

En drönarorganisation på Länsstyrelsen i Uppsala län: skyhög potential eller en modern Ikaros?

Oskar Bremer & Johnny Berglund

Havs
och Vatten
myndigheten



GÖTEBORGS
UNIVERSITET



Länsstyrelsen
Västerbotten



LÄNSSTYRELSEN
UPPSALA LÄN

Bakgrund

Kustnära undervattensvegetation utgör värdefull livsmiljö för reproduktion, födosök och/eller uppväxtområde.

Känslig för mänsklig påverkan som t.ex. klimatförändringar, övergödning, båttrafik, och andra former av fysisk påverkan.



Bakgrund

EU:s art- och habitatdirektiv (92/43/EEC), havsmiljödirektiv (2008/56/EG), samt regionala havsmiljökonventionerna HELCOM och OSPAR:

medlemsländerna skyldiga att kartlägga, övervaka och utvärdera förändringar av olika marina naturtyper, biotoper och habitat.

EU:s biodiversitetsstrategi för 2030 lägger fokus på grunda marina områden.

Förordningen om restaurering av natur (Klimat- och näringslivsdepartementet, M2022/01470) sätter krav på att mäta och följa upp.

Sverige saknar till stor del kartor över marina livsmiljöers utbredning och fortlöpande nationell övervakning.



Bakgrund

Projekt under 2020–2022 initierat av Havs- och vattenmyndigheten.

Huvudmål: uppstart av ett nationellt satellit- och drönarbaserat övervakningsprogram av undervattensvegetationens areella utbredning och tillstånd i grunda marina områden till år 2023.

Länsstyrelsen i Västerbotten fick i uppdrag att koordinera arbetet.

Nära samarbete med Göteborgs universitet och 11 andra länsstyrelser, samt företag och konsulter.



Bakgrund

Jämförelse	Dropvideo	Drönare	Satellit
Analysskala	Viknivå (10-100ha)	Viknivå (10-100ha)	Landskapsnivå (> 100ha)
Bildupplösning	<1 cm	3x3 cm	10x10 m
Minsta karteringsyta	-	≈ 1 m ²	≈ 1000m ²
Väderkänslighet	Låg	Mellan	Hög
Kostnadseffektivitet	Låg	Mellan	Mycket hög
Skattad noggrannhet	-	78–84%	55–80%

Länsstyrelsen Västerbotten 2023



LÄNSSTYRELSEN
UPPSALA LÄN

Bakgrund

SAV Sweden:

webbaserad plattform som använder Sentinel-2 satellitbilder från Copernicus programmet.

Habitatsklasserna vegetationsklädd botten, mjuk botten utan vegetation och hård botten.



Bakgrund

SAV Sweden för hela landet 2019:

