

# Regeringsuppdraget ”En konkurrenskraftig drönarbransch i Sverige”

Bullernätverket, Länsstyrelsen Stockholm, 2 april 2025

Marie Hankanen

# Vårt uppdrag från RK

RK noterade 2023 att det finns ett behov av mer kunskap, förbättrad samverkan och fortsatt nationell regelutveckling gällande drönare, och bad därför Transportstyrelsen analysera följande:

- Hur kan drönare bidra till de transportpolitiska målen och klimathandlingsplan?
- Vilka allmänna och enskilda intressen finns?
- Dagens samt kommande regelverk, förslag på ändringar och tillägg
- Myndigheters, kommuners och regioners roll
- Luftrumsutformning
- Infrastruktur
- Finansieringsmodeller
- Internationell utblick

# Regeringsuppdrag om drönare

”En konkurrenskraftig drönarbransch i Sverige”

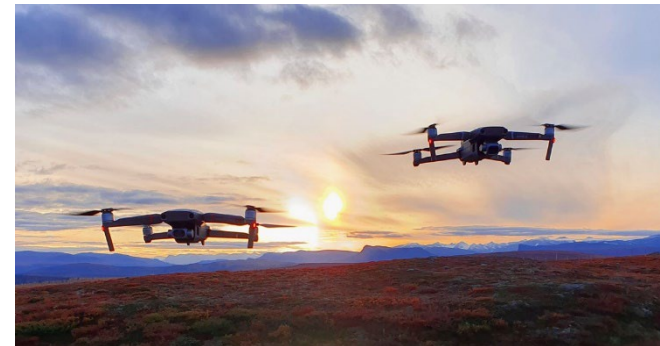
TSG 2023-5511, publicerad augusti 2024  
[En konkurrenskraftig drönarbransch i Sverige - Transportstyrelsen](#)

Rapport på ca 180 sidor + 5 bilagor.  
Rapporten innehåller 20 åtgärdsförslag  
samt en ändring i luftfartsförordningen



# Hur kan drönare bidra till de transportpolitiska målen och klimathandlingsplan? Miljö och hälsa / Buller

- Om drönare utgör tillkommande trafik ökar bullerexponeringen i jämförelse med dagens situation (bidrar ej till måluppfyllelse).
- Helikopter ersätts med drönare kan ge mindre buller.
- Om bakgrundsbuller (t.ex. trafikbrus) är högt kan en liten, lågt bullrande drönare bli en del av det allmänna bruset.
- Större VCA skulle dock kunna uppfattas störande även i en bebyggd miljö. Buller från ett sådant luftfartyg skulle också kunna överskrida maximal ljudnivå 70 dBA hos mottagaren.
- Extra känsligt: drönarflygningar nattetid, nära boendes fönster.
- Det finns ett flertal studier som visar att djur och fåglar kan störas av buller.
- TS föreslår: De som utför samhällsviktiga flygningar bör märka ut sina drönare på ett sätt som tydliggör vem som flyger



# Dagens regelverk för bulleremission

Källa:EASA



## OPEN CATEGORY

Contains noise requirements, with noise standard (EN ISO 3744:2010)

*Not within EASA's remit*

Högst 25 kg, bullerkrav specade upp till 4 kg



## SPECIFIC CATEGORY

*EASA Guidelines for measuring / reporting noise*

*Generally requires NAA operational authorization*

Buller från UAS < 600 kg kan rapporteras till EASA



## CERTIFIED CATEGORY

Project-specific noise requirements similar to ICAO Annex 16

*Full certification program by EASA*

Inget klart, arbete pågår i ICAO, Annex 16 om tilt rotor kan ev användas

# Dagens regelverk för buller**emission** – små drönare

- KOMMISSIONENS DELEGERADE FÖRORDNING (EU) 2019/945 av den 12 mars 2019 om obemannade luftfartygssystem och om tredjelandsoperatörer av obemannade luftfartygssystem:

Maximal ljudeffektnivå för olika klasser av obemannade luftfartyg (inklusive övergångsperioder)

Luftfartygsklass	MTOM $m$ i gram	Maximal ljudeffektnivå $L_{WA}$ i dB		
		från och med ikraftträdandet	från och med två år efter ikraftträdandet	från och med fyra år efter ikraftträdandet
C1	$250 \leq m < 900$	85	83	81
C2	$900 \leq m < 4\,000$	$85 + 18,5 \lg \frac{m}{900}$	$83 + 18,5 \lg \frac{m}{900}$	$81 + 18,5 \lg \frac{m}{900}$

Där "lg" är logaritmen med bas 10.

