

Sluttrapport BLB2

FORF Droneprosjektene



Operasjonelle rutiner og prosedyrer og
søksmetodikk for droner i redningstjenesten
og
Instruktørkurs for dronepiloter

Sluttrapport til styret i FORF

Prosjekt: Operasjonelle rutiner og instruktørutdanning for dronepiloter i redningstjenesten

Prosjektleder for begge delprosjektene: Gaute Sars-Olsen

Periode: Bedre Lokal Beredskap Fase 2 (2024–2025)

1. Innledning

Prosjektet har vært delt i to hovedområder: utvikling av instruktørkurs for dronepiloter og videreutvikling av søksmetoder og operasjonelle rutiner ved bruk av drone i redningstjenesten. Begge delprosjektene har hatt som mål å styrke faglig kvalitet, standardisering og samvirke på tvers av organisasjoner og politidistrikter.

2. Delprosjekt 1: Instruktørkurs for dronepiloter

Intensjon

Delprosjektet hadde som mål å utvikle et solid og praktisk gjennomførbart kursopplegg for opplæring av instruktører som skal undervise dronepiloter i redningstjenesten. Kurset skal bidra til felles standarder og høyere kvalitet i droneopplæring, uavhengig av organisasjonstilknytning. Det skal også legges til rette for sikker og effektiv dronebruk under søk og redningsaksjoner.

Arbeidsprosess

Utviklingen startet med samarbeid mellom Røde Kors Hjelpekorps og Norsk Folkehjelp. Etter en felles oppstart tok Røde Kors hovedansvaret for å utforme kursstruktur, faginnhold og dokumentasjon. Norsk Folkehjelp har bidratt gjennom utviklingsprosessen, blant annet med faglige innspill og kommentarer til utkast, kursmaterieell og i forbindelse med testgjennomkjøringen. En viktig milepæl i prosjektet var testgjennomkjøringen av kurset. Denne ble arrangert med deltakere fra både Røde Kors Hjelpekorps og Norsk Folkehjelp, og inkluderte både teoretiske og praktiske øvelser. Tilbakemeldingene fra deltakerne ga verdifull innsikt og bidro til at kursmateriellet ble forbedret og tilpasset virkelighetsnære situasjoner.

Deltakere i arbeidsgruppen – Instruktørkurs for dronepiloter

- Bernt Inge Hansen – Røde Kors Hjelpekorps
- Marius Kaarstad Bør – Røde Kors Hjelpekorps
- Ralph Simonsen – Norsk Folkehjelp

Sluttleveranse

Leveransen er et komplett forslag til instruktørkurs for dronepiloter. Det består av læringsmål, en teoridel, kjøreplan, praktiske øvelser med kjøreplan, kursdokumentasjon og presentasjonsmaterieill. Kurset er utviklet med tanke på bruk på tvers av organisasjoner, og bygger på pedagogiske prinsipper og praktisk erfaring fra redningstjenesten. Kurset er klart til implementering og danner et godt grunnlag for instruktørutdanning for de FORF-organisasjoner som ønsker denne type kurs.

3. Delprosjekt 2: Søksmetoder og operasjonelle- og søks-rutiner

Intensjon

Formålet med dette delprosjektet har vært å utvikle og forbedre felles søksmetodikk og operative rutiner for dronebruk i redningstjenesten. Det har også vært et mål å legge til rette for bedre samvirke med øvrige luftressurser som helikopter og luftambulanse, og å samle erfaringer fra hele landet for å fremme kunnskapsdeling og kvalitet.

Arbeidsprosess

Prosjektgruppen har gjennomgått eksisterende operasjonelle rutiner og søkspraksis brukt i droneoperasjoner i frivillige redningsorganisasjoner og politiets dronetjeneste. Sammen med denne analysen ble det arrangert en nasjonal samling for dronepiloter i redningstjenesten, der både Røde Kors, Norsk Folkehjelp var representert. Samlingen samlet piloter fra store deler av landet og fra et bredt spekter av politidistrikter. Hensikten med samlingen var å skape en arena for faglig utveksling, erfaringsdeling og diskusjon om praktiske utfordringer og løsninger i dronebruk under søk og å samle piloter fra så mange politidistrikt som mulig for å sikre best mulig nasjonal kunnskaps- og erfarings-delning. Dette målet ble oppnådd i høy grad. Deltakerne fikk mulighet til å presentere egne erfaringer, diskutere søksmetoder og vurdere hvordan droneoperasjoner kan samordnes bedre nasjonalt. 330-skvadronen planla å delta med en SAR-Queen-maskin, men måtte trekke seg på grunn av skarpt oppdrag. Politiets helikoptertjeneste ønsket å delta, men var forhindret av kapasitetsutfordringer. Norsk Luftambulanse bidro med faglig innhold gjennom foredrag levert digitalt via Teams.

I tillegg deltok prosjektgruppen på SAVIOUR 24, en øvelse arrangert av politiets drone- og helikoptertjeneste. Øvelsen hadde som mål å undersøke hva droner og helikoptre kan detektere i ulike søkssituasjoner, med fokus på sensorbruk og operative forhold og å gjøre en analyse av hvilke luftressurser som har best effekt under hvilke forhold. Erfaringene fra øvelsen vil gi viktig kunnskap om styrker og begrensninger ved ulike luftressurser, og disse er reflektert i sluttrapporten. Sluttrapport fra SAVIOUR 24 vil bli utarbeidet av Politihøgskolen og er ventet i løpet av siste halvdel av 2025.

Deltakere i arbeidsgruppen – søksmetode og operasjonelle- og søks-rutiner

- Mathias Weber – Norsk Folkehjelp

- Philip Horn Børge-Ask – Norsk Folkehjelp
- Øyvind Arntzen – Norsk Folkehjelp
- Nils Kenneth Fordal – Røde Kors Hjelpekorps
- Ola Apalset – Røde Kors Hjelpekorps

Sluttleveranse

Leveransen fra delprosjektet er en omfattende faglig rapport som analyserer eksisterende søksmetoder og operasjonelle rutiner, og foreslår forbedringer basert på erfaringer fra samlingen og øvelser. Rapporten gir anbefalinger for hvordan droneoperasjoner bør gjennomføres i ulike typer søk, og hvordan man kan sikre best mulig samvirke med andre luftressurser. Den nasjonale samlingen har vist seg som et svært verdifullt tiltak, og har lagt grunnlaget for videre samarbeid og standardisering. Det anbefales at en slik samling etableres som et årlig tiltak fra og med 2026, for å sikre kontinuerlig utvikling, faglig fellesskap og deling av erfaringer.

4. Økonomi (OBS: ikke ferdigstilt)

Delprosjekt	Budsjett (NOK)	Forbruk (NOK)	Kommentar
Instruktørkurs for dronepiloter	590 000	199 920	Kostnader til utvikling, testing og materiell
Søksmetoder og operasjonelle- og søks-rutiner	600 000	199 920	Samling, rapportarbeid og reiseutgifter
Totalt	1 190 000	399 840	

Midlene i prosjektet er benyttet i henhold til budsjett, men det er noe underforbruk. Dette skyldes i hovedsak at det ikke er gjennomført så mange fysiske arbeidsmøter som planlagt og at det ble gjennomført en av to testgjennomkjøringer av instruktørkurset. Dette skyldes i hovedsak kapasiteten til medlemmene arbeidsgruppene.

Ubrukte midler: XX NOK

Prosjektet ønsker å foreslå at ubrukte midler benyttes i 2026 til gjennomføring av en nasjonal dronesamling for dronepiloter i redningstjenesten, lik den som delprosjektet arrangerte, i tråd med anbefalingen fra delprosjektet om søksmetodikk og operasjonelle rutiner.

5. Vedlegg

1. Prosjektbeskrivelse – Droneprosjekt fase 2
2. Kursmateriell – samledokument for «Instruktørkurs»
5. Sluttrapport – Rutiner og prosedyrer for droner i redningstjenesten

FORF

Nasjonalt Droneprosjekt



Instruktørkurs for dronepilotinstruktører

Kursbeskrivelse

KURSAVN

Droneinstruktør i FORF

HENSIKT

Hensikten med «Droneinstruktør i FORF» er å utdanne instruktører som skal veilede og utdanne dronepiloter i FORF-organisasjonene.

MÅLGRUPPE

Godkjente medlemmer av FORF-organisasjoner med bestått pilotutdanning og er tilknyttet en dronegruppe (operativ eller under opprettelse). Personen må være innstilt på å bidra til utvikling av andre piloter.

ANTALL DELTAKERE

Antall deltakere må ikke overstige 3 pr instruktør/gruppeveileder. Instruktør/gruppeveileder skal kunne aktivt benytte faglig ansvarlig for kurset. Kurset har ingen øvre antallsbegrensning, men det er anbefalt å ikke overstige 15

INNOLD

- Teori
- Praktiske oppgaver
- Utsjekker

LÆRINGSMÅL

Etter bestått kurs skal deltagerne:

- Kunne planlegge, gjennomføre og utføre opplæring av piloter som skal løse oppdrag med drone på en sikker, nøyaktig og effektiv måte.
- Være i stand til å benytte utsjekksskjema for å vurdere både egne og andres dronedefaglige kompetanse.
- Gi tilbakemeldinger gjennom veiledning og vurdering.
- Anvende grunnleggende pedagogiske metoder i rollen som instruktør og veileder.
- Utøve rollen som instruktør og veileder på en måte som fremmer sikkerhetskultur, refleksjon og gode holdninger blant dronepiloter.

TID OG VARIGHET

Kurset går over 2,5 dager, vanligvis fra fredag ettermiddag til søndag, og utgjør ca. 23 timer fordelt på teori og praktiske øvelser. Det anbefales at stab møter kvelden før kursstart, minimum tidlig samme dag.

KRAV TIL FORKUNNSKAPER

Deltakere må:

- Inneha nødvendige pedagogiske krav fra organisasjonen for å inneha rollen som instruktør/veileder
- Være godkjent drone pilot i organisasjonen

- Ha vesentlig erfaring som drone pilot
- Bør ha kjennskap til andre droneaktører i redningstjenesten
- Ha lest gjennom gjeldende operasjonsmanual før kursstart
- Ha besvart og bestått oppgaver gitt av kursledelsen i forkant av kurs

UNDERVISNINGSFORM

Kursarrangør skal tilrettelegge for forberedende hjemmeoppgaver, samt gjennomføre teoriundervisning i plenum. I tillegg vil det være instruktørledede praktiske øvelser i grupper, og avsluttende utsjekk. Hver undervisningstime skal avsluttes med en oppsummering av hovedpunktene, samt refleksjon over instruktørens og deltakernes innsats. Instruktøren vil evaluere deltakernes progresjon kontinuerlig gjennom hele kurset, samt under avsluttende øvelser. Kurset skal tilrettelegges for å være så praktisk som mulig, med hovedvekt på operativ bruk av droner.

Deltakerne forventes å ha betydelige teoretiske forkunnskaper om droner og luftfart ved kursstart. Instruktøren vil derfor fokusere på å gi praktisk opplæring og veiledning i operativ bruk av droner. Instruktøren skal utføre utsjekk på viktige punkter fortløpende, samtidig som det legges inn flere teoretiske repetisjoner som en del av kvalitetssikringen av undervisningen.

Flyging med simulator anses ikke som tilstrekkelig vurderingsgrunnlag for deltakerne. Instruktøren skal sikre at de praktiske øvelsene gjennomføres utendørs på et egnet flyområde. Instruktøren har ansvar for å koordinere og bestemme flyområde i samråd med kursleder. Det vil også være instruktørens ansvar å sikre dialog med grunneier for å innhente tillatelse til flyging på det aktuelle kursstedet. Instruktøren må også planlegge for at praktisk flyging kan foregå på en annen lokasjon enn der teoriundervisningen foregår.

KRITERIER FOR GODKJENT KURS

Kursbevis forutsetter aktiv deltakelse gjennom hele kurset, og at læringsmål for kurset oppnås. Instruktørens vurdering av kandidatens egnethet er avgjørende. Kurset har bestått/ikke bestått som vurdering.

