



RPAS og naturforvaltning
-
Lille Danmark Naturreservat, april 2015



Skien, 13. mai 2015

Per Øyvind Gustavsen

Innledning

Gustavsven Naturanalyser (GN) har tatt i bruk RPAS-utstyr (Remotely Piloted Aircraft System), folkelig omtalt som «Drone» i forbindelse med naturundersøkelser. Denne gir mulighet for fotografering og filming fra høyder opp til 120 meter (400 fot) over bakken. GN har tillatelse til dette fra Luftfartstilsynet (Vedlegg). Som et ledd i utprøving av ulike bruksområder ble Lille Danmark Naturreservat fotografert og filmet 15. og 16. april 2015. Det ble søkt om dispensasjon fra verneforskriftene 12. mars, og denne ble innvilget av Fylkesmannen 23. mars.

Tillatelsen ble gitt med forutsetning av tett samarbeid med SNO og Fylkesmannen. SNO v/Arild Pfaff og Fylkesmannen v/ Aslak Gotehus ble løpende orientert i forkant og underveis i arbeidet. Fra SNO ble det poengtert at Lille Danmark nok var et litt dårlig testområde på grunn av at det har vært lite hekking der de siste årene. Årsaken til valget av denne som testområde er nærhet til land. Dette reduserer risiko for tap og skader på RPAS-utstyret i testfasen.

De to dagene testingen ble utført var været vekslende. Det startet med regn om morgenen 15. april. På formiddagen var det en periode med opphold og relativt stille vær, men så blåste det opp. Øvre grense for vindstyrke før flyving må innstilles er om lag 10 m/s. Det ble gjennomført flyving i forhold med vindkast opp mot og kanskje litt over denne grensen. Dagen etter var det også en del vind, men perioder med brukbare forhold. Værforhold må nok regnes som en betydelig begrensende faktor ved bruk av RPAS – utstyr, særlig på kysten.

Det ble gjennomført to turer med videofilming fra sjøsiden skrått mot øya, og tre overflyvninger med fotografering rett ned. Det ble fløyet i en høyde på 50 meter over reservatet, og avgang og landing ble utført mer enn 50 meter utenfor reservatgrensene. Alle testturene med ett unntak ble utført med en DJI Spreading wings s800. Dette er et 6 rotors multikopter (Hexacopter) som fullt rigget veier om lag 5 kg. Det ble også kjørt en test med en mindre modell, DJI Phantom Vision+. Dette er et 4 rotors multikopter (Quadcopter) som veier kun 1,3 kg. Et uhell under landing førte til at det kun ble en testtur med denne. Det arbeides med en fixed wing modell for bruk i åpne havområder, men denne var ikke ferdig til bruk på testtidspunktet.

For å registrere forstyrrelser på fuglelivet under testingen ble det satt opp et videokamera på stativ som filmet øya under testingen. Det ble registrert lite fugleliv som gir grunnlag for å vurdere effekten på dyrelivet. Det ble registrert forstyrrelser på en gåseflokk. Flokken kom inn i reservatet kvelden 15. april. De lettet i samme øyeblikk som dronen ble startet formiddagen etterpå. For øvrig viste et annet eksempel at en tjeld satt på samme plass mens flyvingen pågikk. En flokk ærfugl på vannet ble viste lite reaksjoner, men disse var i randsonen for flyvingen.

Hovedinntrykket etter testingen er at den typen RPAS-utstyr som her er brukt til en viss grad vil forstyrre deler av fuglelivet slik at disse kan rømme unna under selve operasjonen. Om det har noen langtidsvirkning er ukjent. Sannsynligvis vil forstyrrelsene kunne sammenlignes med passering av motorbåt nært opp til reservatgrensene. Fixed wing modellen, som ikke ble brukt er langt mer stillegående.

Bildekvaliteten ble middels god, men bør forventes å kunne bli noe bedre. Uansett vil den sannsynligvis være for dårlig til artsbestemmelse av fugler der det er små variasjoner mellom artene. Bildekvaliteten bør være god nok til å gjenkjenne reir på bakken, men dette var det dessverre ingen eksempler på i testområdet. Det vil være mulig å øke bildekvaliteten noe med bedre kalibrering av kameraet, og lavere flyhøyde.



