

Viltinventering med drönare!



T E D K A R L S S O N



Viltinventering med drönare!



TED KARLSSON



Älgjägare med stort teknikintresse, jobbat inom IT-branchen i 30 år

Jobbar aktivt med älgförvaltning på "hobbynivå"

Bättre underlag – bättre möjlighet till rätt beslut



DRÖNARINVENTERING



Nytt och spännande

Ny metod

Hög träffsäkerhet

Låg miljöpåverkan

Kostnadseffektiv

Komplement





Hur funkar det?



Två olika kameror

Genom att kombinera termisk kamera (värmekamera) med vanlig kamera och högupplösta bilder skapas bästa förutsättningar att både finna viltet och att identifiera det.

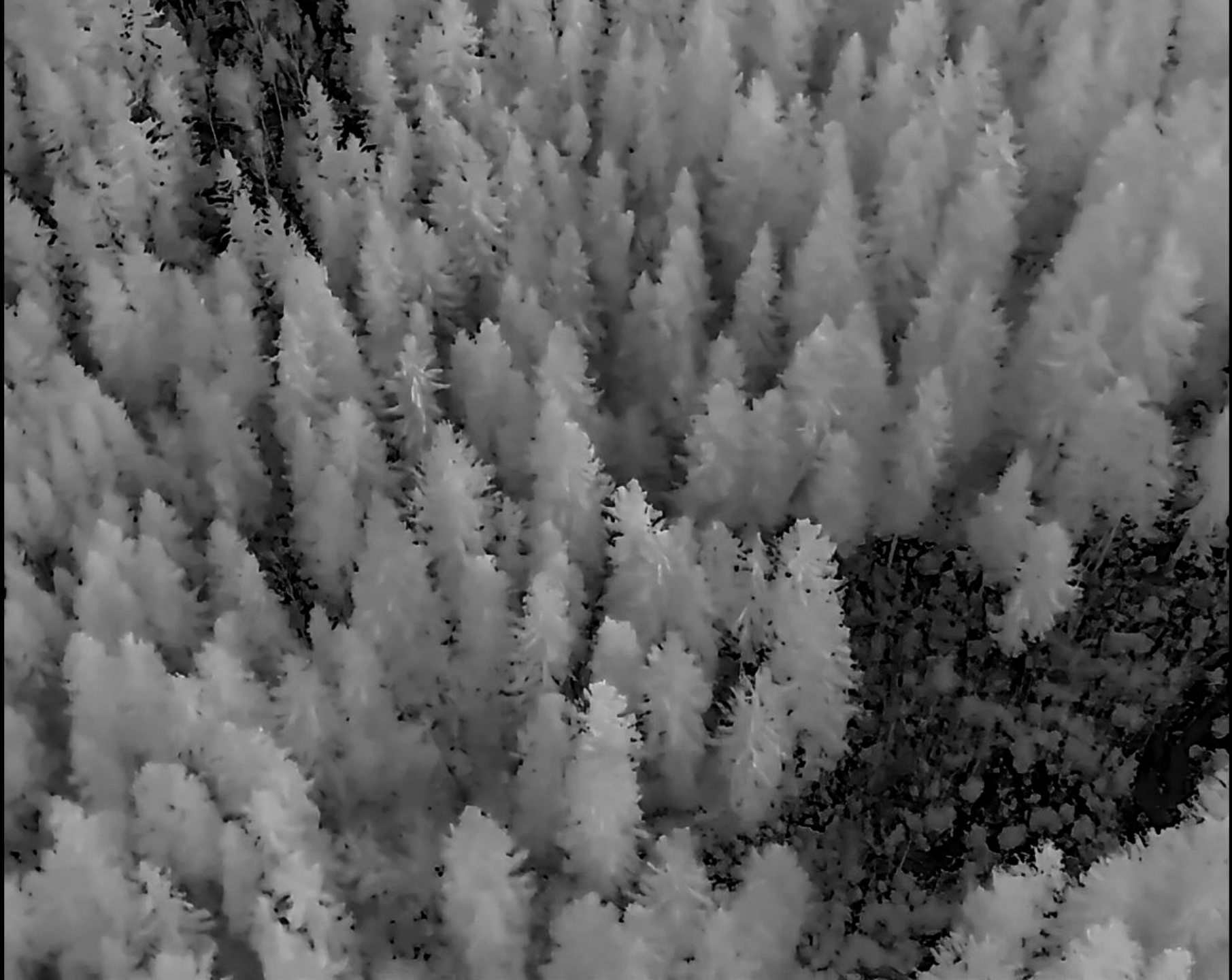




Ostört vilt

Vid inventering med drönare förblir viltet ostört i sin naturliga miljö
Eftersom viltet inte störs ger det utrymme för att detaljstudera och räkna individer





Regelverket för att inventera med drönare



EASA Pro

Search



Home

The Agency

Newsroom & Events

Domains

Regulations

Document Library

Can We Help You?