ARRANGØR

Arrangeres av XX (FORF-organisasjon)

KRAV TIL KURSSTAB

Faglig leder

- Må ha pedagogisk kompetanse fra egen organisasjon, gjennomført flere kurs for dronepiloter som instruktør og operativ pilot i egen organisasjon
- Tidligere deltatt som instruktør.
- Ansvarlig for faglig innhold, instruktører og hjelpeinstruktører

Kursleder

- Administrativt ansvarlig for kurset. (påmeldinger, kvalitetssikring av deltakerkompetanse, logistikk, evt NOTAM, osv)
- Fordel med kjennskap til faget, men ellers ingen formelle krav

Veileder/instruktør

- Tilfredsstiller organisasjonens krav til pedagogisk kompetanse for å inneha rollen som instruktør.
- Tilfredsstiller krav til dronepilot i organisasjonen
- Erfaring med flyging etter organisasjonens Operasjonsmanual over minst 1 år

Hjelpeveileder

- Tilfredsstiller krav til dronepilot i organisasjonen

LITTERATUR

- Operasjonsmanualene til organisasjonene i FORF
- Nasjonal veileder «Søk etter savnet person på land»

KURSMATERIELL

Utstyr fra kursledelse:

1. Operasjonsmanual (i papirformat til hver gruppe)
2. Sjekklistor
3. Kart for gjeldende kursområde, markert med tildelt flyområde for hver gruppe

Personlig utstyr for hver enkelt deltaker:

4. Dronevest
5. Laptop/nettbrett
6. Drone fra egen organisasjon (ikke obligatorisk)
7. Nødnett-terminal
8. Klær og utstyr for å være ute i gjeldende vær (gjærne inkludert uniform)

Kursplan: Droneinstruktør i FORF

Varighet: Fredag kl. 18:00 – Søndag kl. 14:00

Målgruppe: Deltakere med instruktørerfaring, som skal bli droneinstruktører i FORF

Form: Kombinasjon av teori og praksis med refleksjon, gruppeoppgaver og caseløsning

Fredag: Teoretisk grunnlag og pedagogisk rolleforståelse

Leksjon 1: Introduksjon og instruktørrollen i FORF (18:00–18:45)

Hensikt: Å etablere en felles forståelse for instruktørens ansvar og rolle i FORF-systemet.

Læringsmål:

- Forstå og anerkjenne ansvaret som instruktør.
- Kjenne til hva som kreves for å representere FORF som droneinstruktør.

Metode: Foredrag og plenumsdiskusjon.

Leksjon 2: Pedagogiske forutsetninger og hvordan voksne lærer (18:45–19:30)

Hensikt: Skape forståelse for variasjon i forkunnskaper og hvordan dette møtes pedagogisk.

Læringsmål:

- Identifisere ulike deltakerforutsetninger.
- Gjenkjenne pedagogiske utfordringer knyttet til droneopplæring.

Metode: Interaktiv forelesning og refleksjon i plenum.

Leksjon 3: Hvordan etablere en god læresituasjon (19:45–20:30)

Hensikt: Skape trygghet og forutsigbarhet i instruksjonsrollen.

Læringsmål:

- Forstå elementene som skaper gode rammer for læring.
- Bruke prinsipper fra veiledning for å skape trygghet og struktur.

Metode: Gruppearbeid og praktiske eksempler.

Leksjon 4: Hvordan gi konstruktive tilbakemeldinger (20:30–21:00)

Hensikt: Lære å gi tilbakemeldinger som fremmer utvikling.

Læringsmål:

- Kunne gi tydelige, respektfulle og løsningsorienterte tilbakemeldinger.

Metode: Pararbeid og fellessamtale.

Lørdag: Praktiske øvelser i grupper med veiledningsfokus

Tid: 09:00–17:00

Dagen består av fem case-baserte praktiske økter hvor deltakerne jobber i grupper på tre. Hver gruppe roterer på rollene: pilot, instruktør og observatør. Etter hver øvelse har gruppen en refleksjonsrunde, før kursveileder gir felles tilbakemelding.

Case 1: Firkanten og Presisjonslanding (09:00 – 10:15)

Pedagogisk mål: Fremme ferdigheter i observasjon, instruksjon og tilbakemelding på enkel manøvrering.

Læringsmål:

- Observere grunnleggende flykontroll
- Gi instruktive tilbakemeldinger
- Reflektere over hvordan instruksjon fremmer mestring

Evalueringsmål:

- Hva observerte deltakerne som var relevant?
- Hvordan formidles tilbakemeldingene?
- Klarte deltakerne å skape refleksjon i gruppa?

Case 2: Åttetall og Drudekot (10:30 – 11:45)

Pedagogisk mål: Trene veiledning av elever på mellomnivå, med vekt på orientering og jevn manøvrering.

Læringsmål:

- Identifisere utfordringer med orientering
- Tilpasse veiledning
- Evaluere effekt av egen veiledning

Evalueringsmål:

- Ble veiledningen tilpasset elevens behov?
- Hvordan brukte deltakerne refleksjon i etterarbeidet?

Case 3: Nattflyging (12:45 – 14:00)

Pedagogisk mål: Utvikle trygg veiledning under risikofylte og visuelt krevende forhold.

Læringsmål:

- Kunne forklare risikoreduserende tiltak
- Gi trygghetsfremmende veiledning
- Reflektere over beslutninger og usikkerhet

Evalueringsmål:

- Hvordan ble risiko formidlet i veiledningen?
- Ble det skapt trygghet i situasjonen?

Case 4: Selvstendig operasjon (14:15 – 15:30)

Pedagogisk mål: Øve observasjon og utviklingsorientert tilbakemelding uten direkte instruksjon.

Læringsmål:

- Observere uten å gripe inn
- Gi balansert tilbakemelding
- Skille vurdering fra veiledning

Evaluering:

- Hvordan holdt deltakerne tilbake egne råd?
- Var tilbakemeldingen løsningsorientert og utviklende?

Case 5: Utrykningsscenario (15:45 – 17:00)

Pedagogisk mål: Øve veiledning under tidspress og teamarbeid.

Læringsmål:

- Støtte planlegging i stress
- Fremme samarbeid og trygghet
- Reflektere over gruppedynamikk

Evaluering:

- Hvordan bidro deltakerne til å strukturere oppgaven?
- Var veiledningen tydelig og betryggende?
- Reflekterte gruppa over samhandling og læring?

Søndag: Veiledning, refleksjon og veien videre

Leksjon 5: Veiledning som metode (08:00–09:00)

Hensikt: Forstå veiledning som verktøy for droneinstruktører.

Læringsmål:

- forstå når forskjellige undervisningsteknikker er formålstjenlige

Metode: Diskusjon i plenum. Bruke erfaring fra praktisk flygeøkter lørdag.

Leksjon 6: Planlegging av egen undervisningsøkt (09:00–11:30)

Hensikt: Deltakerne får øve på å planlegge droneopplæring og vise evner til å formidle til en forsamling.

Metode: Individuell jobbing med caser som alle skal presenter i plenum.

Leksjon 7: Min vei videre som instruktør (11:30–12:30)

Hensikt: Skape rom for personlig refleksjon og dele erfaringer.

Metode: Åpen runde i plenum.

Lunsj og avslutning: 12:30–14:00

Kursbevis deles ut ved avslutning.

FORBEREDENDE REFLEKSJONSHEFTE FOR INSTRUKTØRKURS DRONE



Versjon pilot 1.0

April 2025

Innhold

Dette heftet	3
Instruktørens rolle og viktighet.....	3
Motivasjon for å holde pilotkurs	4
Typiske utfordringer en instruktør møter	6
Læringsteori.....	9
Menneskelige faktorer under læring	11
Læringsmetoder for Droneinstruktører	17
Avsluttende kapittel: Veiledning som droneinstruktør.....	20
Oppsummering	22
Tre korte refleksjonsoppgaver før du møter på kurs:	22

Dette heftet

Dette heftet er skrevet for å sette i gang tankeprosessen din rundt det å være instruktør for nye dronepiloter, og skal forberede deg til praktisk trening i å være instruktør. Basert på egne erfaringer belyser heftet typiske utfordringer man møter som instruktør. Vi har også samlet gode erfaringer som kan overføres til nye instruktører. Det viktigste er at du tar deg tid til refleksjon mens du leser – enten du trekker på egne erfaringer som elev eller som instruktør.

Instruktørens rolle og viktighet

Du skal nå utdannes og godkjennes som instruktør for dronepiloter i din organisasjon. Har du reflektert over hva dette innebærer?

Som erfaren pilot har du selv gjennomgått opplæring for å tilegne deg kompetansen og autorisasjonen som kreves for sikre og effektive droneoperasjoner. På et tidspunkt var det noen som sørget for at du fikk den nødvendige undervisningen, veiledet deg gjennom praktiske øvelser og vurderte din evne til å operere i tråd med prosedyrer og regelverk. Nå er det du som skal ta denne rollen og sikre at nye dronepiloter får den samme grundige opplæringen.

Dette er en tillit du har fått av organisasjonens ledelse. Som instruktør blir du en forlengelse av deres ansvar, og det forventes at du tar denne rollen på alvor. Når du går god for en pilots kompetanse, bekrefter du at vedkommende er i stand til å operere droner trygt, lovlig og i henhold til etablerte prosedyrer. Din godkjenning er ikke en formalitet – den er en forsikring om at organisasjonen opprettholder sine standarder og sitt gode omdømme.



Instruktørrollen innebærer mange oppgaver. Du skal:

- Sikre at nye piloter har den nødvendige teoretiske kunnskapen.
- Gi dem praktisk opplæring og veiledning i reelle operasjonssituasjoner.
- Være en mentor og en støttespiller, både faglig og sosialt.
- Representere organisasjonen med profesjonalitet og integritet.
- Etterleve og fremme gode holdninger til sikkerhet og prosedyrer.

For mange er instruktøren den første de møter i profesjonell ubemannet luftfart. Dette gjør deg til et forbilde. Dine holdninger og din integritet vil sette standarden for de pilotene du utdanner. Hvis du tar snarveier eller neglisjerer prosedyrer, vil de du instruerer tro at dette er akseptabelt. Derfor må du alltid gå foran som et godt eksempel. Prosedyrer og sikkerhetsrutiner er ikke til for å begrense oss, men for å forhindre feil og ulykker – også i en opplæringssituasjon.

Instruktørutdanningen og den kontinuerlige opplæringen vi har i organisasjonen er avgjørende for at vi skal operere enhetlig og effektivt. Vi følger de samme lover, regler og operasjonsmanualer, og vi skal derfor også følge de samme prosedyrene. Dette skaper forutsigbarhet, både for oss selv og for de vi samarbeider med i luftrommet. En forutsigbar og standardisert praksis gir oss troverdighet og bygger tillit – noe som er helt essensielt for å kunne operere trygt, effektivt og med den integriteten som forventes av oss.

Motivasjon for å holde pilotkurs

Å holde pilotkurs er en kritisk oppgave som går langt utover det å bare lære bort tekniske ferdigheter. Det handler om å skape en sikkerhetskultur, bygge fellesskap og sikre at våre operasjoner er både trygge og effektive.

En av de viktigste grunnene til å holde pilotkurs er at vi som organisasjon har en godkjent operasjonstillatelse for å kunne operere trygt i luften. Våre prosedyrer er i henhold til regelverket og er vurdert og godkjent av Luftfartstilsynet. Det er en forventning om at ved å følge disse prosedyrene, vil vi opptre trygt og ansvarlig.

Som instruktør har du en nøkkelrolle i å formidle og trene i henhold til operasjonsmanualen, slik at alle operasjoner foregår på en sikker og standardisert måte. Dette bidrar til å minimere risiko og beskytte både mennesker og materiell.