Som en hovedkonklusjon ansees bruk av denne type RPAS – utstyr som takseringsverktøy for sjøfuglreservater som mindre aktuelt for tellinger på artsnivå. Helt sikker er det likevel ikke mulig å være, så en ny test i mer fugletette områder kan avgjøre dette endelig. Telling av reir antas å kunne være en fruktbar metode. Fixed wing-modellen kan være et aktuelt verktøy for telling av fugleflokker og eventuelt sel i både åpent hav, men også over holmer og skjær. Dette bør testes.

For øvrig antas RPAS å være en godt egnet metode for kartlegging av vegetasjon i verneområder og friluftslivsområder. For eksempel som dokumentasjon av tilstanden på vernetidspunktet, eller som et grunnlag før eventuell tiltak settes i verk. RPAS kan følge forhåndsprogrammerte ruter som gir mulighet for gjentakelser med faste tidsperioder.

Metoder

RPAS – utstyret består av tre ulike modeller. Hovedprinsippene for de to første er like. De kan begge flys manuelt som et modell-helikopter. De kan også forhåndsprogrammeres til å fly bestemte ruter etter GPS-signaler. Modellen skal bare flys innenfor synsvidde fra piloten.

For å oppnå godkjenning til bruk av RPAS i næringsssammenheng er det utarbeidet en detaljert operasjonsmanual for utstyret. Denne inneholder prosedyrer for bruk og vedlikehold av systemene. Nødprosedyrer er også sentralt, noe det trenes mye på. Ved bruk på eller nær sjø, vann og vassdrag er risikoen for tap og skader på utstyret større. Men dette regnes som akseptabel risiko i et kost-nytte-perspektiv dersom metoden gir gode resultater. Det er viktig ikke å undervurdere faremomentene ved bruk av RPAS. Hensyn til publikum er viktigst, deretter dyrs velferd og verdigjenstander. Det skal aldri flys over eller nært opp mot publikum.

System 1 er et hexacopter (seks rotor) som kan utstyres med ordinært speilreflekskamera eller HD videokamera med god optikk. Ferdig rigget veier systemet ca. 5 kg og kan fly i 8 – 10 minutter. Modellen kan «rigges ned» noe for lavere vekt og lengre flytid.

System 2 er et quadcopter (fire rotor), med mindre kamera men likevel høy bildekvalitet. Ferdig rigget veier systemet kun 1,3 kg og kan flys i 20 minutter.

System 3 er et «Fixed Wing», noe som i realiteten er et avansert modellfly. Vingspennet er 1,9 meter og vekten ca. 2,3 kg, med en flytid på om lag 30 minutter. Ved bruk på sjøen kan den dekke store avstander ved bruk av følgebåt. Denne var ikke helt ferdig og ikke brukt på Lille Danmark.

Skråfilming strandsone

Den ene metoden som ble testet var å fly rundt hele øya med filming inn mot land. I en høyde av 50 meter, ca. 50 meter utenfor øya. Dette ble utført med automatisk flyving etter GPS. Dette ble utført med system 1, med HD filmkamera.

Sekvensiell vertikal fotografering

Den andre metoden som ble testet var å fly en kartleggingsrunde over øya. I en høyde av 40 og 50 meter ble dette gjennomført to ganger med system 1 og en gang med system 2. Dette resulterer i en serie bilder med stor grad av overlapping. Disse kan vurderes enkeltvis eller settes sammen som en mosaikk og danne grunnlag for ortofoto, samt 3-dimensjonal fremstilling av bakken.

Bearbeiding av råmateriale

Filmene som ble tatt er i liten grad bearbeidet. Dersom de hadde vært mer innholdsrike mht. fugleliv ville det vært aktuelt med digital zooming i etterkant for nærmere studier.

Bildesekvensene kan vurderes enkeltvis eller samles i mosaikk ved hjelp av spesialprogramvare. Programvaren er lisensiert og i dette egenfinansierte testforsøket er det valgt ikke å ta denne kostanden. En gratis, og begrenset versjon av programmet ble likevel brukt.

