalysen, marknadsanalysen, kravställandet, utformningen av upphandlingsdokumenten och uppföljningen.

Behovsanalysen

Utgångspunkten vid all upphandling är att fastställa det aktuella behovet och den effekt man vill uppnå och först därefter bör man fundera på hur det bäst tillgodoses. En relevant fråga inledningsvis är om behovet kan lösas med hjälp av egen personal. Om så inte är fallet så ska

⁴⁴ [Vad är inköpsprocessen? | Upphandlingsmyndigheten](#)

köpet av tjänsten eller varan sannolikt ske med hjälp av upphandlingsregelverket. Förarbetet inför en offentlig upphandling kräver ett lagarbete där olika kompetenser i myndigheten samarbetar för att nå bästa utfall. Förslagsvis tillsätts därför en tvärvetenskaplig grupp som inte bara består av personer från inköpssidan som kan offentlig upphandling utan även innehåller personer med lite annorlunda infallsvinklar. På så sätt underlättas det förberedande arbetet som bör innehålla såväl tankar kring hållbarhet och nytänkande som tankar om innovation. På samma sätt bör inköpssidan involveras redan från början då "enheter/avdelningar" ute i organisationen börjar diskutera nya inköp.

Marknadsanalysen

Det är av stor vikt att myndigheten skaffar sig kunskap om vilka leverantörer som finns på marknaden, under vilka villkor leverantörerna verkar under och vilka kunder de har. Vidare är det viktigt att ta reda på om det handlar om en mogen eller omogen bransch, hur affärsmodellerna ser ut, om det finns någon utvecklingspotential liksom om det finns vissa branschspecifika problem. Ett gott råd är att inte bara läsa årsredovisningar utan att också ge sig ut på fältet och lära sig hur branschen "fungerar i praktiken" eftersom det minimerar risken att man efterfrågar lösningar som är inaktuella. Genom dialog med marknadsaktörer kan myndigheten skaffa sig god kunskap om konkurrensen på marknaden och vilka lösningar som leverantörerna kan erbjuda liksom vilka krav som är rimliga att ställa för att uppnå målet med upphandlingen. All dialog måste genomgående vara förenlig med de grundläggande principerna vilket i sin tur exempelvis innebär att det är viktigt att behandla alla leverantörer lika. Förslagsvis intervjuas därför inte bara större företag utan också mikro- och småföretag för att kartlägga dessas kapacitet och på vilket sätt de skulle kunna bidra i den aktuella upphandlingen.

Drönare som utför transporter är något helt nytt. Det handlar om ett nytt transportslag som är under ständig utveckling. Det sker och kommer att ske stora förändringar och innovationer i sättet att transportera såväl varor som människor med anledning av drönarnas intåg och den snabba tekniska utvecklingen. Mot denna bakgrund ser vi ett särskilt stort behov av tvärfunktionell samverkan internt såväl som med marknaden och dess aktörer. För att åstadkomma lyckosamma inköp ser vi att det i högre grad än vanligt är av vikt att mer aktivt och intensivt samverka och driva projekt med institutioner, akademi och andra myndigheter. Området är nytt och under ständig utveckling och kan sålunda inte betraktas på exakt samma sätt som vid andra inköp. Detta innebär i sin tur att det kommer att behöva tillsättas resurser som aktivt arbetar med detta område. Det är av stor vikt att kontinuerligt hålla sig uppdaterad i och med den otroligt snabba utvecklingen som sker.

Kravställandet

Samtal med leverantörer och observationer av hur marknaden fungerar innebär att det blir lättare att krävställa utifrån användarnas behov. Vid kravställandet ska målet inte vara hur det fungerat hittills utan hur föremålet/verksamheten skulle kunna upphandlas för att verksamheten i framtiden ska ge den effekt och det utfall som önskas. Slarvigt utformade krav kan lätt leda till att leverantörer inte förstår vad som efterfrågas och de kan då inte acceptera dem och i värsta fall inte heller lämna något anbud.

De grundläggande upphandlingsprinciperna är särskilt viktiga att beakta i samband med kravställandet. Alla krav och villkor som ställs i upphandlingen måste vara klart formulerade, stå i rimlig proportion till det som ska upphandlas och vara möjliga att följa upp.

