

Phantom RTK m/ D-RTK 2 Base Station Prosessering i Pix4D

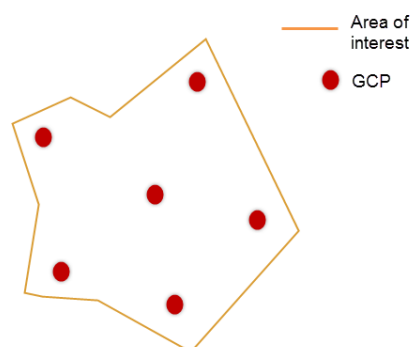
Revidert 28.03.2019

Forarbeid:

For å få høy nøyaktighet på modellen vi skal lage er det viktig å bruke GCPs. Det står for *Ground Control Point* og er innmålte punkter vi senere skal avmerke i Pix4D. Programmet bruker disse punktene til å lage modellen. Spesielt viktig er det for å få korrekt høyde. Det er viktig at disse punktene er synlige og lette å identifisere på bilde i senere tid. Du kan bruke kryss(spray på bakken eller av tre), eller alternativt et merke med høy kontrast. Husk at du skal markere punktet senere, så ta bilder av hva du måler inn. Eksempler under.



Plasseringen av GCP-punktene bør være slik at området rammes inn av punktene, og noe i midten. Har man stor høydeforskjell ville jeg også ha punkter på topp og bunn. Eksempelvis som på bildet under.



Det neste du må måle inn er plasseringen til basestasjonen. Du kommer til å stå ved basestasjonen når du skal fly, så velg en gunstig plass der du kan se dronen hele tiden. Marker punktet på bakken slik at det er lett å plassere basestasjonen i samme punkt.

På bildet til venstre kan man se at basestasjonen er plassert over hvitt merke, som tidligere er målt inn av rover.



Det vil også være lurt å måle inn flere terrengpunkt. Ta de gjerne mellom GCP's, i bakker, høyder eller lignende steder du vil tenke deg det er utfordrende for Pix4D å beregne rett. Disse brukes ikke i beregningen, men blir synlige i Pix4D som visuell kontroll.

Viser til separat veileder fra *Hans Christian Giske*, for hvordan å bruke TopCon Rover og Basestasjon.

Altså trenger du å måle inn:

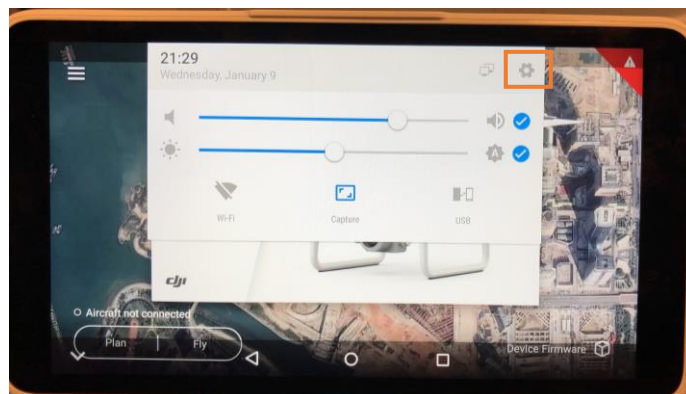
- Passe antall GCPs**
- Terrengpunkt for visuell kontroll i Pix4D**
- Plassering til D-RTK 2 Mobile Base Station**

Hvordan bruke Phantom RTK m/ D-RTK 2 Base Station for å kartlegge et område:

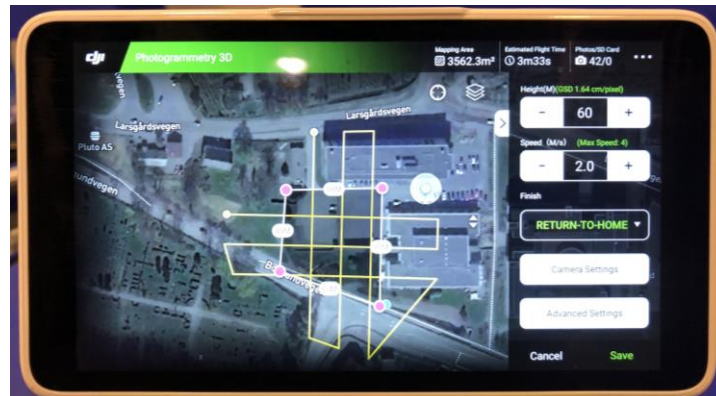
1. Påse at du har batterier til kontroll, basestasjon, samt selve dronen, for å utføre ønsket oppdrag.
2. Start opp kontrolleren. Alle DJI-produkt skrur på ved å først trykke en gang på power-knappen, deretter trykk og hold til de 4 lysene på bunnen er opplyst.