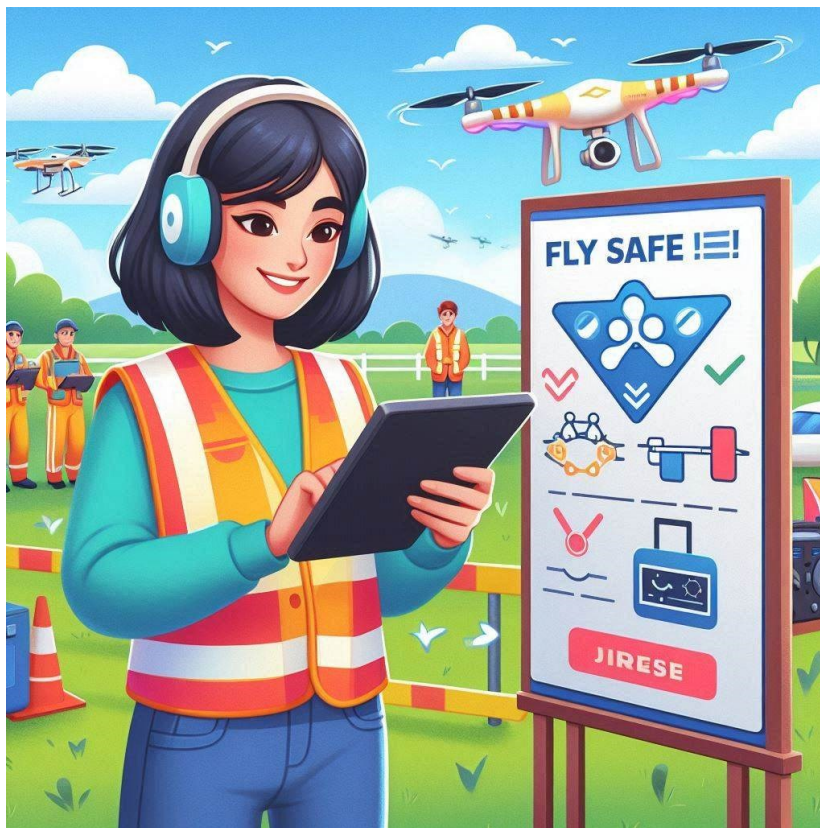
I en stor organisasjon er det essensielt at man opptrer så uniformt som mulig. Dette gir forutsigbarhet for våre samarbeidspartnere, gjør deling av kompetanse enklere, og styrker samarbeidet på tvers av enheter. En standardisert opplæring sikrer at alle piloter forstår og følger de samme prosedyrene, noe som øker tilliten til organisasjonens arbeid.

Som instruktør vil du møte elever med varierende erfaringsnivå. For å bli akseptert som pilot i organisasjonen, må alle – uansett tidligere erfaring – læres opp i våre interne prosedyrer og manualverk.

Det er urealistisk å forvente at nye piloter kan tilegne seg denne kunnskapen kun ved å lese operasjonsmanualen. Gjennom grundig veiledning og praktisk trening med en erfaren instruktør oppnås bedre læringseffekt. Dette gir også en mulighet til å evaluere pilotens kunnskap og holdninger, samt rette opp eventuelle feil før de blir en risiko i praksis.

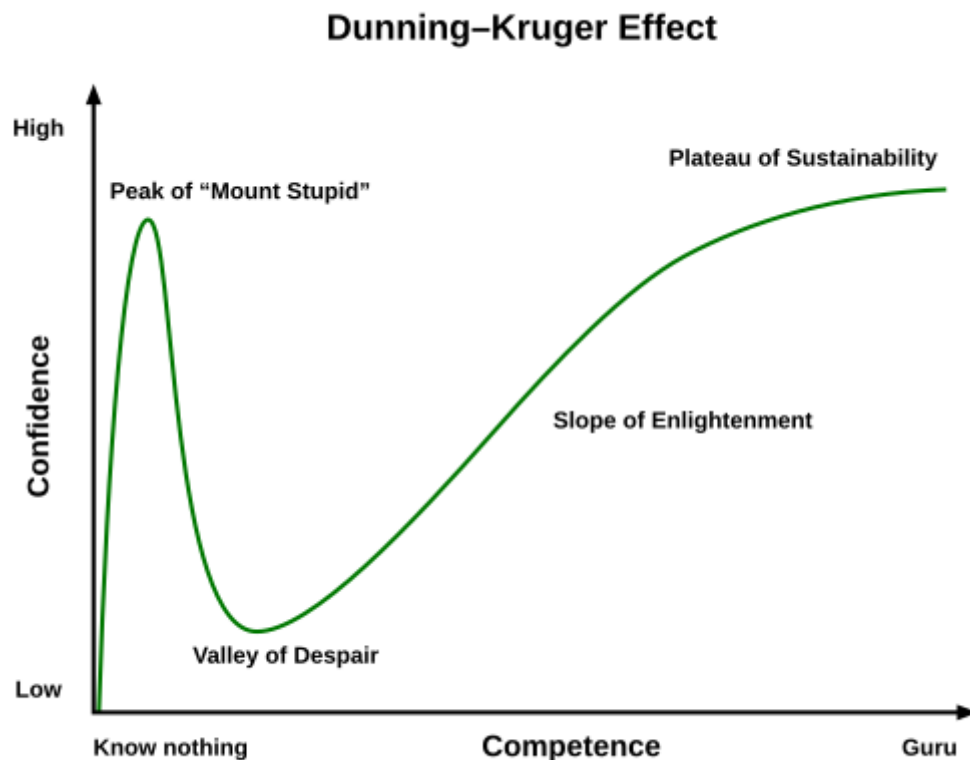
Pilotkurset gir oss en unik mulighet til å sette standarden for hvordan vi opererer, være gode forbilder og bygge en sterk sikkerhetskultur. I tillegg kan vi dra nytte av erfaringene til piloter som kommer fra andre organisasjoner og integrere nye, effektive arbeidsmetoder.

Å være droneinstruktør handler ikke bare om å lære bort tekniske ferdigheter, men også om å sikre trygg og effektiv drift, styrke samarbeidet i organisasjonen og bygge en solid sikkerhetskultur. Din innsats som instruktør er avgjørende for at vi kan fortsette å operere på en profesjonell og sikker måte.



Typiske utfordringer en instruktør møter

Som instruktør vil du møte en bred variasjon av elever – mennesker med ulik bakgrunn, erfaring, ferdigheter og personligheter. Noen vil ha teknisk kunnskap, mens andre knapt har holdt en drone før. Dette stiller krav til deg som instruktør: Du må kunne tilpasse undervisningen, møte hver enkelt elev på deres nivå og sikre at de utvikler de nødvendige ferdighetene og holdningene for å bli trygge piloter.



Dunning-Kruger-effekten: Overvurdering av egen kompetanse

En av de klassiske utfordringene du vil møte, er elever som overvurderer egne ferdigheter. Dette kan forklares med **Dunning-Kruger-effekten**, som viser at personer med lav kompetanse ofte har høy selvtillit – de vet rett og slett ikke nok til å forstå hva de ikke kan.

I praksis kan dette være elever som har flydd litt drone på egen hånd, uten å ha risikovurdert eller reflektert over regelverket. Moderne droner er enkle å fly under gode forhold, og mange tror derfor at det ikke er spesielt vanskelig å være en ansvarlig dronepilot. Problemet oppstår når disse pilotene møter utfordrende situasjoner de ikke har forutsetninger for å håndtere, eller når de ignorerer prosedyrer fordi de mener seg kompetente nok til å gjøre ting på sin egen måte.

Som instruktør har du en viktig oppgave: **Å utvide horisonten til disse elevene**, slik at de får en mer realistisk forståelse av risiko, prosedyrer og konsekvenser. Dette gjøres

gjennom tydelig veiledning, demonstrasjoner og scenario-trening der eleven får erfare at det kreves mer enn bare å kunne styre en drone for å være en god pilot.

Når økt kunnskap fører til lavere selvtillit

Det motsatte problemet oppstår ofte når eleven begynner å få innsikt i kompleksiteten rundt droneflyging. Jo mer de lærer, desto mer innser de hva de ikke kan, og selvtilliten kan plutselig stupe. Dette er en naturlig del av læringsprosessen, og her er det viktig at du som instruktør støtter eleven og viser at læring er en kontinuerlig prosess.

Tips for å håndtere dette:

- Forklar at det er normalt å føle seg usikker når man går fra nybegynner til viderekommen.
- Oppmuntre til praktisk trening – jo mer de øver, desto tryggere blir de.
- Bruk en progressiv opplæringsmetode der de får mestringsopplevelser underveis.



Undervise både nybegynnere og erfarne piloter

Du vil møte elever i begge ender av skalaen – fra helt ferske til svært erfarne piloter. Begge grupper kan by på utfordringer:

1. Nybegynnere:

- Kan være usikre og nervøse.
- Trenger tid til å bygge grunnleggende ferdigheter.
- Kan ha vanskelig for å forstå teoretiske konsepter uten praktisk erfaring.

💡 **Løsning:** Start med enkle øvelser som gir rask mestring. Bruk et støttende og tålmodig læringsmiljø, og la eleven få stille spørsmål uten frykt for å virke uvitende.

2. Erfarne piloter:

- Kan være vant til å fly på sin egen måte.
- Kan ha holdninger som ikke samsvarer med organisasjonens standarder.
- Kan være skeptiske til å måtte gjennomgå opplæring på nytt.

💡 **Løsning:** Anerkjenn den erfaringen de har, men vær tydelig på at de må tilpasse seg organisasjonens prosedyrer. Forklar at dette ikke handler om hvor flinke de er, men om å sikre trygg og enhetlig drift.

Når eleven sliter med progresjonen

Noen elever vil streve mer enn andre. Det kan skyldes mange faktorer – manglende motoriske ferdigheter, dårlig forståelse av teori eller nervøsitet. Dette kan være utfordrende for deg som instruktør, spesielt hvis progresjonen stopper opp.

Hva kan du gjøre?

- **Tilpass opplæringen** – Finn alternative måter å forklare eller vise konseptene på.
- **Bytt på undervisningsmetoder** – Hvis eleven ikke får til en praktisk øvelse, prøv en annen tilnærming eller ta en kort teoretisk pause før dere forsøker igjen.
- **La eleven reflektere over egen læring** – Spør hva de selv synes er vanskelig, og jobb ut fra det.
- **Vurder instruktørbytte** – Noen ganger kan kjemien mellom instruktør og elev være en hindring. En annen instruktør kan ha en annen undervisningsstil som fungerer bedre.

Viktigst av alt: **Aldri godkjenn en elev som ikke er klar.** Det kan være fristende å la tvilen komme til gode, spesielt under tidspress, men en utrygg pilot er en sikkerhetsrisiko. Hvis eleven ikke oppnår nødvendige ferdigheter, må det adresseres i en ærlig og konstruktiv samtale.

Holdninger og sikkerhetskultur

En av de største utfordringene du vil møte som instruktør, er å lære bort gode holdninger. Teknisk ferdighet kan læres relativt raskt, men **holdninger er avgjørende for sikker drift.**

Hvordan lærer man bort gode holdninger?

- **Vær et forbilde** – Eleven vil kopiere dine vaner, så følg alltid prosedyrer nøyaktig.
- **Forklar hvorfor** – Ikke bare si at en regel eksisterer, men forklar bakgrunnen.
- **Bruk eksempler** – Del historier fra virkelige situasjoner der dårlig sikkerhetskultur har ført til ulykker eller farlige hendelser.

Når du møter erfarne piloter som har en uformell holdning til regler og sikkerhet, kan du møte motstand. Her er det viktig å understreke at når de flyr i en organisert setting, er de

en del av et større system. Det handler ikke bare om hva de selv mener er trygt – det handler om standardisert sikkerhet for alle.

Oppsummering

Som droneinstruktør møter du mange utfordringer, men også store muligheter til å forme trygge og kompetente piloter. De største utfordringene inkluderer:

- Elever som overvurderer egen kompetanse.
- Elever som mister selvtillit når de forstår kompleksiteten.
- Balansegangen mellom nybegynnere og erfarne piloter.
- Elever som sliter med progresjonen.
- Å bygge gode holdninger og sikkerhetskultur.

