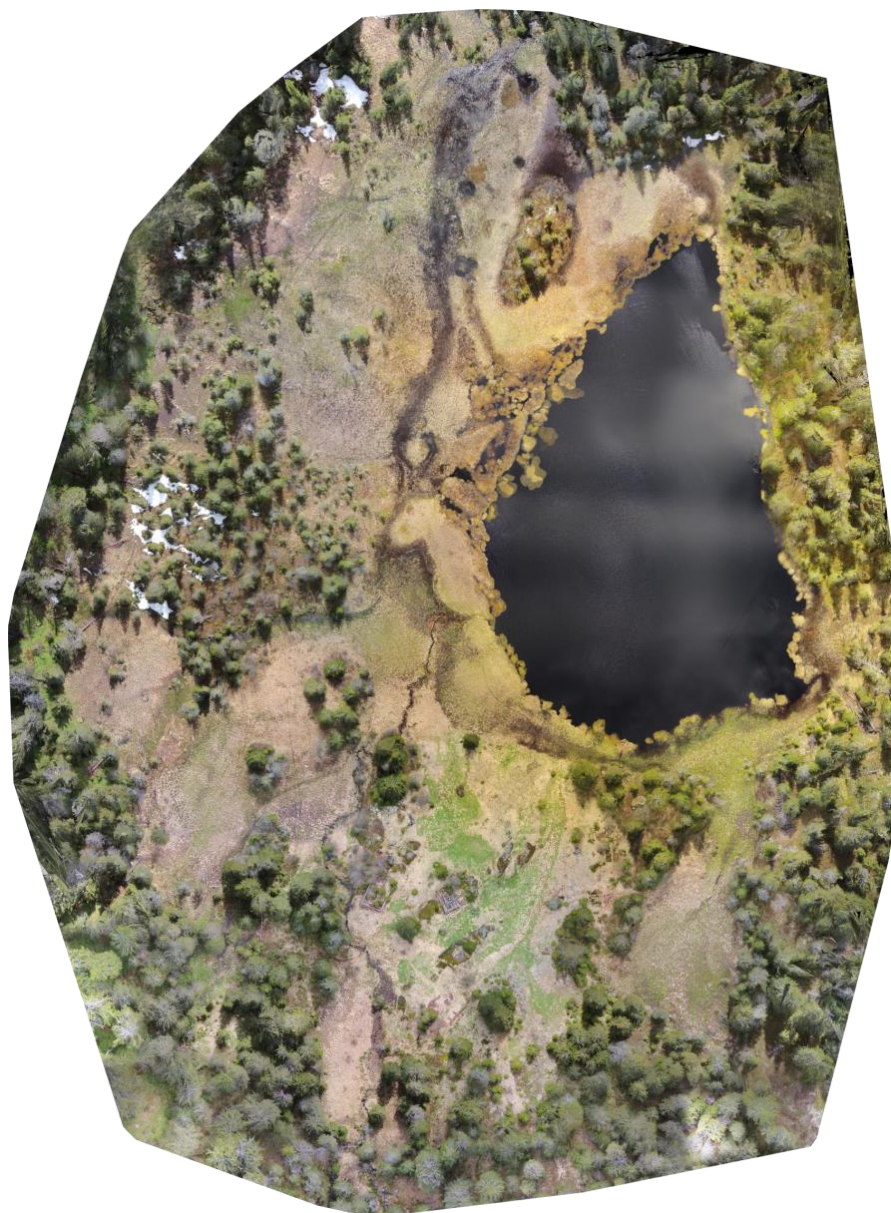




RPAS og naturforvaltning  
-  
Skrim- og Sauheradjella Naturreservat  
mai - juni 2015



Skien, 2. juli 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. Dette 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 det utført fotografering over to stuler og to hytter i Skrim- og Sauheradjella naturreservat i slutten av mai og starten av juni 2015. Arbeidet ble utført på oppdrag fra Fylkesmannen i Telemark.

Formålet med fotograferingen var å vurdere RPAS som metode for fastsetting av ryddesoner rundt hytter og stuler i naturreservatet. Fastsettelse av ryddesoner er en oppgave som er oppført i tiltaksplanen i forvaltningsplanen for verneområdet ([Forvaltningsplan for Skrim- og Sauheradjella naturreservat](#)). En tydelig definert sone vil gi hytteeiere/rettighetshavere mulighet for skjøtsel og vedhogst nær hytta, samtidig som det sikrer at verneområdet for øvrig beholdes uberørt.