Utformningen av upphandlingsdokumenten

Upphandlingsdokumenten kommer till stora delar att bli styrande för avtalet med leverantören vilket innebär att det är viktigt att myndigheten noga tänkt igenom sitt behov, att myndigheten skaffat sig en god kunskap om marknaden och noga tänkt igenom kravställandet.

Uppföljningen

Ett tecknat avtal ska självklart följas av bägge parter. När ett avtal är tecknat är det därför ytterst viktigt att implementera det i organisationen så att alla medarbetare får kännedom om vad som är upphandlat och vilka rutiner som ska gälla. Detta är särskilt viktigt när en ny produkt eller tjänst handlats upp eller om det är en ny leverantör som arbetar på ett lite annorlunda sätt än den tidigare. Det handlar inte bara om att se till att myndigheten får det som upphandlats till såväl rätt pris som rätt kvalitet. Det handlar också om att förhindra att inköp sker vid sidan av avtalet på grund av bristande kännedom om det nya avtalet liksom om att dra lärdom inför kommande upphandlingar vilket är viktigt eftersom möjligheterna att revidera redan ingångna avtal är begränsade. De erfarenheter som dras under avtalstiden ska dokumenteras och ingå i underlaget för nästkommande upphandling. På så vis kan inköpsprocessen betraktas som ett roterande hjul.

14. Aspekter för Region Gävleborg att beakta

Miljövänliga transporter

Att klimat- och miljöutmaningarna är en av vår tids stora frågor är nog alla överens om liksom att en av knäckfrågorna är hur vi ska åstadkomma mer hållbara transporter. Gles- och landsbygd drabbas som nämnts hårt av ökade bränslepriser, nedprioriterade vägarbeten och olönsamma paketleveranser. En ökad e-handel har medfört ett ökat antal lastbilstransporter och så länge dessa lastbilar drivs med fossila bränslen är det svårt att minska CO₂-utsläppen. Gävleborg är ett transportintensivt län, vilket i sin tur gör det extra viktigt att finna vägar för mer miljövänliga transporter. Utspridd orts- och arbetsmarknadsstruktur och ett näringsliv som är beroende av transporter ger höga utsläpp av växthusgaser, såväl från person- som godstransporter.

Det handlar som tidigare påpekats om ett helt nytt transportmedel som ska integreras i nuvarande strukturer och som beskrivits ovan finns redan själva tekniken att bygga och framföra drönarna. Så snart det också finns en infrastruktur på plats är det därför rimligt att anta att det i ganska snabbt tempo kommer att växa fram exempelvis drönaråkerier av olika slag. Oavsett om dessa drönaråkerier kommer att utnyttjas för privata eller offentliga uppdrag

så synes det vara ett transportmedel som kommer att kunna användas för att minska CO2-utsläppen, i vart fall vid transporter utanför städerna.

Ju längre flygsträcka desto mer energisnål är drönaren. Detta framgår klart av resultaten i den forskningsrapport som beskrivs i kapitel 10.2 där det framgår att särskilt gott resultat uppnås vid långväga transporter med drönare eftersom de där visat sig vara snabbare, billigare och mer miljövänliga jämfört med såväl diesellastbilar som ellastbilar. Om man också finner sätt där drönarna inte behöver starta och landa hela tiden utan kan fira ner leveransen stående i luften så kommer drönartransporten även i städerna att bli ett miljömässigt bra alternativ. Vi ser att drönarna är särskilt lämpliga för transporter i gles- och landsbygd vid en miljömässig bedömning, likväl som vid en total hållbarhetsbedömning.

Jämlig service - stad och landsbygd

Runt om i världen flyttar människor till städerna och det gäller till stor del i Sverige också. Fråga som då uppkommer är hur man ska underlätta för de medborgare i gles- och landsbygd som vill bo kvar. Hur ska samhället organiseras för att kunna erbjuda alla medborgare en jämlig samhällsservice? Vi har visat på exempel där kommuner satt igång projekt för att utröna om leverans av livsmedel skulle kunna vara en väg att underlätta för boende i gles- och landsbygd. Vi har även visat på exempel där drönarleverans med medicin och förnödenheter visat sig vara framgångsrikt. Vid våra intervjuer har vi kunnat konstatera att det är skillnad i samhällsservicen gällande stad- och glesbygd och vi tror att transporter utförda av drönare skulle kunna minska denna skillnad.