Ved å være en trygg, tålmodig og tilpasningsdyktig instruktør, kan du bidra til å skape piloter som ikke bare kan fly, men som også **forstår hvorfor de må fly på en sikker og ansvarlig måte.**

Læringsteori

Du har selv vært eksponert for ulike læringssituasjoner på mange ulike typer utdanning. Har du noen gang reflektert over hva som har gjort et kurs godt eller dårlig for deg?

Det er mange faktorer som påvirker utbyttet av en opplæring, alt fra instruktørens kunnskapsnivå, væremåte og motivasjon, din motivasjon, deltagernes energinivå, fysiske lokaliteter, tilgjengelig utstyr, vær, øvingslokasjoner og ikke minst hvor relevant kurset oppleves for deltageren.

Det siste punktet må vi fremheve, for det er en av instruktørenes hovedfunksjoner, nemlig å formidle hvorfor vi trener på det vi trener på. Dersom kursdeltageren ikke forstår hvorfor teori gjennomgås eller øvelser skal gjøres, da er det også vanskelig å finne motivasjon og engasjement og kunnskapen blir urelevant.

Når kurs planlegges bør det tas høyde for å finne egnede lokasjoner som gir ro og trygghet. Dette innebærer også at man kan ha sted for hvile og varme, at det er lagt opp til matpauser, toalettbesøk osv. Dette høres kanskje basalt ut, men jo flere forstyrrende elementer en elev er utsatt for, jo vanskeligere er det å finne rom for god læring.

Når det kommer til å gjøre læringen relevant, så har vi i operativ instruksjon noen verktøy som vi bruker. Vi må sørge for at eleven har tilstrekkelig teoretisk kunnskap for øvelsen som skal gjennomføres. Teori kan tilegnes på mange måter både ved selvstudie, forelesning, diskusjon eller demonstrasjon, men grunnlaget må være til stede og kontrolleres før man kan starte trening. Man kan ikke bare gi en dronekontroller til en

u erfaren elev og be han starte å fly. Det ville medføre at kandidaten føler seg usikker og det vil gå ut over sikkerheten i kurssituasjonen.

Her må han ha en plan for leksjonen, som er tilpasset standpunktet til eleven. Dette innebærer å kontrollere om eleven har nok kunnskap til å gjennomføre øvelsen, dernest gi en god brief på hva eleven skal gjøre i øvelsen, hva som skal øves på, hvorfor vi gjør øvelsen og gjerne hva som kommer i senere øvelser. I briefen må det settes tydelige mål på hva som skal oppnås i øvelsen.

Underveis i øvelsen er det instruktørens rolle å følge med på eleven og lede øvelsens fremgang. Det er viktig å «få kontakt» med eleven, slik at eleven forstår at du som instruktør er lederen. Dette betyr at dersom du opplever at eleven fremtrer på en usikker måte, at du må kunne pause eleven, etablere god kontakt og gi korrigeringer. Enkelte elever kan ha vanskelig for å bryte ut av øvelsen og fortsetter å gjøre manøvrer mens du snakker. Avhengig av situasjonen må du som instruktør vurdere om det går greit, eller om du må be eleven høre etter, eller i ytterste fall lande mens instruksjonene blir gitt. Dette vil være helt avhengig av situasjon, og personlighetstype eleven har. Du vil kunne møte elever som har vanskelig for å sette seg i en elev-rolle. Dersom dette oppleves utfordrende må man ta en realitetsorientering, hvor man belyser faktum at dersom man skal komme gjennom øvelsene med et utbytte, så må det faktisk etableres et instruktør/elev-forhold hvor du får være instruktør og eleven er elev.

Etter øvelsen gjennomføres en debrief der målet er å få eleven til å reflektere over det han har utført. Instruktøren stiller spørsmål for å hjelpe i tankeprosessen. Debriefen må ikke fremstå som en test, men skal fremme læring. Forsøk å avdekke hvordan eleven opplevde å trene på øvelsen, hva som var utfordrende, hva som ble mestret og hva man fortsatt føler seg usikker på. Det er også viktig å få frem «oppdagelser» eleven hadde, altså «jeg så at da du gjorde slik og slik, så skjedde sånn og sånn, merket du også det?» Du som instruktør bruker både observasjonene du gjør under øvelsen, men også det som kommer frem under debrief til å vurdere om man skal gå videre i treningsprogrammet, eller om man er tjent med å trene på hele eller deler av øvelsen på nytt.

I slutten av debriefen gir du som instruktør dine tilbakemeldinger om hva ditt inntrykk er av gjennomføringen er, og hva standpunktet nå er. Her må du også fokusere på det som eleven har gjort bra. Punktene som eleven ikke har prestert godt nok på legges gjerne frem med fokus på hvordan man skal trene på dette på neste gjennomføring, slik at målet om å få gjennomført er tydelig.

I en evaluering må man stille seg det vanskelige spørsmålet «hva er godt nok»? «Godt nok» er en skrekkelig udefinert størrelse. Når vi utdanner dronpiloter er «minimum godt nok» at man kan gjennomføre en flyging sikkert og med integritet. Sikkert betyr at piloten kan ta inn over seg risikofaktorer som kan påvirke operasjonen, og at flygingen utføres kontrollert. At operasjonen gjennomføres med integritet betyr mye, herunder at piloten

utstråler gode holdninger. Gode holdninger her vil gjenspeiles i hvorvidt piloten evner å gjennomføre prosedyrer og forstår sin egen rolle i aktiviteten. Integritet kan også bety at piloten legger en plan for flygingen og kan operere i henhold til den, at piloten klarer å holde kontroll på operasjonen underveis og kan drive kontinuerlig vurdering av sikkerheten. Litt forenklet sagt kan kanskje «godt nok» defineres til at man kan gjennomføre en flyging uten å utsette noen eller utstyr for risiko, og at man klarer å kontrollere dronen rundt og tilbake innenfor regelverk og prosedyrer.

Menneskelige faktorer under læring

Vi har vært innom at ingen mennesker er like, derfor er ingen kurselever like heller. Det er viktig å tilrettelegge for studentens velvære under treningen, for å sikre en optimal læringssituasjon.

Det betyr ikke at vi skal tilrettelegge ved å sy puter under armene på kandidatene, men enkle regler som I.M.S.A.F.E er viktige å respektere og overholde. Dette gjelder både for elev og instruktør.

Man må også erkjenne at i det å lære seg å fly droner, så vil det kreves ulike typer av instruksjon til forskjellige tider. Mens eleven flyr og jobber med øvelser er hans konsentrasjon viet til nettopp det. Dersom eleven står i full konsentrasjon om øvelsen og du gir mange detaljinstruksjoner om ting som ikke er spisset inn mot det han øver på, så vil dette antakelig bare gli forbi. Dersom det er viktig at disse instruksjonene blir gitt akkurat på det tidspunktet må du da heller pause øvelsen, slik at eleven kan vie oppmerksomheten sin til deg og at du får formidlet det du ønsker. Det er viktig å respektere elevens konsentrasjon, og være bevisst på at når du skal kommunisere med eleven så vil han bruke litt av sin konsentrasjon på deg. Om du ikke oppnår denne kontakten vil ditt budskap gli forbi.

Det er ulike måter at ny kunnskap fester seg på, vi er kjent med begrepene korttidsminnet og langtidsminnet, men hva med muskelminnet og episodisk minne?

Når man lærer seg å fly drone, spiller både korttidsminnet og langtidsminnet en viktig rolle, men på forskjellige måter.

Korttidsminnet fungerer som en midlertidig lagringsplass for informasjon som må håndteres raskt, for eksempel når instruktøren gir en sekvens av kommandoer for å justere høyde eller retning. Dette minnet har begrenset kapasitet og varighet, og krever derfor repetisjon og øvelse for at informasjonen skal overføres til langtidsminnet.

Langtidsminnet, derimot, lagrer informasjon over tid og er avgjørende for å utvikle ferdigheter og automatisere flyteknikker. Når man har øvd på manøvrer og sikkerhetsprosedyrer flere ganger, blir disse lagret i langtidsminnet, slik at piloten kan reagere intuitivt og effektivt i ulike situasjoner.

Når en droneinstruktør gir mange instruksjoner på én gang, kan dette overvelde **korttidsminnet**, som har begrenset kapasitet. Forskning viser at korttidsminnet typisk kan holde på rundt **5-9 informasjonsenheter** samtidig, og informasjonen forsvinner raskt dersom den ikke blir repetert eller koblet til eksisterende kunnskap i langtidsminnet.

For at informasjonen skal overføres til **langtidsminnet**, som er ansvarlig for varig læring, kreves repetisjon, praktisk erfaring og refleksjon. Instruktøren kan hjelpe ved å **dele opp instruksjonene i mindre deler**, gi tydelige tilbakemeldinger og la eleven øve på én ferdighet om gangen. På denne måten blir informasjonen lettere å lagre og hente frem senere, og pilotens ferdigheter kan gradvis automatiseres.



12

Episodisk minne er en del av langtidsmminnet som lagrer minner om personlige opplevelser og hendelser. Det lar oss huske hva som skjedde, hvor det skjedde, og når det skjedde, ofte med tilhørende følelser og sanseinntrykk.

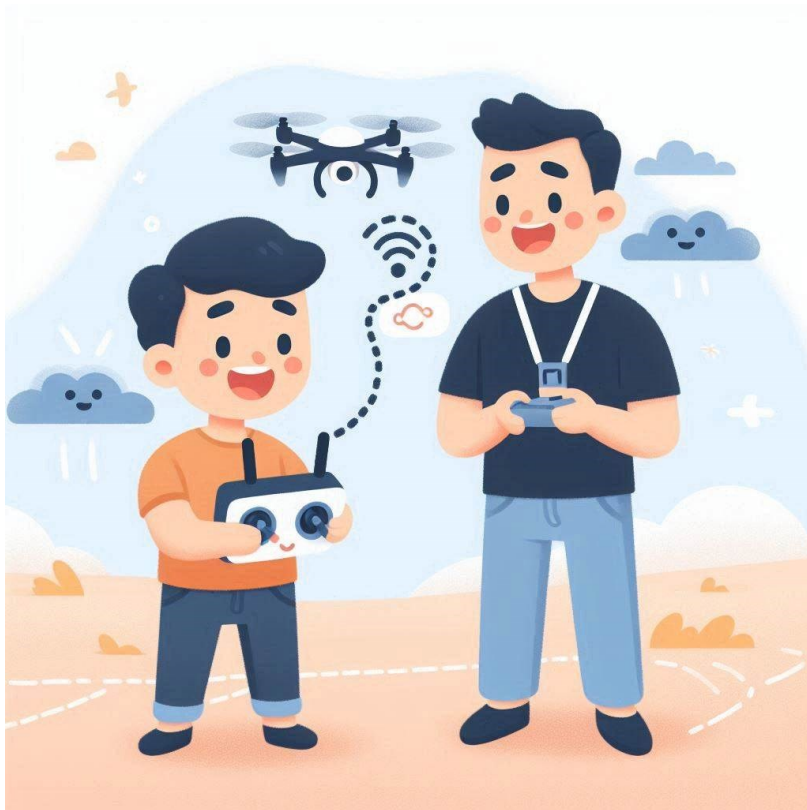
For eksempel, hvis du husker din første gang du fløy en drone, hvor du sto, hvordan værforholdene var, og følelsen av spenning da du tok av, er dette et eksempel på episodisk minne.

En viktig faktor for at informasjon skal lagres som et episodisk minne, er persepsjon, som handler om hvordan vi oppfatter og tolker sanseinntrykk fra omgivelsene. Når du flyr en drone i sterk motvind, må du ikke bare se hvordan dronen beveger seg, men også tolke vinden, lydene og følelsen av kontrollen i hendene. Disse sanseinntrykkene danner grunnlaget for læring og minnelagring.

For at informasjon skal kunne overføres til langtidsmminnet, må eleven ha tilstrekkelig kognitiv kapasitet. Hvis eleven er fullt opptatt med å styre dronen og håndtere tekniske utfordringer, er det begrenset hvor mye ny informasjon hjernen klarer å prosessere og lagre. For at læring skal skje, må det være rom for å reflektere over situasjonen og forstå hva som skjer, noe som krever mental kapasitet og oppmerksomhet.