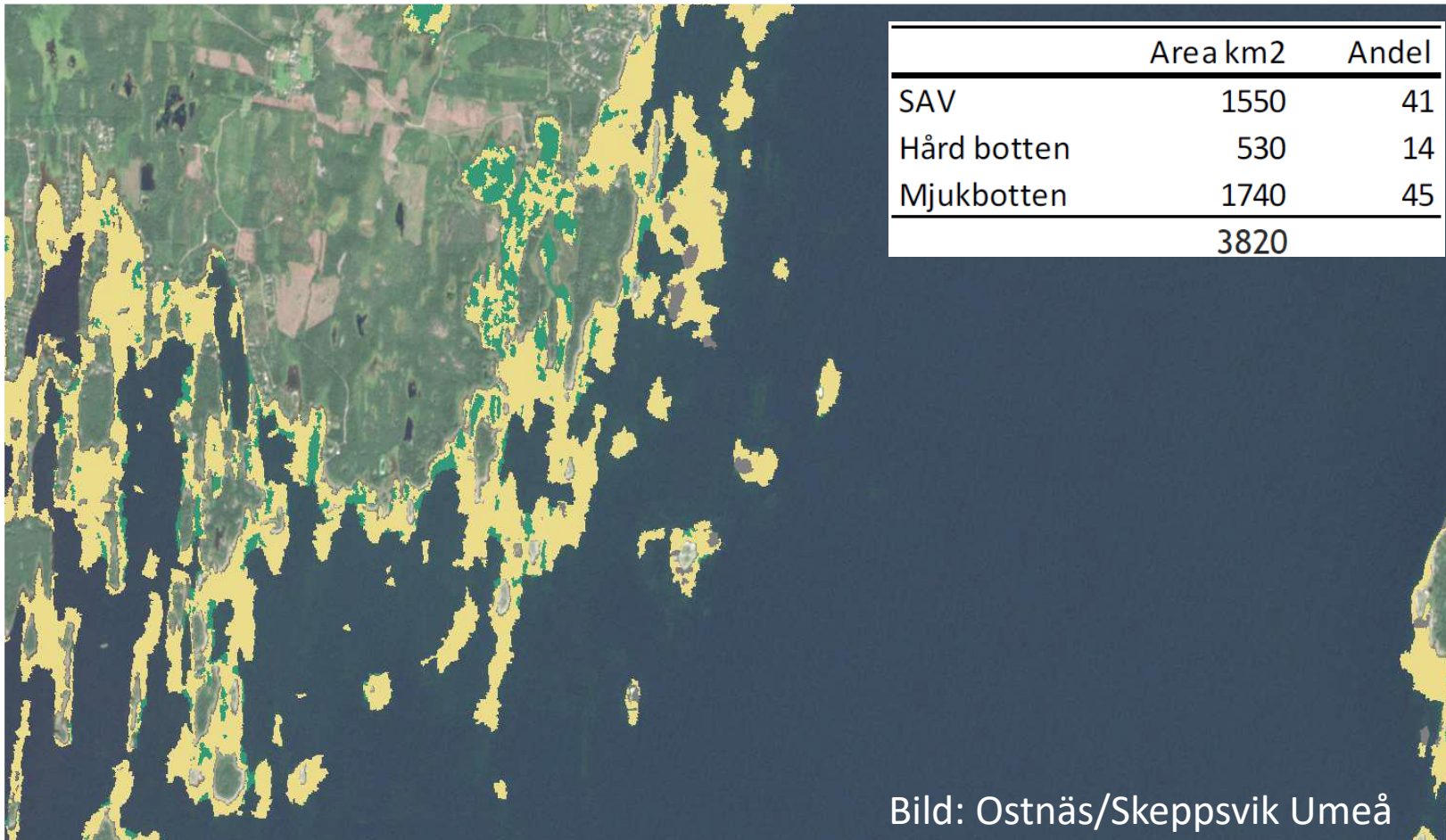
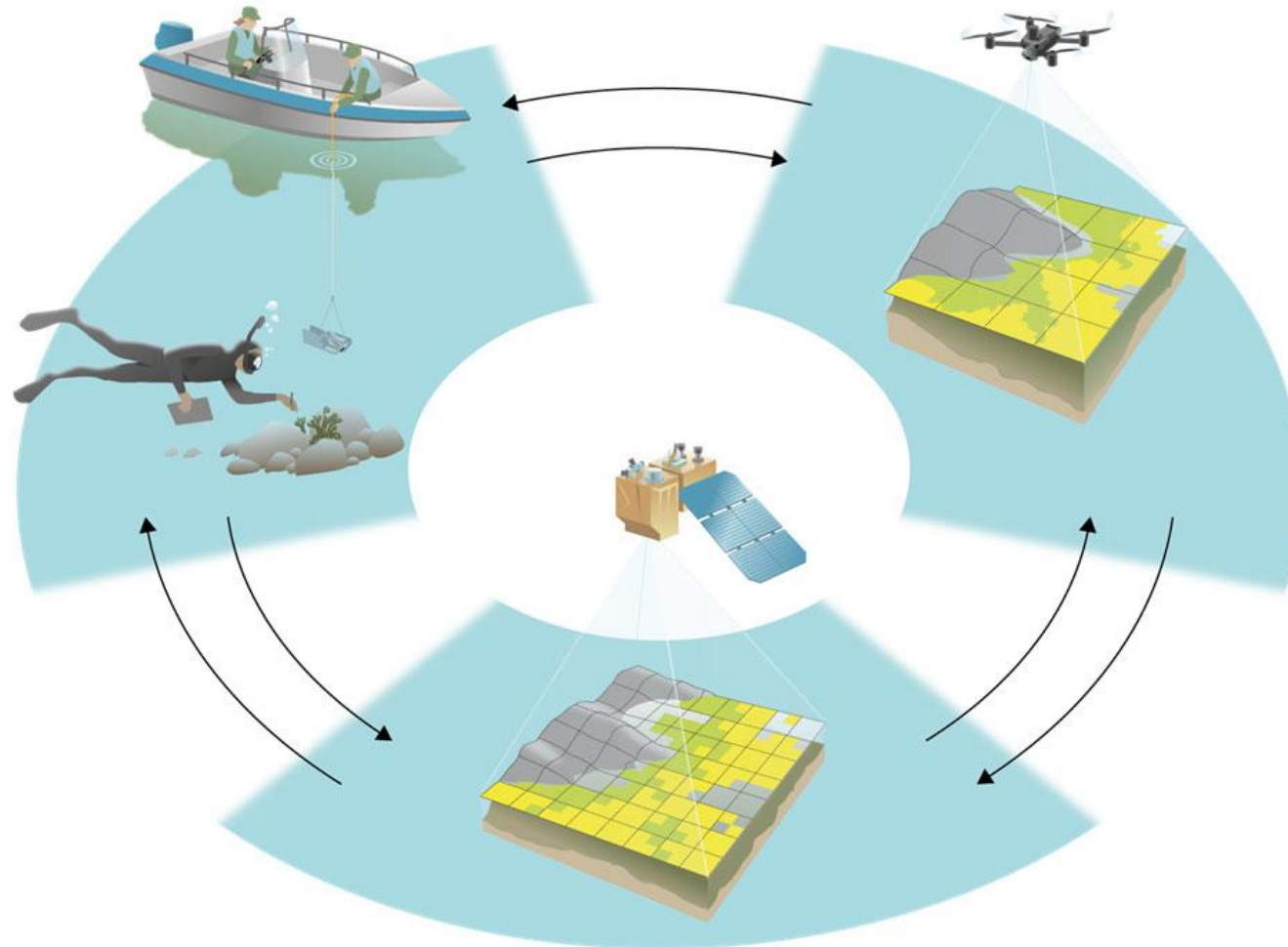


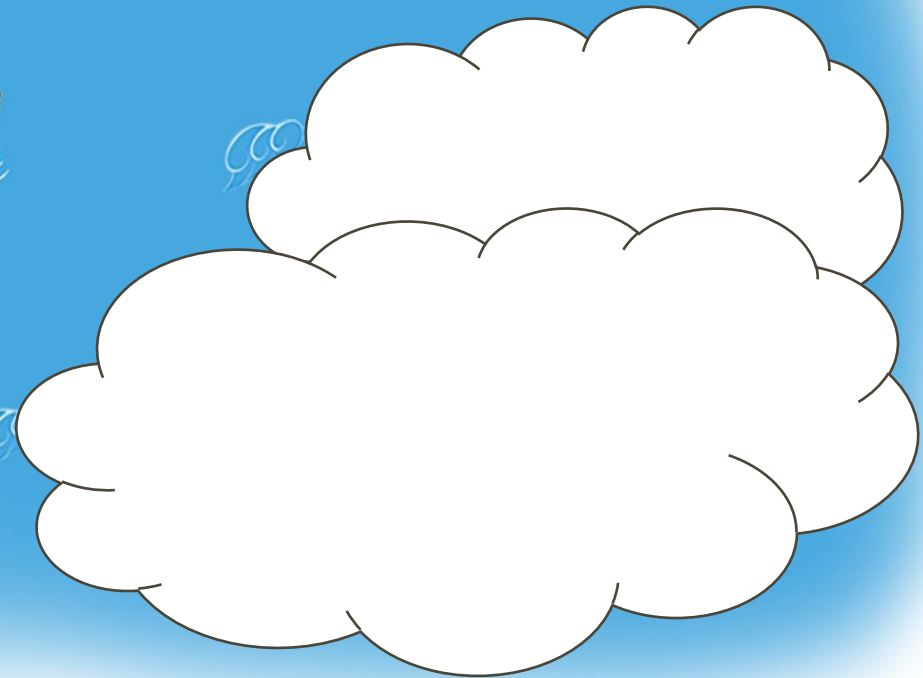
Bild: Osnäs/Skeppsvik Umeå



LÄNSSTYRELSEN
UPPSALA LÄN

Bakgrund





LÄNSSTYRELSEN
UPPSALA LÄN



Utmaningar

Bästa förhållanden för flygningar i augusti/september.