Home / Domains / Drones & Air Mobility

Drones & Air
Mobility



Drones & Air Mobility

Login or register to stay informed

POPULAR

Drones & Air Mobility home

Drones & Air Mobility Landscape

Drones & eVTOL Designs

Operating a drone

Drones & eVTOL

Technologies for drones and electric Vertical Take-Off and Landing (eVTOL) aircraft are evolving at a rapid pace. EASA rules is ensuring that all drones and eVTOLs flying in Europe



Regelverket för att inventera med drönare

- Hårt reglerat då det är luftfartsverksamhet
- Öppen kategori, mindre drönare, inom synhåll (VLOS) innebär för drönare i de flesta fall under 300 meter.

Formeln för avstånd, drönarens diagonalmått * 327+20

75 cm från vingpetsar ger beräkning $0,75 * 327 + 20 = 265$ meter

- Specifik kategori, BVLOS, mörker, STS-01, STS-02, PDRA

STS-02

- STS 02 – BVLOS over et kontrollert bakkeområde med eller uten luftromsobservatør
- Makshøyde 120 m
- BVLOS inntil 1 km fra dronepiloten, eller 2 km dersom man bruker luftromsobservatør
- Krever en C6-merket drone, eksempelvis DJI M4TD
- Kräver FTS via separat C2-länk
- Anmälan till Transportstyrelsen, tillstånd 1500:- och revision årligen

PDRA-S02

- PDRA S02 – BVLOS over et kontrollert bakkeområde med luftromsobservatør
- Beskriver samme operasjon som STS 02, men uten krav til C6-merket drone
- Tillstandsprocess
(Sverige tar dette 7-12 måneder og kostar ca 20 000)

Kompetansekrav og ferdighetsbevis

- Uavhengig av om man ønsker å operere etter STS-02 eller PDRA-S02 kreves det
- praktisk og teoretisk opplæring
- bestått STS-eksamen og en praktisk ferdighetstest