## Metoder

Gustavsen Naturanalyser har tre ulike RPAS-systemer. I denne undersøkelsen ble det letteste utstyret brukt fordi dette er enklest å bære med seg til avsidesliggende steder. RPAS-systemet består av et quadcopter (fire rotorer), med 14 MP kamera for foto og HD-video.

Modellen kan flys manuelt eller forhåndsprogrammeres til å fly bestemte ruter etter GPS-signaler. Modellen skal bare flys innenfor synsvidde fra piloten. Videosignaler sendes «live» til skjerm på bakken.

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. 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.

### Ortofoto

Det ble hovedsakelig fotografert vertikalt i dette oppdraget. Alle bilder som tas blir georeferert automatisk med koordinater for RPAS-systemets plassering. I et vertikalt bilde vil dermed koordinatene representere midtpunktet i bildet. Dette gir et godt utgangspunkt for mer nøyaktig georeferering i etterkant. Bildene kan georefereres enkeltvis eller samles i mosaikk.

### Fotogrammetri

Ved sammenligning av mange bilder med stor grad av overlapping gir fotogrammetri en mulighet for å visualisere objekter og terreng med dybdevirkning. Dette resulterer i både ortofoto over større områder (mosaikk) og mulighet for fremstilling av terrenget på en 3-dimensjonal måte. For størst mulig geografisk nøyaktighet brukes innmålte fastpunkter som referanse. Fastpunktene ble målt inn med en Trimble Geoexplorer 6000, som med SBAS gir nøyaktighet på 0,5 til 1,0 meter.

### Skråfoto

Det ble også tatt noen skråfoto over områdene f.eks. av bygninger.

### Setervoller

Fra gammelt av var det mange setre i området, eller stuler som er det lokale navnet. Her var det yrende liv sommertid når bøndene reiste til fjells med buskapen sin. De fleste setrene finner vi bare restene av i dag, enten som voller med seterbuer på, eller ofte bare som tufter som helt eller delvis er grodd igjen. Det er et fåtall setrer der det fortsatt er hus slik som på Rønningslia. Steinli har bare rester av tidligere bebyggelse.

Vegetasjonsbildet har endret seg i forhold til bruken av området. Det er fortsatt rester etter beiteenger, selv om gjengroing nå preger setervollene og de gamle beiteområdene.

### Hytter

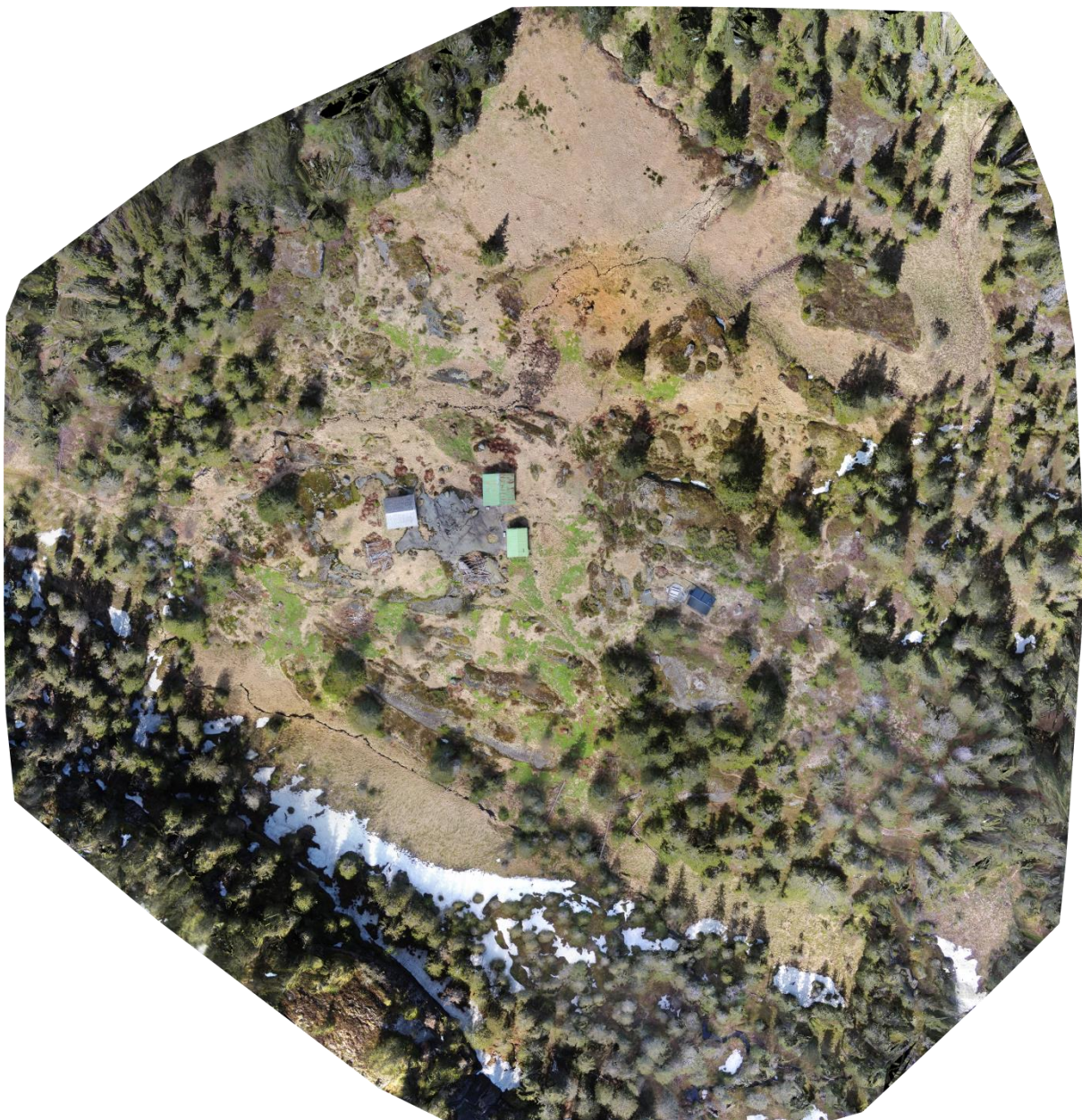
For å gi hytteeiere mulighet for rydding i nærheten av hytta skal det defineres en ryddesone omkring hyttene. I utgangspunktet er det lagt opp til at arealet skal være 5 daa. I tiltaksplanen i forvaltningsplanen er et prioritert tiltak å definere disse sonene i samråd med grunneier/rettighetshaver.