Länsstyrelsen i Uppsala län har flugit relativt lite innan.

1 drönare på en enhet, inga rutiner på plats sedan tidigare.

Nya regler från EU och Transportstyrelsen:

operatörskap, beslut om organisation och UAS-samordnare, interna rutiner och riktlinjer, kontroll och märkning av utrustning.





Vad fanns på plats?

- ✓ Länsstyrelsen i Uppsala län registrerad som operatör.
- ✓ Naturskyddsenheten hade köpt in ny drönare (DJI Phantom 4 RTK).
- ✓ Fjärrpiloter med A2-drönarkörkort.
- ✓ Insamlingsmetodik från Västerbotten.





Vad behövs?

- Beslut om organisation och en UAS-samordnare.
- Instruktion med interna rutiner och riktlinjer.
- Kontroll och märkning av utrustning.
- Flyglogg.





Vad behövs?

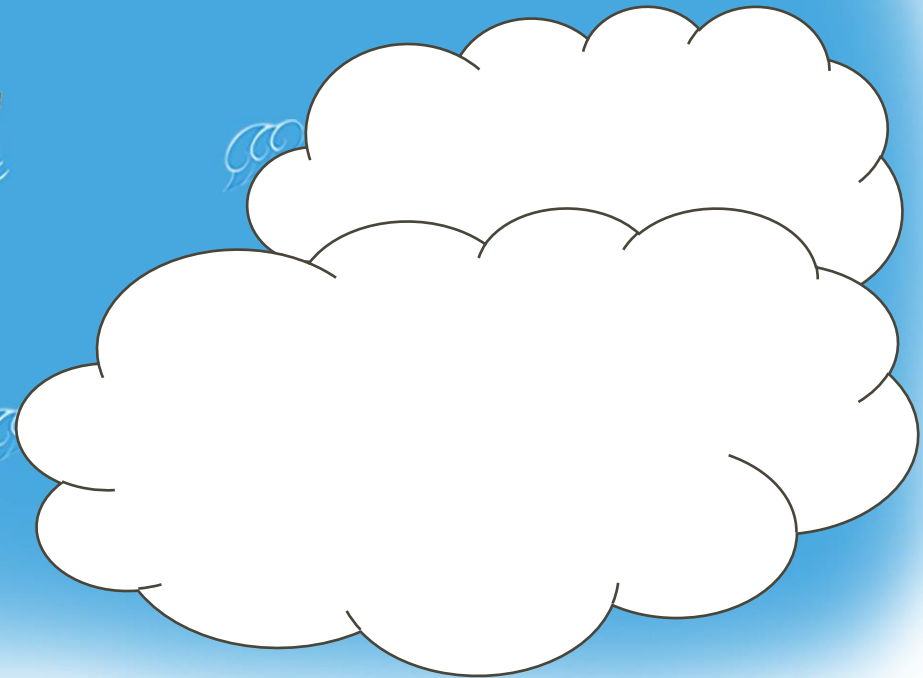
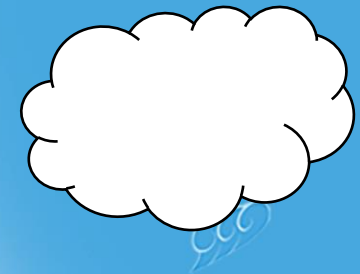
- Tillstånd för sjömätning behövs vid systematisk kartläggning av bottenförhållanden i svenskt sjöterritorium (kust och hav).

Söktes hos Försvarsmakten, ca 1 månad handläggning.

- Spridningstillstånd från både Sjöfartsverket och Lantmäteriet för att dela och sprida insamlade bilder.

Ca 1,5 resp. 3,5 månader.





LÄNSSTYRELSEN
UPPSALA LÄN



LÄNSSTYRELSEN
UPPSALA LÄN



Länsstyrelsen i Västerbotten

Större drönarmodell: mindre känslig mot vind och längre flygtid.

RTK för precis och kontinuerlig positionering samt enklare efterarbete.





Länsstyrelsen i Västerbotten

Undvik:

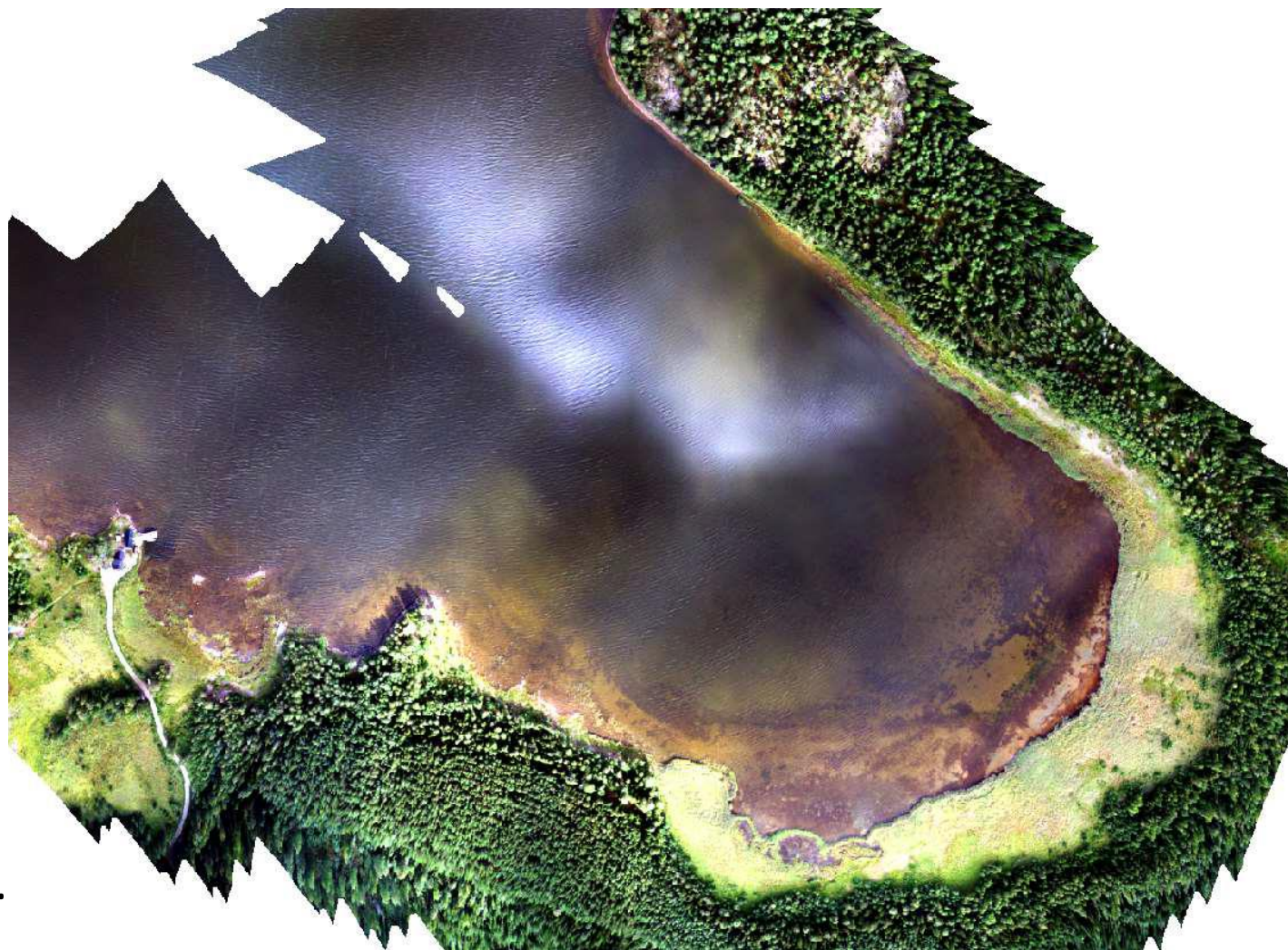
Molniga dagar.

