

DRÖNARMANUAL FÖR FLYGNING MED DJI Mavic 3 Enterprise och appen Pilot 2

Inledning.....	2
Inloggningar och manual.....	3
Väskan med all utrustning.....	4
M3E drönaren.....	5
RC Pro enterprise.....	6
Knappar på RC, gränssnitt RC och Pilot 2-appen.....	8
Pilot 2-appen	10
Förprogrammering av Area Route	11
RTK-modulen	12
Camera View	13
Genomförd AreaRoute, ortho collection i testområde Brudaremossen	14
Mapping checklist och preflight check.....	16
Exempel på zoombilder	17
Waypoint Route med POI.....	19
Förberedelser inför flygning – hantering av batterier.....	20
Under vilka väderförhållanden kan man flyga?	20
I fält.....	21
Efter flygning	22
Processering av data i D2M Drone to Map	23
Olika regelverk (kortfattat).....	24



Inledning

Den här manualen innehåller **praktiskt handhavande** av våra 2 nyinköpta (2024) DJI Mavic 3 Enterprise (hädanefter DJI **M3E**), fjärrkontrollen **RC Pro Enterprise** och den i RC'n inbäddade appen **Pilot 2**. Vid en jämförelse med tidigare drönare (från 2017, first generation) DJI Mavic Pro¹ så är det en hel del förändringar, de flesta förbättringar. Märkbara förbättringar är att M3E har:

- **förbättrad batterikapacitet** (ca 45 minuter)
- **bättre vindtålighet** (12 m/s enligt M3E-manualen)
- **mekanisk slutare**² (vilket innebär att man inte behöver "stanna" vid varje waypoint för att ta en bild), vilket vi var tvungna till med Mavic Pro. Jag har redan aktiverat denna i Camera Settings (de tre "drag-reglagen" när man har drönaren inkopplad).
- **större 4/3" sensor** (vilket ger bättre bildkvalitet) Wide camera
- **Tele-kamera med 8x optisk zoom** och 56x hybrid (digital) zoom
- fler sensorer på drönaren som förbättrar **Obstacle Avoidance**-systemet
- **RTK-modul** som minimerar behovet av att sätta GCP-er mm (men inte helt tar bort behovet, se längre fram)
- **Terrain Follow**, vilket gör att man kan be drönare att **konsekvent** flyga på, exempelvis, 50 m höjd där terrängen varierar kraftigt
- M3E kommer också i en **dedicerad väska** där **all** nödvändig utrustning ryms, inklusive extrabatterier (vi har totalt 4 batterier), laddare mm

Vad som tydligt skiljer mot tidigare drönare är vidare att gränssnittet för flygning (friflygning och programmerad flygning) är **integrerat** i RC'n via Pilot 2-appen. Skärmen är av en mobiltelefons storlek, men med en **bättre ljusstyrka** än en vanlig mobiltelefon (välbehövt särskilt under soliga dagar). Det kan man kanske tycka är en nackdel, då man inte har lika stor skärm som på en iPad (vilket inte går att ha/integrera – det går ej heller använda/installera de tidigare DJI GO 4- och GS PRO-apparna), så gränssnittet kan upplevas

¹ Det finns fortfarande kvar en DJI Mavic Pro i Linköping.

² En elektronisk slutare, som på Mavic Pro first generation, riskerar att ge suddiga bilder, sk rolling shutter, om drönaren rör sig när bilder tas.

lite "pilligt". Å andra sidan kan missions (eller Routes som det kallas i Pilot 2) förberedas "hemma" i större utsträckning utan att behöva koppla in drönaren samt att man inte behöver "mekka" med MavMount för iPad.

När vi hade iPad-en så fanns ju där ett SIM-kort. Nu får man i stället använda **Internetdelning** på sin medhavda mobiltelefon (eller om man tar med sig iPad ändå). Detta behövs för att via nätet få bakgrundkartor i Pilot 2-appen samt för korrektionsdata till RTK-modulen.

M3E väger 1050 g. Bl a detta innebär att för att köra M3E så behövs **A2-drönarkort** i den öppna kategorin, vilket man tar på Transportstyrelsens hemsida. (För Mavic Pro krävdes A1/A3-drönarkort). Jag har en OneNote-sida med anteckningar från utbildningen [Transportstyrelsen A2 drönarkort feb 2024 - anteckningar](#). Som tidigare gäller rent generellt att man får flyga på max 120 m höjd, line-of-sight (man måste kunna se drönaren i luften), horisontell avstånd 30 m från icke medverkande personer³ samt att (nya) drönare skall vara CE-klassade (EU-krav). Märkning av drönaren med operatörs-ID finns redan. Vi har 3 betalda heldags utbildningsplatser hos Swedron, hos vilka vi köpte drönarna.

Inloggningar och manual

Det inlogg som behövs initialt är till vårt (enda) DJI Account. Ligger här [DJI Account](#)

- Det finns en manual från DJI till M3E, RC'n och Pilot 2-appen (allt i samma manual, version 1.6). Manualen finns på nätet men också medladdad [\\arkiv\gis\GIS_arb\teknik\dronare\ DRÖNARMANUALER TILLVERKARE\DJI Mavic 3E 3T User Manual-EN v1.6 nov2023.pdf](#). Denna är ganska omfattande (och det är ju därför jag skrivit denna enklare manual), men den bör man absolut titta i.
- Det finns en enkel översikt från DJI av de viktigaste funktionerna under <https://enterprise.dji.com/mavic-3-enterprise/video> (men obs! här visas en tidigare version av pilot-appen så man känner inte riktigt igen sig för programmering av olika missions).
- **YouTube** - här finns mängder av videos för flygningar och tester (även om verkar som att det inte har hunnit komma så många för M3E). T ex denna <https://www.youtube.com/watch?v=XJfRxDIQxpA>
- **Mavic Pilots** – ett forum för utbyte av erfarenheter mm <https://mavicpilots.com/>

³ Kan vara svårt att uppfylla...Man kan också flyga på låghastighetsläget 5 m/s med "riskbedömning", då gäller ej kravet på 30 m.

Väskan med all utrustning



Från vänster till höger och uppifrån och ner:

- RC Pro enterprise
- Drönare M3E
- 3 extrabatterier
- 2 st USB-C till USB-C-kablar (för laddning av RC, laddning av batteri sittande i drönaren eller laddning av batterier sittande i laddhubben)
- Laddhubb
- US-C till USB-A-kabel för att tanka ner data från SD-kortet i RC eller direkt från SD-kortet i drönaren
- Propellrar och nätsladd till Laddaggregat (USB-C)
- Laddaggregat