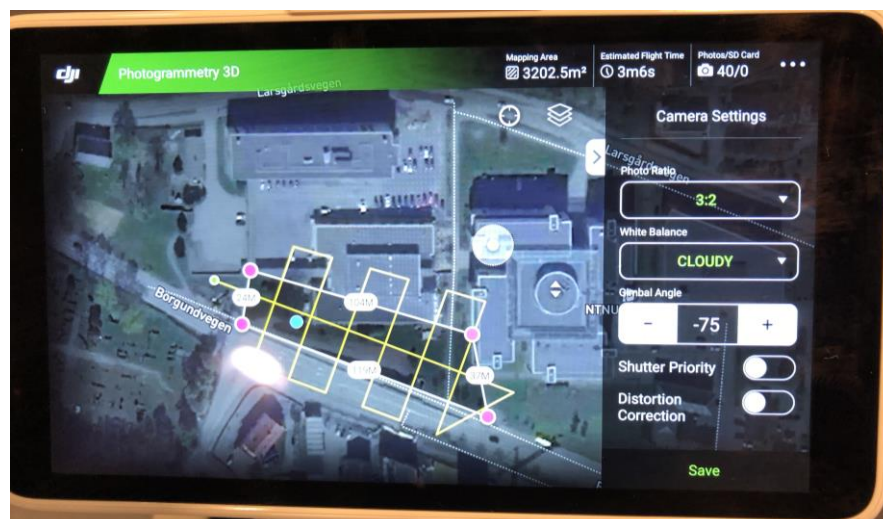
3. Koble kontrolleren til WIFI ved å dra ned fra toppen av skjermen og gå inn i innstillinger. Har du mobilt nettverk på kontrolleren kan du ta med alt utstyret ut og gjøre alt samlet. Du trenger da ikke koble til WIFI.



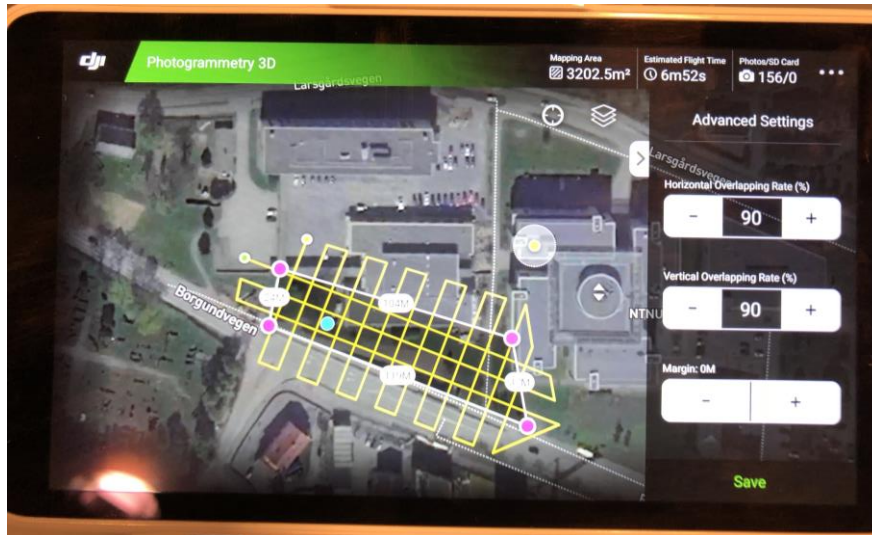
4. Velg «Plan» og deretter «Photogrammetry 3D». Kan også velge 2D om ønskelig. Deretter setter du ut området du vil kartlegge ved å trykke på de 4 hjørnene av området. Området kan egendefineres som du vil.