Blåst och grumligt vatten.

Tänk på:

Solens och kamerans vinkel.

Kamerainställningar.





Länsstyrelsen i Västerbotten

Programvara för att skapa ortofoton för analys.

The screenshot shows the Agisoft Metashape Professional interface. The main window displays a 3D model of a landscape, likely a field or forest, with several tie points marked with labels such as 100_0001_0124, 100_0001_0125, 100_0001_0156, 100_0001_0157, 100_0001_0158, 100_0001_0195, 100_0001_0196, and 100_0001_0197. A scale bar indicates 6.37 m. The left sidebar shows the workspace hierarchy: Workspace (1 chunk, 394 cameras) > Chunk 1 (394 cameras, 23,049 points) [R] > Cameras (317/394 aligned) > Components (1) > Tie Points (23,049 points) > Depth Maps (289, High quality, Mild filtering) > Dense Cloud (108,828,353 points, High quality) > 3D Model (75,043 faces) > Orthomosaic (26375x29981, 3.34 cm/pix).

The bottom panel shows a table of photos used for reconstruction:

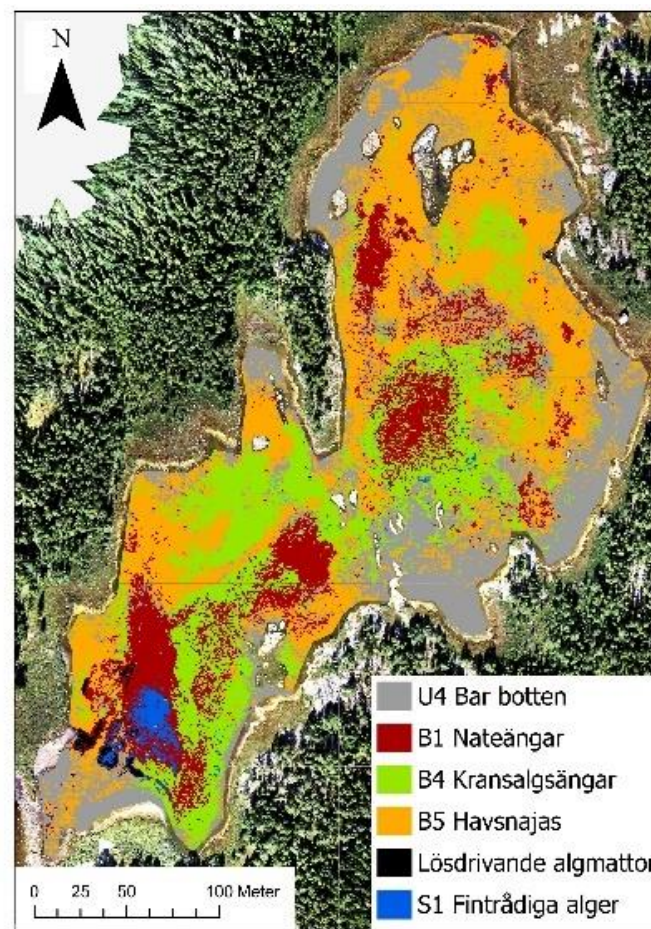
Property	Value	Label	Size	Aligned	Quality	Date & time	Make	Model	Focal length	F-stop	ISO	Shutter
Model		100_0001_01...	5472x3648	✓	0.823179	2021:08:12 16:32...	DJI	FC6310R	8.8	F/4	100	1/100
Faces	75,043	100_0001_01...	5472x3648	✓	0.826531	2021:08:12 16:32...	DJI	FC6310R	8.8	F/4	100	1/120.005
Vertices	37,967	100_0001_01...	5472x3648	✓	0.829636	2021:08:12 16:32...	DJI	FC6310R	8.8	F/4.5	100	1/120.005
Vertex colors	3 bands, uint8	100_0001_01...	5472x3648	✓	0.834916	2021:08:12 16:32...	DJI	FC6310R	8.8	F/4	100	1/120.005
Reconstruction parameters		100_0001_01...	5472x3648	✓	0.837016	2021:08:12 16:32...	DJI	FC6310R	8.8	F/4.5	100	1/120.005
Surface type	Height field	100_0001_01...	5472x3648	✓	0.843175	2021:08:12 16:32...	DJI	FC6310R	8.8	F/4.5	100	1/120.005
Source data	Sparse cloud	100_0001_01...	5472x3648	✓	0.847835	2021:08:12 16:32...	DJI	FC6310R	8.8	F/4	100	1/120.005