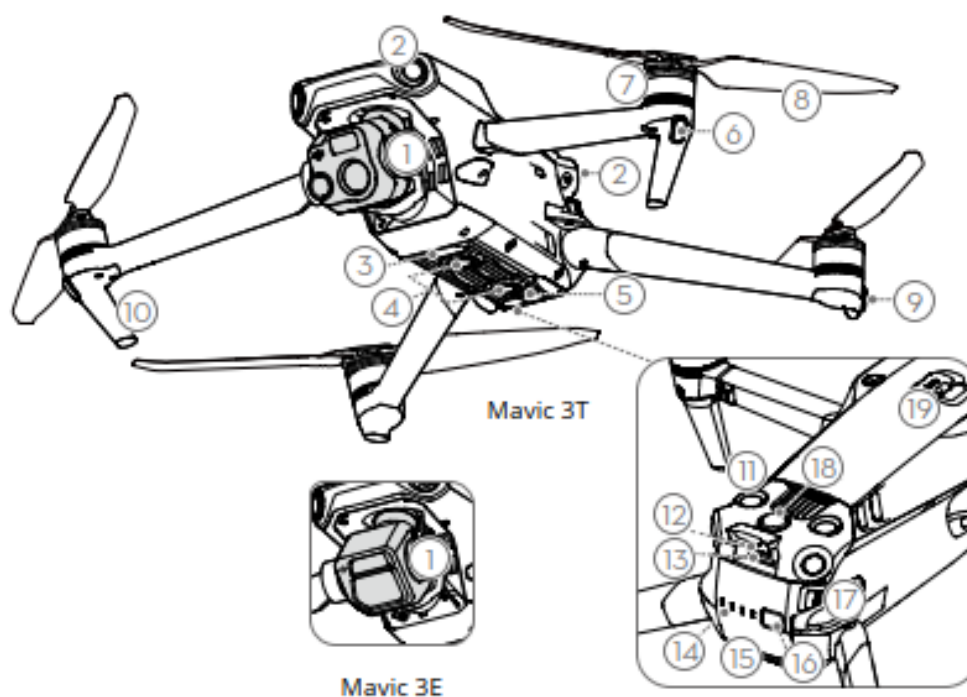
M3E drönaren

Sid 10 i manualen

DJI Mavic 3E/3T User Manual

Overview

Aircraft



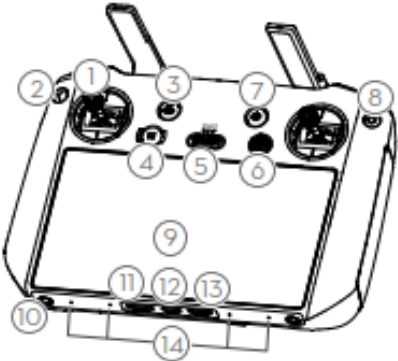
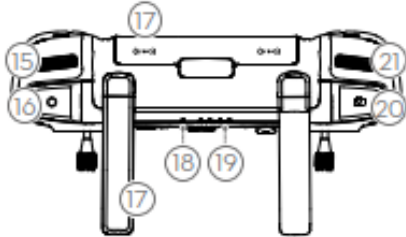
- | | |
|---|--------------------------------|
| 1. Gimbal and Camera | 11. Upward Vision System |
| 2. Horizontal Omnidirectional Vision System | 12. USB-C Port |
| 3. Auxiliary Bottom Light | 13. microSD Card Slot |
| 4. Downward Vision System | 14. Battery Level LEDs |
| 5. Infrared Sensing System | 15. Intelligent Flight Battery |
| 6. Front LEDs | 16. Power Button |
| 7. Motors | 17. Battery Buckles |
| 8. Propellers | 18. Beacon |
| 9. Aircraft Status Indicators | 19. PSDK Port |
| 10. Landing Gears (Built-in antennas) | |

RC Pro enterprise

Sid 11-12 I manualen

DJI Mavic 3E/3T User Manual

Remote Controller

- 1. Control Sticks**

Use the control sticks to control the aircraft movements. Set the flight control mode in DJI Pilot 2. The control sticks are removable and easy to store.
- 2. Back/Function Button**

Press once to return to the previous screen. Press twice to return to the homepage.

Use the back button and another button to activate button combinations. Refer to the Remote Controller Button Combinations section for more information.
- 3. RTH Button**

Press and hold to initiate RTH. Press again to cancel RTH.
- 4. Flight Pause Button**

Press once to make the aircraft brake and hover in place (only when GNSS or Vision Systems are available).
- 5. Flight Mode Switch**

For switching between three flight modes: N-mode (Normal), S-mode (Sport), and F-mode (Function). F-mode can be set to A-mode (Attitude) or T-mode (Tripod) in DJI Pilot 2.
- 6. 5D Button**

View the default 5D button functions in DJI Pilot 2. Refer to Guide on the homepage for more information.
- 7. Power Button**

Press once to check the current battery level. Press, and then press and hold to power the remote controller on or off. When the remote controller is powered on, press once to turn the touchscreen on or off.
- 8. Confirm Button**

Press once to confirm a selection. The button does not have a function when using DJI Pilot 2.
- 9. Touchscreen**

Touch the screen to operate the remote controller. Note that the touchscreen is not waterproof. Operate with caution.
- 10. M4 Screw Hole**
- 11. microSD Card Slot**

For inserting a microSD card.
- 12. USB-C Port**

For charging.
- 13. Mini HDMI Port**

For outputting HDMI signal to an external monitor.
- 14. Microphone**
- 15. Gimbal Dial**

Controls the tilt of the camera.
- 16. Camera Lens**
- 17. Joystick**
- 18. Joystick**
- 19. Joystick**
- 20. Joystick**
- 21. Joystick**

16. Record Button

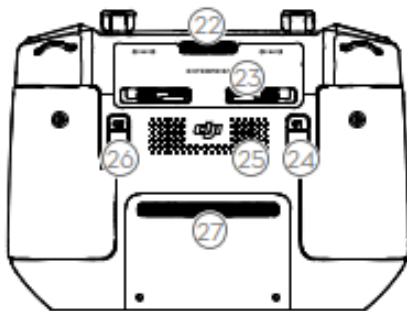
Press once to start or stop recording.

17. Antennas

Transmit control and video wireless signals between the remote controller and the aircraft. It includes external and built-in antennas. Do not block the antennas to avoid affecting the transmission performance.

18. Status LED

Indicates the status of the remote controller.

**22. Air Vent**

For heat dissipation. Do not block the air vent during usage.

19. Battery Level LEDs

Display the current battery level of the remote controller.

20. Focus/Shutter Button

Press halfway down on the button to autofocus and press all the way down to take a photo.

21. Camera Settings Dial

For zoom control.

23. Control Sticks Storage Slot

For storing the control sticks.

24. Customizable C1 Button

Use to switch the wide and zoom screen by default. The functions can be customized in DJI Pilot 2.

25. Speaker**26. Customizable C2 Button**

Use to switch the map and camera view by default. The functions can be customized in DJI Pilot 2.

27. Air Intake

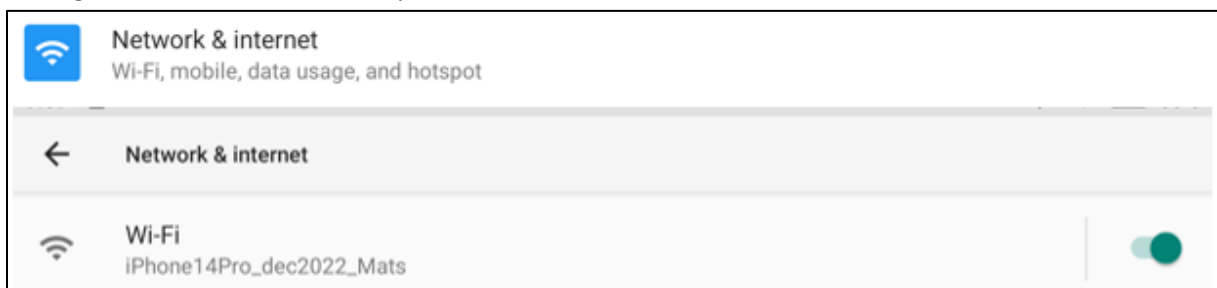
For heat dissipation. Do not block the air intake during usage.

Knappar på RC, gränssnitt RC och Pilot 2-appen



RC startas/stängs "som vanligt" med "**double-press-and-hold**" med på/av-knappen (samma gäller start av drönaren). Först visas "huvudskärmen" (jag har ställt in den så), som är ett **Android-gränssnitt**. Man kan alltså installera olika GooglePlay-appar här, men det finns ingen anledning för flygning av M3E då detta sköts ifrån den förinstallerade appen Pilot 2.

Innan start av Pilot 2 bör man tillse att man har **internetuppkoppling** via mobilen. Det görs under settings, Network & internet, slå på WiFi:



Här har jag kopplat in min iPhone14Pro (min erfarenhet är att jag måste slå av/på Internetdelning i mobilen för att den skall dyka upp ovan, men det varierar ju med olika mobiler).

Vidare finns några "shortcuts" och **dedicerade knappar** som man måste känna till:

- Öka/minska **ljusstyrka**: Bakåtpil+vänster scrollhjul (som vanligt konsumeras mer batteri i RC'n vid högre ljusstyrka).
- Öka/minska **ljud**/meddelande från systemet: Bakåtpil+höger scrollhjul (maxljud rekommenderas)
- Ta **skärmdump**: Bakåtpil+TakePhoto-knappen. Skärmdump lägger sig på internminnet under Picture/Shortcuts.
- Stäng på/av skärmen tillfälligt: enkelclick på på/av-knappen
- Den dedicerade **RTH-knappen** – "press and hold"
- Den dedicerade **Pause-knappen** – "press once"
- De dedicerade "Shutter" t.h. (press halfway=focusing; press down=take photo), "Start video" t.v.; "left scroll wheel" gimbal tilt; "right scroll wheel" zoom (när man aktiverat Zoom i Camera View).
- Kommenter till **autofocus** – mycket bättre än på Mavic Pro. Focus "lock" indikeras med dubbel-pip från RC'n och gul kvadrat i Camera View.
- Vad gäller "customizable"-knapparna **C1**, **C2** och **5D** så har jag inte ändrat defaultvärdena, vilka är inställda på:
 - C1 – toggle Wide/Zoom camera
 - C2 – toggle Map/Live Camera View
 - 5D UP – toggle Gimbal 0 grader/-90 grader
 - 5D DOWN – Gimbal down -90 grader
 - 5D LEFT – minska EV (exponeringsvärde. T ex ger -1/3EV någon mörkare bild osv)
 - 5D RIGHT – öka EV (exponeringsvärde. T ex ger +1/3EV någon ljusare bild osv) – finns ingen anledning att ändra på EV-värden för Area Routes under dagtid.