Våra möten med företag och människor i de glesast befolkade delarna av länet vittnar om att man ännu inte ser drönare som något mer än en leksak likt en radiostyrd bil. Att drönartrafik skulle komma att påverka genom buller och annan störning har man inte ens tänkt på. Flygfarkoster (helikoptrar) är ett så sällan förekommande inslag att det mer väcker nyfikenhet än att det stör. Att enskilda personer och företag inte ser vinsterna med drönartransporter tyder på att många inte ser med vilken hastighet drönarbranschen växer.

Snabb utveckling, användande i kommuner och EU-medel

Tekniken kring drönare går i rasande fart och stora investeringar görs. Många kommuner använder sig också redan i dag av drönare men mest för fotografering. Att kommuner använder sig av transportdrönare är ovanligt och det görs än så länge, såvitt vi känner till, endast i form av testverksamhet.

Allt tyder dock på att drönarmarknaden kommer att växa snabbare än man förutspått och det gäller särskilt drönarlogistikmarknaden. EU lägger ner mycket pengar på forskning och utveckling eftersom man ser framför sig att här måste EU-länderna hänga med i framväxten av denna nya bransch. Som vi visat ovan har flera av de projekt som bedrivs i Sverige också fått medel från EU. Detta visar områdets betydelse och att det inte kan uteslutas att det finns goda möjligheter för finansiellt stöd från EU för eventuell testverksamhet eller annat i Region Gävleborg.

Kris och beredskap

Av det nyligen publicerade statliga betänkandet "En modell för svensk försörjningsberedskap"⁴⁵ framgår att transportfrågan är svårhanterad. En fråga som blivit mer aktuell under senare tid är vad som skulle hända med vägnätet i Sverige vid en krissituation och i värsta fall en krigssituation. Sannolikt skulle vägarna fyllas av fordon av olika slag och det finns då en risk för att detta på ett negativt sätt kommer att påverka transporter av förnödenheter till civilbefolkningen och då särskilt till dem som bor i gles- och landsbygd. Kommer leveranserna att försenas eller inte alls nå de drabbade? Transport med drönare skulle i en sådan situation kunna vara till stor nytta för att få ut exempelvis livsmedel och mediciner till boende i avskurna områden. Samma sak gäller vid andra störningar och oregelbundenheter. Aktuella exempel är mycket regn och trasiga vägar likväl som skogsbränder som medför begränsad framkomlighet på vägarna. Det finns många exempel på kris- och katastrofsituationer som skulle kunna påverka vägtransporterna av gods och människor och transport med drönare skulle vara en bra lösning.

Det är känt att vi har brist på chaufförer i Sverige och i en krissituation skulle detta sannolikt förvärras än mer. Här skulle transporter med drönare kunna spela stor roll eftersom en enda person, från en central, samtidigt kommer att kunna hantera driften av flera drönare som är ute på olika uppdrag.

Avlastning av vägarna

Transporter med drönare kommer att kunna avlasta vägarna och därmed minska bil- och lastbilstransporterna, vilket enligt vår uppfattning i sin tur innebär minskad belastning på vägarna med minskat vägunderhåll, ökad säkerhet, lägre kostnader och bättre klimat som följd.

Drönarna kommer sannolikt inte att kunna ersätta vägtransporter helt och hållet men det man kan se framför sig i närtid är vinsterna med att använda sig av en drönare för att transportera något "the first or last mile", dels går det snabbare, billigare och är mer miljövänligt men dessutom slipper vi ha mer eller mindre tomma lastbilar som kör tillbaka efter att de lämnat godset längst ut i glesbygden. Vid samtal med föreståndaren för äldreboendet i Ramsjö framgick att om det fattas medicin så skickas denna från Ljusdal i taxi, en sträcka på nära sex mil enkel väg. Därefter kör taxin tom tillbaka till Ljusdal.

Transportdrönare för gods och människor (drönartaxi, drönarambulanser osv.) är under utveckling och har visat sig vara ett transportsätt som inte går att bortse ifrån. Vissa av dem vi talat med ser framför sig drönare som kommer att utföra transporter av passagerare likt dagens taxibilar.