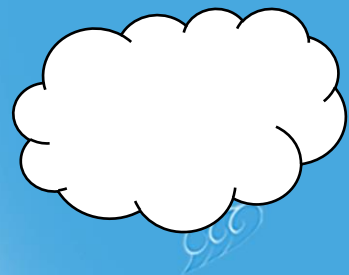




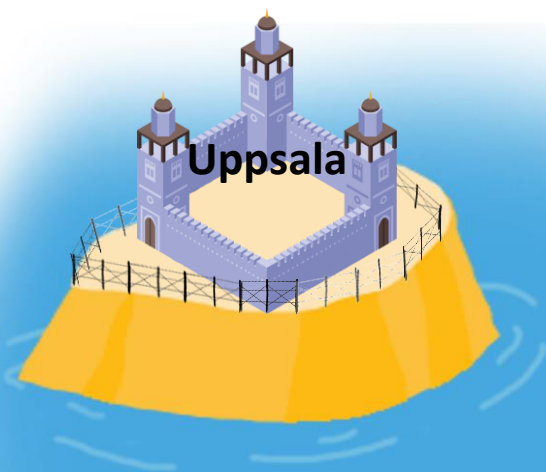
Länsstyrelsen i Västerbotten

Metoder för att analysera data.





LÄNSSTYRELSEN
UPPSALA LÄN



LÄNSSTYRELSEN
UPPSALA LÄN



UAS-organisation

Tillfällig drönanorganisation under 2022 som följde övergångsreglerna. Körkort krävs även för drönare mindre än 250 gram.

Aldrig över folksamlingar, aldrig utom synhåll, aldrig över 120 m.

Upp till 250 g får flygas över utomstående personer.

A1: 250–500 g, ej över utomstående personer.

A3: 500 g till 25 kg, 150 m avstånd i sidled till bostads-, affärs-, industri- eller rekreationsområden.

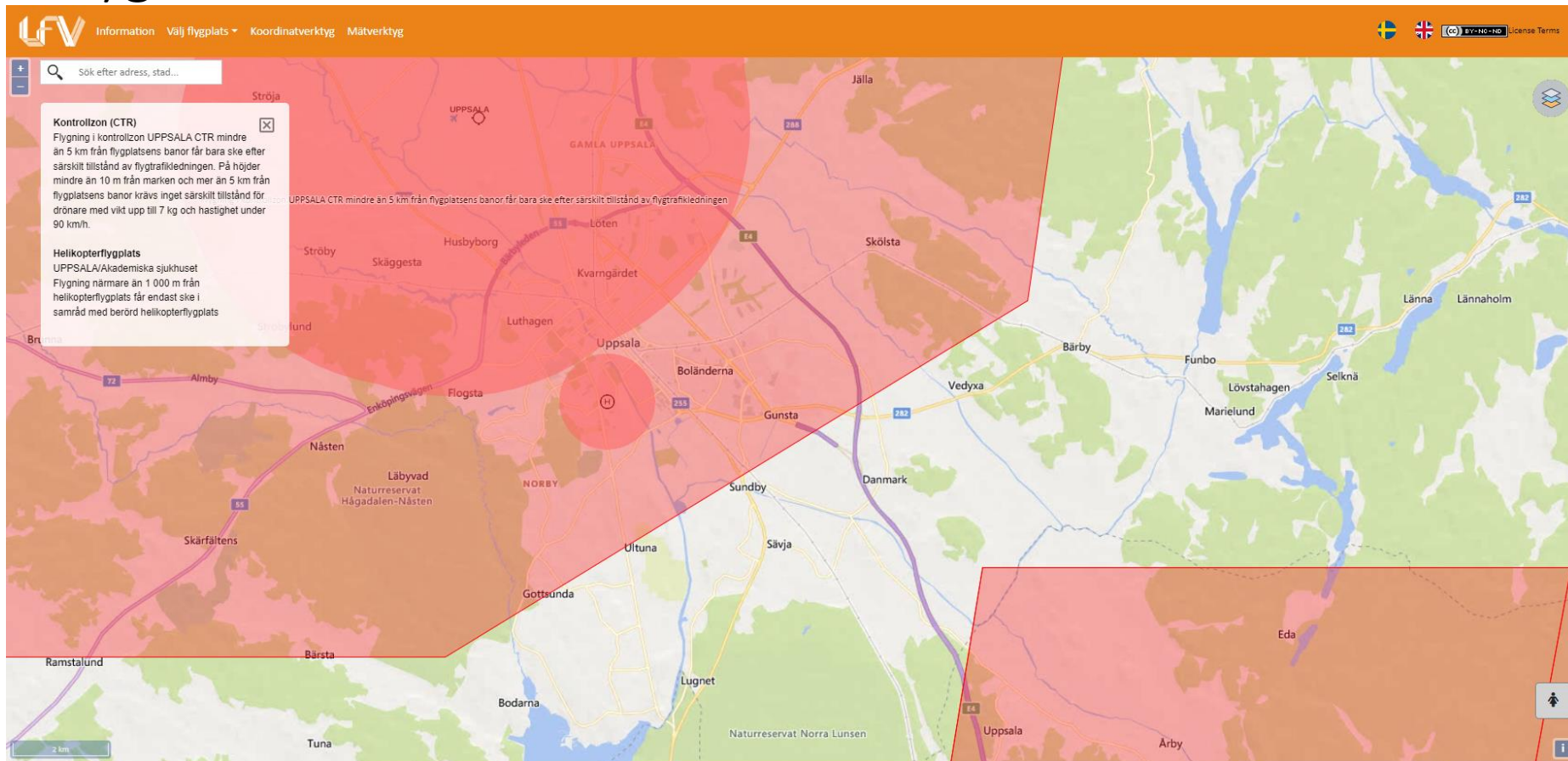
A2: samma som för A3, men avstånd i sidled kan minskas till 50 m för drönare som väger 500 g till 2 kg.





Flygningar

Luftfartsverkets drönarkarta och NOTAM bra och nödvändiga verktyg.



LÄNSSTYRELSEN
UPPSALA LÄN



Flygningar

Naturskyddsensheten fotade 13 vikar i augusti/september 2022.



