

## Kan førerløse fly brukes ved seltellinger?

Tore Haug, Havforskningsinstituttet, Tromsø  
Mario Acquarone, Universitetet i Tromsø  
Martin Biuw, Akvaplan-niva, Tromsø



Forsidefoto: Mario Acquarone

## Kan førerløse fly brukes ved seltellinger?

av

Tore Haug<sup>1</sup>, Mario Acquarone<sup>2</sup> og Martin Biuw<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Havforskningsinstituttet, Tromsø / <sup>2</sup>Universitetet i Tromsø / <sup>3</sup>Akvaplan-niva, Tromsø

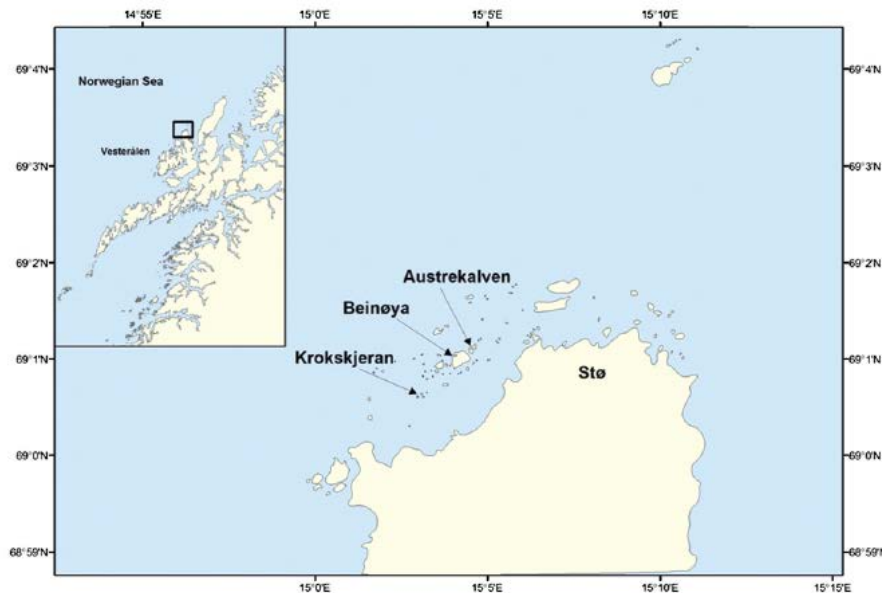
Havforskningsinstituttet og Akvaplan-niva har i vår diskutert med forskere på NORUT om førerløse fly (droner) kunne være mulige redskaper til bruk ved observasjoner og telling av sjøpattedyr. I særlig grad om slikt verktøy kunne brukes ved tellinger av sel. I dag gjennomføres telling av både ishavsselene grønlandssel og klappmyss (Øigård et al. 2010) og kystselen steinkobbe (Nilssen et al. 2010) ved hjelp av flybaserte fotosurveys. Spørsmålet er om slike tellinger kan gjennomføres like effektivt og til lavere kostnad enn det som er tilfelle i dag ved å introdusere førerløse fly med teknologi utviklet av NORUT.

Institusjonene har diskutert mulige felles søknader om midler til å utforske disse spørsmålene. Både Akvaplan-niva og Havforskningsinstituttet har understreket at noen enkle pilotundersøkelser ville være nødvendige slik at man kunne garantere en viss realisme i utprøvingene før en gikk i gang med søknader. En slik mulighet åpnet seg da Universitetet i Tromsø, med Havforskningsinstituttet som meddeltaker, skulle gjennomføre et undervisningstokt til steinkobbekolonier i Vesterålen i perioden 24.–28. juni 2013. Under deler av dette toktet (26.–27. juni) stilte også personell fra NORUT, samt en forsker fra Akvaplan-niva, og foretok noen testflyginger for å prøve ut og demonstrere mulighetene.



## Undersøkellesområde og logistikk

Undersøkellesområdet var Stø/Nyksund naturreservat, en ansamling av små øyer og skjær på vestsida av tettstedet Stø på nordspissen av Langøya i Vesterålen (Figur 1). Området er en viktig yngleplass for steinkobbe (Nilssen et al. 2010, Mogren et al. 2010), og undersøkelsen var lagt midt i yngleperioden. Det var på forhånd søkt om og innvilget tillatelse til å gjennomføre de planlagte aktivitetene i reservatet.



Figur 1. Undersøkellesområdet i steinkobbekolonien vest av Stø, Vesterålen.