Nya företag och arbetstillfällen

Vi ser framför oss att kommersiella drönartransporter kommer att generera en mängd nya arbetstillfällen och hit hör exempelvis drönarmekaniker av olika slag beroende på om det handlar om hård- eller mjukvaran, företag för att bygga drönare, personal för installation och

⁴⁵ [En modell för svensk försörjningsberedskap, SOU 2023:50 \(regeringen.se\)](#)

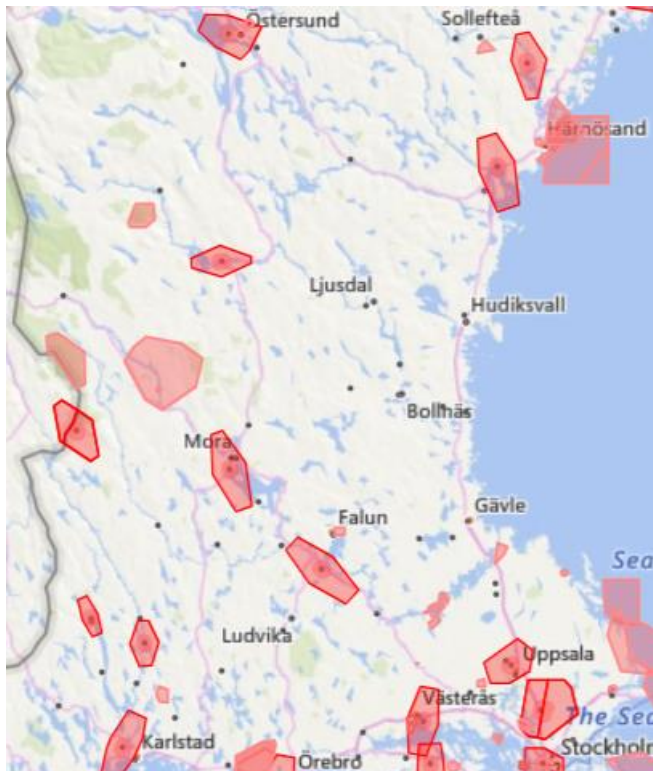
drift av laddstationer, drönarpiloter, utbildare av drönarpiloter, upphandlare med kunskap om detta nya transportmedel alternativt att nuvarande personal utbildas. Det kommer att behövas personal på Transportstyrelsen, Trafikverket, Boverket och Luftfartsverket med kunskap om denna nya bransch men även sådan personal hos kommuner och regioner som kan arbeta med den nödvändiga tredimensionella framtida planeringen. Det behövs personal som arbetar med skrotning och återvinning av uttjänta drönare, det kanske behövs nya patenthandläggare osv.

Vi har i rapporten visat exempel på nya företag som skapas. Det kommer att växa fram fler typer av företag såsom drönaråkerier, företag som jobbar med tillverkning av drönare och skrotning av uttjänta flygfarkoster tex. helikoptrar som ersatts av drönare. Om det skulle etableras testverksamheter så finns det behov av kringverksamheter för logi, mat, nöjen med mera. I våra intervjuer har bland annat framkommit att man ser testverksamheter eller projekt inom detta innovationsområde som en tillväxtfrämjare i sig för det lokala samhället eller regionen där de genomförs.

Regionens roll, risk och möjligheter

Enligt EU:s drönarstrategi 2.0 pekas regionerna och kommunerna ut som ansvariga för att tillrättalägga luftrummet och annan infrastruktur för drönare. EU uppger vidare i sin drönarstrategi att de önskar fler platser för testverksamhet. De anger att det önskas testplatser med säsongsbetingade väderförhållanden. Sverige norr om Dalälven innehåller till skillnad från många delar av Europa stora arealer av gles- och landsbygd liksom skärgård, något som utmärker också just Gävleborg. Enligt vår uppfattning skulle detta område därför utgöra ett utmärkt testområde. Se Luftfartsverkets karta⁴⁶ nedan där de rödmarkerade områdena visar restriktionsområden i vilka flygförbud med drönare råder. I Gävleborg finns inga sådana restriktionszoner vilket gör att länet är i stort sett optimalt som ett testområde. Till det kommer att eventuell testverksamhet skulle kunna dra nytta av att regionen med sina fyra årstider kan erbjuda tester under olika väderförhållanden.

⁴⁶ [Luftfartsverkets drönarkarta \(som här visar området från Stockholm till Östersund\)](#)



Kartan är ett urklipp ur en större karta på LFV:s hemsida, LFV Drönarkartan. Drönarkartan är framtagen för att ge en översiktlig bild av det svenska luftrummet och återspeglar inte Transportstyrelsens och de europeiska reglerna till fullo.