Regelverket för att inventera med drönare

<https://www.easa.europa.eu/en>

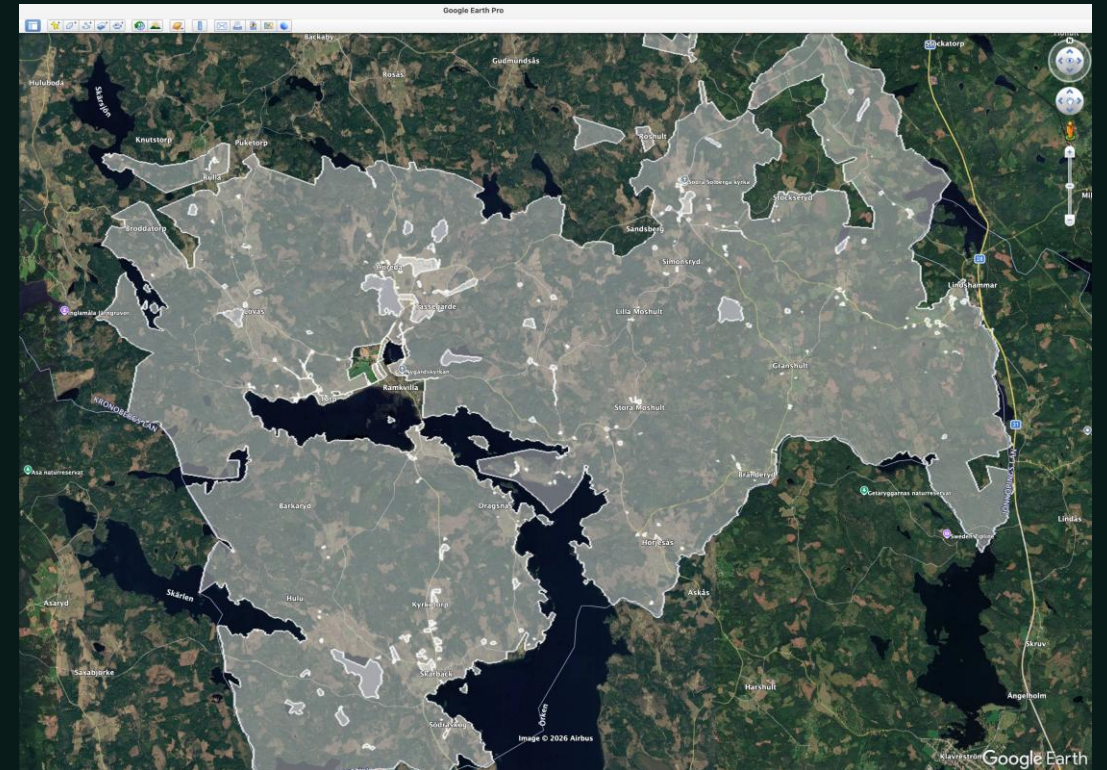
The screenshot shows the EASA website interface. At the top left is the EASA logo (European Union Aviation Safety Agency). Next to it is the 'EASA Pro' logo. A search bar is located to the right of the logos. Below the search bar is a navigation menu with the following items: Home, The Agency, Newsroom & Events, Domains, Regulations (highlighted), Document Library, and Can We Help You?. A dropdown menu is open under 'Regulations', listing various categories: Aerodromes, Air Operations, Air Traffic Management, Aircraft & products, Aircrew & Medical, Drones & Air Mobility (highlighted), Cybersecurity, Environment, General Aviation, International Cooperation, Safety Management & Promotion, Research & Innovation, and Rotorcraft & VTOL. In the background, a document titled 'Easy Access Unmanned (Regulation 2019/947)' is visible.

Arbetsflöde

- Planering, viktigt som alltid. Desto mer info desto bättre och effektivare
- Inventera bara vid bästa förutsättningar
- Det tar tid!
- Sammanställning