Denne typen erfaringsbasert læring gjør at du kan forutse utfordringer og forbedre ferdighetene dine over tid. Når episodiske minner lagres og gjentas, kan de bidra til å bygge proseduralt minne, som er ansvarlig for automatiserte handlinger. Dette gjør at du etter hvert kan håndtere lignende situasjoner nesten instinktivt, uten å bruke mye bevisst tanke på det.

En av dine jobber som instruktør er å bygge langtidsmminnet og muskelminnet, i en undervisningssituasjon kan det derfor være nødvendig å pause leksjonen for å oppnå den tidligere nevnte «kontakten» med eleven.



Stress og læring: Hvordan påvirkes prosessen?

Stress har en betydelig innvirkning på læring og hukommelse. Når vi befinner oss i en læringssituasjon, er hjernens evne til å ta inn og bearbeide ny informasjon sterkt avhengig av vår mentale tilstand. Stress kan både hemme og, i noen tilfeller, forbedre læring, avhengig av intensitet og varighet.

Hvordan stress påvirker læring:

1. **Redusert kognitiv kapasitet:** Under stress prioriterer hjernen overlevelsesmekanismer, som "fight or flight"-responsen, og reduserer aktiviteten i de områdene som er ansvarlige for konsentrasjon, problemløsning og hukommelse. Dette gjør det vanskelig å ta inn ny informasjon og lagre den i langtidsminet.
2. **Forstyrret persepsjon:** Stress påvirker vår evne til å oppfatte og tolke sanseinntrykk nøyaktig. Når en elev opplever stress, kan fokuset smalne inn på stresskilden, noe som gjør det vanskelig å oppfatte detaljer og forstå instruksjoner.
3. **Svekket episodisk minne:** For at informasjon skal lagres som et episodisk minne, kreves tilstrekkelig oppmerksomhet og refleksjon. Stress kan forstyrre denne prosessen og føre til at viktige erfaringer ikke blir lagret.
4. **Skjerpet konsentrasjon:** Et visst nivå av stress kan faktisk skjerpe elevens konsentrasjon og forsterke mestringen. Her er det viktig å finne balansen, slik at stresset ikke skaper kaos og går for mye ut over punktene over.

Kilder til stress i en læringssituasjon:

- **Ytre faktorer:** Høy lyd, forstyrrelser, eller et utrygt læringsmiljø.
- **Indre faktorer:** Frykt for å feile, prestasjonspress eller manglende selvtillit.
- **Fysiske faktorer:** Søvnmangel, dårlig ernæring eller sykdom.
- **Sosiale faktorer:** Gruppepress, dårlig kommunikasjon med instruktør eller medelever.

Hvordan redusere stress for bedre læring:

- Skape et trygt og støttende læringsmiljø.
- Gi tydelige og strukturerte instruksjoner.
- Gi elevene tid til å reflektere og repetere informasjon.
- Oppmuntre til pauser og fysisk aktivitet for å redusere spenning i kroppen.

Ved å forstå hvordan stress påvirker læring, kan instruktører tilrettelegge for bedre læringsopplevelser og hjelpe elevene med å utvikle varige ferdigheter.

Mestring i læring: Nøkkelen til utvikling og motivasjon

Mestring handler om å oppleve at man behersker en ferdighet eller forstår et konsept. Når elevene opplever mestring, styrkes både motivasjonen og selvtilliten, noe som igjen fremmer dypere læring og økt utholdenhet i møte med nye utfordringer. Mestring gir en følelse av trygghet, noe som skaper mentalt overskudd, og eleven blir bedre rustet til å takle neste utfordring.

Hvorfor er mestring viktig?

- **Motivasjon:** Opplevelsen av å lykkes skaper indre motivasjon og gir drivkraft til å fortsette å lære.
- **Selvtillit:** Mestring bygger tro på egen evne til å håndtere utfordringer.
- **Læring på lang sikt:** Når eleven opplever suksess gjennom innsats og strategi, utvikles robuste læringsvaner.
- **Trygghet og mentalt overskudd:** Når eleven mestrer noe, får de en følelse av trygghet og kontroll. Dette gir mentalt overskudd, som frigjør kapasitet til å lære mer og takle nye utfordringer uten å bli overveldet.

Hvordan tilrettelegge for mestring?

1. **Stillasbygging:** Dette innebærer å gi eleven støtte og veiledning som er tilpasset deres nivå, og gradvis fjerne denne støtten etter hvert som eleven blir mer selvstendig. Eksempler på stillasbygging er:
 - Demonstrasjon og modellering av oppgaver.
 - Veiledende spørsmål og feedback.

- Små, overkommelige utfordringer som bygger på tidligere kunnskap.
2. **Tydelige mål:** Klare og realistiske læringsmål gir elevene en retning og mulighet til å måle egen progresjon. Når eleven forstår hva som forventes, øker mestringsfølelsen.
 3. **Rom for usikkerhet og refleksjon:** Å skape et trygt læringsmiljø der det er lov å stille spørsmål og gjøre feil, er avgjørende for læring. Når elevene får tid til å reflektere over egne handlinger og løsninger, styrkes forståelsen.
 4. **Læring underveis:** Fokus på prosessen fremfor resultatet er viktig. Ved å anerkjenne små framskritt og gi tilbakemelding underveis, opplever elevene kontinuerlig mestring.

Læringsmetoder for Droneinstruktører

Det finnes mange ulike undervisningsmetoder for å overføre kunnskap, og det er viktig å tilpasse metodene til både formålet med opplæringen og elevenes ulike læringspreferanser. Som instruktør er det avgjørende å bruke en kombinasjon av metoder for å sikre at teori omsettes til praktiske ferdigheter.

Her er noen av de viktigste metodene vi benytter:

1. Skriftlig teori

Skriftlig materiell, slik som dette heftet, gir en systematisk tilnærming til teoretisk læring. Det lar eleven jobbe i eget tempo, reflektere over innholdet og gå tilbake til stoffet ved behov. En utfordring ved selvstyrt teoriundervisning er at man ikke har kontroll over hvordan elevene tilegner seg kunnskapen. Leser de kun i siste liten? Bruker de tid på å reflektere over stoffet? Forskning viser at aktivt engasjement, som å notere og lage tankekart, styrker hukommelsen og forståelsen. Det kan derfor være nyttig å kombinere skriftlig teori med oppgaver som krever at elevene anvender kunnskapen.

2. Muntlig teori

Her formidles teori til en eller flere mottakere gjennom presentasjoner, briefere eller en-til-en-undervisning. En av utfordringene med lange forelesninger er at det kan være vanskelig å holde på elevenes oppmerksomhet og sikre faktisk læring. En god instruktør stiller derfor spørsmål underveis, inviterer til diskusjon og knytter teorien til praktiske eksempler. Briefere er spesielt nyttige fordi de er korte, konkrete og knyttet til en spesifikk oppgave eller situasjon. En-til-en-undervisning gir derimot mulighet for tilpasset undervisning og tett oppfølging av elevens forståelse og ferdigheter.

3. Demonstrasjon

Å vise en utførelse i praksis er et effektivt verktøy, spesielt for motoriske ferdigheter. En god demonstrasjon viser ikke bare *hvordan* en oppgave løses, men også *hvorfor* bestemte teknikker er å foretrekke. For eksempel, i droneflyging kan man demonstrere forskjellen mellom koordinerte svinger (med kombinasjon av roll og yaw) og ikke-koordinerte svinger (kun yaw). Ved å vise både den riktige og den feilaktige måten blir det lettere for elevene å forstå hvorfor en metode er bedre.



4. Instruksjon og veiledning

Direkte instruksjon gir mulighet til å koble sammen teori, demonstrasjon og elevens praktiske utførelse. Her er observasjon en viktig del av instruktørens rolle. Ved å identifisere styrker og svakheter hos eleven kan instruktøren gi presise tilbakemeldinger.

Eksempel: En ny pilot korrigerer dronens posisjon ved å trekke stikken ut med tommelen og slippe den, noe som fører til rykkete bevegelser. En god instruktør forklarer:

- Vi ønsker en jevn og kontrollert styring fordi det gir bedre presisjon.
- Når du slipper stikken brått, skjer dette (demonstrasjon av konsekvensene).
- Gjør heller slik: Gi små og presise inputs og rolig tilbakeføring til nøytral posisjon.

Dette bygger på prinsippene om "proksimal utviklingssone", hvor instruktøren gir akkurat nok støtte til at eleven kan mestre oppgaven.

5. Oppgaver og caser

Casebasert læring er en effektiv metode for å koble teori til praksis. Oppgaver kan få elevene til å anvende teori på konkrete problemstillinger, noe som fremmer dypere forståelse. Ideelt sett kan case-oppgaver utføres i grupper, hvor deltakerne diskuterer ulike løsningsmetoder. Dette speiler virkelige droneoperasjoner, hvor problemløsning sjelden har én fasit. I teamarbeid trener elevene også på kommunikasjon og beslutningstaking, noe som er essensielt i operativ flyging.

6. Scenario-basert trening

I droneflyging er evnen til å håndtere uventede situasjoner like viktig som tekniske ferdigheter. Scenario-basert trening setter eleven i realistiske situasjoner som krever problemløsning under press.

Eksempler:

- En drone mister GPS-signal – hvordan håndteres situasjonen?
- Sterk vind påvirker flygebanen – hvordan justere for dette?
- En uforutsett hindring dukker opp – hva gjør piloten?



Ved å la elevene erfare slike situasjoner i et trygt miljø, bygger de opp robusthet og stressmestring.

7. Refleksjon

Refleksjon er nøkkelen til å forankre læring. Etter en øvelse eller en case bør elevene tenke gjennom:

- Hvordan løste jeg oppgaven?
- Hva kunne jeg gjort annerledes?
- Hva lærte jeg av denne opplevelsen?
- Hvordan følte jeg meg i situasjonen?
- Hva trenger jeg å trene mer på?

Refleksjon skaper en helhetlig forståelse og bidrar til at kunnskap overføres til praktiske ferdigheter. Dette er en metode som fungerer på tvers av alle læringsformene – fra selvstudie og teoriundervisning til praktiske oppgaver og oppdragsløsning i felten.



Oppsummering

En effektiv droneinstruktør kombinerer ulike læringsmetoder for å sikre at elevene tilegner seg både teoretisk kunnskap og praktiske ferdigheter. Skriftlig og muntlig teori gir grunnlaget, mens demonstrasjon, instruksjon og case-baserte oppgaver kobler teorien til praksis. Scenario-basert trening og refleksjon bidrar til å styrke problemløsningsevner og kritisk tenkning. Ved å ta hensyn til elevenes læringspreferanser og bruke varierte metoder, skapes en effektiv og engasjerende opplæring som gjør dem bedre rustet til å håndtere reelle droneoperasjoner.

Avsluttende kapittel: Veiledning som droneinstruktør

Innledning

Som droneinstruktør har vi et stort ansvar for å sikre at våre piloter kan gjennomføre trygge og effektive droneoperasjoner. Målet er todelt: For det første skal sikkerheten være ivaretatt, og for det andre skal oppdraget gjennomføres med høy kvalitet. Dette krever en kombinasjon av tekniske ferdigheter, strategisk tenkning, risikovurdering og gode holdninger.

En profesjonell droneoperatør må ha god kjennskap til flyging, prosedyrer, lovverk og operasjonelle begrensninger. Samtidig skal vedkommende kunne utnytte dronen optimalt for å oppnå best mulig resultat. Nedenfor følger en gjennomgang av viktige elementer instruktører bør observere og veilede på gjennom kurs og trening. Listen er ikke en sjekkliste, men en veiledning til hva man kan fokusere på i ulike deler av opplæringsforløpet.

1. Sikkerhet

Sikkerhet er det viktigste elementet i droneflyging. Det innebærer en kontinuerlig vurdering av risiko før og under operasjonen.