LÄNSSTYRELSEN
UPPSALA LÄN



Flygningar

Flygglogg kombination av **Field Maps** och **Survey123**.

Kartor

GPS-noggrannhet 35 m · 10 m krävs

Korsholmarna_2023
Area 6,5 ha 77,2 km

Anmärkning:

Drönare: LstC_Phantom_4

Fjärrpilot: Oskar Bremer (A2)

[Formulär i Survey123](#)

Flygdetaljer

Korsholmarna_2023

Anmärkning

Delflygning
Ange vilken flygning i ordningen om det behövs fler än en för att täcka hela området.

1

DrönarID
LstC_Phantom_4

Fjärrpilot
Oskar Bremer (A2)

Avdelning
Avdelningen för verksamhetsstöd

Enhet
Kommunikations- och stabsenheten

Flygstart *
torsdag 6 april 2023 09:20

Avbryt Samla in Utför

GPS-noggrannhet 35 m · 10 m krävs

Lugnet
Ingen plats

Lägg till punkt

Område
Lugnet

DrönarID
LstC_Phantom_4



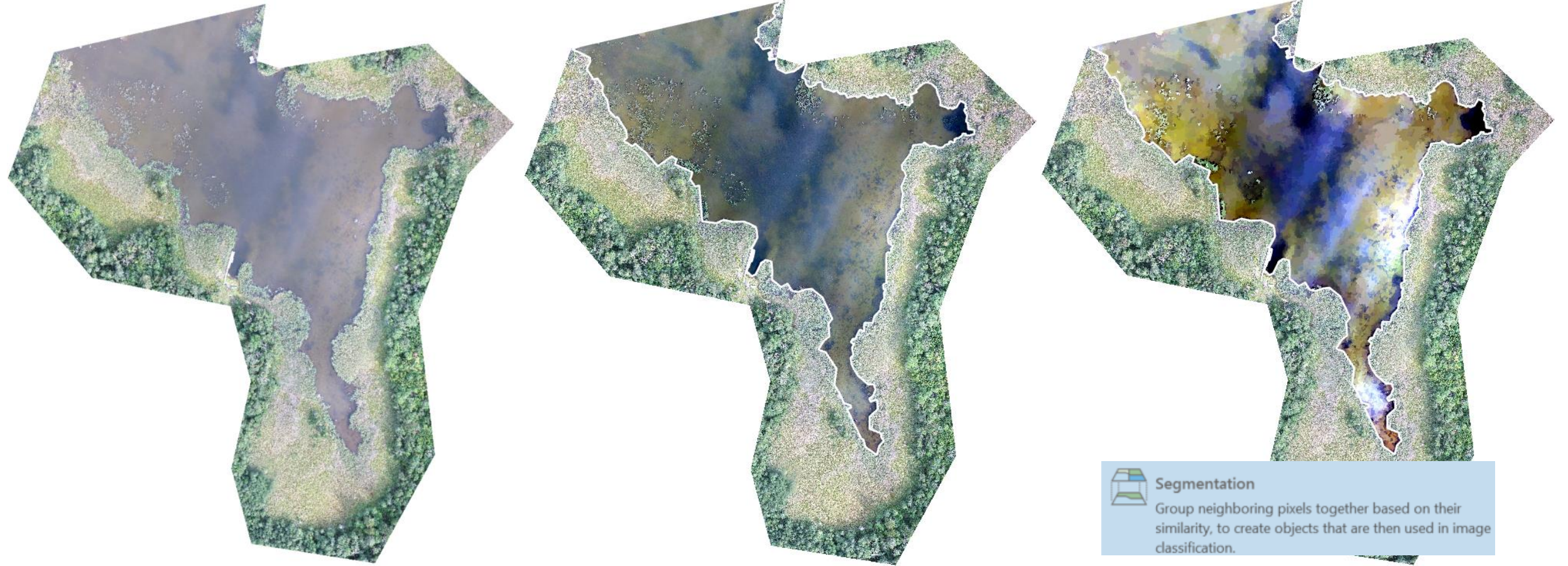
Annann utrustning och programvara


Ytterligare medel från anslag 1:2 Miljöövervakning från HaV möjliggjorde inköp av dator och programvaran Correlator3D för att skapa ortofoton på plats.