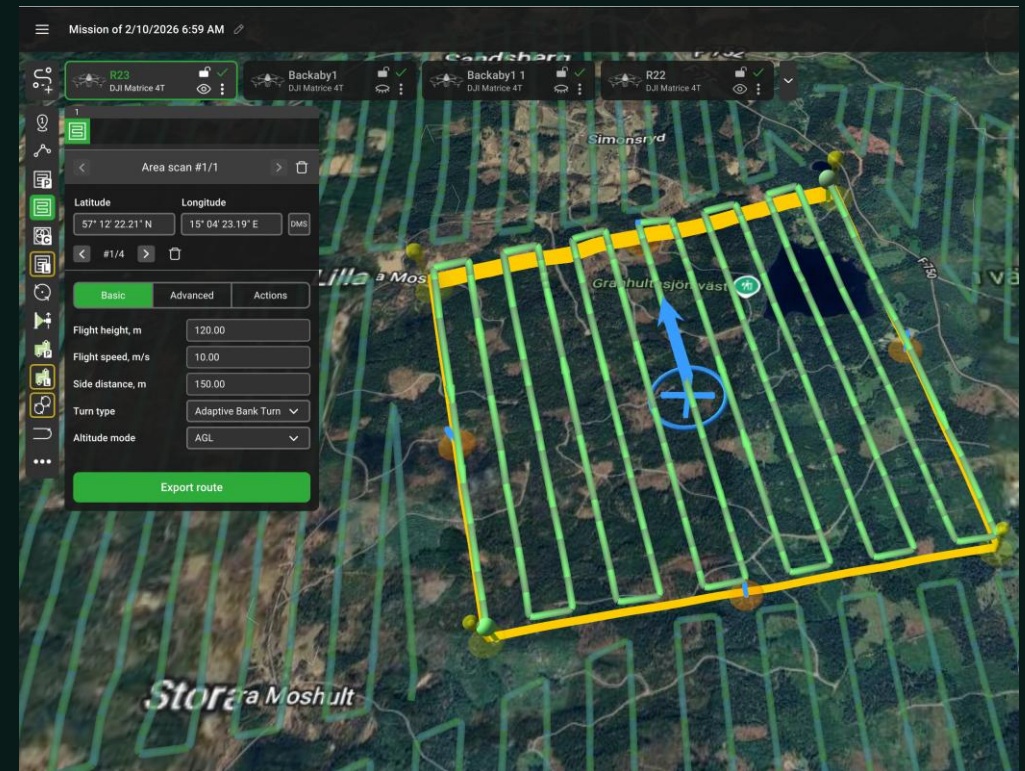
Arbetsflöde

- Planering, viktigt som alltid. Desto mer info desto bättre och effektivare



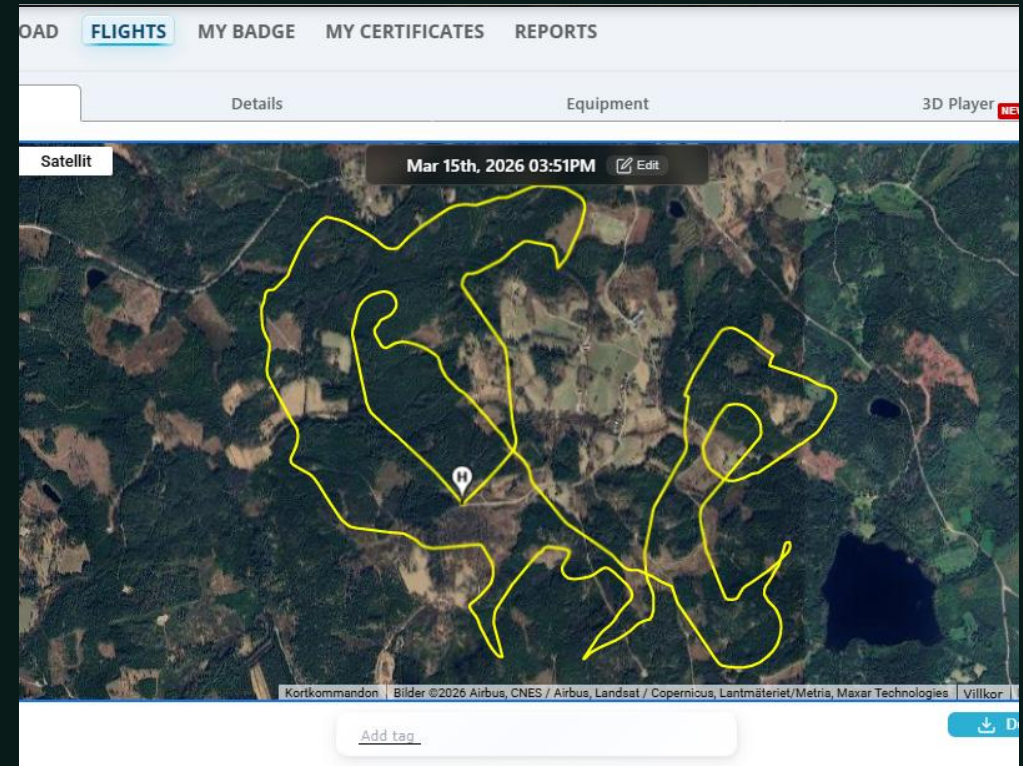
Arbetsflöde

- Planering, viktigt som alltid. Desto mer info desto bättre och effektivare



Arbetsflöde

- Planering, viktigt som alltid. Desto mer info desto bättre och effektivare



Arbetsflöde

- Planering, viktigt som alltid. Desto mer info desto bättre och effektivare
- Inventera bara vid bästa förutsättningar

	Tabell				Graf		
	Natt	Morgen	Ettermiddag	Kveld	Temperatur hög/lav	Nedber	Vind
I dag 18. mars					10° / 0°		4 m/s
Torsdag 19. mars					7° / 1°		3 m/s
Fredag 20. mars					11° / -1°		2 m/s
Lördag 21. mars					11° / -1°		3 m/s
Söndag 22. mars					9° / -2°		4 m/s
Mandag 23. mars					8° / 1°		6 m/s
Tisdag 24. mars					7° / 2°		4 m/s
Onsdag 25. mars					6° / 0°	2,7 mm	4 m/s
Torsdag 26. mars					8° / 1°		4 m/s
Fredag 27. mars					6° / 0°		5 m/s

Oppdatert kl. 07:29.