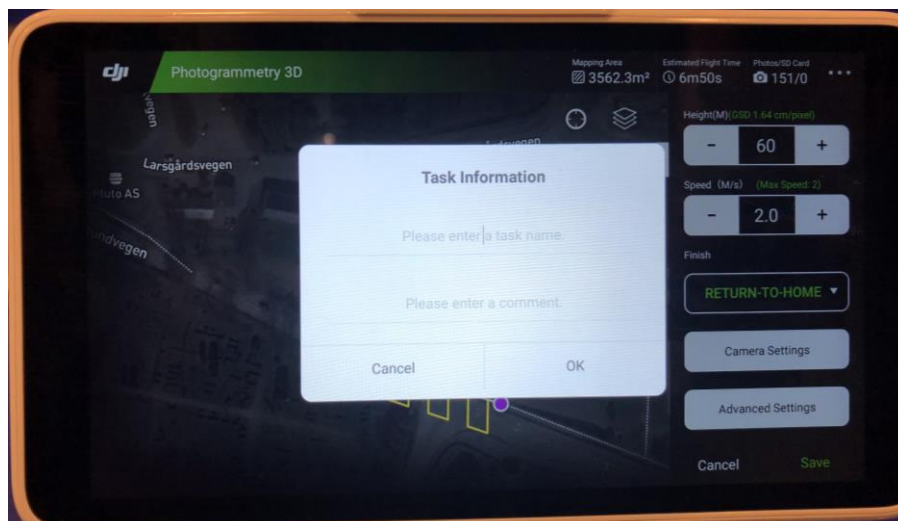
5. Nå setter du høyde og fart på dronen. Lavere høyde gir bedre oppløsning, men lengre flygetid. Flygetiden vises på toppen av skjermen. Kan anbefale å fly på 60m med en fart på 2 m/s.
6. Velg «Camera Settings» og velg hvitbalanse etter forholdene og sett «Gimbal Angle» til -75. Deretter «save».



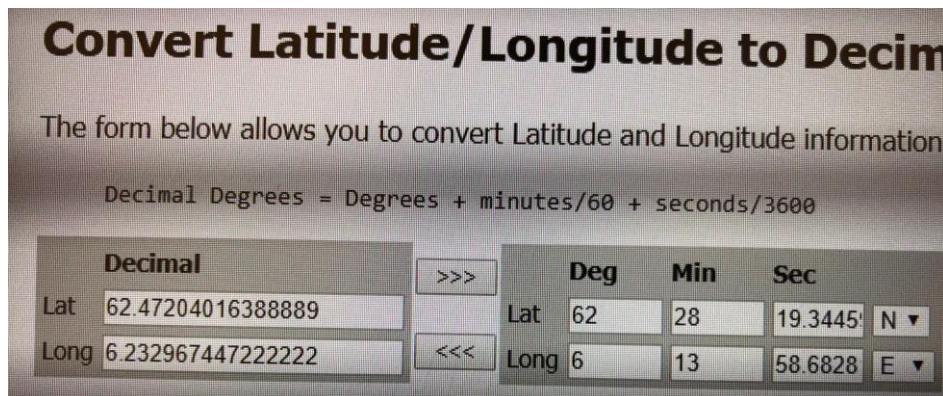
7. Velg «Advanced Settings» og sett både horisontal og vertikal overlapp til 90%. Deretter «save».



8. Velg «save» en gang til, og gi flygeplanen et navn. Deretter «OK».



9. Om formålet er å lage en nøyaktig modell må basestasjonen vite hvor den er. Gå tilbake til målingene på TopCon-måleboken og finn innmålt punkt for plassering av basestasjonen. Om du viser koordinatene i «Long/Let/Ellhoy»-visning vises de i grader. Konverter koordinatene på internett fra grader til desimaler, slik som på bildet under. Noter eller ta bilde av koordinatene i desimaler.



Convert Latitude/Longitude to Decimal

The form below allows you to convert Latitude and Longitude information

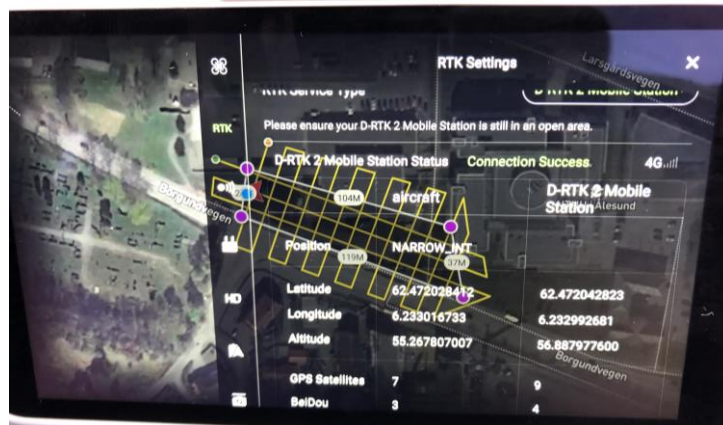
Decimal Degrees = Degrees + minutes/60 + seconds/3600

Decimal		Deg	Min	Sec	
Lat 62.47204016388889	>>>	Lat 62	28	19.3445	N ▼
Long 6.23296744722222	<<<	Long 6	13	58.6828	E ▼

Link til konverteringsverktøy: https://andrew.hedges.name/experiments/convert_lat_long/