Men dessa funktioner kan också nås via skärmen i Camera View, vilket jag tycker är bättre.

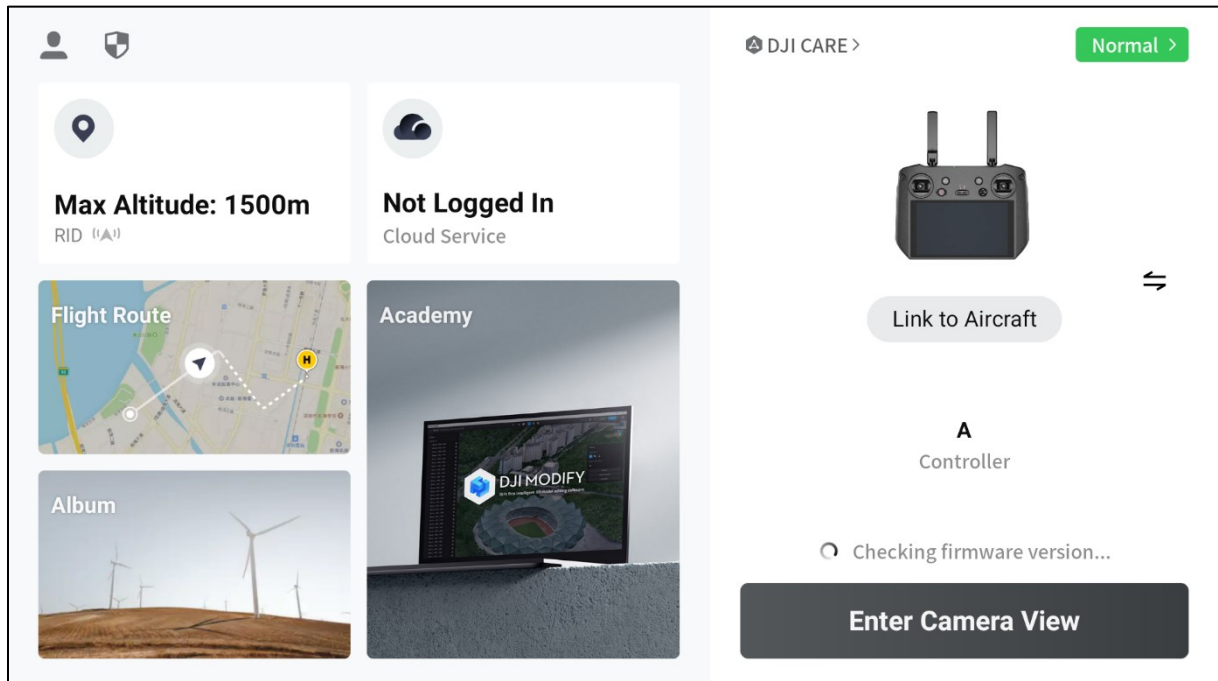
Det finns ett internt minne på 64GB och ett SD card på 128 GB i RC'n. Man kan t ex ladda ner bilder och video från drönaren i full upplösning till RC'n om man vill, men det finns egentligen ingen anledning till detta.

Den centralt placerade knappen F-N-S har jag tejpats fast på **N** för att undvika att man av misstag går in i F- eller S-läge. Alltså använd i regel N-läge.

Men i fall där det är mycket icke-medverkande människor så kan låghastighetsläget (5 m/s) aktiveras (då krävs ej regeln 30 m horisontellt avstånd till människor). Detta görs genom F-läget och därunder aktiveras **T(ripod) Mode** automatiskt. Drönarens alla rörelser blir långsamma och man kan flyga i max 5 m/s.

Pilot 2-appen

Startsida



Vid varje start kollas firmware version automatiskt - ladda ner denna om det finns en uppdatering.

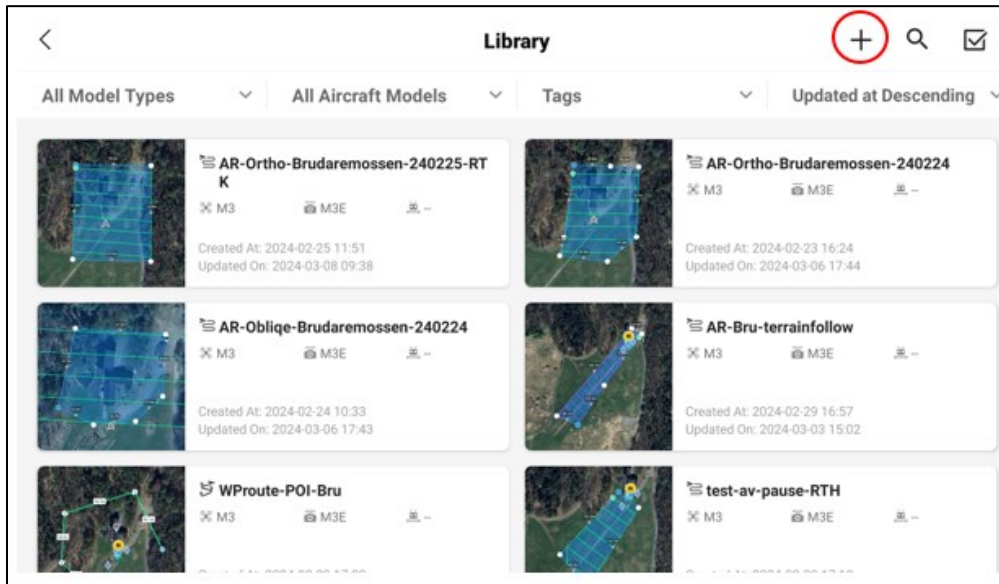
Under "huvudet" uppe t.v. sker login till DJI Account för geodata@sgi.se (redan gjort). Härunder kan man också se **samtliga** Flight records, inklusive "filmer" som visar hur och var man flugit, hur länge, höjd, om bilder tagits etc.

Gröna Normal-ikonen visar statusen på hela system (här skall man ha drönare connected) – alla system skall lysa grönt. Man kan t ex få en varning att RTK inte har fått signal, då skall man vänta säg 5 minuter (Men man kan också välja att inte koppla in RTK, se mer längre ner).

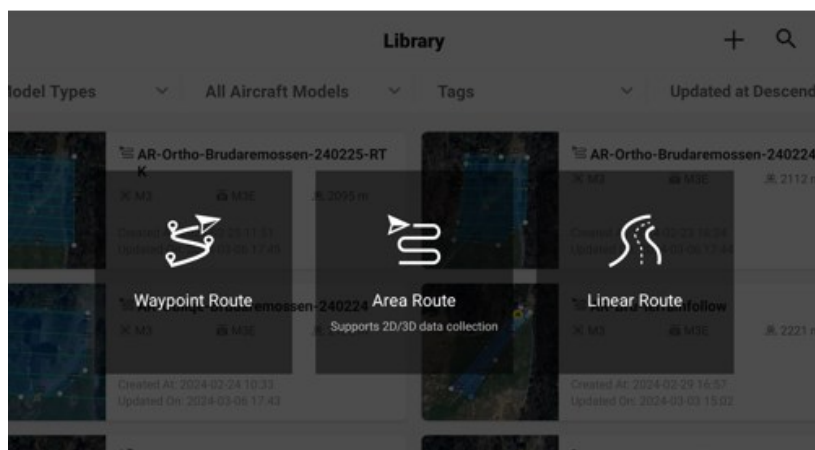
Cloud Service är inte (ännu) aktuellt för oss. Det handlar om **Flight Hub 2**, som är en avgiftsbelagd molntjänst från DJI för "**realtidsvisning**" av bilder som tas, framväxande ortomosaik (och DSM?) för "back-office"-personal. Typisk tillämpning inom Räddningstjänst och polis. Jag skall ändå kolla lite på detta.