Start- og landingsplass ble etablert på toppen av Beinøya, den største og høyeste øya i arkipelaget. Her ble det også satt opp et telt – inni dette ”kontrolltårnet” (Figur 2) ble det satt opp utstyr med aggregat, datamaskiner og samband til flyet. Vær- og vindforholdene var ideelle i de to dagene som ble brukt til flyging (26. og 27. juni; klarvær, sol og lett bris) slik at flyet kunne håndsendes opp mot vinden (Figur 3). Ved lavere vindhastigheter kan flyet også sendes opp ved hjelp av katapult. En ”pilot” på bakken overvåket ferden, og sørget også for at flyet ble landet trygt på Beinøyas noe ujevne gress ved hjelp av manuelt konsoll.



Figur 2. Dronen klargjøres til testflyging foran teltet som fungerte som kontrolltårn. ”Piloten” (til venstre) gjør klart konsoll for bakkebasert oppsending og landing av dronen. Foto: Mario Acquarone





Figur 3. Dronen håndsendes opp mot vinden – så snart oppsenderen slipper taket, startes motoren og flyet sendes opp i ønsket høyde. Foto: Mario Acquarone

Flyet (Figur 4) dekket et på forhånd planlagt område som omfattet Beinøya med tilhørende skjær på sørvest- og nordøstsida, samt skjær som var kjente liggeplasser for dyrene nordvest av Beinøya, også kalt Brøren på sjøkartene (Figur 5). Veipunktene som sikret slik dekning var programmert på forhånd, og bortsett fra ved start og landing så var hele flygningen styrt av en autopilot i henhold til disse veipunktene. Mens start og landing altså var manuelt styrt, ble denne autopilotstyrte delen av flygingen overvåket av en person inne i ”kontrolltårnet”.



Figur 4. Dronen i luftig svev over selkolonien ved Stø. Foto: Mario Acquarone



Figur 5. Dronens transekter med veipunkter under flygingene over Stø/Nykynd naturreservat 26. og 27. juni 2013.

Regelverket knyttet til flyging av droner er foreløpig under utvikling, men denne utviklingen synes å skje raskt. Under forsøksflygingene på Stø hadde vi ikke tillatelse til å fly lenger ut fra startplassen enn en radius på 1,2 km. Noe av denne begrensningen skyldtes at aktiviteten kom i stand på kort varsel, slik at det ikke var tid til de formelle søknader som skulle til for et større operasjonsområde. Dersom bruk av droner skal bli en anvendelig metode, må alle slike formaliteter være klare og forutsigbare. Det er også klart at aksjonsradiusen må bli mye større ettersom Havforskningsinstituttets overvåking av steinkobbe er landsdekkende.

Det arbeides med å utvikle utstyret slik at nødvendig flyteknisk mannskap i felt kan reduseres – per i dag er det nødvendig med tre personer for å operere dronen, denne gangen stilte NORUT med fire personer, i tillegg deltok en person fra Akvaplan-niva. Fra Havforskningsinstituttet deltok en person på toktet som også inkluderte en forsker og åtte studenter fra Universitetet i Tromsø.

## Gjennomføring

På første dag (26. juni) ble det gjennomført et par flygninger med ufullstendig og tre flygninger med fullstendig dekning av planlagt område. De to første fullstendige dekninger ble gjort like etter full fjære sjø, ettersom dette er tidspunktet flest steinkobber legger seg opp. Siste dekning ble gjort ved flo sjø. Flygningene ble gjennomført i 130 meters høyde.

Dagen etter (27. juni) ble det gjort tre flygninger med fullstendig dekning – dette var like før og like etter full fjære. På grunn av noe uklare bilder første dag ble flyet nå fløyet i 90 meters høyde, og det ble også gjort endringer på kamerainnstillinger for å få bedre kontrast i bildene.