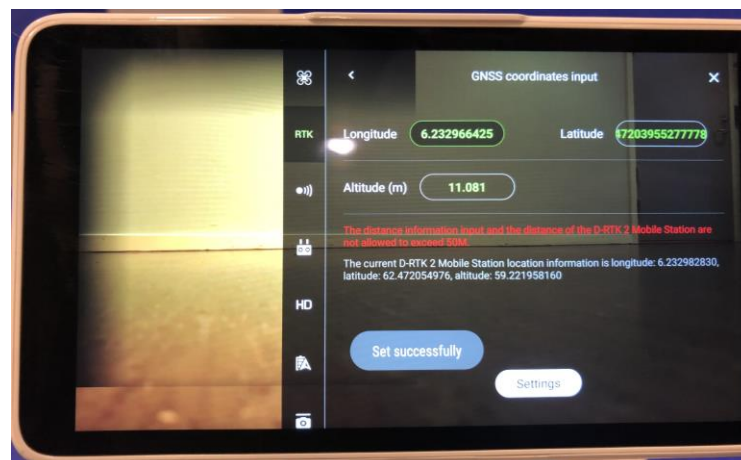
10. Ta med drone, kontroller og basestasjon ut om det ikke er gjort enda. Plasser basestasjonen i lodd over det innmålte punktet. Bruk libelle på basestasjon for å påse at den er i lodd.
11. Skru av WIFI på kontrolleren om det er brukt, ettersom vi ikke kan bruke WIFI og være tilkoblet drone/basestasjon samtidig.
12. Skru på drone og basestasjon. Fremgangsmåte lik som på kontroller.
13. Gå til menyen på kontrolleren (tre prikker oppe i høyre hjørne). Gå videre til «RTK». Skru på «RTK Function», og skrift til D-RTK 2 Mobile Station. Vent til du har signal fra både «Aircraft» og «D-RTK 2 Mobile Station». Vent til du ser at kontrolleren mottar koordinater fra både «aircraft» og «D-RTK 2 Mobile Station». Se bilde øverst på neste side.





14. Valgfritt:

Gå ned til bunnen av siden og velg «Advanced Settings», deretter «GNSS Coordinates Input». Du skal nå skrive inn koordinatene konvertert til desimaler, samt høyde. Merk at du må legge til antennehøyde(1,8m) på høyden. Altså om kjentpunkt har høyde 11m, må vi skrive inn 12,8m. Når du har skrevet inn koordinatene, velg «Settings». Om du har gjort rett vil du nå se «Set successfully».



15. Du er nå klar til å fly. Gå ut av innstillinger, og velg «Invoke» og følg instruksene på skjermen. Følg med på skjermen og dronen gjennom hele flygningen. Om det er ønskelig å stoppe programmet trykker du bare «End» og holder inne home-button på kontrolleren i 2 sekunder. Dronen vil da lande automatisk der den tok av.

Vær obs på at dronen kan bomme på landingssted og nærme seg hindre. Det du gjør da er å stoppe den automatiske landingen ved å trykke på home-button i 2 sekunder, og deretter lander dronen manuelt.

Merk: Vær klar til å lande den manuelt ved feil. Du kan hele tiden ta over kontrollen av dronen ved bruk av stikkene. Ved feil anbefales det å trykke «End» fort, slik at dronen kan kontrolleres som normalt. Du kan også rotere dronen under flygning, men bildene vil da tas i feil retning. Hold derfor fingrene borte fra stikkene om dette ikke er ønskelig.

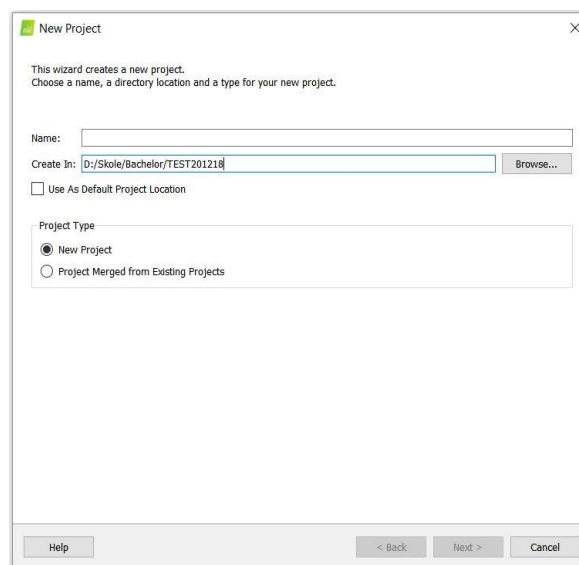


Prosessere et prosjekt i Pix4D Mapper:

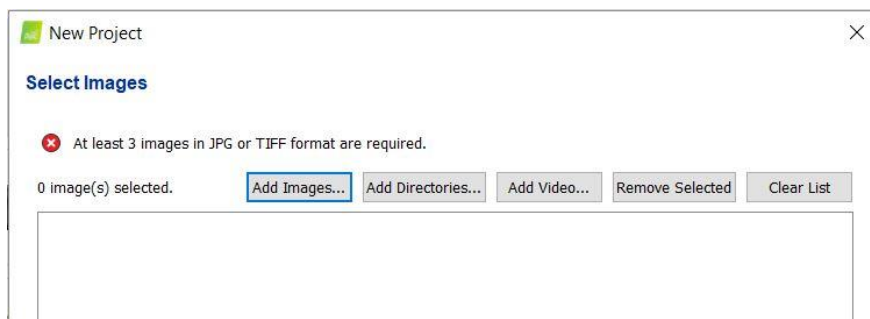
1. Når du åpner Pix4D Mapper, velg New Project.



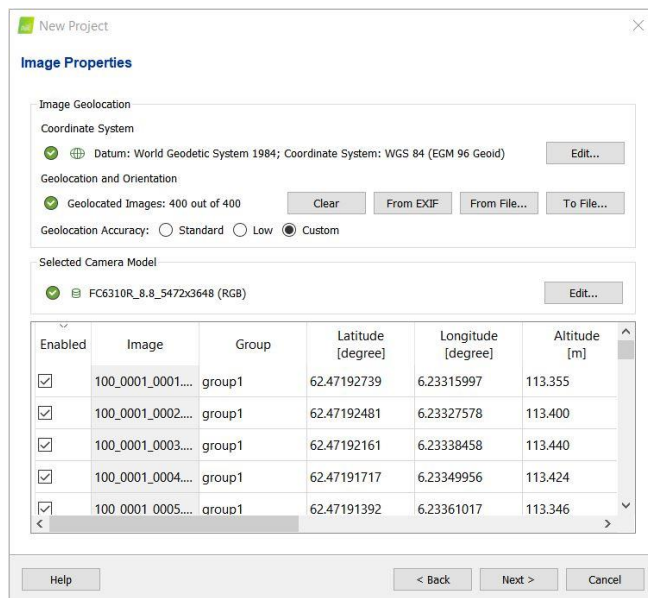
2. Gi Prosjektet et navn og lagre der du måtte ønske.



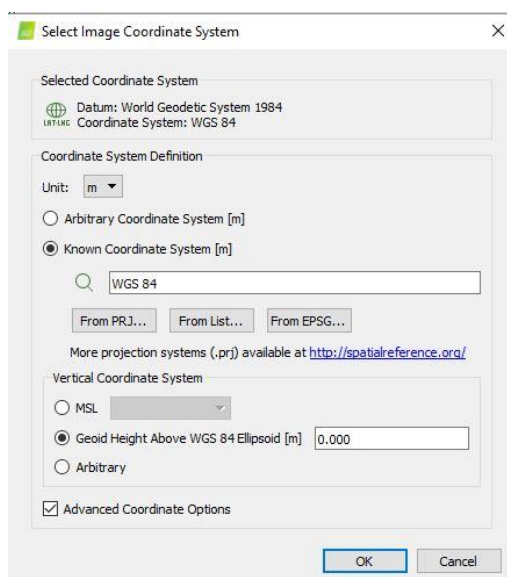
3. Velg «Add Images» og velg alle bildene som ble tatt under flygningen ute. Alternativt «Add Directories...» kan være raskere. Om du ikke lastet inn bildene fra dronen, må det gjøres først.