## Resultater

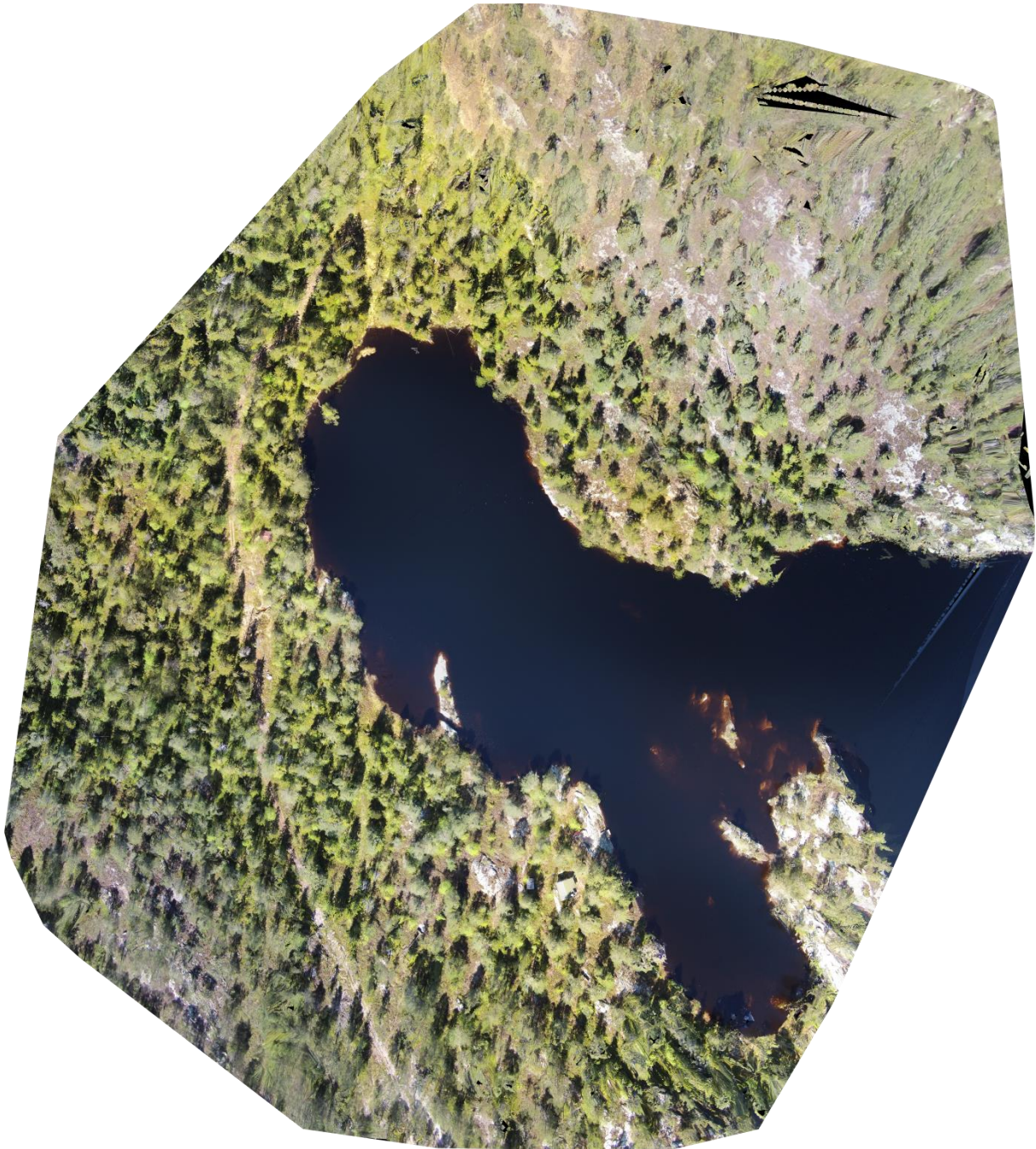
RPAS-kartlegging over Rønningslia, Liheimen, Steinliseter og Våkleiv ble utført henholdsvis 27. mai, 29. mai, 3. juni og 5. juni 2015. Arealet av områdene som ble kartlagt var størst på Steinli, med 70 daa. Naturlig nok var kartleggingsområdet mindre på hytteområdene, men omkring 20 daa. på Liheimen. Fotograferingen ble i størst grad utført fra 50 meters høyde. På Våkleiv og Liheimen ble også 100 meters høyde brukt. Høyden refererer til høyde over startpunktet, som gjerne er ganske sentralt i kartleggingsområde.