Det kommer med stor sannolikhet att finnas förväntningar från såväl kommersiella aktörer som från privatpersoner att det inom några år ska vara möjligt att flyga kommersiellt med drönare inom regionens område. Dessa marknadskrafter kan vara starka och påverka oss oavsett om vi har planerat för det eller ej. Vi kan dra paralleller till ett annat nytt transportsätt; elsparkcyklarna och den påverkan deras intåg innebar för många samhällen. Är det så att regionen önskar vara med och påverka den framtida drönartrafiken är det enligt vår uppfattning bra att starta planeringen av såväl det undre luftrummet som lämplig markinfrastruktur. För det fall regionen inte har egen personal som kan sätta igång detta arbete så är en alternativ väg att upphandla expertis som tillsammans med den egna personalen kan utreda vad som bör göras och i vilken ordning. Arbetet kan lämpligen ske i samarbete eller i dialog med andra regionala aktörer.

Den dagen infrastruktur börjar finnas på plats kommer frågan om regionen för egen del ser motiv för att använda sig av transportdrönare. En sådan process måste dock alltid börja med att man fastställer det egna behovet. Vad ska transporteras, när och mellan vilka platser? När behovet är klarlagt kan man börja fundera på hur transportererna bäst genomförs. En sådan kartläggning bör inbegripa en marknadsanalys inklusive en analys av vad det i så fall skulle kosta att utföra transportererna i egen regi. Först därefter är det aktuellt att ta ställning till om transporten bäst utförs i egen regi eller om de ska upphandlas från en privat aktör. Som tidigare beskrivits har den norska kommunen Baerum för närvarande kommit fram till att man föredrar att bedriva sådan transportverksamhet i egen regi. Man menar att drönarna kommer att användas till en mängd uppgifter och har därför anställt en operativ ledare som ska

ansvara för verksamheten. Det är inte osannolikt att en del svenska kommuner/regioner kommer fram till samma slutsats. Om en kommun eller region kommer fram till att man vill bedriva drönartransporter i egen regi kommer man sannolikt att vara tvungen att bygga upp särskilda operativa organisationer med drönartransporter som fokus.

Oavsett om drönartransporter kommer att utföras i egen regi eller av en upphandlad entreprenör kommer det att finnas ett stort utbildningsbehov och eftersom utvecklingen går så snabbt är det sannolikt att dessa utbildningar, åtminstone inledningsvis, kommer att behöva upphandlas av externa specialister.

Som tidigare berörts pekar fakta på att förutsättningarna för testverksamhet är goda i regionen, kanske till och med optimala: en stor yta bestående av såväl stadsmiljöer, gles- och landsbygd samt skärgård och till det kommer att Gävleborg är en geografisk yta med få restriktioner för drönarflygningar. I tillägg så bedrivs forskning om drönare vid Högskolan i Gävle och Lantmäteriets huvudkontor finns i regionen. Sammantaget en mängd parametrar som gör det utmärkt att bedriva testverksamheter. I och med att EU i sin drönarstrategi efterfrågat fler testområden så skulle regionen tillsammans med andra aktörer kunna formera ett samarbete.

Om regionen relativt snart sätter igång planeringen av nödvändig markinfrastruktur och det undre luftrummet kan det finnas fördelar med att lägga resurser på att marknadsföra detta brett. Det kommer då troligen attrahera drönarbranschens intressenter och troligen vara en tillväxtfrämjande faktor. Tillkännagivandet och marknadsföringen av ett sådant igångsättande visar externa aktörer att det inom snar framtid kommer att vara möjligt att flyga drönare kommersiellt inom Region Gävleborg. Region Örebro län har blivit medlemmar i "Urban Air Mobility Initiative" och genom detta medlemskap visar de externa aktörer att regionen vill skapa förutsättningar för aktörer att verka på en kommersiell marknad.