4. Under «Image Properties», kontroller at Coordinate System samsvarer med koordinatsystemet dronen har brukt.

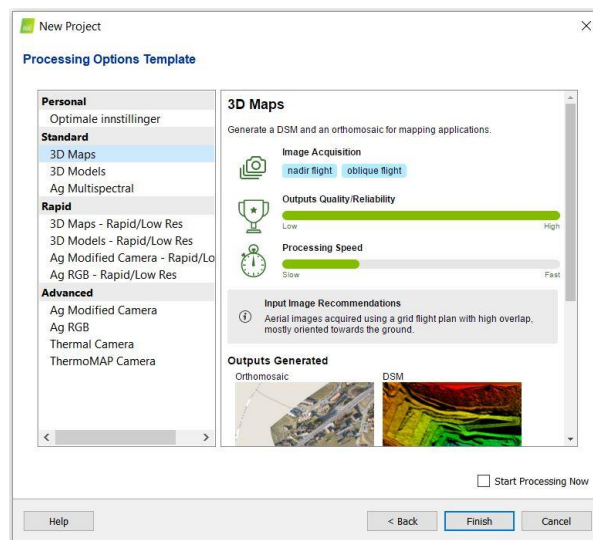


Om du ikke har brukt «Coordinates Input» på basestasjonen når du var ute for å fly, vil høyden på bildene være med ellepsoidhøyde. Dette utgjør ca. 44,6m, og vil være lett å tyde under «Altitude» når du vet ca. hvilken høyde bildene skal være i. For å rette på dette, velg «Edit».

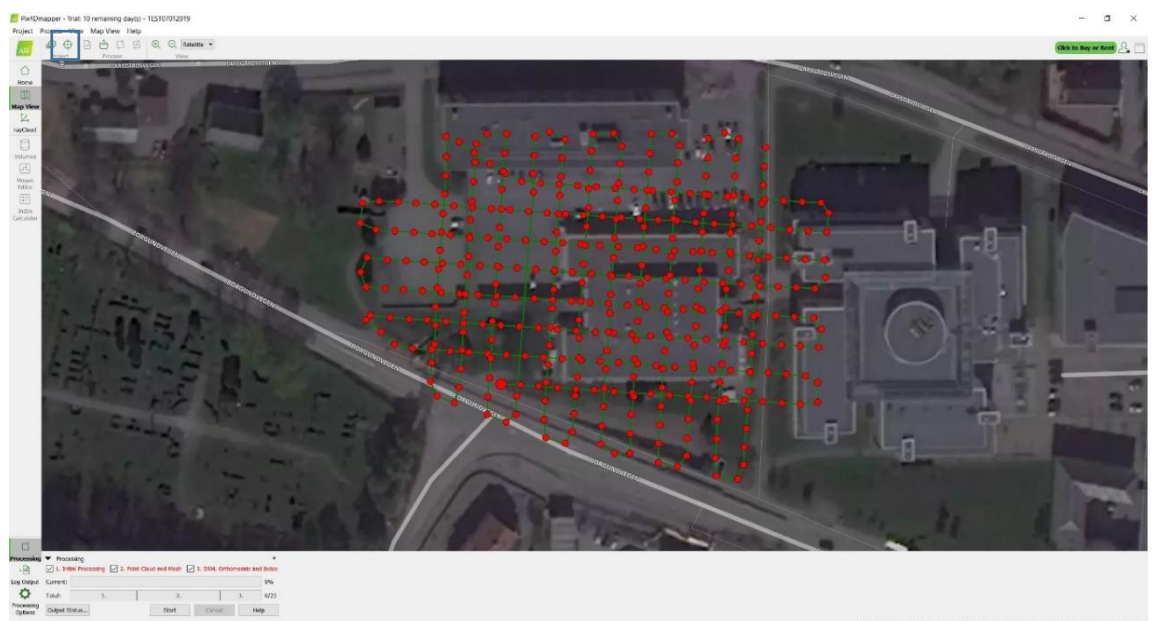


Huk av «Advanced Coordinate Options», deretter velg «Geoid Height Above WGS 84 Ellepsoid». Når denne verdien står på 0, vil høyden ellepsoidhøyde. Du kan nå velge «OK». Merk at dette er en feil Pix4D kommer til å utbedre, så om det automatisk blir oppdaget «(WGS 84 Ellipsoid)» på datum, trenger du ikke foreta noe.

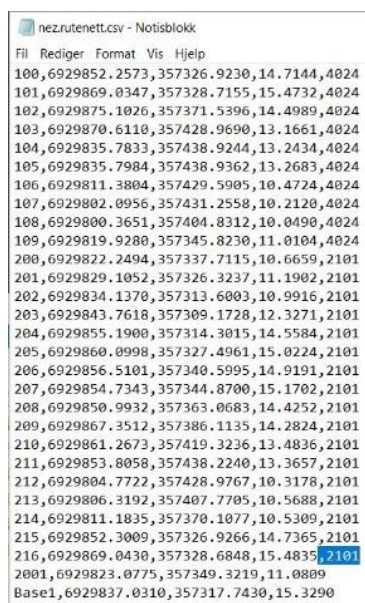
5. Velg ønsket output coordinate system. Om du ikke har preferanser for dette, er det ikke nødvendig å endre noe.
6. Velg «3D Maps» og pass på at «Start processing now» **ikke** er huket av.