### Ortofoto / fotogrammetri

Under vises noen eksempler på ortofoto over områdene. Forsidebildet er tilsvarende fra Steinli. Bildene er mosaikker av opp til 300 enkeltstående bilder med høy overlapping. På grunn av tett skog var det ikke mulig å generere mosaikk over Liheimen. Detaljgraden er nedskalert i forhold til originalene av hensyn til rapportformatet.



Bilde 1. Ortofoto over Rønningslia fra 50 meters høyde.



Bilde 2. Ortofoto over Våkleiv fra 100 meters høyde.

Fullversjoner av bilder kan lastes ned fra dropbox:

<https://www.dropbox.com/sh/aa61zazx194bqq1/AADjZcM6lUj8c2Tzxq91hKO9a?dl=0>

### 3D modell

Det antas å være av mindre betydning for denne undersøkelsen å generere 3-dimensjonale modeller av områdene som ble kartlagt. Men for å vise mulighetene er også dette gjort for et par områder. I tillegg til det visuelle aspektet vil en 3D-modell gi muligheter for beregning av høyder og volum.



Bilde 4. 3-D modell av Rønningslia, sett skrått fra vest.



Bilde 5. 3-D modell av Steinli, sett skrått fra nord.

## Ryddesoner

Bakgrunnen for RPAS-kartleggingen er behov for å definere ryddesoner, det vil si soner der det er tillatt å rydde vegetasjon. Ryddingen kan dreie seg om vedhogst til fritidsboligen, rydding av nærområde til hytta eller skjøtsel av stølsvoller.