- Hvordan vurderer piloten risiko initialt og underveis?
- Tar piloten hensyn til værforhold, nærhet til hindringer og mulige endringer i omgivelsene?
- Klarer piloten å organisere operasjonsområdet for trygg gjennomføring?
- Har piloten en plan for å håndtere uforutsette hendelser?

2. Forståelse av prosedyrer

Gode prosedyrer er avgjørende for en trygg og effektiv droneoperasjon.

- **Operasjonsplan:** Kan piloten forberede en operasjon ved bruk av relevante verktøy? Vurderer han/hun om flygingen kan gjennomføres forsvarlig?
- **Inspeksjon:** Gjør piloten en grundig inspeksjon av fartøyet og benytter sjekklister korrekt?
- **Opptreden på stedet:** Hvordan kommuniserer piloten med omgivelsene? Tar han/hun ansvar for operasjonen?
- **Regelverk:** Har piloten tilstrekkelig kjennskap til regelverket og dets begrensninger?

3. Ferdigheter

- Har piloten kontroll på dronen under flyging?
- Klarer piloten å orientere dronen og fly presist uten å skape farlige situasjoner?
- Kan piloten bruke dronen effektivt i en oppdragsløsning?
- Har piloten et bevisst forhold til hvordan dronen best brukes i ulike operasjoner?

4. Teknisk forståelse

- **Fartøyets komponenter:** Kan piloten identifisere og inspisere viktige komponenter?
- **Begrensninger:** Kan piloten vurdere dronens egnethet for spesifikke oppdrag?
- **Funksjoner i apper:** Klarer piloten å bruke telemetridata, kamerakontroller og andre essensielle funksjoner?
- **Logging:** Kan piloten loggføre operasjoner korrekt i henhold til organisasjonens rutiner?

5. Situasjonsforståelse og fokus

- Klarer piloten å vurdere hva som skjer i området før og under flyging?
- Hvordan forholder piloten seg til utenforstående og andre aktører i operasjonsområdet?
- Er piloten bevisst dronens rolle i den overordnede operasjonen?
- Har piloten full kontroll på dronen under VLOS-flyging?
- Klarer piloten å overvåke telemetridata (høyde, avstand, batterinivå, signalstatus, feilmeldinger)?

6. Ledelse og beslutningstaking

- **Evnen til å si nei:** Har piloten selvtillit til å avbryte eller avvise en operasjon hvis forholdene ikke er trygge?
- **Grenser og ansvar:** Klarer piloten å sette grenser og ivareta sikkerheten i praksis?
- **Fit to fly:** Gjør piloten en vurdering av egen skikkethet i henhold til I.M.S.A.F.E.-modellen?
- **Beslutningstaking under press:** Hvordan håndterer piloten tvil? Tar han/hun trygge valg eller prøver å "tøye strikken"?



Oppsummering

En droneinstruktør bør ha et helhetlig blikk på pilotens utvikling og kunne gi tilbakemeldinger på alt fra tekniske ferdigheter til holdninger og beslutningsevne. Ved å fokusere på sikkerhet, prosedyrer, ferdigheter, teknisk innsikt, situasjonsforståelse og ledelse, kan vi utdanne trygge og kompetente dronpiloter som bidrar til et høyt faglig nivå i dronebransjen.

En god instruktør inspirerer, veileder og stiller de riktige spørsmålene for å hjelpe pilotene til å reflektere over egne ferdigheter og valg. Ved å opprettholde høye standarder og være et godt forbilde, bidrar vi til en tryggere og mer profesjonell droneindustri.

Tre korte refleksjonsoppgaver før du møter på kurs:

1: Tenk på et kurs du har vært på, eller en instruksjon du har mottatt som var veldig bra. Hva var det som gjorde dette til en god læringssituasjon for deg?

2: Tenk på en læringssituasjon du **ikke** syntes var bra. Hva var det som gjorde dette til en dårlig opplevelse, og hvordan burde dette vært gjort annerledes?

2: Hvilke mål vil du sette deg selv som droneinstruktør?
(både i måten du vil undervise på, og hvilke resultater du vil oppnå)

3: Hva tror du blir det mest utfordrende med å være instruktør for deg?

Gjennomføringsplan – Praktisk flygning

Denne planen gir en strukturert oversikt over gjennomføringen av lørdagens praktiske øvelser under Droneinstruktørkurs i FORF. Dagen er lagt opp for å utvikle ferdigheter i instruksjonsrollen gjennom realistiske scenarioer, refleksjon og tilbakemelding. Alle deltakere roterer i rollene: Mentor, Instruktør (under opplæring), Observatør og Elev/Markør.

Øvelsene bygger på følgende pedagogiske prinsipper:

- Refleksjon og dialogbasert veiledning
- Demonstrasjon og praktisk utførelse
- Scenario-basert trening
- Strukturert debrief
- Trygt og tilrettelagt læringsmiljø
- Fokus på mestring og trygghet

Tidsplan for Praktisk Flygning

Start	Slutt	Aktivitet
09:00	10:15	Case 1: Firkanten og presisjonslanding
10:15	10:30	Pause
10:30	11:45	Case 2: Åttetall og drude fot
11:45	12:45	Lunsjpause
12:45	14:00	Case 3: Nattflygning – Presisjonsnavigasjon
14:00	14:15	Pause
14:15	15:30	Case 4: Selvstendig operasjon
15:30	15:45	Pause
15:45	17:00	Case 5: Utrykningsscenario (Åttetall EVLOS/FPV)

Roller og Felles Oppgaver

I hver case deltar deltakerne i følgende roller. Hver deltaker skal rotere slik at alle får prøvd hver rolle minst én gang i løpet av dagen:

Rolle	Felles Oppgaver
Elev/Markør	Simulerer realistiske avvik, følger veiledning, viser progresjon og reflekterer etterpå.
Instruktør (under opplæring)	Gir tydelig brief, tilpasser veiledning, bruker pedagogiske grep, reflekterer i etterkant.
Observatør	Evaluerer instruktørens kommunikasjon, tilpasning og støtte. Deltar i refleksjon.
Mentor	Overvåker prosessen, leder refleksjon, gir samlet tilbakemelding på instruksjonskvalitet.

Case 1: Firkanten og presisjonslanding

Mål: Trene veiledning, tydelig instruksjon og tilbakemelding.

Simulering: Nervøs elev, sjekklistefeil, blikk på skjerm.

Flymanøver: 2x2m presisjonslanding.

Roller og Gjennomføringsinstruks

Elev/Markør: Simuler nervøsitet og feil i sjekkliste. Reager på instruktørens veiledning og vis tydelig progresjon.

Instruktør: Gi en enkel, tydelig brief. Veiled rolig og korrigjer med trygghet. Bruk pauser bevisst.

Observatør: Se etter trygghet, tydelighet og instruktørens evne til å gripe inn med balanse.

Mentor: Følg helheten. Led refleksjon etter øvelsen og gi tilbakemelding på instruktørens pedagogiske valg.

Case 2: Åttetall og drundefot

Mål: Trene veiledning, tydelig instruksjon og tilbakemelding.

Simulering: Feil svingteknikk, tap av VLOS.

Flymanøver: Åttetall og drundefot (stjerne) med jevn høyde og retning.

Roller og Gjennomføringsinstruks

Elev/Markør: Simuler tap av VLOS og feil manøvrering. Vis forbedring når du får støtte.

Instruktør: Tilpass veiledningen løpende. Bruk refleksjon og sanntidstilbakemelding.

Observatør: Evaluer hvordan instruktøren håndterer feil og tilpasser støtte.

Mentor: Vurder hvordan instruktør bidrar til mestring. Led refleksjon rundt valg underveis.

Case 3: Nattflyging – Presisjonsnavigasjon

Mål: Trene tydelig instruksjon, tilbakemelding og veiledning i krevende forhold.

Simulering: Kommunikasjonsbrudd, usikker manøvrering.

Flymanøver: Navigasjon til tre punkter i mørket, med stabil kurs og retning.

Roller og Gjennomføringsinstruks

Elev/Markør: Simuler usikkerhet og stress.. Kommuniser som i reell situasjon.

Instruktør: Frem trygghet og risikobevissthet. Fokuser på ro. Paus og veiled ved usikkerhet.

Observatør: Følg hvordan trygghet bygges og avvik håndteres.

Mentor: Samle refleksjoner og vurder instruktørens evne til å skape trygghet.

Case 4: Selvstendig operasjon

Mål: Trene på å støtte selvstendighet uten inngrep, med fokus på refleksjon etter flyging.

Simulering: Usikker planlegging, sviktende struktur.

Flymanøver: Selvstendig inspeksjonsflyging.

Roller og Gjennomføringsinstruks

Elev/Markør: Simuler usikkerhet og ustrukturert flyging. Tenk høyt og vis refleksjonsevne.

Instruktør: Observer uten å gripe inn. Gi balansert og utviklende tilbakemelding etter øvelsen.

Observatør: Vurder balanse mellom støtte og selvstendighet.

Mentor: Evaluer om instruktøren klarer å gi rom for selvstendig problemløsning.

Case 5: Utrykningsscenario (Åttetall EVLOS/FPV)

Mål: Trene ledelse og veiledning under stress, med fokus på samhandling.

Simulering: Stressatferd, loggføringssvikt.

Flymanøver: Navigasjon i åttetallsrute under EVLOS/FPV-forhold.

Roller og Gjennomføringsinstruks

Elev/Markør: Skal skape situasjon med stress og feil (avtales med mentor). Forsøk å samhandle under press. Reflekter i etterkant.

Instruktør: Sett den undervisningssituasjon som du mener er best egnet. Gi tydelige rammer. Veilede til piloten oppnår kontroll. Støtt teamet og oppretthold ro og oversikt.

Observatør: Se etter instruktørens evne til å skape god undervisningssituasjon , kommunikasjon og støttefunksjon under stress .

Mentor: Oppsummer hvordan instruktøren evne til å skape god undervisningssituasjon og håndterte team og stresspedagogikk.

Instruktørkurs i Dronefag –

Caser til “planlegging egen undervisning”

Case 1: Andreas – Den overivrige "cowboyen"

Andreas er en erfaren hobbypilot med stor lidenskap for teknologi. Under et redningskurs tar han mye plass, flyr ofte før han får klarsignal og mener han vet best hvordan ting bør gjøres i felt. Han hopper gjerne over sikkerhetsprosedyrer, med begrunnelsen: "Jeg har gjort dette hundre ganger før". Flere i gruppen blir bekymret for sikkerheten og opplever ham som en risiko i en operasjon hvor presisjon og samarbeid er kritisk.

Refleksjonsspørsmål:

- Hvilke veiledningsmetoder er aktuelle i denne situasjonen?
- Hvordan håndterer vi frivillige som tar unødvendige sjanser?
- Hvordan formidler vi betydningen av standardprosedyrer og lagarbeid?
- Hvordan balanserer vi respekt for erfaring med nødvendige krav til disiplin?

Case 2: Emma – Den nervøse nykommeren

Emma er ny i redningstjenesten og virker tydelig stresset når hun skal bruke dronen. Hun uttrykker ofte bekymring for å gjøre feil: "Hva om jeg krasjer dronen og ødelegger noe viktig i søket?" Når øvelsene starter, holder hun seg i bakgrunnen og lar andre ta føringen. I en reell aksjon kunne hennes nøling ha forsinket innsatsen, selv om gruppa ser at hun egentlig har kompetansen som trengs.

Refleksjonsspørsmål:

- Hvilke veiledningsmetoder er aktuelle i denne situasjonen?
- Hvordan bygger vi trygghet hos frivillige som er redde for å gjøre feil?
- Hvordan gir vi gradvis mestringsfølelse uten å presse for hardt?
- Når bør vi vurdere om noen trenger mer trening før de kan delta i skarpe oppdrag?

Case 3: Mohammed – Den tause og tilbaketrukne

Mohammed ønsker å bidra, men er svært stille under kurset. Han deltar lite i gruppeoppgaver, virker ukomfortabel sosialt og ber ikke om hjelp, selv når han støter på problemer. Under en øvelse flyr han dronen, men glemmer å dele viktige observasjoner med laget. Det er uklart om han forstår hvor viktig kommunikasjon er i en redningsaksjon.