Förprogrammering av Area Route

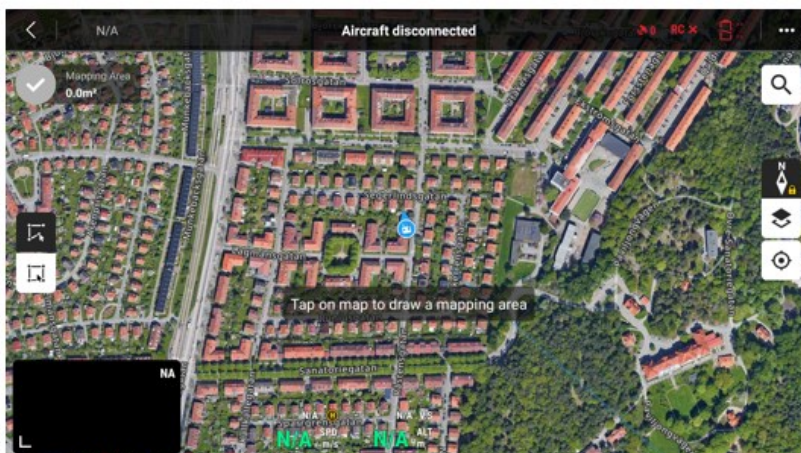
Programmering av routes görs med "Flight Route"-ikonen. Här visas tidigare utförda programmerade flygningar.



För ny Area Route, tryck på +, välj AreaRoute



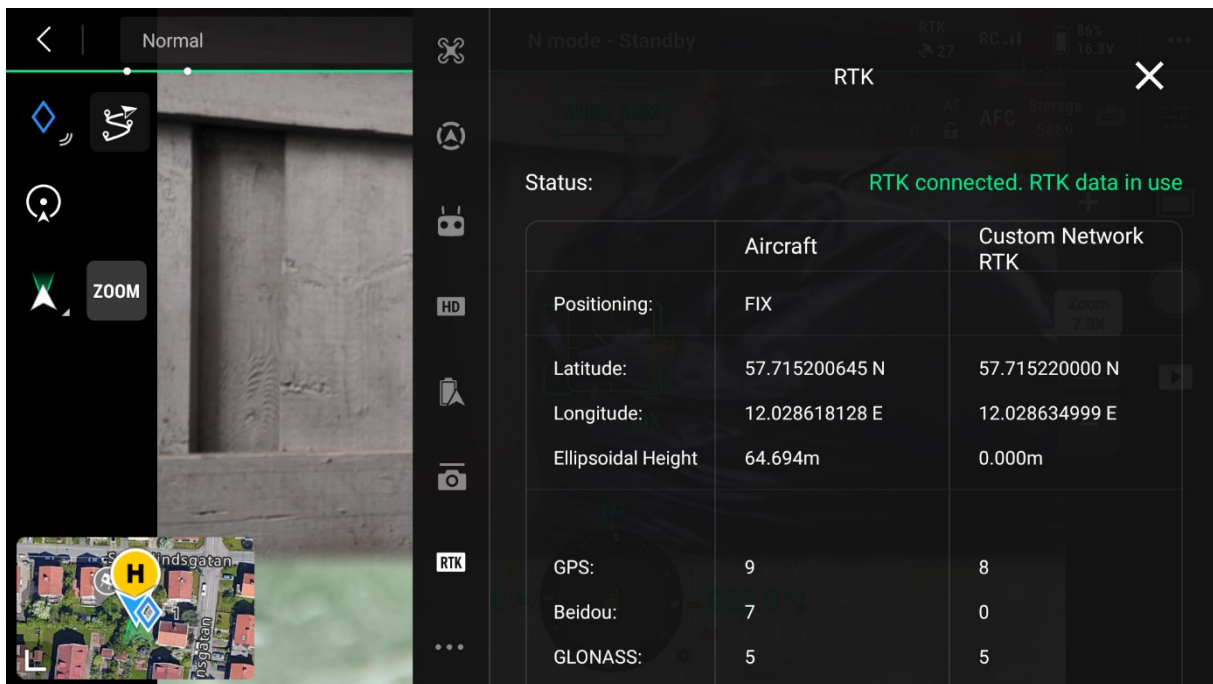
Rita in flygområde, sätt parametrar enligt t ex "Genomförd AreaRoute, ortho collection i testområde Brudaremossen" och spara.



RTK-modulen

Jag har redan satt upp RTK-uppkopplingen mot vårt SWEPOS-konto på M3E-drönare i Göteborg. Om den av någon anledning behöver sättas upp igen så finns inloggningsuppgifter under [M3E RTK-modulen, konfigurering och tester](#).

RTK-modulen aktiveras via de tre prickarna upp till höger i "Camera View". Man måste vara ute på ett öppet område för att få kontakt. Det här kan ta kanske 5 minuter. Först varnar troligtvis systemet med kvinnlig röst "RTK positioning error" och drönaren går inte starta förrän RTK har få FIX och **RTK in use** visas (eller att RTK kopplas ur).



Jag hade hoppats på att flygning med RTK skulle ge 1 dm-noggrannhet i höjd vid processering av data i Drone2Map, men jag fick diff på ca 7 dm. Troligen behövs ändå några GCP-er "som vanligt".

Däremot var passningen i xy-led på 1 dm.

Camera View

I Camera View finns en mängd upplysningar om systemet status. En fullständig förklaring av dessa finns på sid 63-70 i M3E-manualen.



Det kan vara lite överväldigande, men några man behöver känna till är:

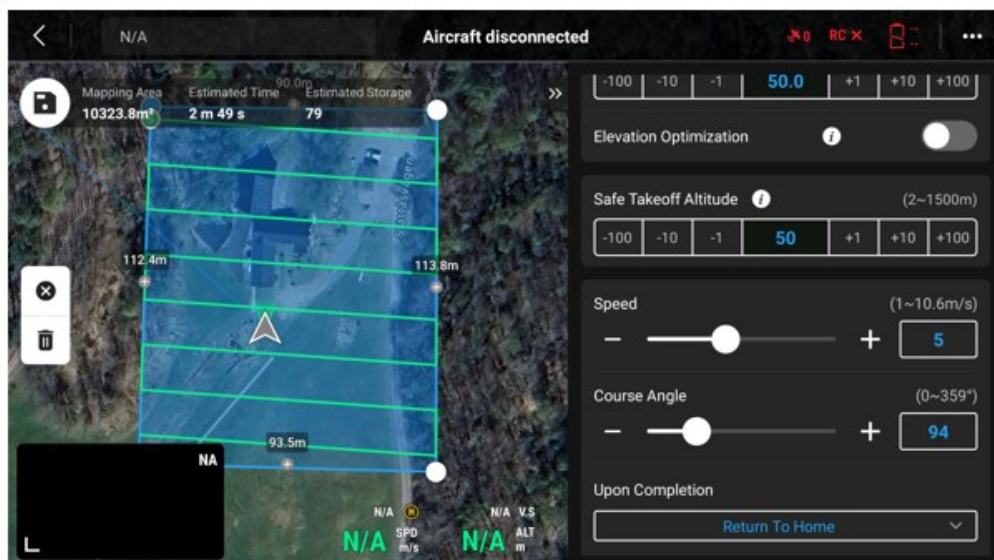
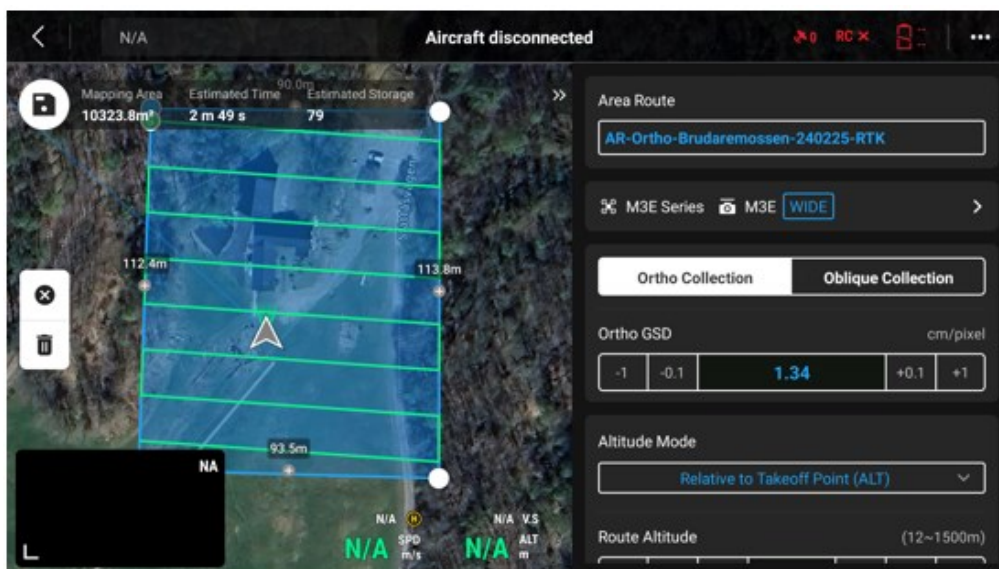
De tre prickarna upp t.h. – leder till olika systeminställningar. Bl a aktiveras/avaktiveras RTK här, men kan också aktiveras/avaktiveras genom att klicka på symbolen i Camera View.