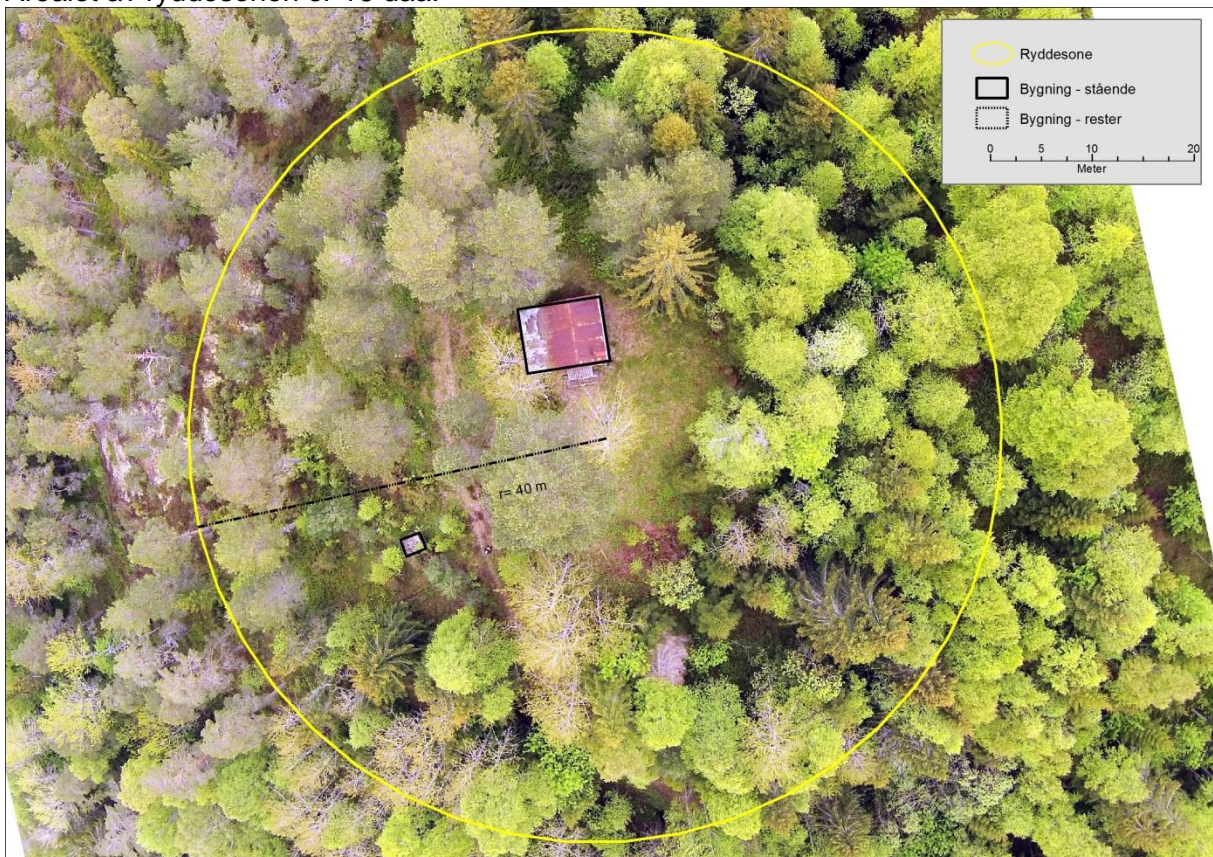
For sonering av stølsvoller tas det utgangspunkt i de deler av terrenget omkring stølsbygninger, eventuelt rester av stølsbygninger, som fremstår som mer åpent enn naturlig. For ryddesoner omkring hytter vil tidligere ryddede områder og terrengets beskaffenhet spille inn.

Bildene 6 – 9 viser forslag til ryddesoner for de fire forsøksområdene. De to setervollene er avgrenset i forhold til det som på ortofotoet framstår som kulturpåvirket mark. Det er også mye annet åpent areal utenfor ryddesonen, men det antas i størst grad å være myrområder. Disse ble vel for så vidt også utnyttet til beite og myrslått, så om disse skal være med eller ikke bør diskuteres nærmere.

For hyttene ble det ikke funnet noen vesentlige karakterer ved terrenget eller vegetasjonen som skulle tilsi en mer spesiell avgrensing. Der ble det i utgangspunktet lagt en sirkelformet buffer omkring. På Våkleiv ble hytta brukt som sentrum av sirkelen, på Liheimen ble den åpne plassen utenfor hytta brukt som senter. Radius for en sirkel på 5 daa er 39,9 meter, avrundet til 40 meter. På Våtkleiv er arealet av sirkelen som går ut i vannet tatt bort og ryddesonen strekker seg derfor 46,5 meter fra bygningen.



Bilde 6. Ortofoto over Rønningslia med ryddesone og bygninger, samt rester av bygninger. Arealet av ryddesonen er 16 daa.



Bilde 7. Ortofoto over hytte på Liheimen med ryddesone og bygninger. Arealet av ryddesonen er 5 daa.





Bilde 8. Ortofoto over Steinli med ryddesone og rester av bygninger. Arealet av ryddesonen er 16 daa.