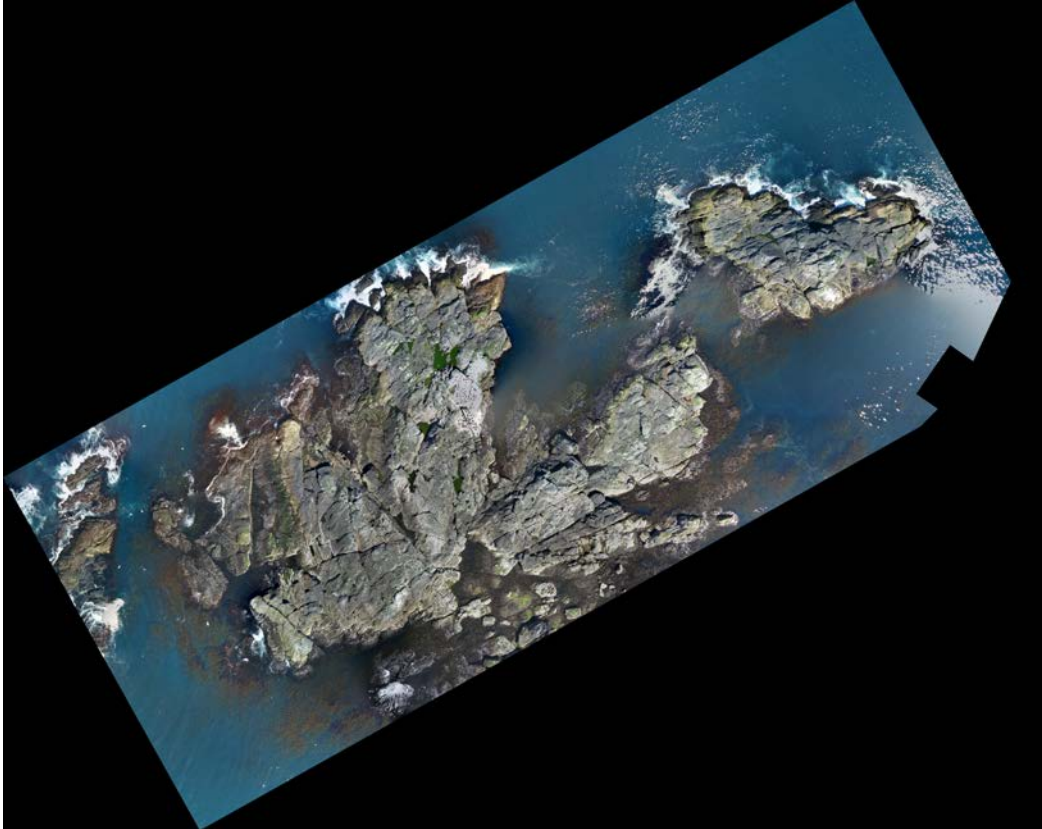
Antall sel i området var sannsynligvis blitt redusert som følge av tilstedeværelse av en gruppe spekkhoggere i kolonien. Disse kvalene jaktet utvilsomt på selene, noe selenes adferd tydelig bar preg av (Figur 6). Få sel kunne observeres visuelt fra Beinøya (noe man ellers vanligvis gjør), og det viste seg å være langt færre dyr i kolonien enn det som er observert tidligere. Havforskningsinstituttet har lang erfaring med selobservasjoner i området (se Bjørge et al. 2007, Nilssen et al. 2010) – dette var første gang at spekkhoggere ble observert her under seltellingene.



Figur 6. Spekkhoggere og forskremte steinkobber på Brørens nordside i undersøkelsesperioden.

Foto: Mario Acquarone

Ved hver flygning tas en rekke enkeltbilder langs transekter med betydelig overlapp mellom bildene. Etter hver flygning ble alle bildene behandlet i et dataprogram som laget en mosaikkversjon av hele området. Figur 7 viser mosaikkbildet av Brøren, basert på siste flygning gjort like etter full fjære 27. juni. Ved å bruke zoom var det mulig både å oppdage og telle antall sel på bildet. Studerer en enkeltbildene hver for seg kommer selene bedre fram (Figur 8). Havforskningsinstituttets mest erfarne tekniker mht. lesing av flyfoto fra steinkobbetellingene, Michael Poltermann, konkluderte med at billedkvaliteten her var lavere enn ved tilsvarende fotograferinger fra vanlig fly (se Nilssen et al. 2010).



Figur 7. Mosaikkbilde av skjærgruppa Brøren fra siste flygning, 27. juni.



Figur 8. Enkeltbilde, fra siste flygning 27. juni, som viser sel (innringet med gult) på Brørens nordside.

Gjennomgang av mosaikkbildene viste at antall sel på Brøren første dag varierte fra 4 til 25 (flest på flo sjø), mens tallene andre dag var mer stabile med et antall mellom 22 og 27.



Flyet var elektrisk drevet og ganske stillegående (Tabell 1). Det var ingenting som tydet på at selene reagerte på flyet, verken ved flyging på 130 meters høyde eller på 90 meters høyde. Det ble observert moderat reaksjon fra sjøfugl, særlig gråmåse og svartbak, i området.