I eventuelt fremtidige finansierte prosjekter blir det lagt mer vekt på etterprosessering av bilder og film.

Resultater

Skråfilming strandsonen

Det ble gjennomført to flyvinger rundt reservatet med skråfilming inn mot øya. Tanken bak denne testen var at filming kunne gi en bedre identifisering av fugler, da disse kanskje lettere oppdages og artsbestemmes på grunnlag av bevegelse. Dessverre var det lite fugleliv å se på filmene.

Sekvensiell vertikal fotografering

Dette ble gjennomført i tre omganger. Runde 1 ble utført med system 2, 15. april, fra kl 12:47 til 12:57 (bilde 1a,b). Det ble tatt 76 bilder fra 50 meters høyde. Runde 2 ble utført med system 1, 16. april, fra kl 10:08 til 10:14. Det ble tatt 26 bilder fra 50 meters høyde. Runde 3 ble utført med system 1, 16. april, fra kl 10:40 til 10:46 (bilde 2). Det ble tatt 39 bilder fra 40 meters høyde. For system 1 tas bildene med 14 MP oppløsning i jpg-format. System 2 gir bilder i 24 MP oppløsning på både jpg- og raw-format.

Bildene fra system 1 gav ikke uventet bedre oppløsning enn system 2. Likevel er ikke forskjellen så stor som det kunne forventes. Første runde med system 1 var forholdsvis mislykket på grunn av feil instilling av lukkertid. Andre runde ble bedre, men kan fortsatt forventes å bli noe bedre med bedre innstillinger.

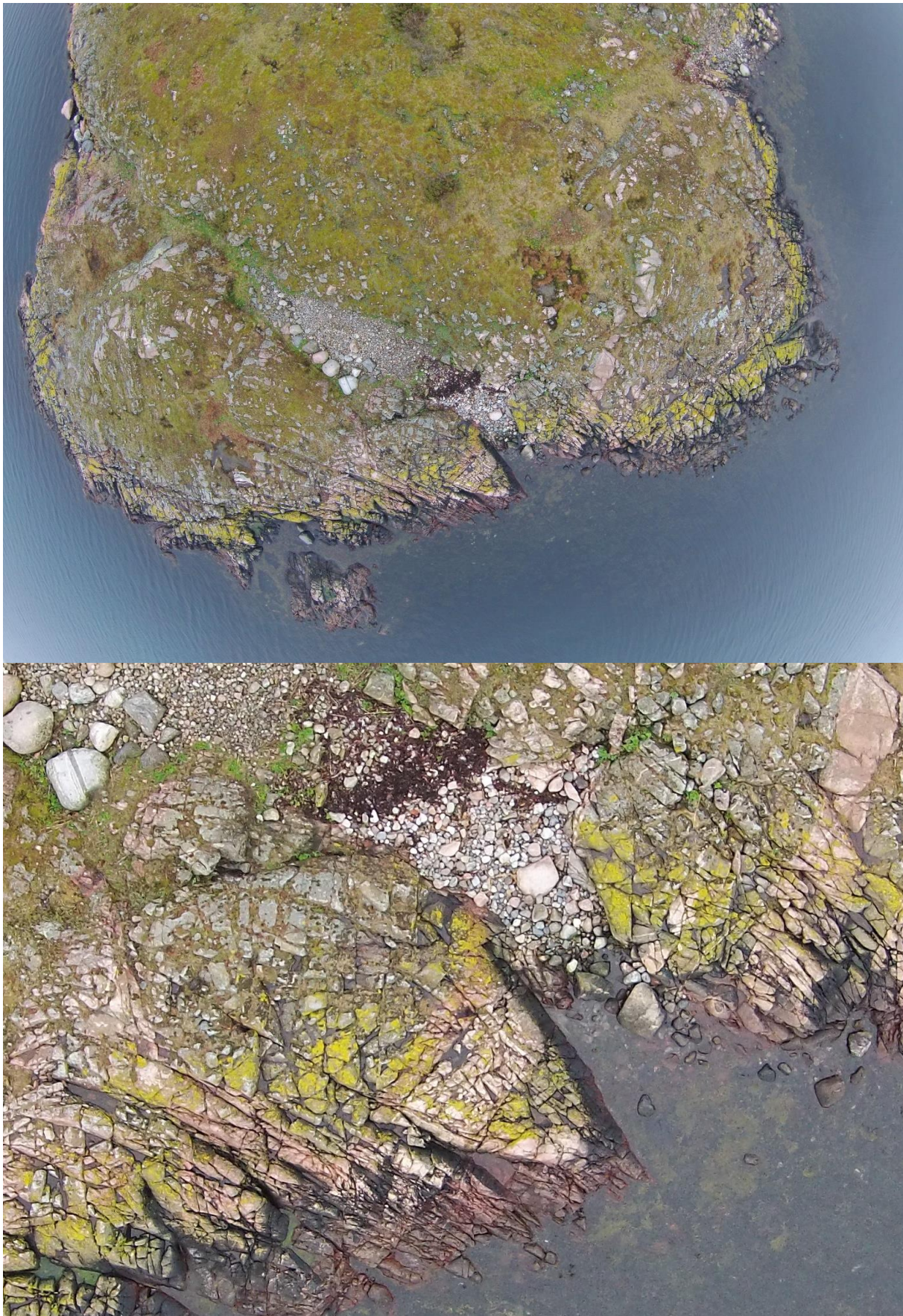
Eksempelbildene 1 a,b og 2 viser forskjellene. Bilde 1a er i full utstrekning tatt med system 2. Bilde 1b er en forstørrelse av det første bildet. Bilde 2 er en forstørrelse av et bilde fra system 1 som viser samme område.