Region Gävleborg är ett geografiskt område med mycket gles- och landsbygd och med en hel del skärgård. Ett av regionens mål är att minska utsläppen av växthusgaser och detta ska ske samtidigt som medborgarna erbjuds en jämlik samhällsservice. Hit hör inte bara att enkelt kunna tillgå mediciner utan man kan också tänka sig leverans av livsmedel, likt de tankar man har i Torsby men också leverans av postpaket. Eftersom drönartransporter visat sig vara snabbare, billigare, säkrare och mer miljövänliga än konventionella fossildrivna transportmedel (åtminstone på längre sträckor) så kommer regionens mål med all sannolikhet att vara lättare att uppnå om det blir möjligt att använda sig av drönare oavsett om det handlar om privata eller offentliga drönartransporter.

Att drönartransporter visat sig vara såväl snabbare som billigare än vägtransporter gör att även företag i glesbygden med all sannolikhet kommer att kunna dra nytta av dem och därmed kommer att ha större möjlighet att kunna fortsätta verka eller kommer att kunna etablera sig i glesbygden, vilket i sig bör leda till ökad tillväxt i regionen.

15. Några avslutande reflektioner

- Drönare är ett nytt transportslag under utveckling, där vi inte helt ser hur det kommer att påverka oss.
- Det är en ny bransch som präglas av snabb utveckling och mycket kapital i omlopp.
- Drönartransporter innebär tidsvinster. Stora steg i samhällsutvecklingen har ofta skett då någonting sker med högre hastighet än tidigare.
- Elektriskt drivna drönare har ett lägre klimatavtryck än en diesellastbil.
- Drönare kan skapa förutsättningar för fler transporter i glesbygd.
- Att använda drönare för transporter av gods kan innebära möjligheter att erbjuda jämlik samhällsservice.
- Drönaren har inget behov av flygplatser för start- och landning.
- Det kommer att skapas nya arbetstillfällen med anledning av att drönare blir en del av transportsystemet.
- Offentlig upphandling kan bidra till att detta område utvecklar gles- och landsbygd men det är tidigt att tala om en exakt omfattning.
- Samverkan och en gedigen marknadsanalys är av stor vikt för lyckade inköp i och med att detta transportslag präglas av en mycket hög utvecklingstakt.
- Det är oklart om drönartransporterna initialt ersätter andra transportslag eller om det kommer att leda till fler transporter än idag.

Bilagor

Referenser

Adda. (2023) *Laddningspunkter 2018-2* (Hämtad 2023-10-17) [Laddningspunkter 2018-2 — Adda](#)

Aerit. (Hämtad 2023-10-17) [Aerit](#)

Aviant. (Hämtad 2023-10-17) [About Aviant](#)

Business Region Örebro. (2022) *Örebroregionen gör sig redo för drönantransporter* (Hämtad 2023-10-17) [Örebroregionen gör sig redo för drönantransporter \(businessregionorebro.se\)](#)

Civitas. (2023) *Urban Air Mobility* (Hämtad 2023-10-17) [Urban Air Mobility | CIVITAS](#)

CORUS-XUAM. (2023) *Urban Air Mobility for Europe* (Hämtad 2023-10-17) [CORUS-XUAM - Urban Air Mobility for Europe - Home](#)

DRONE Industry Insight. (2023) *DRONE Market Reports 2020-2030* (Hämtad 2023-10-17) [Drone Market Report 2023-2030 - A Fast-growing Industry | Droneii](#)

Easa. (2021) *Study on the societal acceptance of Urban Air Mobility in Europe* (Hämtad 2023-10-17) [uam-full-report.pdf \(europa.eu\)](#)

ELIS. (2023) (Hämtad 2023-10-17) [ELIS program](#)

European Commission. (2020) *Strategi för hållbar och smart mobilitet – att sätta EU-transporterna på rätt spår för framtiden* (SWD(2020) 331 final) (Hämtad 2023-10-17) [resource.html \(europa.eu\)](#)

European Commission. (2022) *En drönanstrategi 2.0 för ett smart och hållbart ekosystem för obemannade luftfartyg i Europa* (SWD(2022) 366 final. (Hämtad 2023-10-17) [eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022DC0652](#)

European Commission. (2021) *Kommissionens genomförandeförordning (EU) 2021/664 av den 22 april 2021 om ett regelverk för U-space* (Hämtad 2023-10-17) [Publications Office \(europa.eu\)](#)

Everdrone. (Hämtad 2023-10-17) [Everdrone](#)

Globen wire. (2022) *Zipline and the Government of Rwanda Announce a New Partnership to Serve the Entire Country with Instant Logistics* (Hämtad 2023-10-17) [Zipline and the Government of Rwanda Announce a New \(globenewswire.com\)](#)