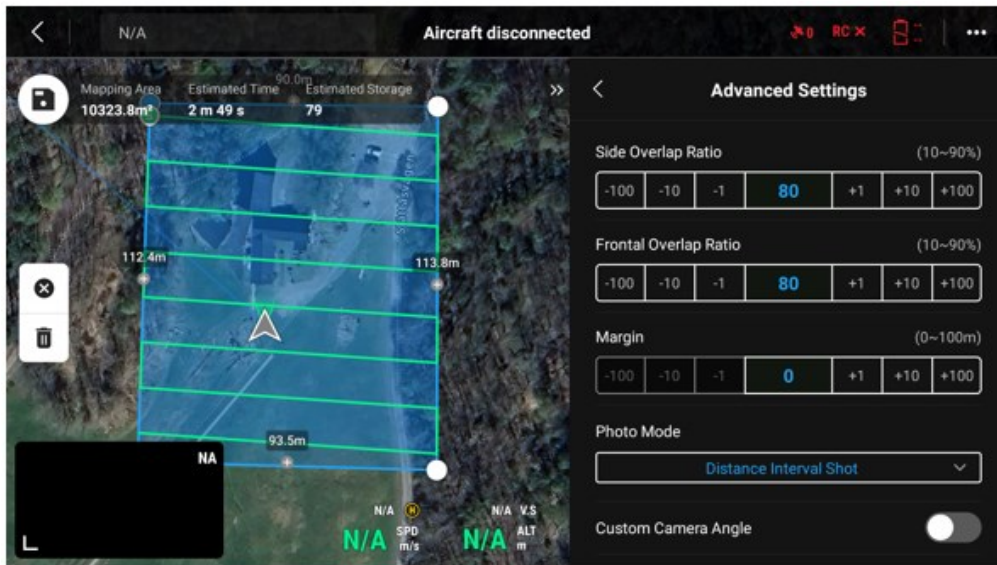
- Antal **GNSS-satelliter** som används (GNSS är samlingsord för alla GPS-system, alltså förutom amerikansk GPS även europeiska Galileo, ryska GLONASS och kinesiska BeiDou).
- **SPD m/s** – hastighet
- **ALT m** – höjd över startpunkt
- **WS** i grader – Wind Speed relativt till drönaren
- Kamerainställningar – bl a **AFS** som är Auto Focus Single – använd denna.
 - AUTO – systemet gör en lämplig/auto kombination av Shutter (exponeringstid), Aperture (bländare) och ISO (ljuskänslighet) för att släppa in tillräckligt mycket ljus. Använd denna. Den enda gång jag skulle ändra något så skulle det vara om det är dåligt ljus – jag skulle se till att slutartiden är 1/125-del eller kortare tid för att slippa suddiga bilder. Men dagtid är detta inget problem.
 - De tre ”dragreglagen” under de tre prickarna uppe t.h. – meny för särskilda foto och videoinställningar. Jag har inte ändrat något här. Video står default på HD-upplösning 1920x1080, vilket räcker gott och väl, även om det går filma i 4K.

Genomförd AreaRoute, ortho collection i testområde Brudaremossen

Parametrar som skall sättas är bl a:

- **Area Route Ortho Collection** sätter automatiskt **gimbal** till -90 grader (lodbilder)
- **Höjd** att flyga på (jag flög på 50 m). Lämplig höjd bedöms ju i fält. Flyg ovanför träd. Lägre flyghöjd ger förstås bättre upplösning = **GSD** Ground Sampling Distance (här i exemplet ca 1,3 cm/pixel). Men jämfört med Mavic Pro kan man i M3E flyga på högre höjd och ändå få samma GSD/upplösning. Det beror på att sensor och megapixels är större på M3E.
- **Hastighet** under flygning (jag valde ganska långsam hastighet 5 m/s – det kommer ändå gå fort för mindre områden).
- **Course Angle** – vid exempelvis ett långsträckt område, utför flygning vinkelrätt mot området
- **Upon completion** – använd **RTH** Return to home i de flesta fall
- **Advanced setting/Overlap** (jag tycker 80/80 är lämpligt)
- **Photo mode** – sätt till **Distance Interval Shot** (använd **alltid** detta för bästa ortomosaik och DSM).



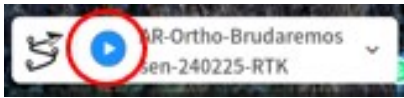


Jag har en test-QGIS med material från dessa flygningar:

\\arkiv\gis\ drone_results\ M3E_2024\TESTER M3E.ggs

Mapping checklist och preflight check

När man är färdig och har sparat en route så trycker man på den ”blå” startknappen för att ladda upp inställningarna till drönaren.



- Då dyker två checklistor upp. Här framgår vilka parametrar man satt i Area Route, aktuell batteristatus, genererad GSD etc. Här finns också funktion för vad som skall hända när hinder upptäcks. Sätt alltid **Obstacle avoidance** till **BRAKE** (dvs drönare skall stanna i luften vid ett visst avstånd framför ett hinder. Jag har inte testat hur detta verkligen fungerar – jag hör/ser varningar, men har alltså inte vågat forcera ett BRAKE). Här finns en kort videofilm om ämnet: <https://www.youtube.com/watch?v=W18VBm5qEmE>.
- Men rent generellt – flyg **över** träd med god marginal (t ex 10 meter + i fält bedömd högsta trädhöjd inom karteringsområdet).

Mapping Checklist

35% 15.1V
RTK Disabled
88%
53.58 G

523 m Distance	2 m 51 s Estimated Time	24 Waypoints	0.81 cm/pixel Reconstruction GSD	166 times Payload 1 Photos
-------------------	----------------------------	-----------------	-------------------------------------	-------------------------------

Safe Takeoff Altitude
-100 -10 30 +10 +100
Save Photo
DJI Mavic 3E - WIDE

Flight Route Complete Action
Return To Home
Signal Lost Action
Return To Home

Create Folder
segerlindsgatan1
Camera Mode
Auto S A M

Dewarping

Back
Upload flight mission

Preflight Check

Normal HMS
N mode
35% 15.1V
89%
Controller A

Set
RTK Disabled
53.6G

⚠ Note: Make sure aircraft arms are completely unfolded. Ignore this message if aircraft arms are unfolded

RTH Altitude (20~1500m)	-100 -10 50 +10 +100	Signal Lost Action	Return To Home
Max Altitude (20~1500m)	-100 -10 120 +10 +100	Max Flight Distance	<input type="checkbox"/>
Home Point	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> A	Control Stick Mode	Mode 2

Customize Battery Warning
Critically Low: 10% Low: 15%

Obstacle Avoidance
Brake Avoid Off

Horizontal Sensing
Brake: 4.5m Alert: 16.0m

Upward Sensing
Brake: 4.5m Alert: 10.0m

Exempel på zoombilder



Vanlig vidvinkel-kamera



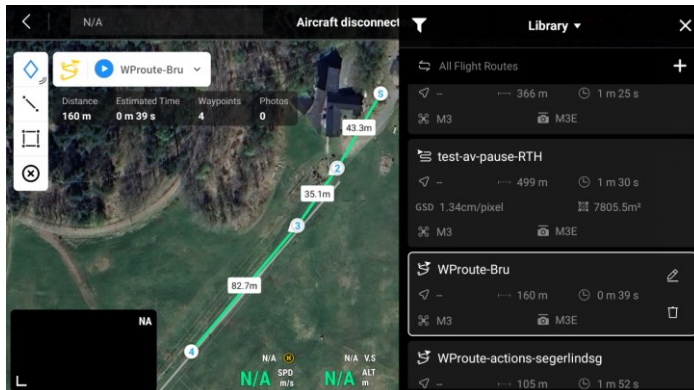
7x optisk zoom



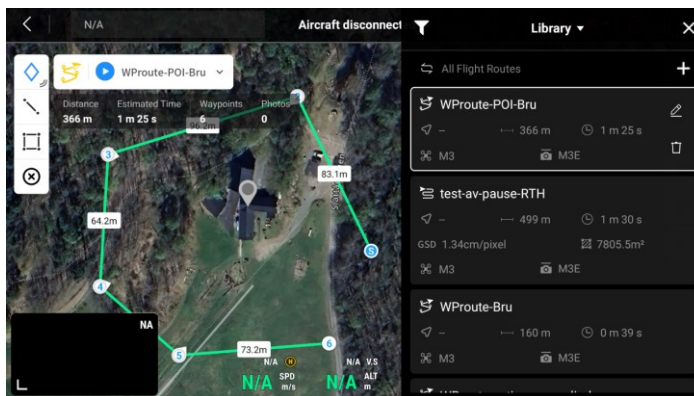
Ca 50x hybrid-zoom. Avstånd till Hotell Draken ca 5 km, avstånd till Älvsborgsbron ca 8 km (!)