Av fugleobservasjoner var det dessverre lite av dette. Noen fugler ble fotografert av system 2 da de lå på sørsiden uti sjøen. Dette var i randsonen for flyvingen og bildekvaliteten ble dessverre ekstra dårlig her. Dersom bildet hadde blitt tatt med system 1 ville det sannsynligvis vært enklere å tyde. Det ble kun oppdaget en fugl på bildene fra system 1. Dette var en måke i ytterkanten av et par av bildene.

En film og mange bilder kan studeres nærmere her:

<https://www.dropbox.com/sh/mh43t4lhgsbmss2/AACl4XGjCwhCpn7aOYdHYczJa?dl=0>

Filmen bør lastes ned, "preview" gir ikke full kvalitet.



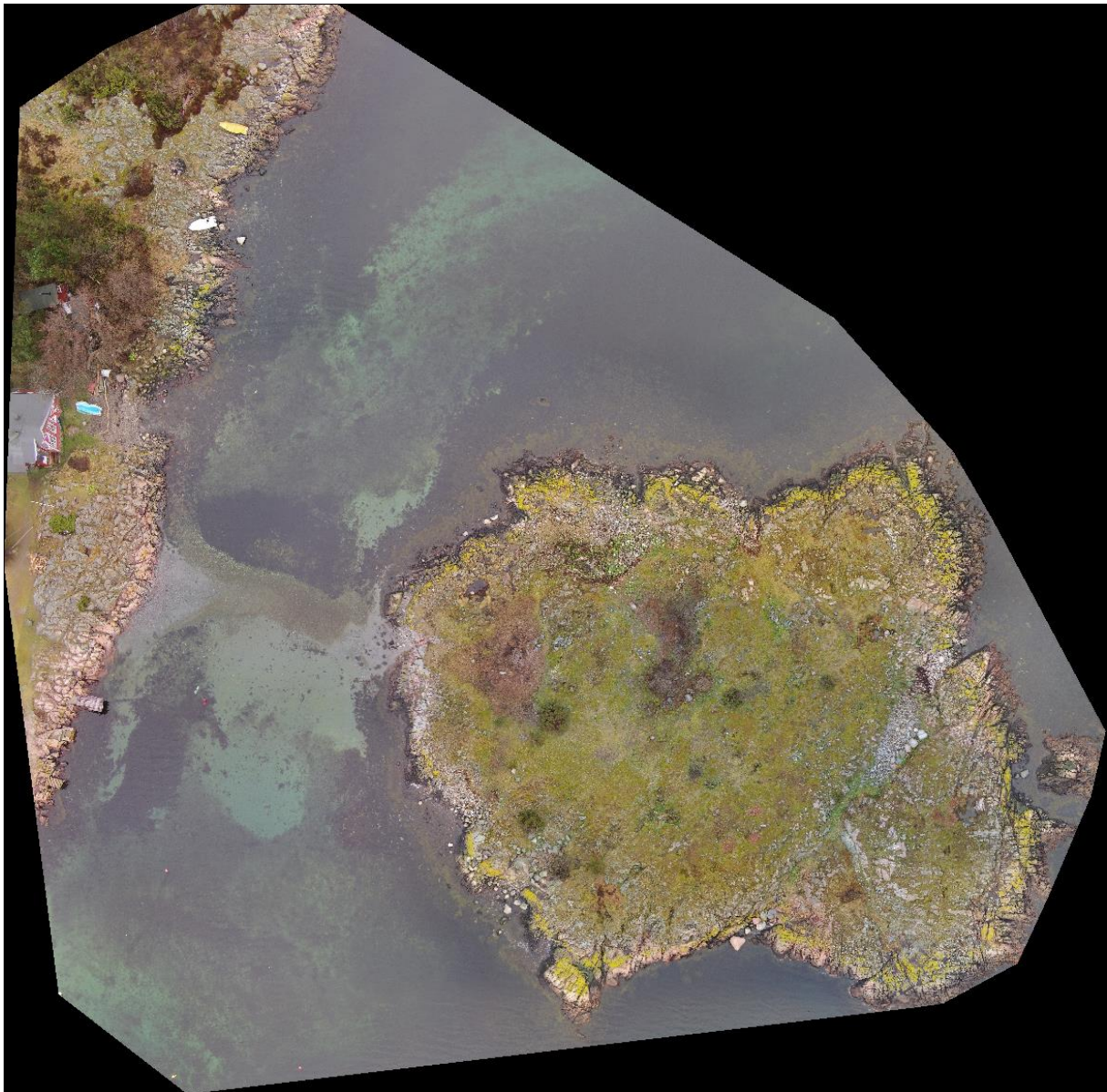
Bilde 1a,b. Eksempel fra vertikalt bilde tatt med system 2 (DJI Phantom vision+) fra 50 meters høyde. Kameraet har en oppløsning på 14 mp, og en liten grad av "fisheye"-effekt. Bilde b er forstørrelse av samme bilde.