Refleksjonsspørsmål:

- Hvilke veiledningsmetoder er aktuelle i denne situasjonen?
- Hvordan fanger vi opp deltakere som trenger støtte, men ikke sier ifra?
- Hvordan trener vi frivillige på å kommunisere effektivt i kritiske situasjoner?
- Hva gjør vi når noen er teknisk dyktige, men sliter med det operative samspillet?

Case 4: Sofie – Perfeksjonisten

Sofie er svært grundig og samvittighetsfull. Hun dobbeltsjekker alt, og bruker mye tid for å sikre at alt er korrekt. Men i tidskritiske situasjoner blir hun ofte forsinket fordi hun ikke tør å handle før hun er helt sikker. Dette kan bli et problem i redningsaksjoner der rask respons er avgjørende.

Refleksjonsspørsmål:

- Hvilke veiledningsmetoder er aktuelle i denne situasjonen?
- Hvordan hjelper vi dem som sliter med å finne balansen mellom nøyaktighet og effektivitet?
- Når er "godt nok" faktisk godt nok i en redningssituasjon?

Case 5: Jonas – Den som aldri spør

Jonas virker faglig sterk, men stiller aldri spørsmål – selv når han ikke forstår instruksjonene. Resultatet er at han ofte gjør feil i oppgaver fordi han ikke har fått med seg viktige detaljer. Han vil ikke vise usikkerhet, og det går utover både resultatet og sikkerheten.

Refleksjonsspørsmål:

- Hvilke veiledningsmetoder er aktuelle i denne situasjonen?
- Hvordan skaper vi en trygg kultur der det er greit å stille spørsmål?
- Hvilke tegn kan indikere at noen skjuler sin usikkerhet?

Case 6: Lene – Den som mister motivasjonen

Lene er ivrig og engasjert i starten av kurset, men etter kort tid virker hun uinteressert. Hun kommer for sent, glemmer utstyr og er lite fokusert under øvelser. Ingen vet helt hvorfor motivasjonen hennes daler.

Refleksjonsspørsmål:

- Hvilke veiledningsmetoder er aktuelle i denne situasjonen?
- Hvordan fanger vi opp deltakere som mister engasjementet underveis?
- Når bør vi ta en individuell samtale, og hva bør vi spørre om?

Case 7: Petter – Den som utfordrer grensene

Petter synes mange av sikkerhetsreglene er overdrevne. Han tester grensene, flyr høyere enn tillatt og eksperimenterer uten å avklare med instruktørene. Han er nysgjerrig, men tar risikoer som potensielt kan skade både ham og andre.

Refleksjonsspørsmål:

- Hvilke veiledningsmetoder er aktuelle i denne situasjonen?
- Hvordan håndterer vi deltakere som bevisst tar unødvendig risiko?
- Hvordan formidler vi viktigheten av regelverk i en redningstjeneste?

Case 8: Anna – Den sosiale drivkraften

Anna er ikke den mest teknisk sterke, men hun har en enestående evne til å skape samhold. Hun ser folk, spør hvordan de har det, og får gruppen til å fungere bedre. Hennes tilstedeværelse løfter prestasjonene til hele teamet.

Refleksjonsspørsmål:

- Hvilke veiledningsmetoder er aktuelle i denne situasjonen?
- Hvor viktig er sosiale ferdigheter i et redningsteam?
- Hvordan kan vi verdsette frivillige som bidrar mest med mellommenneskelige styrker?

Case 9: Henrik – Den som unngår ansvar

Henrik er dyktig på droneyflyging, men trekker seg når han må ta avgjørelser – som å lede et søk eller rapportere funn. Han kvier seg for alt som lukter ansvar eller ledelse, og dette begrenser hva han kan bidra med i feltet.

Refleksjonsspørsmål:

- Hvilke veiledningsmetoder er aktuelle i denne situasjonen?
- Hvordan trener vi frivillige til å ta ansvar i trygge rammer?
- Hvilke små steg kan bygge lederskapskompetanse?

Case 10: Fatima – Den med tidligere traumer

Fatima er en svært dyktig deltaker, men under en realistisk øvelse hvor det simuleres funn av en savnet person, får hun en sterk emosjonell reaksjon og må trekke seg. Det viser seg at hun har tidligere erfaring med ulykker.

Refleksjonsspørsmål:

- Hvilke veiledningsmetoder er aktuelle i denne situasjonen?
- Hvordan støtter vi frivillige som får sterke emosjonelle reaksjoner?
- Hvilke tiltak kan vi gjøre for å ivareta deres grenser og behov?

Utsjekkskjema – Mentor

1. Var læringsmål og rolleforståelse tydelig kommunisert?
2. Hvordan ble trygghet og struktur ivaretatt?
3. Bruk av pedagogiske metoder (refleksjon, veiledning, dialog, struktur):
4. Elevens respons på veiledning:
5. Instruktørens refleksjonsevne og tilpasning:
6. Håndtering av scenarioets kompleksitet:
7. Hva fungerte særlig godt?
8. Hva kan forbedres?
9. Samlet vurdering:

Utsjekkskjema – Observatør

1. Hvordan etablerte instruktøren trygghet og struktur?
2. Var instruksjonene tilpasset elevens nivå?
3. Bruk av refleksjon og spørsmål i veiledning:
4. Håndtering av feil og usikkerhet:
5. Støtte uten å overta:
6. Helhetlig pedagogisk praksis:
7. Forslag til forbedring:
8. Eventuelle merknader:

UTSJEKKSSKJEMA

DRONEINSTRUKTØRKURS

Sluttevaluering av instruktørkandidat:

Navn på kandidat _____

Navn på instruktør / utsjekker: _____

Vurderingsområde	Kriterier / Minstekrav	Bestått	Ikke bestått
Pedagogisk evne og instruktørrolle	Skaper trygghet, gir struktur, tilpasser til elevens nivå, etablerer lærer-elev-relasjon, håndterer ulike elevtyper	☐	☐
Læringstilrettelegging	Planlegger øvelser med klare mål, bygger progresjon, bruker refleksjon og debrief aktivt	☐	☐
Veiledning og tilbakemelding	Gir tydelig, løsningsfokusert og respektfull tilbakemelding. Bruker veiledningsmetodikk og stiller reflektive spørsmål	☐	☐
Holdninger og sikkerhetskultur	Går foran som forbilde. Etterlever prosedyrer. Formidler hvorfor regler finnes. Aktiv formidler av sikkerhetskultur	☐	☐
Risikovurdering og beslutningsevne	Utfører risikoanalyse før og under flyging. Stopper øvelse ved behov. Bruker I.M.S.A.F.E. Vurderer egen skikkethet	☐	☐
Teknisk og operativ kompetanse	Behersker egne flyferdigheter. Demonstrerer og forklarer teknikk. Viser forståelse for utstyr, begrensninger og prosedyrer	☐	☐
Situasjonsforståelse under øvelse	Observerer elevens ferdigheter, identifiserer utfordringer, holder oversikt over omgivelser og luftrom	☐	☐
Ledelse og kommunikasjon	Leder økten tydelig, gir trygghet, bevarer ro og kontroll også ved usikkerhet/stress	☐	☐

**Egen refleksjon og
selvvurdering**

Realistisk vurdering av egen
instruktørrolle, progresjon og
utviklingsbehov

☐☐

Instruktørs kommentar:

Elevens egen refleksjon:

Sluttvurdering:

☐ Kandidaten er godkjent

☐ Kandidaten er ikke godkjent

Dato: _____

Evaluert av (signatur): _____

Sluttrapport FORF

Nasjonalt Droneprosjekt



Operasjonelle Rutiner og Prosedyrer og
Søksmetodikk for Droner i Redningstjenesten

Sammendrag

Sluttrapport: Rutine og prosedyrer for droner i redningstjenesten

Denne sluttrapporten oppsummerer resultatene fra delprosjektet «Utvikling av søksmetoder og prosedyrer for droner» i regi av FORF, med deltakere fra Røde Kors Hjelpekorps og Norsk Folkehjelp Sanitet. Målet har vært å utvikle felles nasjonale rutiner, operative prosedyrer og søksmetodikk for bruk av droner i den frivillige redningstjenesten.

Prosjektet har systematisk kartlagt dagens praksis, testet nye søksmønstre og vurdert tekniske støttesystemer. Det er utviklet operative prosedyrer for både visuell flyging (VLOS) og innledende anbefalinger for operasjoner uten synslinje (BLOS). Prosjektet har tatt utgangspunkt i etablerte metoder som sykkelhjulmodellen og søk langs ledelinjer, samt utviklet og standardisert flere søksmønstre som PS1/2/4, LS1/2 og SS3.

Fire digitale støttesystemer (DJI FlightHub 2, DroneSense, Motorola CAPE og Bliksund IncidentShare GO) er analysert, og evalueringen viser at det finnes tydelige avveininger mellom fleksibilitet, funksjonsomfang og brukervennlighet. Det er gjennomført større øvelser og fagsamlinger som har gitt praktisk innsikt og bidratt til kompetanseheving.

Hovedfunn inkluderer at:

- VLOS-operasjoner er godt innarbeidet og effektive, men BLOS krever videre utvikling og bedre rammer.
- Standardiserte søksmønstre gir høyere funnsannsynlighet, men må tilpasses terreng og sensorbruk.
- Felles støttesystem og opplæring er avgjørende for trygg og effektiv samhandling.
- Det er behov for scenario-spesifikke prosedyrer for krevende miljøer som skred, bratt terreng og bynære områder.

Anbefalingene omfatter etablering av årlige dronesamlinger, utvikling av BLOS-rutiner, utarbeidelse av scenario-spesifikke prosedyrer, innføring av felles støttesystem og etablering av et nasjonalt drone-SAR-register.

Gjennom denne rapporten legger prosjektet et solid grunnlag for videre profesjonalisering og standardisering av dronebruk i norsk redningstjeneste.

SAMMENDRAG	2
1. PRESENTASJON AV PROSJEKTET	4
2. PROSJEKTGRUPPEN	5
3. OPERASJONELLE RUTINER OG PROSEDYRER	6
4. OPERASJONELLE STØTTESYSTEMER	8
4.1 DJI FLIGHTHUB 2	8
4.2 DRONESENSE	9
4.3 MOTOROLA CAPE.....	9
4.4 BLIKSUND INCIDENTSHARE GO	10
5. SØKSMØNSTRE	11
5.1 PRELIMINÆRT GROVSØK	11
5.2 LS1 – LEDELINJESØK, ENKELTPASS.....	11
5.3 LS2 –LEDELINJESØK, DOBBELTPASS	12
5.4 SS3 – SEKTORSØK/PUNKTSØK.....	12
5.5 PS1 – PARALELLSØK, ENKELTPASS	13
5.6 PS2 – PARALELLSØK, DOBBELTPASS	14
5.7 PS4 – PARALELLSØK, FIREVEIS (GRID-SEARCH).....	14
5.8 VANNBASERTE SØK	15
6. AKTIVITET I PROSJEKTET	16
6.1 HEFTE OM SØKSMETODER OG PROSEDYRER I FELT	16
6.2 SAVIOR/ROGALAND RESCUE 2024, OKTOBER 2024.....	16
6.3 ARBEIDSMØTE, MARS 2025	18
6.4 NASJONAL FAGSAMLING FOR DRONEPILOTTER, MAI 2025.....	19
7. DRØFTING	22
8. ANBEFALINGER	23
REFERANSER:	25

1. Presentasjon av Prosjektet

Delprosjektet Utvikling av søksmetoder og prosedyrer for droner er en del av det nasjonale droneprosjektet til FORF, med deltakere fra Røde Kors Hjelpekorps (RKH) og Norsk Folkehjelp Sanitet (NFS). Prosjektet har som mål å utvikle felles rutiner og operasjonsprosedyrer for bruk av droner i søk- og redningsoperasjoner. Bruken av droner i den frivillige redningstjenesten har økt betydelig, men mangelen på standardiserte metoder hemmer effektiviteten og kvaliteten i operasjonene. Gjennom dette delprosjektet skal aktørene samarbeide om å kartlegge eksisterende metoder, analysere ny programvare og utstyr, teste ut nye operasjonsmønstre og utarbeide et felles sett med prosedyrer og anbefalinger. Prosjektet er drevet av et tydelig behov for å øke presisjonen og sikkerheten i søk etter savnede, samt styrke situasjonsforståelsen hos operatørene.