Waypoint Route med POI

Det finns också andra Route-typer (Waypoint Route, POI Point of Interest, Area Route Oblique Collection). Men här kan man se exempel på resultat:



Video ligger här: <\\arkiv\gis\ drone results\ M3E 2024\DJ I 202403031447 009 WProute-Bru\DJ I 20240303145337 0001 V Waypoint1.MP4>



Video ligger här: <\\arkiv\gis\ drone results\ M3E 2024\DJ I 202403031447 011 WProute-POI-Bru\DJ I 20240303145828 0001 V Waypoint1.MP4>

Förberedelser inför flygning – hantering av batterier

Laddning och förvaring av batterier är lite komplicerat – man ska/kan t ex inte låta batterierna sitta i laddhubben hela tiden, vilket kan skada batterierna. Jag har bottnat frågan om h a Swedron (från vilka vi köpte drönaren från) och kommit fram till denna **rutin**:

- Dag1: En eller några dagar innan flygning: Ladda upp **samtliga** batterier via ladd-hubben. (alltså låt strömsladden sitta i). Men bedöms flygtiden komma att bli kort, t ex en halvtimme, räcker det med att ladda upp två batterier⁴.
- Dag2: **Flygning**, där troligtvis endast **vissa** av batterierna kommer att användas (men det vet man ju inte innan...)
- Dag2 eller 3: Efter flygning: Ladda upp de under flygningen **använda** batterierna till ca **60%** (som är den bästa "hälsonivån" för långtidslagring) och **ta ur dem för lagring**. Om det finns **oanvända** batterier från flygningen (vilket är troligt), som ju har 100% laddning, låt dem ligga för lagring - de kommer att ladda ur automatiskt ner till ett s k "store mode". Lägg en påminnelse om att ladda upp till 60% om ett halvår såvida inte ny flygning kommer ske inom denna tid.
- "Dag 180" (efter ca ett halvår): Ladda upp och ta ur batterierna. Eftersom vi flyger så sällan så kan det vara bra att alltså, **en gång i halvåret**, ladda upp batterierna igen [såvida de fortfarande inte har ca 60% laddning] (och ta ur efter laddning). Följ rutinen ovan Dag1-Dag2/3 vid nästa flygning.
- Studera **Luftfartsverkets drönarkarta** <https://daim.lfv.se/echarts/dronechart/> för att se om flygningen kommer ske i någon restriktionszon.
- Helst bör man i förväg kontakta **markägaren**, i alla fall om man skall flyga över hus och tomter. Får man inte tag på markägaren tycker jag att man kan flyga ändå.
- Ta med **SIG-väst** eller SIG-jacka.
- Studera **väderprognosen**, särskilt m a p nederbörd och vindstyrka.

Under vilka väderförhållanden kan man flyga?

Min erfarenhet från tidigare Mavic Pro var att man kan flyga i vind upp till max 10 m/s. Det kan också finnas byvindar. Det finns en risk drönaren då kan "blåsa bort"/ej kunna flygas tillbaka. Det var jag med om i en flygning vid Slumpån. Jag fick då snabbt gå ner i höjd för att kunna flyga tillbaka. Enligt Mavic Pro-specen är max wind resistance 8 m/s.

För DJI M3E är max wind resistance 10 m/s enligt specen. Jag har inte haft möjlighet att prova detta, men jag bedömer att **flygning upp till 12 m/s** kan funka bra. Jag kan dock inte bedöma vilken byvind som kan vara acceptabel, det måste göras i fält under "svåra" förhållanden. Man kan alltså i fält bedöma, genom manuell flygning, hur stabilt drönaren uppträder i luften, och därefter fortsätta eller avbryta flygningen. Ett tips i så fall är att om möjligt flyga från läsidan, dvs man börjar flyga mot vinden – om drönaren får problem att ta sig fram och man känner att det är dags att trycka på RTH, så kommer drönaren att ha medvind på väg mot home/startpunkten.

Flyg inte när det **regnar**, även i lätt regn.

⁴ I nuläget (feb 2024), så har jag endast använt/laddat två batterier. Det två andra kom i "store mode".

I fält

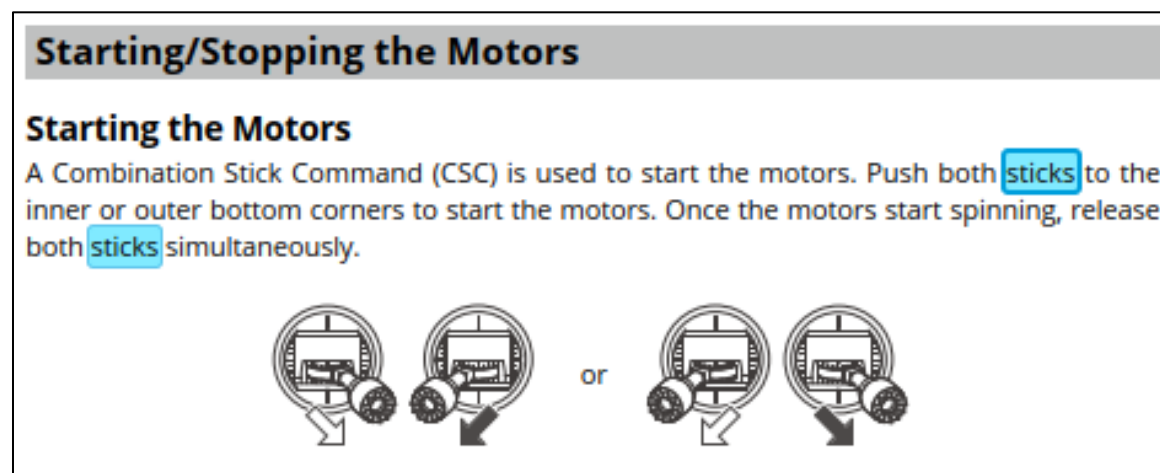
Starta RC och appen **Pilot 2**. Fäll ut **antennerna**.

Tag av plastskyddet som skyddar kameran och gimbalen (Gimbalen är en upphängning av kameran så att den kan vridas i olika riktningar) på drönaren. Skyddet är bättre än på Mavic Pro.

Fäll ut de fyra benen och montera propellrarna. Tryck ner de **2 vitmarkerad propellrarna** på det **inre vitmarkerade** propellerhuvudet och vrid **medurs**. Tryck ner det två **svarta** propellrarna utan vit färgmarkering och vrid **moturs**. Det går inte göra fel här.

Starta drönaren med "double-click-and-hold" på batteriet. RC säger att drönaren är connected och kameran vy kan ses i Camera View.

För "friflygning" så skiljer sig start något åt mellan gamla Mavic Pro och M3E. Propellermotorerna startas med kombinationerna nedan. (OBS! det finns alltså inte någon "Start-slider" i RC'n som det finns på GO 4/Mavic Pro).



(Notera att denna funktion även kommer att **stänga av motorerna** om drönaren är **under flygning!** Lite olyckligt, men så funkar det. Syftet är att kunna stänga av motorerna vid risk för olycka eller om drönaren fastnat i träd. Så använd absolut inte dessa annat än i nödfall/när drönaren är i luften)

Efter att propellrarna börja snurra så lyfter man med vänster spak uppåt.