Buller hos mottagare är beroende både av  $L_w$  och avstånd mm. Förordningen reglerar drönare med högsta höjd 120 m över mark.

# Dagens regelverk för bulleremission – större drönare

- EASAs bullerregler om VCA (vertical capable aircraft) baseras på dagens bullerkrav för tyngre helikoptrar i ICAO Annex 16:

## IM1 SUBPART D Maximum Allowable Noise Levels

Table 3 summarises the maximum allowable noise levels of the aircraft specified in Subpart D.

M = Maximum take-off mass in 1 000 kg	0	0.788	80.0
Take-off noise level (EPNdB)	86	$87.0314 + 9.9673 \log_{10} M$	106
Overflight noise level (EPNdB)	84	$85.0314 + 9.9673 \log_{10} M$	104
Approach noise level (EPNdB)	89	$90.0314 + 9.9673 \log_{10} M$	109

Table 3: Maximum allowable noise levels of the aircraft as a function of MTOM

# Dagens regelverk för bullerimmissionion

## Regeringens proposition 1996/97:53 Infrastrukturinriktning för framtida transporter

Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid nybyggnation av bostadsbebyggelse eller vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

- 30 dB(A) ekvivalentnivå inomhus,
- 45 dB(A) maximalnivå inomhus nattetid,
- 55 dB(A) ekvivalentnivå utomhus (vid fasad),
- 70 dB(A) maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad.

För utomhusnivån avses för flygbuller FBN 55 dB(A).

Maximalnivå 70 dB(A) bör användas som målsättningsvärde på lång sikt.

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

## Trafikbullerförordningen 2015:216, utomhus Buller från flygplatser

6 § Buller från flygplatser bör inte överskrida 55 dB(A) FBN och 70 dB(A) maximal ljudnivå flygtrafik vid en bostadsbyggnads fasad.

För buller från flygplatser i Stockholms kommun gäller inte den begränsning som anges om maximal ljudnivå flygtrafik i första stycket mellan kl. 06.00 och 22.00.

7 § Om den ljudnivå om 70 dB(A) maximal ljudnivå flygtrafik som anges i 6 § första stycket ändå överskrids, bör nivån inte överskridas mer än

1. sexton gånger mellan kl. 06.00 och 22.00, och
2. tre gånger mellan kl. 22.00 och 06.00.

För buller från flygplatser i Stockholms kommun gäller inte den begränsning som anges i första stycket 1.

## FOHM 2014:13, inomhus

Maximalt ljud	$L_{AFmax}^1$	45 dB
Ekvivalent ljud	$L_{Aeq,T}^2$	30 dB
Ljud med hörbara tonkomponenter	$L_{Aeq,T}^2$	25 dB



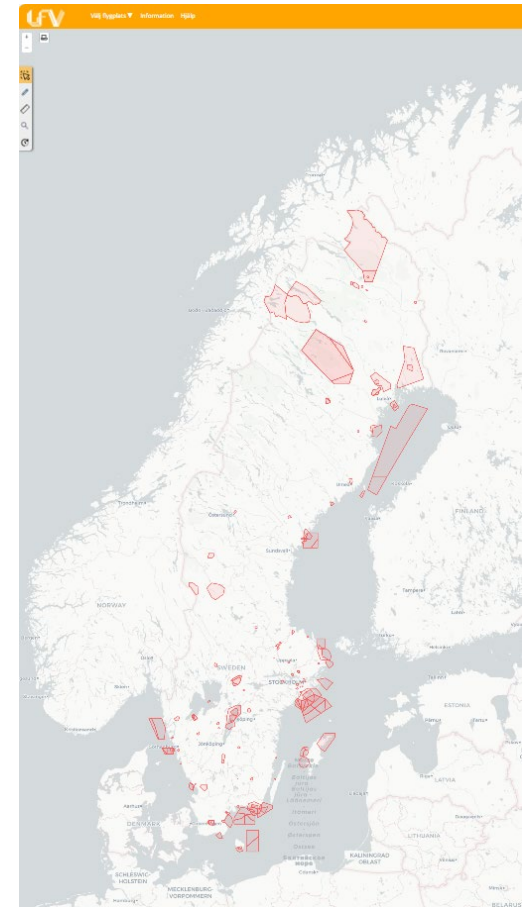
# Dagens samt kommande regelverk med koppling till drönare, förslag på ändringar och tillägg