Arbetsflöde

	Tabell				Graf		
	Natt	Morgen	Ettermiddag	Kveld	Temperatur høy/lav	Nedbør	Vind
I dag 18. mars					10° / 0°		4 m/s
Torsdag 19. mars					7° / 1°		3 m/s
Fredag 20. mars					11° / -1°		2 m/s
Lørdag 21. mars					11° / -1°		3 m/s
Søndag 22. mars					9° / -2°		4 m/s
Mandag 23. mars					8° / 1°		6 m/s
Tirsdag 24. mars					7° / 2°		4 m/s
Onsdag 25. mars					6° / 0°	2,7 mm	4 m/s
Torsdag 26. mars					8° / 1°		4 m/s
Fredag 27. mars					6° / 0°		5 m/s

Oppdatert kl. 07:29.

Arbetsflöde

- Planering, viktigt som alltid. Desto mer info desto bättre och effektivare
- Inventera bara vid bästa förutsättningar
- **Det tar tid!**

Arbetsflöde

- Planering, viktigt som alltid. Desto mer info desto bättre och effektivare
- Inventera bara vid bästa förutsättningar
- **Det tar tid!**

- **Exempel från inventeringsdag**

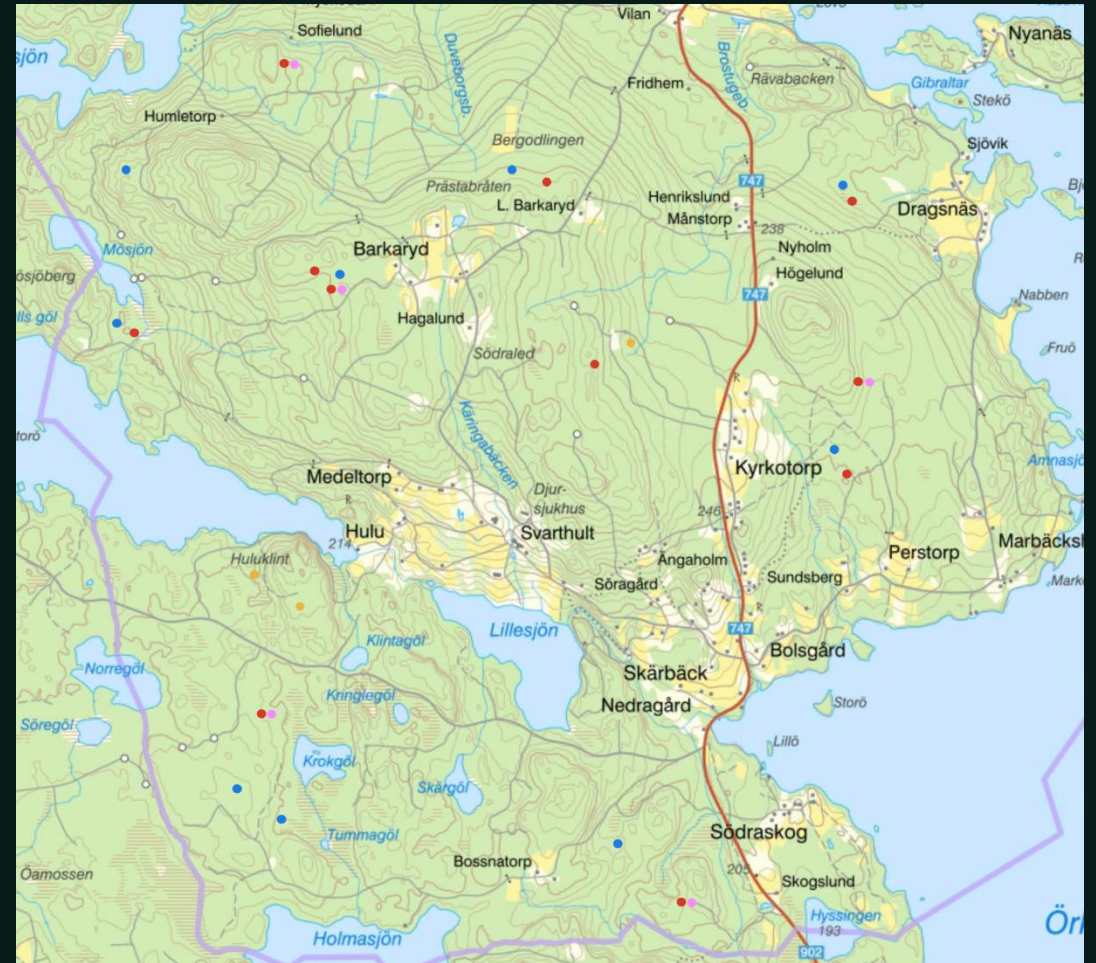
Arbetstid, 7 timmar

Aktiv flygtid, 5 timmar

Inventerad areal, 2800 ha

Arbetsflöde

- Planering, viktigt som alltid. Desto mer info desto bättre och effektivare
- Inventera bara vid bästa förutsättningar
- Det tar tid!
- **Sammanställning**