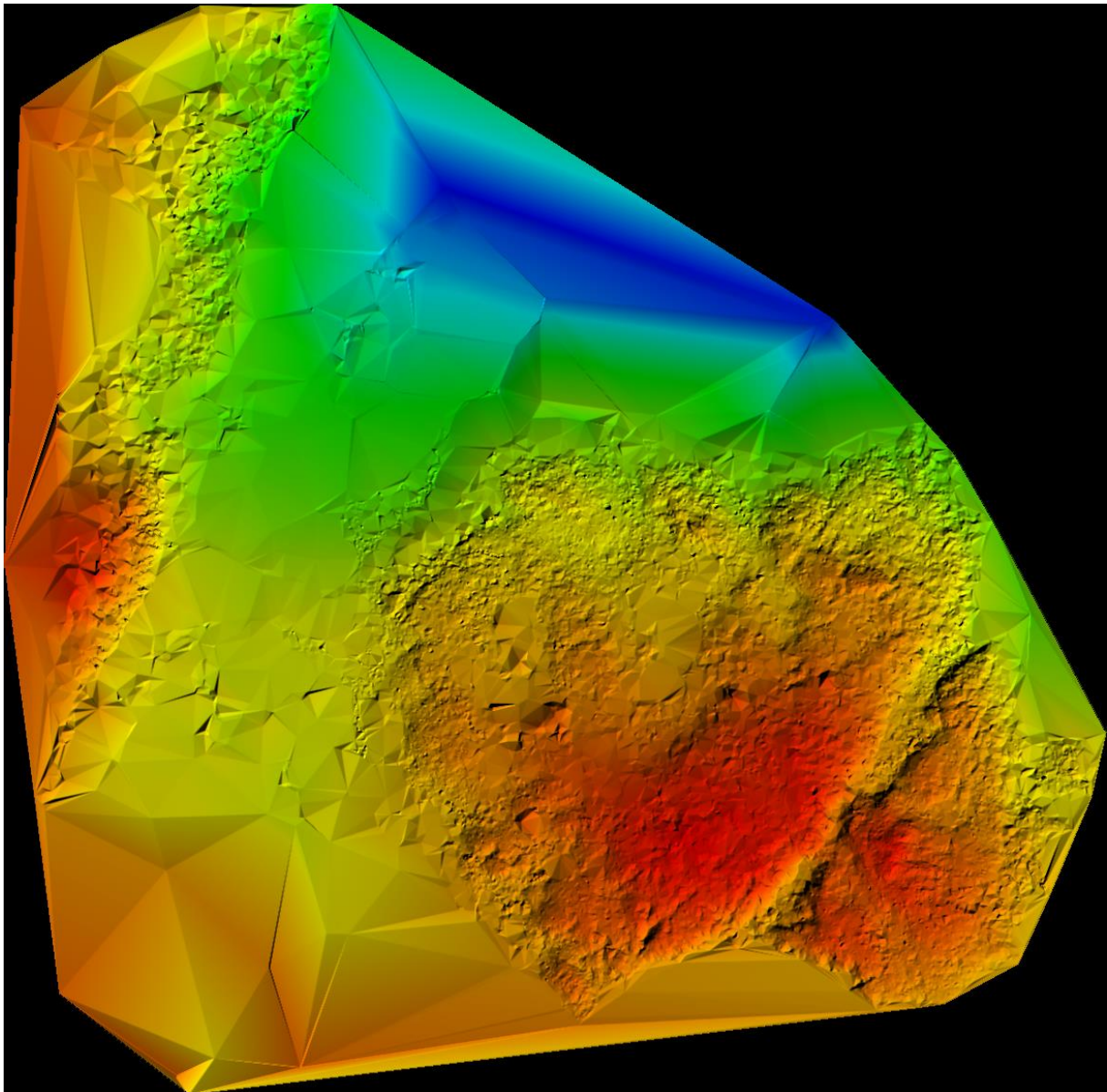
Bilde 2. Eksempel fra vertikalt bilde tatt med system 1 (DJI Spreading Wings s800) fra 40 meters høyde. Kameraet har en oppløsning på 24 mp. Utsnittet er omtrent samme område som bilde 1b.

Ortomosaikk og 3D

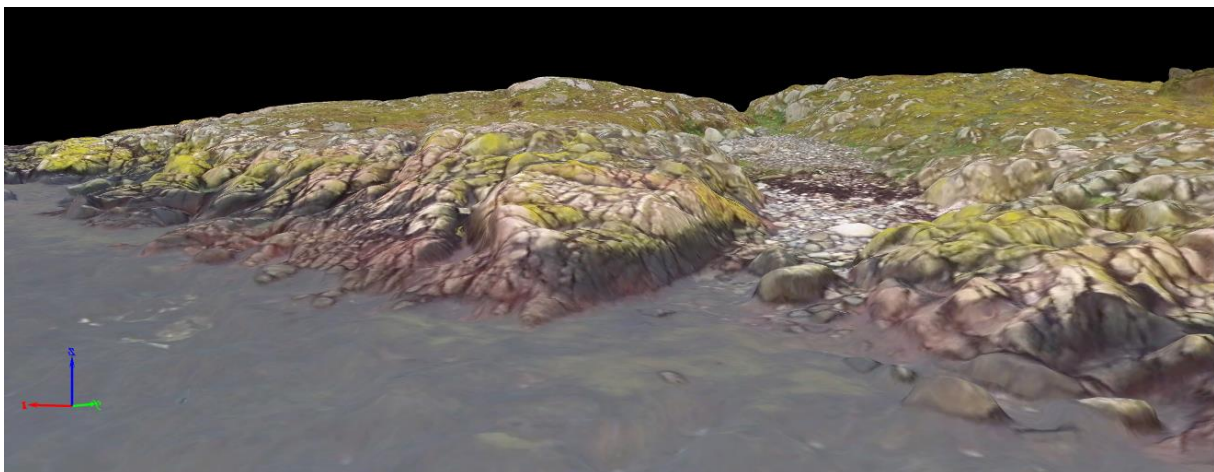
Ortomosaikk og 3D fremstilling av bakken gir en spennende ekstra dimensjon utover det å betrakte de enkelte bildene. Programvaren som trengs for dette koster en del i lisensutgifter og foreløpig er kun en gratis, begrenset versjon testet ut. Bilde 3 viser ortomosaikk basert på bildene fra system 2 . Bilde 4 og 5 viser en tredimensjonal fremstilling av bakken basert på fotogrammetri med de overlappende bildene. I fullversjon av programmet vil det være bedre oppløsning og flere muligheter for bearbeiding, analyser og eksport til andre GIS – systemer.