Analyser

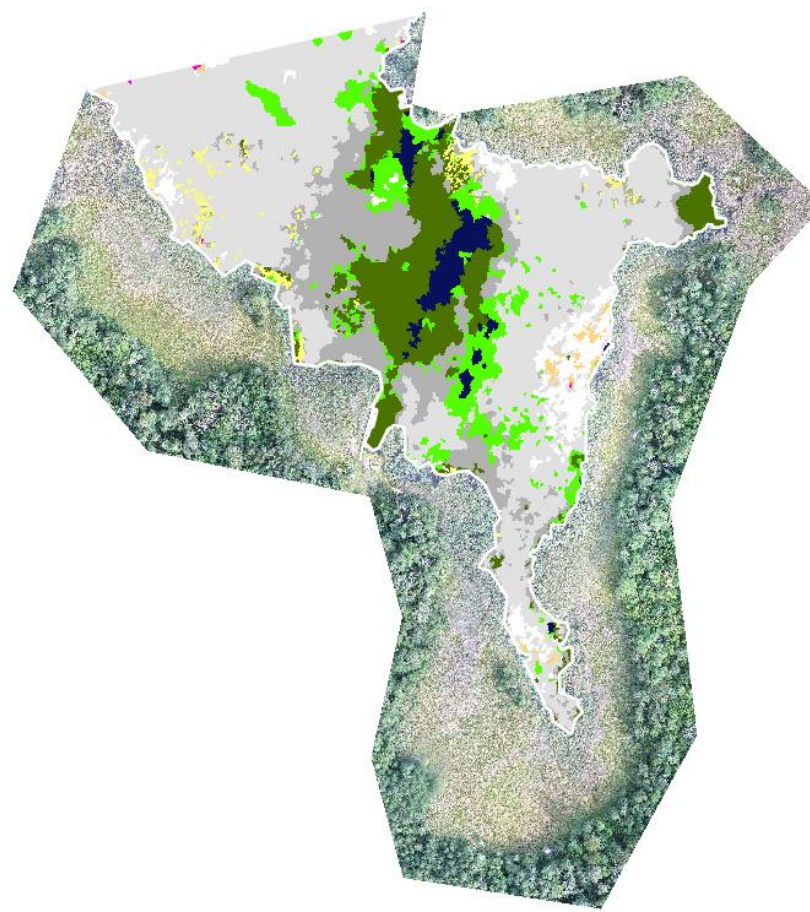
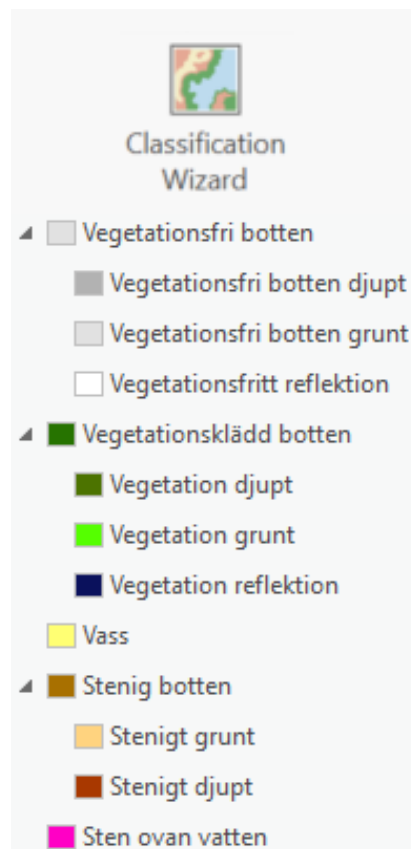
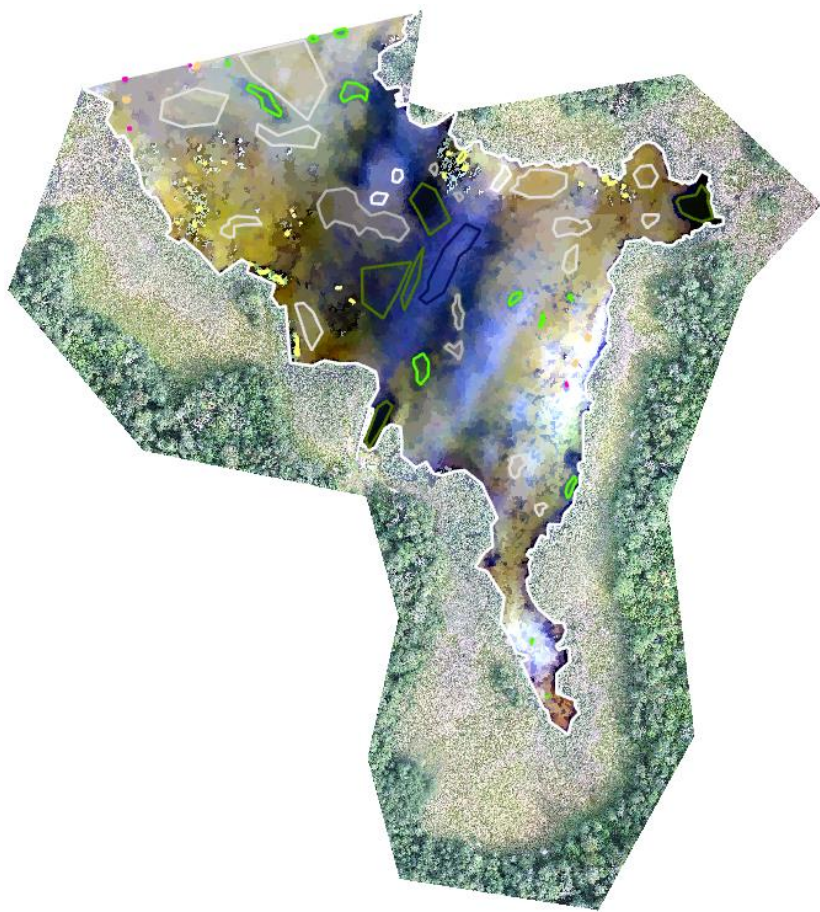
Verktyg som finns i **ArcGIS Pro Image Analyst**. Justera färgbalans, ljusstyrka och kontrast.



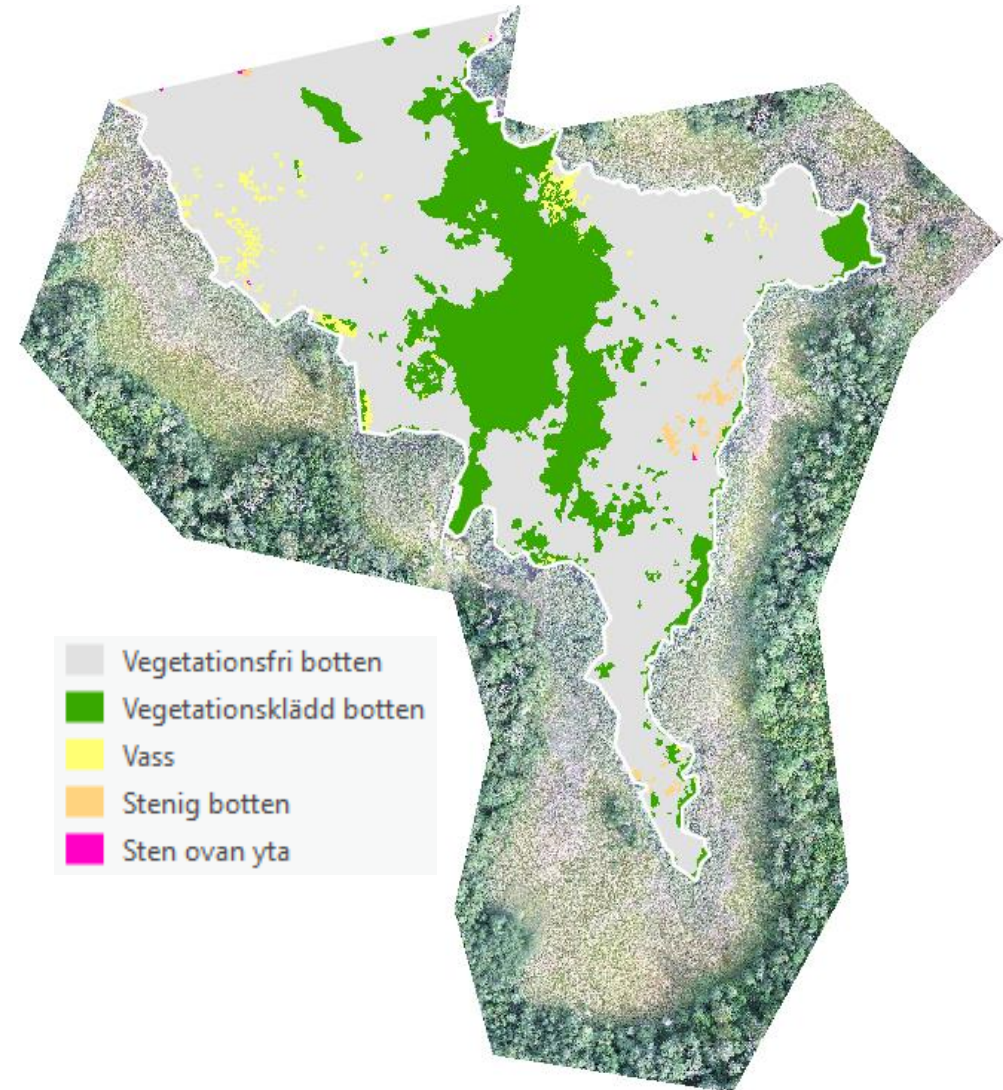
 Segmentation
Group neighboring pixels together based on their similarity, to create objects that are then used in image classification.