Tabell 1. Flyets og dets utstyrstekniske spesifikasjoner var som følger:

Weight	3.3 kg Take-off weight incl. batteries and instruments (4.5 kg MTOW).
Wingspan	2.10 m
Engine	Electric
Fuel	Lithium Polymer Battery (4 cell)
Navigation	Ardupilot Mega 2.5 autopilot using Ublox GPS
Ground Equipment	PC with modem+RC control for manual take-off and landing
Flight	Automatics, but under ground control, hand launch, belly landing.
Air to ground communication	RC Radio during take-off/landing and 433MHz UHF radio payload control and autopilot navigation.
Cruise speed	80 km/h, flight altitudes 130 m and 90 m (Wednesday and Thursday respectively)
Range/endurance	20 km, 20 minutes (up to 1 hour with maximal battery capacity onboard)
Max altitude	4000 m
Payload capacity	Approx. 1 kg but weight affects range and endurance.
Payload	Canon Powershot S100 12 MPix camera (4000x3000 pix). 1000/s exposure

## Noen konklusjoner

Metodikken med fotografering fra drone er lovende, men ennå uferdig. Slik den gjennomføres nå har den en logistikk som er svært mannskapskrevende på den flytekniske siden, og vil neppe representere et alternativ som er billigere enn det som brukes i dag.

Det vil være en stor fordel om dronen kan startes og landes fra et mindre fartøy, og at fartøyet kan fungere som "kontrolltårn". Dette vil antakelig være mulig med den modellen som ble brukt på Stø – den kan startes fra katapult og lande på kort flate, også ved bruk av nett. Dersom man må gå opp i dronestørrelse, for eksempel for å kunne benytte bedre fotoutstyr, er det viktig at en tar vare på denne dimensjonen. Systemer er under utvikling for å muliggjøre start og landing fra fartøy også med større droner, og dette vil innebære en svært god forbedring av mulighetene til å bruke teknologien for seltelling i større skala.

Billedkvaliteten er ikke like god som ved ordinære flytelling – her er det et betydelig forbedringspotensial. Man prøvde å justere bildenes skarphet ved å endre flyhøyde og kamera-innstillinger, men alle bilder var likevel såpass uskarpe at det var en utfordring å både oppdage og telle sel. Grupper av sel var enklere å forholde seg til enn enkelt dyr – metodikken ville medført større usikkerhet i bestandsestimeringene dersom den skulle anvendes i dag. Det er allerede mulig å bruke et kamera med bedre bildekvalitet, men dette innebærer per i dag at flyet må utstyres med et kontrollsystem. Dette innebærer noe kortere flytid før batteriet må skiftes. Generelt kan man si at dronen er rimelig fleksibel i forhold til bildekvalitet, rekkevidde, start- og landingsmuligheter med mere, og utfordringen er å finne rett kompromiss for et gitt bruksområde.

Alle bildene i undersøkelsen ble tatt i svært godt fly- og fotograferingsvær med lett vind og solskinn. Overskyet vær er en utfordring for bildeanalyser også fra ordinære flyfototelling – vi fikk ikke testet hvordan slikt vær virker inn på dronens bilder.

Denne stillegående dronen virket ikke forstyrrende inn på selenes adferd, dette er en fordel.

God telling av steinkobbe forutsetter tre uavhengige dekkninger av hvert område (Bjørge et al. 2007). Dette vil antakelig være enklere å få til med dronemetodikken enn med ordinære flytelling, men ulempen vil være at det er vanskelig å dekke større områder (fylker) like effektivt som ved bruk av den etablerte metoden med vanlige fotofly.

## Referanser

- Bjørge, A., Øien, N. & Fagerheim, K.-A. 2007. Abundance of harbour seals (*Phoca vitulina*) in Norway based on aerial surveys and photographic documentation of hauled-out seals during the moulting season. *Aquat. Mamm.* 33: 269-275.
- Mogren, H.-G., Lindstrøm, U., Nilssen, K.T. & Haug, T. 2010. Haulout behaviour of harbour seals during breeding and moult in Vesterålen, Norway. *NAMMCO Sci. Publ.* 8: 267-276.
- Nilssen, K.T., Skavberg, N.E., Poltermann, M., Haug, T., Härkönen, T. & Henriksen, G. 2010. Status of harbour seals (*Phoca vitulina*) in mainland Norway. *NAMMCO Sci. Publ.* 8:61-69.
- Øigård, T.A., Haug, T., Nilssen, K.T. & Salberg, A.B. 2010. Estimation of pup production of harp and hooded seals in the Greenland Sea in 2007: Reducing uncertainty using generalized additive models. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.* 42: 103-123.