7. På bildet under kan vi se at ruten vi har flydd er kommet inn i programmet, og at bildene er røde. Det vi mangler nå er GCP'ene. GCP eller *Ground Control Point* brukes for at modellen skal ha noen fastmerker å referere seg til. Koordinatene fra bildene er grove, og det å koordinatfeste flere punkter på bakken er spesielt nødvendig for å få nøyaktig høyde på modellen. Velg GCP Manager oppe i venstre hjørne. Ser ut som et sikte.

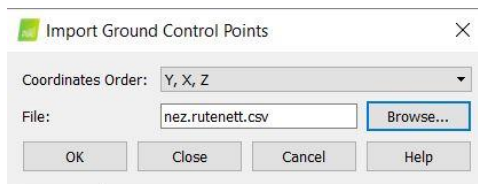


8. Vi må nå importere punktene fra målebok. Vi har brukt skolens TopCon-utstyr med basestasjon og rover for å måle inn GCP-punktene. Det er viktig å eksportere punktene som NEC(.csv)-format, og at «Koord.type» er Rutenett. Videre må du overføre filen fra måleboken til pc. Anbefaler å bruke Bluetooth. Man holder da på filen man ønsker å sende, og når menyen kommer opp velger man «Beam file».
9. Åpne .csv-filen i notisblokk og slett emnekode(hvis brukt) i det siste feltet for alle punktene. Emnekodene er markert på bildet under. Husk å lagre filen etter at emnekode er slettet. Har du ikke brukt emnekoder, hopp over dette punktet.

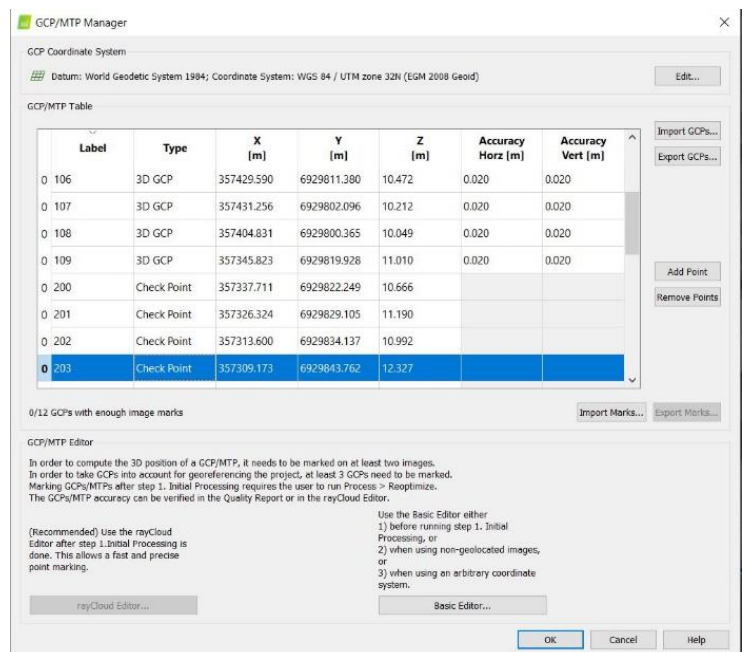


```
nezrutenett.csv - Notisblokk
Fil Rediger Format Vis Hjelp
100,6929852.2573,357326.9230,14.7144,4024
101,6929869.0347,357328.7155,15.4732,4024
102,6929875.1026,357371.5396,14.4989,4024
103,6929870.6110,357428.9690,13.1661,4024
104,6929835.7833,357438.9244,13.2434,4024
105,6929835.7984,357438.9362,13.2683,4024
106,6929811.3804,357429.5905,10.4724,4024
107,6929802.0956,357431.2558,10.2120,4024
108,6929800.3651,357404.8312,10.0490,4024
109,6929819.9280,357345.8230,11.0104,4024
200,6929822.2494,357337.7115,10.6659,2101
201,6929829.1052,357326.3237,11.1902,2101
202,6929834.1370,357313.6003,10.9916,2101
203,6929843.7618,357309.1728,12.3271,2101
204,6929855.1900,357314.3015,14.5584,2101
205,6929860.0998,357327.4961,15.0224,2101
206,6929856.5101,357340.5995,14.9191,2101
207,6929854.7343,357344.8700,15.1702,2101
208,6929850.9932,357363.0683,14.4252,2101
209,6929867.3512,357386.1135,14.2824,2101
210,6929861.2673,357419.3236,13.4836,2101
211,6929853.8058,357438.2240,13.3657,2101
212,6929804.7722,357428.9767,10.3178,2101
213,6929806.3192,357407.7705,10.5688,2101
214,6929811.1835,357370.1077,10.5309,2101
215,6929852.3009,357326.9266,14.7365,2101
216,6929869.0430,357328.6848,15.4835,2101
2001,6929823.0775,357349.3219,11.0809
Base1,6929837.0310,357317.7430,15.3290
```

10. Gå tilbake til GCP Manager og velg «Import GCP's...». Velg YXZ under «Coordinates order», deretter browse .csv-filen og velg ok.