Green Flyway. (2022) *Slutrapport Green Flyway Testarena 2019-11-20- 2022-09-30* (Hämtad 2023-10-17) [Slutrapport-Green-Flyway-hovedprojekt-2022-11-23-film.pdf \(greenflyway.se\)](#)

Luffartsverket. (2023) *Projektet AiRMOUR*. (Hämtad 2023-10-17) [Projektet AiRMOUR \(lfv.se\)](#)

Luffartsverket. (2023) *Pågående projekt*. (Hämtad 2023-10-17) [Pågående projekt \(lfv.se\)](#)

Luffartsverket. (2023) *Översyn av det undre luftrummet - redovisning av regeringsuppdrag*, LFV D-2023-341993

Katla Aero. (Hämtad 2023-10-17) [Katla Aero – High performance electric aircrafts.](#)

Kyte. (Hämtad 2023-10-17) [Kyte](#)

Luffartsverket. (2023) *Luffartsverkets drönarkarta* (Hämtad 2023-10-17) [LFV Drönarkartan \(RPAS, UAS, UAV\)](#)

Raghunatha, Aishwarya m fl. *Addressing the emergence of drones – A policy development framework for regional drone transportation systems*. Artikel i ScienceDirect, volume 18, Mars 2023, 100795 (Hämtad 2023-10-17) [Addressing the emergence of drones – A policy development framework for regional drone transportation systems - ScienceDirect](#)

Raghunatha, Aishwarya m fl. *Critical assessment of emissions, costs, and time for last-mile goods delivery by drones versus trucks*. Artikel i Nature, Juli 2023, 11814 (Hämtad 2023-10-17) [Critical assessment of emissions, costs, and time for last-mile goods delivery by drones versus trucks | Scientific Reports \(nature.com\)](#)

Regeringen. (2023) *En modell för svensk försörjningsberedskap (SOU 2023:50)* (Hämtad 2023-10-17) [En modell för svensk försörjningsberedskap, SOU 2023:50 \(regeringen.se\)](#)

Regeringen. (2016) *Nationella upphandlingsstrategin*. (Hämta 2023-10-17) [Nationella upphandlingsstrategin \(regeringen.se\)](#)

Regeringen. (2023) *Uppdrag att analysera hur användandet av drönare i Sverige kan vidareutvecklas* (Hämtad 2023-10-17) [uppdrag-att-analysera-hur-anvandandet-av-dronare-i-sverige-kan-vidareutvecklas.pdf \(regeringen.se\)](#)

Region Gävleborg. (2022) *Tillsammans för framtidens Gävleborg – öppenhet, nytänkande och hållbarhet. Regional utvecklingsstrategi Gävleborg 2020-2030* (Hämtad 2023-10-17) [Regional utvecklingsstrategi - Region Gävleborg \(regiongavleborg.se\)](#)

RISE. (2023) *Aero EDIH - Digitalisering av framtidens hållbara flygindustri* (Hämtad 2023-10-17) [Aero EDIH – Digitalisering av framtidens hållbara flygindustri | RISE](#)

Sahlgrenskaliv. (2023) *Sjukvårdens satsning – drönare först på plats vid olyckor* (Hämtad 2023-10-17) [Sjukvårdens satsning – drönare först på plats vid olyckor | Sahlgrenskaliv](#)

SESAR. (2016) *European Drones Outlook 2016* (Hämtad 2023-10-17)
[European Drones Outlook Study 2016.pdf \(sesarju.eu\)](#)

Skärgården. (2022) *Drönarleverans sätter Tjockö på Sverigekartan* (Hämtad 2023-10-17)
[Drönarleverans sätter Tjockö på Sverigekartan - Tidningen Skärgården \(skargarden.se\)](#)

SVT Nyheter. (2021) *Drönare ska transportera blodprover från Funäsdalen till Östersund* (Hämtad 2023-10-17) [Drönare ska transportera blodprover från Funäsdalen till Östersund | SVT Nyheter](#)

SVT Nyheter. (2021) *Se när blodprover från hälsocentralen i Funäsdalen fraktas med drönare till Östersund – halverar restiden* Hämtad (2023-10-17) [Se när blodprover från hälsocentralen i Funäsdalen fraktas med drönare till Östersund – halverar restiden | SVT Nyheter](#)