Bilde 9. Ortofoto over Våkleiv med ryddesone og bygning. Arealet av ryddesonen er 5 daa.

**Skråfoto**

Det ble i tillegg tatt en del skråfoto av blant annet bygninger. Noen eksempler under:



Bilde 10. Bygninger på Rønningslia.



Bilde 11. Rester av bygninger på Steinli.



Bilde 12. Bygning og båtopplag ved Våtkleiv.



Bilde 13. Liheimen.



Bilder 14/15. Bygning Våkleiv. Alle stående bygninger framsto som å være i bruk som fritidsboliger, med unntak av Våkleiv. Det er verdt å merke seg at denne står i fare for å ramle sammen.

## Diskusjon

Ortofoto basert på RPAS-kartlegging gir dagsaktuelle flyfoto med god detaljgrad. Den geografiske nøyaktigheten er nært opp mot vanlige flyfoto med metoden som er brukt i denne kartleggingen. Detaljgraden er bedre enn vanlige flyfoto.

Ortofoto basert på RPAS-kartlegging over skog byr på noen tekniske problemer. På Liheimen ble det erfart at skogen var for tett til å benytte fotogrammetri til generering av større ortofoto i mosaikk. Det er et kjent problem for denne teknikken at tett skog og større vannflater kan skape problemer. For Liheimen ble problemet løst ved å ta et enkeltstående bilde fra 100 meters høyde over hytta. Dette gav stor nok dekning for ryddesonen, men det gir noe dårligere geografisk nøyaktighet i randsonen av bildet. Dette fordi linsen har en såkalt "fisheye"-effekt, godt egnet for fotogrammetri og mosaikk – men mindre egnet for enkeltfoto. På Våkleiv var skogen litt mindre tett, men skapte likevel problemer. Dette ble løst ved å øke flyhøyden fra 50 til 100 meter. Det gir noe mindre detaljer på bakken, men bedre fotogrammetri.

Ryddesonene som er definert på bilde 6 – 9 må betraktes som innspill til diskusjon. For Våkleiv og Liheimen var det lite i terrenget som skulle tilsi noe annet enn en sirkelformet ryddesone. Det kan ikke utelukkes at rettighetshavere har innspill som bør tilsi en viss justering av dette i forhold til hvor det har vært vanlig å ta ut ved og hvor det er best å rydde mht. utsikt og solforhold. Forslaget om sirkelformet ryddesone vil gjøre det enkelt å vite hvor langt man kan rydde – rett og slett 40 meter fra senter av sirkelen. For Liheimen ble den lille lysningen på sørsiden av hytta valgt som senter i sirkelen. På Våkleiv er selve bygningen senter. Her er arealene ute i vann tatt bort og sirkelen økt til 46,5 meter. Det vil si at rettighetshaver kan rydde i en avstand på 46,5 meter fra senter av hytta.

Det som er tatt med som ryddesoner på stølsvollene i dette forslaget er de nærmeste åpne områdene omkring bygningene. Disse er spredt bevokst av trær, men også en del bart fjell og myr. Sannsynligvis ble også myrområdene utenfor de foreslåtte ryddesonene også brukt i tidligere tider. Kanskje burde ryddegrensen blitt lagt helt til kanten av den tettere skogen som omkranser området? Dette bør diskuteres nærmere.

Det er 45 hytter og stuler i Skrim- og Sauherad fjella naturreservat. Eventuell videre RPAS-kartlegging av ryddesoner omkring hytter og setervoller i verneområdet er en brukbar løsning, men bør i tilfelle avventes til etter lauvfall om høsten. Optimalt sett burde nok ryddesonene blitt avgjort i felt av Fylkesmann og grunneiere. Men dette er tid og ressurskrevende og har ikke blitt prioritert de første fem årene av planperioden. Det vil også kunne by på problemer å avgrense riktig i felt når det gjelder størrelsen av ryddesonene. Dette er lettere i et GIS-verktøy med ortofoto som bakgrunn.

Den aller beste metoden ville vært en kombinasjon av RPAS og feltbefaringer. Først en fullstendig kartlegging med RPAS som presenteres for diskusjon. Der det ikke lar seg gjøre å komme til enighet ved hjelp av ortofoto bør detaljer avgjøres ved feltbefaring med grunneier. En viktig fordel med RPAS er mulighet for dokumentasjon av status akkurat nå, til sammenligning med tilsvarende kartlegging på seinere tidspunkt.



## 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