Arbetsflöde

- Planering, viktigt som alltid. Desto mer info desto bättre och effektivare
- Inventera bara vid bästa förutsättningar
- Det tar tid!
- **Sammanställning**

Älginventering

ÄSO	Ramkvilla
Inventerad yta	13500
Inventeringsperiod	2026-02-27 -- 2026-03-15

Älg	Antal	Antal/1000 ha
Tjur	36	2,67
Ko	49	3,63
Kalv	16	1,19
Oidentifierad	20	1,48
Totalt	121	8,96

Andel tjur	42%
Andel hondjur	58%
Andel kalv	13%
Ej identifierad	17%
Kalv/hondjur	33%

Stämmer siffrorna?

Älginventering

ÄSO	Ramkvilla
Inventerad yta	13500
Inventeringsperiod	2026-02-27 -- 2026-03-15

Älg	Antal	Antal/1000 ha
Tjur	36	2,67
Ko	49	3,63
Kalv	16	1,19
Oidentifierad	20	1,48
Totalt	121	8,96

Andel tjur	42%
Andel hondjur	58%
Andel kalv	13%
Ej identifierad	17%
Kalv/hondjur	33%

Stämmer siffrorna?

- Älgobs
Andel tjur, 38%
- Spillningsinventering
8,4 i genomsnitt på 3 år med
uppåtgående trend

Älginventering

ÄSO	Ramkvilla
Inventerad yta	13500
Inventeringsperiod	2026-02-27 -- 2026-03-15

Älg	Antal	Antal/1000 ha
Tjur	36	2,67
Ko	49	3,63
Kalv	16	1,19
Oidentifierad	20	1,48
Totalt	121	8,96

Andel tjur	42%
Andel hondjur	58%
Andel kalv	13%
Ej identifierad	17%
Kalv/hondjur	33%

Hittar man alla älgar?

- Hur stor är felprocenten
- Bedömningen 90-95%
- Beror på terräng och vegetation
- Årstid kan påverka