SVT Nyheter. (2022) *Här kommer drönare medleverans till Northvolt* (Hämtad 2023-10-17)
[Här kommer drönare med leverans till Northvolt | SVT Nyheter](#)

SVT Nyheter. (2023) *Samhällsviktiga drönare testade* (Hämtad 2023-10-17) [Samhällsviktiga drönare testade – här är slutsatserna efter projektet i Örnsköldsvik | SVT Nyheter](#)

Sweclockers. (2023) *Drönare intar svenskt luftrum i nytt pilotprojekt* (Hämtad 2023-10-17)
[Drönare intar svenskt luftrum i nytt pilotprojekt \(sweclockers.com\)](#)

Torsby kommun. (2023) *Förstudie – Hemleverans från landsbygdsbutiker med drönare, Slutrapport 2022-10-17* (Hämtad 2023-10-17) [Förstudie Hemleverans med hjälp av drönare - Torsby.se](#)

Transportstyrelsen. (2023) *Implementeringen av U-space - för en säker och effektiv tillgång till luftrummet för drönare* (Hämtad 2023-10-17) [Implementeringen av U-space – för en säker och effektiv tillgång till luftrummet för drönare - Transportstyrelsen](#)

Upphandlingsmyndigheten. (2016) *Nationella upphandlingsstrategin.* (Hämtad 2023-10-17)
[Nationella upphandlingsstrategin | Upphandlingsmyndigheten](#)

Upphandlingsmyndigheten. (2023) *Vår modell för inköpsprocessen* (Hämtad 2023-10-17)
[Vad är inköpsprocessen? | Upphandlingsmyndigheten](#)

Västra Götalandsregionen. (2023) *Drönare med hjärtstartare* (Hämtad 2023-10-17) [Drönare med hjärtstartare - Innovationsplattformen Västra Götalandsregionen \(vgregion.se\)](#)

Västra Götalandsregionen. (2019) *Framtidens vård – Transporter i luften* (Hämtad 2023-10-17) [Finns vårdens framtida transportsystem i luften \(vgregion.se\)](#)

White Arkitekter. (2023) *Europas andra permanenta flygplats för drönare etableras i Skellefteå* (Hämtad 2023-10-17) [Europas andra permanenta flygplats för drönare etableras i Skellefteå | White Arkitekter](#)

Zipline. Hämtad (2023-10-17) [Instant Delivery | Zipline Drone Delivery & Logistics \(flyzipline.com\)](#)

Intervjuer och samtal

Företag

Gustav Borgefalk, Katla Aero AB
Jan-Olof Ehk, Independent Business Group (IBG)
Mats Eriksson, SNX Transport AB
Björn Forsberg, Gasum Oy
Florian Frodl, Rockton Vision AB
Peter Holmberg, Q-plast AB
Robert Küller, Rockton Vision AB
Martina Lans, ICAX, ICA Gruppen
Arne Linding, Söderhamns flygplats
Toni Lehtinen, Kesla Oyj
Ulf Liljenberg, Rockton Vision AB
Thomas Nylund, Effen konsult
Christian Nymo, Närko AB
Anders Persson, AB Volvo
Lotta Persson, Lotta-Boden
Roger Persson, Byggarbeten, Skogliga tjänster, Lotta-Boden, Los
Hans Siljebäck, Independent Business Group (IBG)
Mattias Waletteg, Scania Sverige AB
Gustav Wiberg, Katla Aero AB
Maria Yngvesson, Tempo

Offentlig sektor

Anna-Lena Alvekrans, Västra Götalandsregionen
Ola Andersson, Söderhamns kommun
Jan Brandberg, Söderhamns kommun
Per Byenfeldt, Region Jämtland Härjedalen
Suzanne Bäckman, Ljusdals kommun
Anneli Hjert, chef äldreomsorgen Ramsjö
Dino Kejlalic, Region Örebro Län
Magnus Kristiansson, Västra Götalandsregionen
Aishwarya Raghunatha, Högskolan i Gävle
Jonas Rask Samuelsson (C) Ljusdal
Susan Sahlin, Inköpsenheten Polisen
Victor Sunnliden, Örebro Business Region

Organisationer

Fredrik Kämpfe, Transportföretagen Flyg
Ulric Långberg, Åkeriföretagen
Daniel Noreland, Skogsforsk