Analys

Skapa kategorier och plocka ut träningsytor. Träna modellen.



Analyser



- Vegetationsfri botten
- Vegetationsklädd botten
- Vass
- Stenig botten
- Sten ovan yta



Lärdomar

Drönare under 500 g fortfarande flexibla flygmöjligheter. Tyngre drönare utan C-märkning mer problematiska i tätort, men funkar bra i natur och landsbygd.

Drönare med certifiering C2 eller lägre (under 4 kg) kan flygas i bebyggelse enligt nya regler.

Finns mer och mer kunskap och hjälp att få från kommuner, länsstyrelser m.m. Fråga om hjälp!

Viktigt att ha bra koll på andra tillstånd. Framförallt spridningstillstånd för att hantera insamlad data!



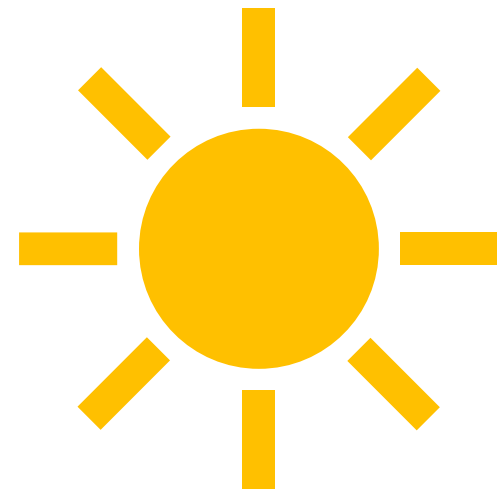
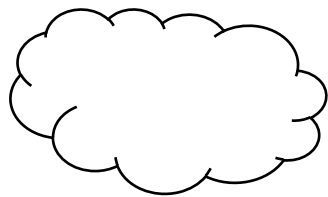
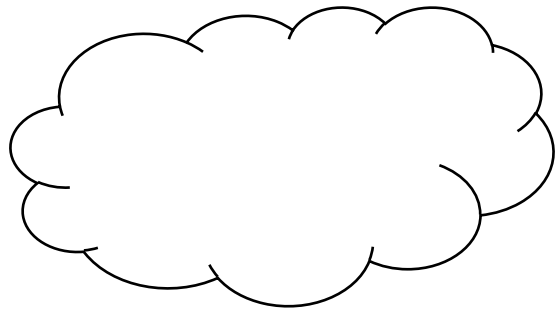
Framtiden

Ny organisation på plats mars 2023 för alla enheter på Länsstyrelsen i Uppsala län. Följer fortfarande övergångsregler enligt förlängd övergångsperiod.

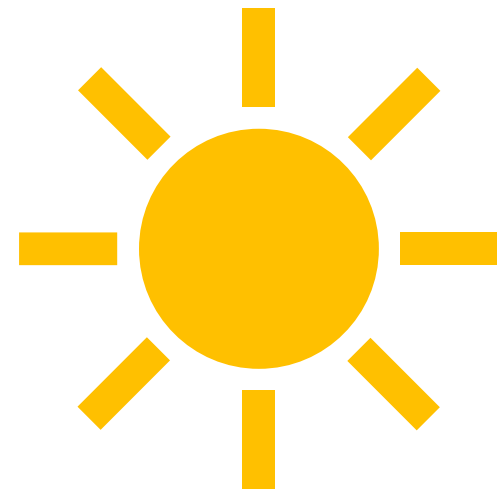
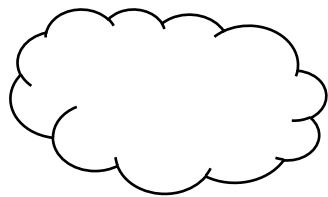
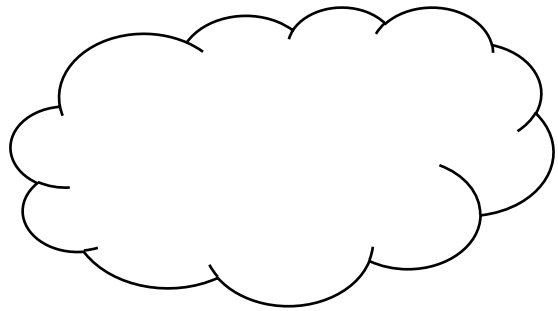
Möjliga användningsområden inkluderar naturvård, naturskydd, jordbruksinventering, restaureringsprojekt m.m.

HaV-projekt fortsätter med fokus på satellitbildsanalyser i SAV Sweden.





LÄNSSTYRELSEN
UPPSALA LÄN



120 m



LÄNSSTYRELSEN
UPPSALA LÄN

Tack!

E-post: oskar.bremer@lansstyrelsen.se

Telefon: 010-223 34 34

Webb: www.lansstyrelsen.se/uppsala

Besök: Bävern's gränd 17, Uppsala



LÄNSSTYRELSEN
UPPSALA LÄN