Bilde 3. Ortofoto utarbeidet ved hjelp av fotogrammetri, basert på bilder fra system 2 (DJI Phantom vision+) fra 50 meters høyde.



Bilde 4. 3D-modell utarbeidet ved hjelp av fotogrammetri, basert på bilder fra system 2 (DJI Phantom vision+) fra 50 meters høyde.



Bilde 5. 3D-animasjon av Lille Danmark Naturreservat, basert på bilder fra system 2 (DJI Phantom vision+) fra 50 meters høyde.



Diskusjon

Testingen over Lille Danmark naturreservat viser at utstyret ikke gir krystallklare bilder og dermed vanskeliggjør identifisering av fuglearter med stor grad av likehet.

Testingen viste at utstyret lar seg bruke over sjø, så lenge det er en trygg landingsplass i relativt kort avstand fra testområdet. Det arbeides med løsninger som også kan lande på vannoverflaten.

RPAS av denne typen som her ble brukt gir noe forstyrrelse av dyreliv, særlig ved avgang og landing. I hvilken grad dette påvirker fuglenes adferd vil variere mellom ulike arter. Det er fare for at den umiddelbare skremseffekten er såpass stor at det vil påvirke takseringsresultatet. Om det vil ha en langvarig påvirkning som gir tap av hekkesuksess er ukjent. Lengre avstand mellom landingsplass og forsøkesområde vil redusere denne faktoren.

Konklusjoner:

1. Dersom det er sjøfuglreservater med spesielt vanskelige forhold for tradisjonell taksering kan det gjøres nye forsøk. Det bør da forsøkes å etablere en avgang og landingsplass i større avstand fra forsøksområdet. Kammersystemet har potensiale for høyere nøyaktighet med optimal justering av lukkertid. Det bør også testes om skråfotografering gir bedre identifisering av ulike arter.
2. Det bør vurderes om telling av reir, fremfor individer er en bedre metode.
3. Fixed wing – systemet bør testes. Dette er et langt mer stillegående system, og det kan dekke større områder over åpent hav ved bruk av følgebåt.
4. RPAS-systemene kan med fordel brukes for kartlegging og overvåking av vegetasjon i verneområder og Skjærgårdsparken. F.eks. som statusregistrering på vernetidspunkt, eller som overvåking av gjengroing og/eller skjødseltiltak. Tilretteleggingstiltak kan også kartlegges med stor geografisk nøyaktighet.

Vedlegg: RPAS tillatelse



Luftfartstilsynet
CIVIL AVIATION AUTHORITY - NORWAY

Approval for RPAS Operations

NO.RPAS.0127

By the Norwegian Aviation Act of Norway § 2-2 pt 3, §8-8, §15-1,

Gustavsen Naturanalyser

Organisation number: 988443751

Varpevegen 26
3728 Skien

Has been found to fulfill the established relevant nationally accepted requirements, procedures and practices necessary to conduct airwork and commercial operations with Remotely Piloted Aircraft Systems subject to the conditions listed in the attached decision.

This approval is not transferable and, unless sooner suspended or revoked, shall continue in effect until : 09.09.2016

Bodø, 10.09.2014



Einar Schjølberg
Director Flight Operations Department

Page 1 of 1