Dagens regelverk är en bra bas, men följande regelverk kan behöva ses över:

- **Plan- och bygglagen (2010:900)** - utred hur detaljplaner påverkas av start- och landningsflygplatser för drönare respektive VCA-flygplatser
- **Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader** - relaterar till flygplatser, men drönare flyger inte alltid till/från flygplats, utan hamnar ibland närmare bostadsbyggnader, kan ge en annorlunda bullerexponering av bostäder än dagens bullerexponering från flygtrafik. Detta kan medföra ett eventuellt behov av särskild bedömning av detta buller och en särskild fasadutformning av befintlig och tillkommande bebyggelse nära vertikalflygplatser
- **Förordning (2013:251) om miljöprövning** – Idag kan 500 helikopterrörelser/år kan utföras utan anmälningsplikt enligt miljöprövningsförordningen, och då bör fler än 500 rörelser/år med drönare kunna tillåtas vid en och samma start- och landningsplats utan krav på anmälan. Utred hur många rörelser med mindre drönare som kan anses vara lämpligt vid en specifik plats utan att anmälningsplikt krävs. Utred viktgräns. En sådan utredning, som föreslås involvera bland annat Naturvårdsverket, skulle kunna baseras på kommande regionala och kommunala erfarenheter av start- och landningsplatser för drönare.
- **Tillämpliga föreskrifter från Naturvårdsverket** - NV reglerar start- och landning med luftfartyg i nationalparker, men har inte mandat att reglera flygning i luftrummet ovanför. Vissa NV-föreskrifter behöver därför ses över.

# Luftrumsutformning mht drönare

- Obemannade luftfartyg flyger idag på låg höjd, generellt från markytan upp till **120 meter**. Höjdsiktet mellan markytan upp till 150 meter brukar kallas för Very Low Level Airspace (VLL) och det är sannolikt att merparten av flygningarna även i framtiden kommer ske på den höjden.
- Restriktionsområden idag finns redovisade i LfV:s drönarkarta: [LfV - Drönarkartan \(RPAS, UAS, UAV\)](#)
- Två nya luftrumskoncept kommer att behövas om drönarflygningar ska kunna vidareutvecklas:
  - **Geografiska UAS-zoner** som reglerar drönares användning
  - **U-space-luftrum** som erbjuder tjänster för en säker användning av drönare i områden med förväntat hög trafikmängd
- TS kommer under 2025 informera kommuner om upprättandet av U-space-luftrum och möjligheten att ansöka om geografiska UAS-zoner.



# Geografiska UAS-zoner



## Ansökan om att Transportstyrelsen ska upprätta geografiska UAS-zoner i svenskt luftrum

1 (6)

Observera att det är **obligatoriskt** att fylla i alla fält utom "Övriga bilagor", "Kontakt med andra myndigheter eller organisationer", "Faktureringsadress (om annan än organisationens adress)" och "Information om fakturering", som man bara fyller i om de är tillämpliga. Närmare anvisningar om vad som ska anges i de olika fälten finns under "Anvisningar" på sidan 4.

### Allmänna uppgifter

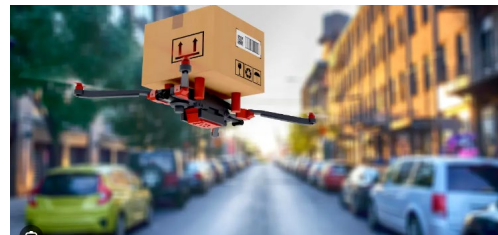
Typ av geografisk UAS-zon			
<input type="checkbox"/> Underlättande	<input type="checkbox"/> Begränsande	<input type="checkbox"/> Uteslutande	
Skäl för den geografiska UAS-zonen			
<input type="checkbox"/> Säkerhet Safety	<input type="checkbox"/> Luftfartsskydd Security	<input type="checkbox"/> Integritet Privacy	<input type="checkbox"/> Miljö Environment
Om skälet (eller skälen) är något annat än de ovanstående måste det anges här			
Motivera de skäl ni angett och redogör för varför den geografiska UAS-zonen behövs			

Se även [Drönarflygguiden - Transportstyrelsen](#)