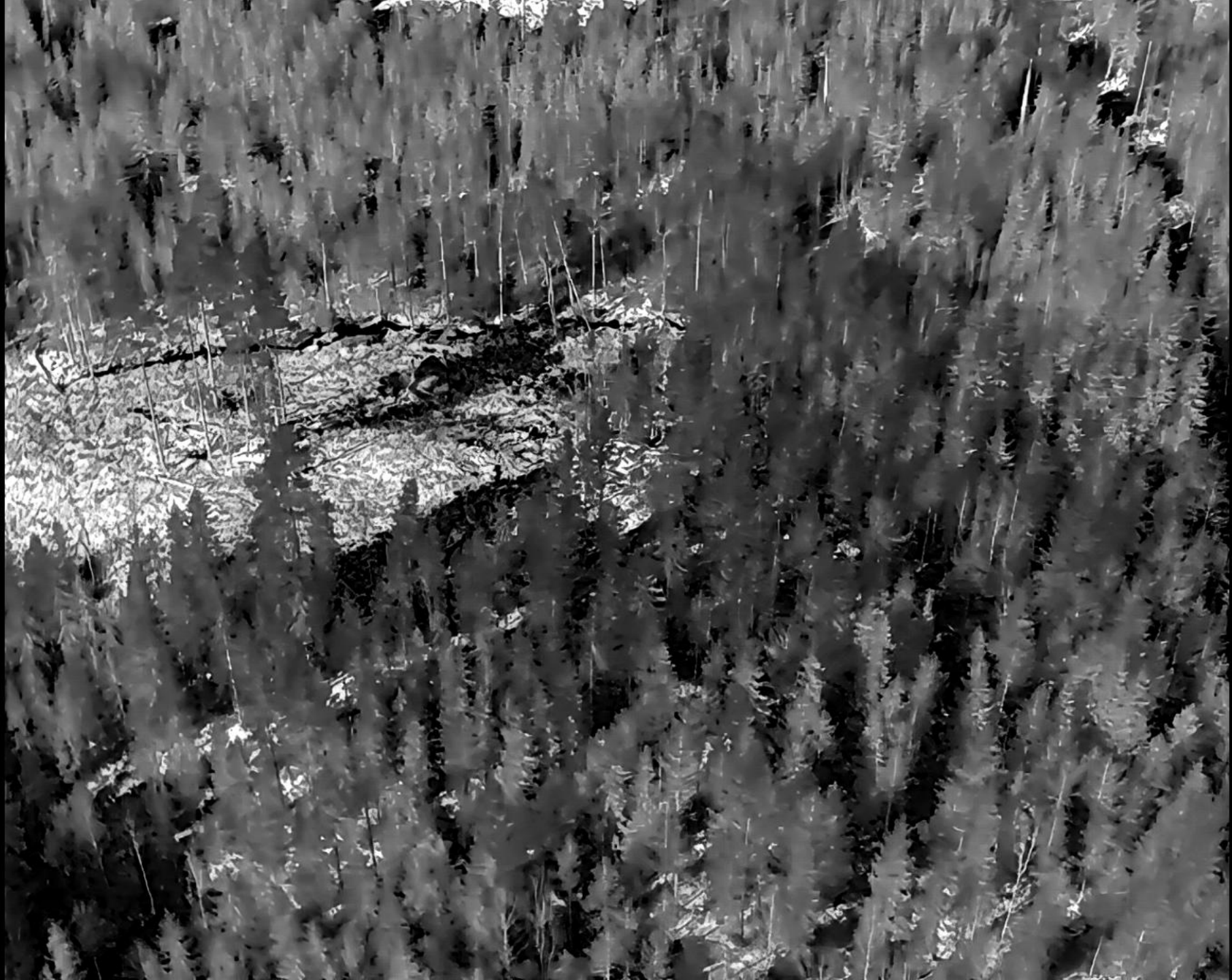
Felmarginal	Antal/1000
0%	8,96
5%	9,41
10%	9,86
15%	10,30

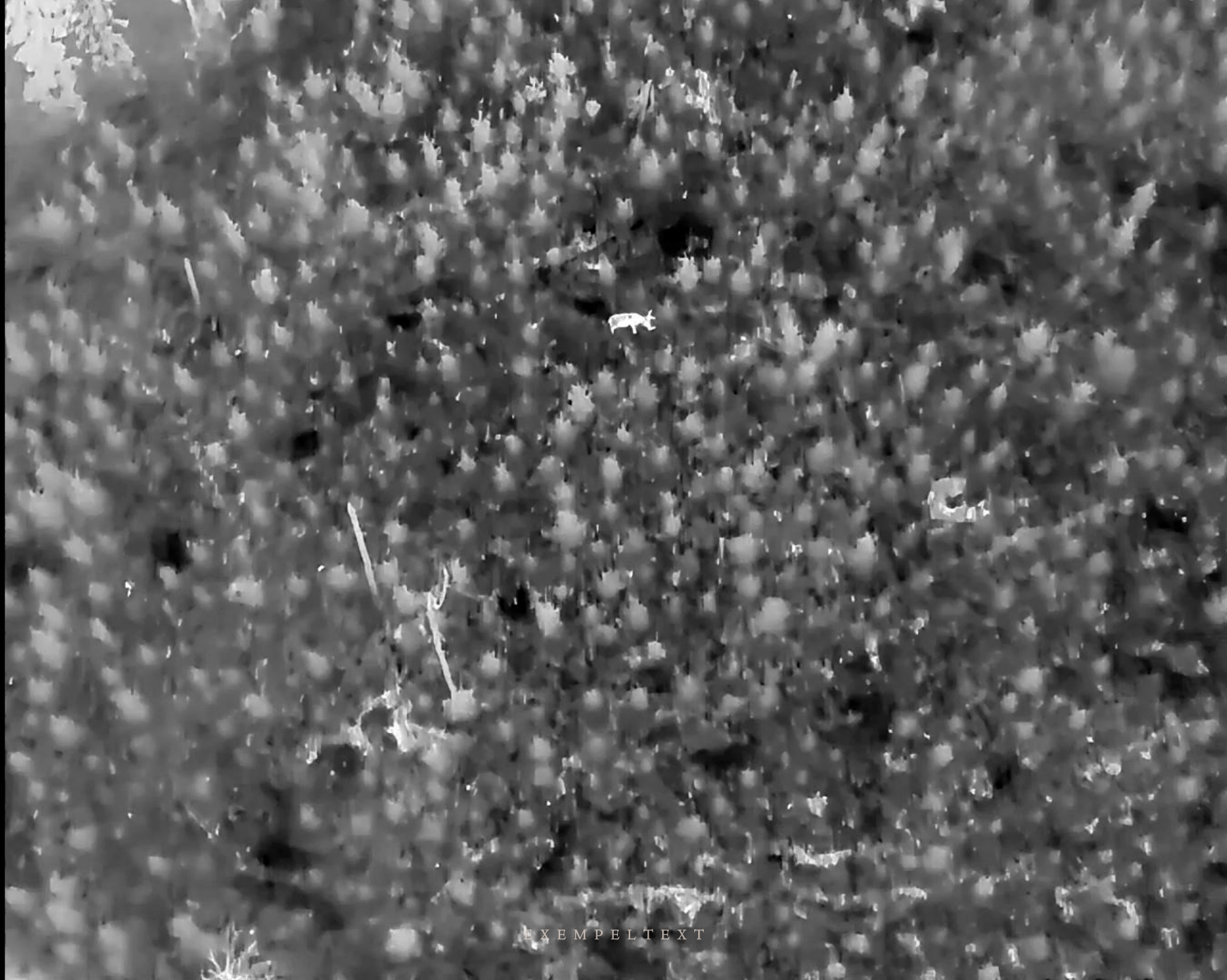
När kan man göra inventering med drönare?