Samtliga **spak-kombinationer** är inställda på Mode 2 och är samma som på Mavic Pro:

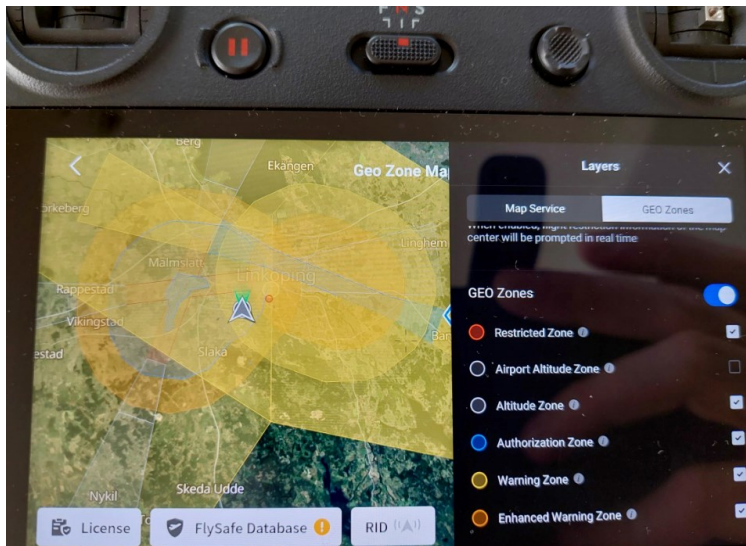
- Vänster spak uppåt – drönaren går uppåt
- Vänster spak nedåt – drönare går nedåt
- Vänster spak åt vänster – drönaren snurrar runt sin egen axel åt vänster
- Vänster spak åt höger – drönaren snurrar runt sin egen axel åt höger

- Höger spak uppåt – drönaren flyger framåt (om de röda lamporna är framåt)
- Höger spak nedåt – drönaren flyger bakåt
- Höger spak åt vänster - drönare flyger åt vänster i sidled (horisontellt).
- Höger spak åt höger - drönaren flyger åt höger (horisontellt).

För förprogrammerad flygning Area Route mm, se detta kapitel.

Några varningar:

- Om batteriets laddning under en flygning håller på att ta slut, så finns det en mätare i gränssnittet som håller koll på dess laddning och **varnar** för detta. När laddningen har nått denna gräns (när ca 20% är kvar av batteriladdningen – default-inställning?) så flyger drönaren automatiskt flyger hem till "Home point" RTH Return to home. Man kan då efter landning byta ut batteriet och återuppta (Resume) sin mission/route.
- Om batteriet är för kallt (för låg spänning) så får man en varning för det. Drönaren kan inte lyfta om batteriet är för kallt. Då kan man värma det en stund under jackan nära kroppen.
- Om du startar inom en kontrollzon (t ex CTR eller närmare 5 km från landningsbanan) så skall du ju som nämnt tidigare följa de regler som gäller enligt LfV's drönarkarta. Men RC'n kan även varna för detta, och du kan behöva klicka i på några ställen för att kunna lyfta – detta är Åkes erfarenheter från SAAB/MALMEN-området. Jag har inte samma för drönaren i Göteborg (jag tror jag missat att ladda ner FlySafe Database eller så är det så att den aktiveras först när man är i en GEO Zone).



Kartvyn --> Layers-ikonen --> GEO Zones

Vid **landning** säger rösten "Landing" och landar på ett lämpligt ställe. Det finns sensorer under drönaren. Rösten identifierar också om drönaren bedömer att det inte är ett lämpligt ställe man bör landa på. Men man kan då själv bedöma om markunderlaget är ok att landa på.

Efter flygning

Ta ur minneskortet från drönaren eller koppla in den direkt med USB-C till USB-A-kabel. Under katalogen **./DCIM** kommer det att finnas underkataloger som har **samma namn** som det man satte för respektive Route (praktiskt – på Mavic Pro lade sig alla bilder/videos i en "enda hög").

Hantera batterierna enligt "Förberedelser inför flygning – hantering av batterier"

Processering av data i D2M Drone to Map

D2M ligger på berakningsdator1. **Inloggning** enligt [D2M inloggning, berakningsdator1](#)

Nuvarande (mars 2024) version av D2M är **2023.2.1** samt tillhörande **transformations samband** (nytt fr o m version 2023.2). Jag har använt denna för processering av RTK-flygningen i Brudaremossen enligt kapitlet "Genomförd AreaRoute, ortho collection i testområde Brudaremossen". I o m att det är en del nyheter från de tidigare versioner vi använt har jag påbörjat en pptx som visar inställningar för hur man hanterar transformations samband med RTK-data. Ligger här [\\arkiv\gis\GIS_arb\teknik\dronare\ DRÖNARMANUALER EGNA\Manual D2Mver2023.2 RTK transformation.pptx](#)

Vi har tidigare använd äldre D2M-versioner. Hantering av GCP finns beskrivs i

[\\arkiv\gis\GIS_arb\teknik\dronare\ DRÖNARMANUALER EGNA\Manual D2Mver2023.1 inkl GCP mar2023.pptx](#)

Vidare finns en del allmän (äldre) information i dessa dokument:

- *På sidorna 31-34, kapitel 4.3, i rapporten "GIS-verktyg och bearbetning av drönardata för generering av markprofil och överslagsberäkning av markstabilitet för riskminskande åtgärder - Stöd till räddningstjänsten i akuta ras- och skredsituationer". Här finns en text om D2M: [\\arkiv\gis\GIS_arb\teknik\dronare\GISverktyg bearbetning dronardata markprofil markstabilitet msb24 sqj181220.pdf](#) (aktualitet december 2018)*
- *Ett föredrag som hölls på GIS Väst och inkluderar en del bilder från D2M: [\\arkiv\gis\GIS_arb\teknik\dronare\ ppt föredrag\Drönare GeoforumSverige 23aug18 matsöberg sqj Göteborg.pdf](#) (aktualitet aug 2018)*
- *Här finns en engelsk pdf från ett föredrag Anna höll på GU Göteborgs Universitet: [\\arkiv\gis\GIS_arb\teknik\dronare\ ppt föredrag\Drones GU 11jan2021 annakjellin sqj Göteborg.pdf](#) (innehåller även några sidor om skredet vid Lökeberg).*

Resultat (ortomosaik, DSM processat i D2M) från skredet E6 Stenungsund finns bl a exponerat i

[\\geoteknik\data\U\10397 Utvidgad samverkan för skredet vid Munkeröd](#)

[Stenungsund\GIS\Skred E6 230923 plan abs.qgs](#). Jag använde då drönardata från

Räddningstjänsten (230924) som använder DJI M3 Thermal och PEAB (230926) som använde DJI M3E.

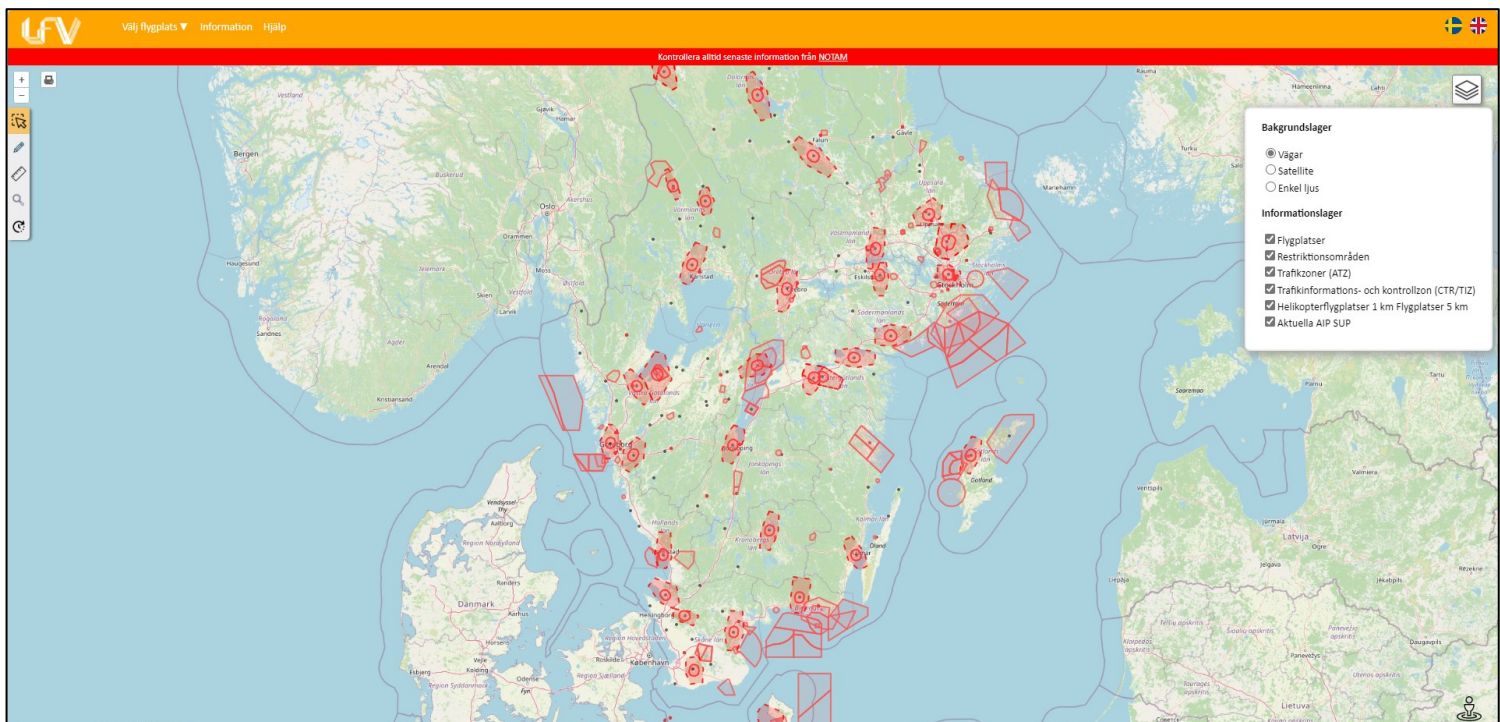
Olika regelverk (kortfattat)