# Infrastruktur för drönare

- Existerande infrastruktur kan användas till **start- och landningsplatser för mindre drönare**, exempelvis kan ett tak till en galleria eller en parkering vid en handelsplats användas. Drone-in-a-box nytt koncept! Berörd kommun har tillsynsansvar enligt MB. Kommunen kan vid behov kräva miljötillståndsansökan.
- **Vertikalflygplatser för större drönare** kommer troligen att omfattas av samma regelverk som andra flygplatser. En vertikalflygplats skulle då bli anmälningspliktig enligt 24 kap. 5 § miljöprövningsförordningen (2013:251)
- TS föreslår:
  - Kommuner bör redan nu ta höjd för framtida vertikalflygplatser för VCA i sin fysiska planering.
  - När Trafikverket, på uppdrag av regeringen, lämnar underlag kring infrastrukturplanering bör drönare inkluderas i begreppet luftfart i den nationella transportinfrastrukturen.
  - Flygrörelser med VCA på flygplatser ska följas upp enligt Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS 2022:106) om flygplatser rapportering av uppgifter om flygtrafik.
  - Flygplatserna ska redovisa tillkommande flygrörelser med VCA inklusive deras miljöpåverkan i sina miljörapporter.



# Vad händer med drönarbuller framöver?

- Över 70 remissvar på vår rapport, de flesta positiva, men många ser behov av initial statlig finansiering, utbildning/mer forskning och konkretisering av samverkan mellan alla inblandade
- RK förväntas dra slutsatser och återkomma
- Hantering av kumulativt buller diskuteras inom samordning av omgivningsbuller
- ICAO/WG1 arbetar med bullercertifiering av "ETA" i WG1. EASA har publicerat bullervägledning för drönare upp till 600 kg.
- Forskning, tex APIS, behöver hanteras
- TS hanterar ansökningar gällande geografiska UAS-zoner och utfärdar operativa tillstånd för verksamhetsutövare som flyger mer avancerat eller med högre risk (kategori specifik).



# Reservbilder

# Hur mycket låter en mindre drönare?

## Mätningar i UK:

Mass, kg	Free-field L <sub>ASmax</sub> , dB
6.4	58.2 (take-off, 1.2 m mic at 15 m lateral)
	62.5 (landing, 1.2 m mic at 15 m lateral)
16.9	66.4 (take-off, IGP mic at 50 m lateral)
	70.0 (landing, IGP mic at 50 m lateral)
	68.9 (take-off, 1.2 m mic at 50 m lateral)
	71.7 (landing, 1.2 m mic at 50 m lateral)

## Region Stockholm, förstudie:

Luftfarkost	Bullernivå	Avstånd
DJI Matrice 600 (multikopter, 15 kg)	66,4 dBA 55 dBA	Höjd: 20m, avstånd 15m Höjd: 70m, avstånd 50m

## Mätningar i US:

### Overflight noise measurement summary

Mass, kg	Ref. free-field L <sub>ASmax</sub> at 400 ft, dB
2.4	44.1 (IGP mic, fast flyover)
	46.4 (1.2m mic, fast flyover)
	43.9 (IGP mic, slow flyover)
	46.2 (1.2m mic, slow flyover)
6.1	46.2 (IGP mic, fast flyover)
	48.2 (1.2m mic, fast flyover)
	45.9 (IGP mic, slow flyover)
	47.5 (1.2m mic, slow flyover)
20.0	58.1 (IGP mic, fast flyover)
	59.9 (1.2m mic, fast flyover)
	56.2 (IGP mic, slow flyover)
	57.9 (1.2m mic, slow flyover)