- Går att göra året om
- Väder avgör
- Bästa förutsättningar barmark
jämn temp, 0-5 plus
mulet väder
svag vind









EXEMPELTEXT



SLU:s uppdrag

- Att undersöka upptäckbarhet av älg utifrån kända förekomster eller upprepade flygningar i olika miljöer.
- Att utifrån nuvarande drönares och sensorers kapacitet analysera lämplig metodik för drönarinventering av älg utifrån dagens förutsättningar. Fokus ska vara på inventering av områden genom inventering av hela området eller slumpade delprov i form av rutor.
- Att utifrån upptäckbarhet föreslå statistisk modell för att bestämma älgpopulationen på lokal nivå (ÄSO/licensområde/gårdsnivå) utifrån insamlad information.
- Resultat från inventering ska innehålla älgtäthet, könskvot och kalv per hondjur för inventerat område samt ett konfidensintervall för respektive parameter.
- Föreslå vilken miniminivå som krävs på teknisk utrustning (IR och RGB sensor) för att kunna utföra älginventering.

SLU:s uppdrag

- Föreslå rekommendationer för att undvika att räkna samma älgindivid flera gånger (exempelvis maxtid för att inventera 1 000 hektar eller avståndskriterier eller annat.
- Skatta hur osäkerhet varierar mellan andel inventerad mark och totala områdets yta samt förslag på minsta yta som bör inventeras för att inventeringen ska anses vara relevant i älgförvaltningen.
- Vilken tid på året som drönarflygning bör genomföras.
- Undersöka hur resultat är beroende av utförare.
- Om möjligt skatta hur skogens slutenhet påverkar möjligheten att hitta individer.
- Om möjligt skatta skillnaden mellan att inventera på snötäckt mark respektive och barmark.

Kan man inventera annat än älgar?



- Älg
- Hjort
- Vildsvin
- Rådjur
- Tjäder
- Rovvilt

- Tillförlitlighet är osäker på andra arter.



Ekonomi

- Drönare 60 000 och uppåt. Väljer man STS-02 och C6 klassad drönare så blir det 150 000 – 200 000
- Antal älgar, 3-4 kronor / hektar
- Antal älgar och detaljerad rapport om kön, kalvar etc, 7-10 kronor / hektar
- Annat vilt, från fall till fall men riktpolis just nu för älg, vildsvin och kronhjort 20 kronor / hektar



Sammanfattning

Ny teknik

AI kommer att påverka

Precision kommer förbättras

Etik



Frågor

Ted Karlsson

ted@tdf.se

+46 70 633 73 47



Tack

Ted Karlsson

ted@tdf.se

+46 70 633 73 47