Transportstyrelsen

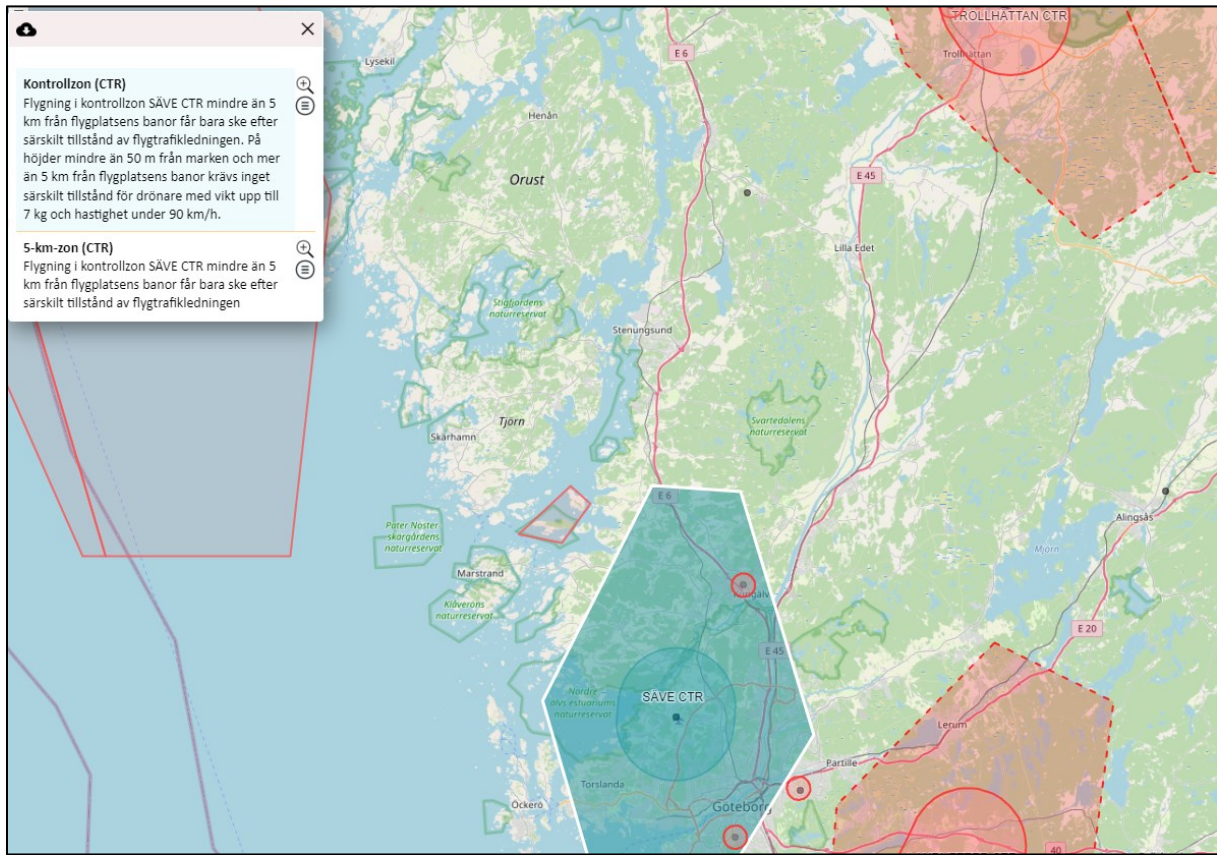
För att köra M3E så behövs **A2-drönarkort** i den öppna kategorin. Se vidare [Drönarsidan \(transportstyrelsen.se\)](#). Jag skriver inget mer om regelverket här.

Luftfartsverket

- I Luftfartsverkets drönarkarta <https://daim.lfv.se/echarts/dronechart/> framgår alla CTR-zoner (kontrollzoner), helikopterflygplatser, restriktionsområden mm. Utanför CTR får man flyga upp till 120 m och inom synhåll. Innanför gäller **oftast** 50 m höjd och minst 5 km från landningsbanan/flygplatsen, men man **måste** kolla i respektive zon – t ex gäller max 10m höjd i Malmen och SAAB CTR vid Linköping). Närmare än 5 km från flygplatsen kräver tillstånd från flygtrafikledningen.
- Närmare än 1000 m från helikopterflygplats gäller tillstånd från resp. helikopterflygplats.
- I militära restriktionsområden gäller särskilda tillstånd, t ex ES R104 KÄNSÖ, GND – 9000, Militär verksamhet. Tillstånd kan erhållas från MALMÖ ACC eller LANDVETTER ATS.



Om vi t ex tittar på **området kring Göta älv** så ser man vilka zoner som finns och vad som gäller för respektive zon.



Texten som står i SÄVE CTR säger:

Kontrollzon (CTR)
Flygning i kontrollzon SÄVE CTR mindre än 5 km från flygplatsens banor får bara ske efter särskilt tillstånd av flygtrafikledningen. På höjder mindre än 50 m från marken och mer än 5 km från flygplatsens banor krävs inget särskilt tillstånd för drönare med vikt upp till 7 kg och hastighet under 90 km/h.

5-km-zon (CTR)
Flygning i kontrollzon SÄVE CTR mindre än 5 km från flygplatsens banor får bara ske efter särskilt tillstånd av flygtrafikledningen

Helikopterflygplats 1km
KUNGÄLV/Kungälv's sjukhus
Flygning närmare än 1 000 m från helikopterflygplats får endast ske i samråd med berörd helikopterflygplats.

Länsstyrelsen/Datainspektionen

För myndigheter och kommuner gäller att ha tillstånd enligt KÖL Kameraövervakningslagen för video- och fotoupptagning. Detta tillstånd utfärdades av respektive Länsstyrelse fram till 1 augusti 2018.

Härefter ansöks om tillstånd hos Datainspektionen. SGI har från Länsstyrelsen i Västra Götaland beviljats ett nationellt tillstånd enligt KÖL med bl.a. denna "generösa" restriktion

"...i områden där det finns geologiska och geotekniska förutsättningar för att klimatförändrings- och naturrelaterade händelser och olyckor kan äga rum...".

Det var jag och HannaSofie som fick till denna breda formulering (den täcker ju i princip hela landet). Datainspektionen har inte hört av sig, därför arbetar vi vidare med detta tillstånd.

Lantmäteriet

Vid spridning och publicering av drönardata krävs tillstånd från Lantmäteriet⁵ enligt lagen om skydd för geografisk information. På Lantmäteriets webbsida finns formulär och möjlighet till uppladdning av originalmaterial (video och fotografier). Man fyller i ett kort formulär, ritar ut flygområdet på ett ungefär och laddar upp jpg och/eller mp4 (man laddar inte upp utprodukter från D2M). Detta skall göras för varje enskilt område. Förfarandet kräver lite manuellt arbete men är ganska enkelt.

⁵ <https://www.lantmateriet.se/sv/Om-Lantmateriet/Rattsinformation/spridningstillstand/>