### Overflight : noise measurement summary

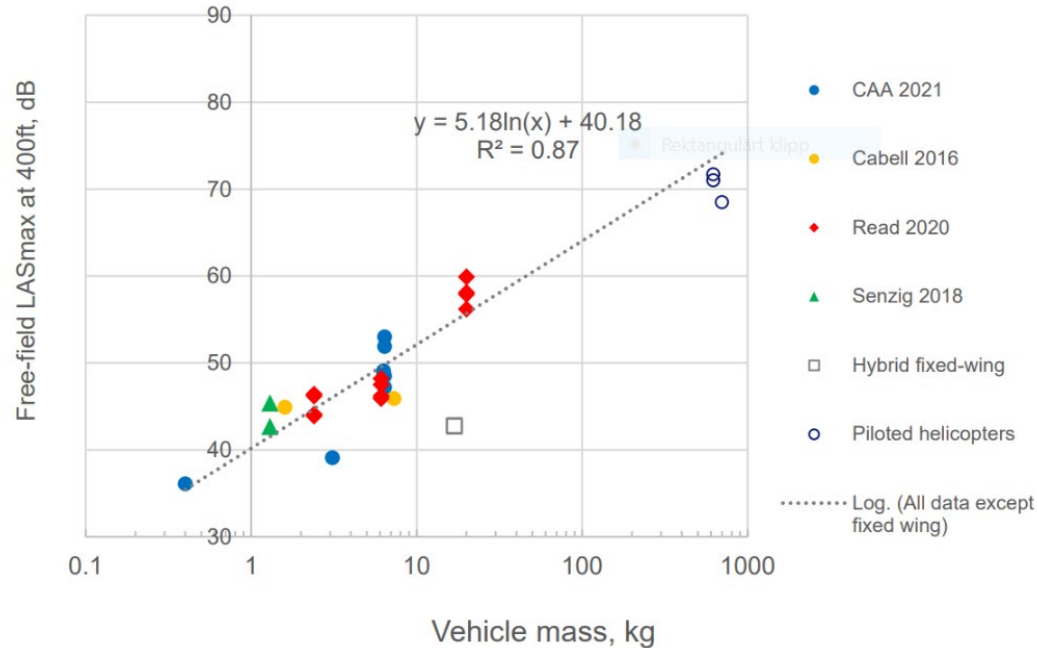
Mass, kg	Ref. free-field L <sub>ASmax</sub> at 400 ft, dB
1.6	44.9 (GP mic)*
7.3	45.9 (GP mic)*

### Take-off and landing noise measurement summary

Mass, kg	Ref. free-field L <sub>ASmax</sub> at 100 ft, dB
2.4	48.1 (take-off, IGP mic)
	55.7 (landing, IGP mic)
	49.9 (take-off, 1.2m mic)
	57.3 (landing, 1.2m mic)
6.1	51.4 (take-off, IGP mic)
	58.6 (landing, IGP mic)
	51.9 (take-off, 1.2m mic)
	59.3 (landing, 1.2m mic)
20.0	64.8 (take-off, IGP mic)
	62.7 (landing, IGP mic)
	67.5 (take-off, 1.2m mic)
	66.0 (landing, 1.2m mic)

# Hur mycket låter en eVTOL?

**Figure D1** Variation of eVTOL noise level by mass at a reference height of 400 ft



Region Stockholm, förstudie:  
Stor multikopter 55 dBA på 100 m höjd



# Hur mycket låter en drönare?

- APIS: Using measured data from a state-of-the-art 20 kg MTOL delivery drone, the present LA,max air traffic reference levels at building facades (70 dBA) will be met if the droneport is placed at least 30 m from adjacent buildings. Lden 55 dBA motsvarar ca 70 sådana händelser.
- Ur Region Stockholms förstudie gällande drönartransporter:

Ljudkänsligheten varierar mellan olika personer, vilket leder till olika reaktioner på buller.

- Ju bredare spektrum ett buller har, desto fler människor reagerar på det.
- Ovanligt ljud kan utlösa en stressreaktion.
- Upprepade ljud är svårare att acceptera än enstaka.

Drönarlogistiken förväntas ske på ca 50 m höjd eller högre. Drönarna förväntas flyga förbi i ca 90-120 km/h, vilket leder till en kort bullerexponering.

Att involvera kommunerna och medborgarna i tester och studera fenomenet empiriskt rekommenderas.

## Exempel på bullerkällor och bullernivåer

<i>Luffarkost</i>	<i>Bullernivå</i>	<i>Avstånd</i>
DJI Matrice 600 (multikopter, 15 kg)	66,4 dBA 55 dBA	Höjd: 20m, avstånd 15m Höjd: 70m, avstånd 50m
Stor multikopter	55 dBA	Höjd: 100m
Litet flygplan	75 dBA	Höjd: 100m
Helikopter	95 dBA	Höjd: 100m

# Hur mycket låter en drönare inomhus?

Forskningsexempel:

En drygt 30 kg tung drönare opererande nära ett fönster på glänt, behöver hålla ett avstånd till fasad på mellan **111-179 m** för att innehålla WHO:s rekommendationer för sömnkvalitet (42 dB LAmax) inomhus

(uppvaknande nattetid eller för tidigt på morgonen, spannet i exemplet beror av drönarens hastighet)