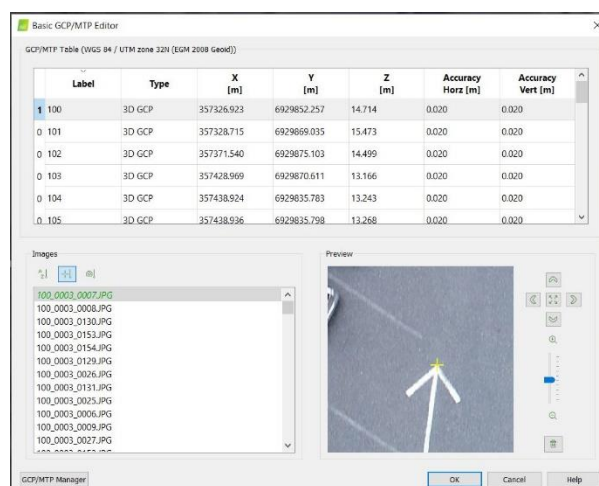


Punktene vil nå bli listet opp ->

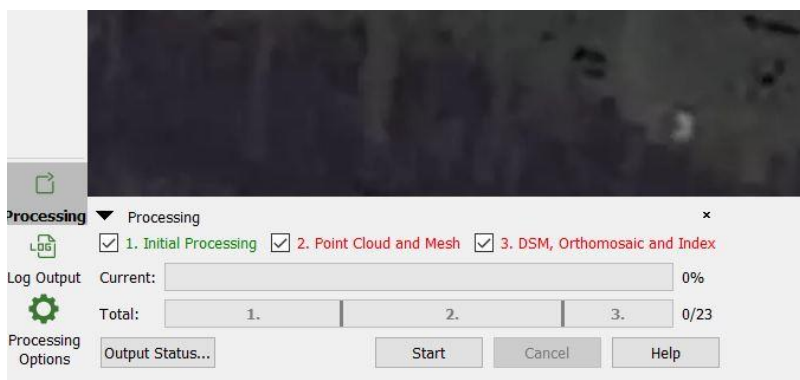


Merk: Om dere også har målt inn kontrollpunkt/check point som oss, er det viktig at «Type» endres fra 3D GCP til Check point. Dette gjøres ved å dobbeltklikke på punktets Type-boks. Man vil da få opp en gardin med alternativer.











11. Velg «Basic Editor...». Nå skal vi kryse av de innmålte punktene i 6 bilder. Vi har målt inn pilspissen på bildet under, og markerer den da i 6 bilder. Gjør dette for alle GCP-punktene i prosjektet. Husk å være nøyaktig. Deretter ok!



12. Det er nå tid for å starte prosesseringen. Pass på at punkt 1, 2 og 3 er haket av under, og trykk start prosessering. Hos meg er 1. grønn, ettersom jeg har kjørt den tidligere.

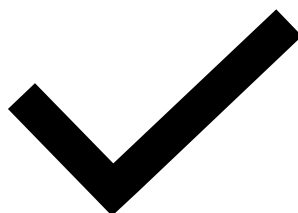


13. Når steg 1. er ferdig vil man få opp en kvalitetsrapport. Det viktigste her er avsnittet «Quality Check». I tillegg til visuell kontroll av «Check point» er det den raskeste indikasjon på om alt er som det skal. Med i rapporten ligger det også en link med forklaringer. Bruk den!

Quality Check i		
 Images	median of 31860 keypoints per image	
 Dataset	219 out of 219 images calibrated (100%), all images enabled	
 Camera Optimization	0.81% relative difference between initial and optimized internal camera parameters	
 Matching	median of 13744.2 matches per calibrated image	
 Georeferencing	yes, 4 GCPs (4 3D), mean RMS error = 4.095 m	

Som man ser på eksempelet over er det en varseltrekant under «Georeferencing». Dette ettersom det er et stort avvik på en av mine GCP's her.

14. Når modellen er ferdig prosessert lagres den som en las-fil, samt andre interessante data, der man innledningsvis valgte å plassere prosjektet. Vi er nå ferdig.



Basert på erfaring av:

Aleksander Hessen
Anders Oksavik
11.01.2019