Prosjektet ledes av RKH, med støtte og deltagelse fra NFS. Redningsselskapet har ikke vært involvert i prosjektet. Samarbeid vil også foregå med Hovedredningssentralens droneforum, hvor blant annet 330-skvadronen, Norsk Luftambulans, Politiets dronetjeneste og brann- og redningsetatene er representert. Prosjektet organiseres gjennom en sentral arbeidsgruppe med representanter fra de deltakende organisasjonene. Arbeidet omfatter etablering av prosjektgruppen, en systematisk kartlegging av eksisterende metoder og verktøy, analyse og testing av metodikk og utstyr, samt utvikling av nye operative prosedyrer. I tillegg skal prosjektet vurdere og foreslå løsninger for deling av sanntids video og annen informasjon mellom involverte aktører, noe som er særlig relevant for økt situasjonsbevissthet på redningsskøyter.

Denne rapporten vil inneholde metodiske anbefalinger, vurderinger av teknologi og programvare, samt operative prosedyrer som kan implementeres nasjonalt i den frivillige redningstjenesten. Delprosjektet skal bidra til å profesjonalisere droneoperasjoner i redningstjenesten, redusere responstid i aksjoner, og fremme sikker samhandling mellom dronepiloter og øvrige luftressurser. Kunnskap og erfaringer fra prosjektet vil deles gjennom organisasjonenes egne informasjonskanaler, samt publiseres på FORFs plattformer. Gjennom denne systematiske tilnærmingen til metodeutvikling og kunnskapsdeling skal prosjektet styrke den nasjonale kapasiteten innen dronebasert søk og redning.

2. Prosjektgruppen

Prosjektgruppen for delprosjektet Utvikling av søksmetoder og prosedyrer for droner er sammensatt med bakgrunn i faglig kompetanse og praktisk erfaring fra droneoperasjoner i redningstjenesten. Gruppen består av representanter fra både RKH og NFS, med bred geografisk forankring og tilknytning til politidistriktene.

Prosjektleder er Gaute Sars-Olsen, ansatt i Røde Kors Hjelpekorps, har det overordnede ansvaret for prosjektets fremdrift og koordinering, og fungerer som kontaktperson for prosjektgruppen inn mot FORF. I tillegg er han administrasjonskontakt til RKH sin nasjonale droneressursgruppe, hvor han har en sentral rolle i det faglige og strategiske arbeidet med droneutvikling i RKH.

Fra Norsk Folkehjelp Sanitet deltar tre erfarne dronepiloter og instruktører. To representanter er tilknyttet Oslo og Øst politidistrikt, og er aktive medlemmer i NFS sin droneressursgruppe. Den tredje representanten tilhører Vest politidistrikt og er en drivkraft for drone-samarbeidet mellom NFS, RKH, Politiet og Brannvesenet i Vest politidistrikt. De har alle solid operativ erfaring og instruktørbakgrunn, og bidrar med verdifull innsikt fra sine respektive regioner.

Fra Røde Kors Hjelpekorps deltar to representanter. Én er tilknyttet Trøndelag politidistrikt og er medlem av RKH sin droneressursgruppe. Den andre representanten er tilknyttet Vest politidistrikt og har tilsvarende rolle i samme ressursgruppe. Begge har god erfaring fra droneoperasjoner i redningstjenesten, og deltar aktivt i utviklingsarbeidet nasjonalt.

Gruppens sammensetning sikrer bred faglig dekning og operativ innsikt fra ulike deler av landet. Medlemmene har erfaring både som instruktører og operative dronepiloter, og representerer en kombinasjon av teknisk kompetanse og feltforankring som er avgjørende for prosjektets suksess.

3. Operasjonelle Rutiner og Prosedyrer

NFS og RKH benytter i dag droner som en del av sin operative kapasitet i søk etter savnede personer på land, og bruken er i ferd med å bevege seg fra å være basert på individuell erfaring og lokal praksis, til å bli mer systematisk, strukturert og integrert i redningstjenestens helhetlige metodikk. Likevel er det fortsatt variasjoner i rutiner og prosedyrer, og et pågående behov for å utvikle og harmonisere praksis på tvers av organisasjonene.

I den operative hverdagen er det først og fremst VLOS-flyging (Visual Line of Sight) som dominerer. Dette innebærer at piloten til enhver tid skal kunne se dronen med det blotte øyet (Lovdata, 2015). VLOS-operasjoner har få administrative eller regulatoriske hindringer og kan gjennomføres uten forhåndsvarsel til luftfartsmyndigheter, så lenge de skjer i ukontrollert luftrom. Dette gjør VLOS til den mest fleksible og praktisk fly-metoden i leteaksjoner, og det er denne metoden som er mest innarbeidet i droneopplæring og operativ praksis hos de frivillige organisasjonene.

BLOS-flyging (Beyond Line of Sight), der dronen opereres uten direkte visuell kontakt, benyttes blant noen av de frivillige. Slike operasjoner krever enten innmelding av NOTAM minimum 12 timer i forkant eller opprettelse av et fare- eller restriksjonsområde, noe som til tider er krevende å koordinere innenfor rammene av en tidskritisk redningsaksjon. I tillegg stiller BLOS høyere krav til tekniske løsninger og prosedyrer (Lovdata, 2015), som ikke er fullt ut på plass i hos alle frivillige dronelag. Selv om det finnes intensjoner og ønske om å utvikle mer kapasitet på dette området, er det foreløpig VLOS som preger dagens realitet i felt.

Droneinnsatsen gjennomføres i økende grad med utgangspunkt i sykkelhjulmodellen, som er innarbeidet både i nasjonale retningslinjer og i de frivilliges søksmetodikk. Modellen strukturerer søksområdet rundt et initialt planleggingspunkt (IPP), og deler det inn i konsentriske soner og ledelinjer ut fra statistisk sannsynlighet for funn (Hovedredningssentralen, 2022). Droner benyttes gjerne til å dekke 25- og 50-prosentsonene, langs naturlige ledelinjer og ved interessepunkter. Organisasjonene tar i bruk definerte søkemønstre som parallellsøk (PS1, PS2, PS4), ledelinjesøk (LS1, LS2) og sektorsøk (SS3), med mål om å dekke terrenget fra flere innsynsvinkler for å øke sannsynligheten for observasjon (Nilsen, 2024).

Sensorbruk, som kombinasjonen av optisk og termisk kamera, er vanlig. Operasjonene gjennomføres oftest med en fast flyhøyde på rundt 100 meter og en gimbalvinkel på 75 grader,

som gir god balanse mellom vertikal oversikt og skrå innsyn (Nilsen, 2024). Det er et bevisst forhold til effektiv søkebredde, kamerainnstillinger og søkehastighet, men dette varierer fortsatt noe mellom enheter og terrengtyper. Bruken av termisk kamera gir økt kapasitet til de fleste operasjoner og spesielt søk i mørke, men krever opplæring i tolkning av bilder og bevissthet rundt begrensninger knyttet til vær, vegetasjon og bakgrunns varme.

Samtidig er det fortsatt mange scenarioer der det ikke foreligger egne prosedyrer for dronebruk. Dette gjelder blant annet søk i skogbrannområder, tettbygde strøk, skredterreng, bratt lende og over vann. I slike tilfeller er det i stor grad opp til dronepiloten å tilpasse operasjonen basert på erfaring og skjønn. Dette er en fleksibel praksis, men kan også medføre variasjon i kvalitet og metodisk gjennomføring. For slike scenarioer er det behov for videre utvikling og testing av spesifikke prosedyrer og anbefalte fremgangsmåter.

De operasjonelle rutinene forholder seg til Nasjonale retningslinjer for koordinering av luftressurser i redningstjenesten, utgitt av Hovedredningssentralen (2024). Dette innebærer at alle luftressurser, inkludert droner, skal meldes inn til HRS før operasjon, og at det skal være etablert toveis kommunikasjon og oversikt over annen aktivitet i luftrommet. Ved samtidige operasjoner med bemannede luftfartøy er det krav om bruk av elektronisk synlighet på dronen (ADS-B-IN), og droneoperatøren må være i stand til å følge egne og andres bevegelser i luftrommet. Dette understreker at dronebruk i dag inngår som en fullverdig del av den samlede luftressursen i redningstjenesten, men at det også stiller krav til koordinering og etterlevelse av felles prosedyrer (Hovedredningssentralen, 2024).

Oppsummert befinner droneoperasjoner i de frivillige redningsorganisasjonene seg i et punkt mellom operativ modenhet og videre utvikling. Det finnes gjennomarbeidede rutiner standardiserte VLOS-operasjoner, metodisk bruk av sykkelhjulmodellen og etablerte søkemønstre er godt innarbeidet. Samtidig gjenstår det arbeid med å standardisere praksis i mer krevende terreng og spesialsituasjoner, og å vurdere hvordan fremtidige kapasiteter som BLOS kan integreres i den frivillige tjenesten på en bedre måte. Den videre utviklingen vil avhenge av både opplæring, teknologi, samhandling med myndigheter og erfaring fra skarpe operasjoner.

4. Operasjonelle støttesystemer

Bruken av droner i norsk redningstjeneste har utviklet seg fra å være en teknologisk nyvinning til å bli et integrert verktøy i operative rutiner. I søk- og redningsaksjoner, ved store ulykker, naturkatastrofer og akutte hendelser gir droner muligheten til raskt å etablere oversikt, samle informasjon og bistå i beslutningstaking. For at droneoperasjoner skal fungere effektivt og trygt i slike komplekse miljøer, kreves det mer enn bare maskinvare. Programvarebaserte støttesystemer er sentrale for å organisere, overvåke og dokumentere dronebruk. Disse systemene gir funksjoner som sanntids videostrømming, kartintegrasjon, flåtestyring, logging og sikker datadeling. De støtter operativ ledelse i å koordinere innsats, og gjør det mulig å opprettholde situasjonsforståelse både i felt og fra kommandosentraler. Dette kapittelet presenterer en sammenlignende analyse av fire ulike løsninger: DJI FlightHub 2, DroneSense, Motorola CAPE og Bliksund IncidentShare GO. Løsningene er valgt fordi de representerer ulike tilnærminger og har vært aktuelle i norsk kontekst, enten gjennom direkte kontakt med leverandører eller gjennom praktisk utprøving.

4.1 DJI FlightHub 2

DJI FlightHub 2 (2025) er en skybasert plattform utviklet av DJI for å støtte koordinert dronebruk i profesjonelle sammenhenger. Plattformen bygger på DJI sin dominerende posisjon i markedet, og er designet for tett integrasjon med selskapets maskinvare og flykontroller. FlightHub 2 gir operatører mulighet til å følge flere droneoperasjoner samtidig i sanntid, vise posisjon og rute på kart, strøme video direkte, og generere ortomosaikker og panoramabilder som gir en mer helhetlig visuell forståelse av innsatsområdet. Bruken av 3D-kart og støtte for både visuelle og termiske sensorer gjør plattformen spesielt relevant i komplekse redningsoperasjoner, for eksempel ved leteaksjoner i mørke eller uoversiktlig terreng. Løsningen er modulær og kan skaleres opp til større innsatsnivåer, noe som gjør den egnet både for lokal beredskap og nasjonale ressurser. En av de største styrkene ved FlightHub 2 i norsk sammenheng er den brede utbredelsen av DJI-utstyr hos brannvesen og frivillige organisasjoner, noe som gjør implementering relativt friksjonsfri. Ulempen er imidlertid at løsningen i all hovedsak er lukket rundt DJI sine produkter, og derfor ikke tilbyr støtte for droner fra andre produsenter. Dette kan skape utfordringer for aktører som ønsker fleksibilitet i utstyrvalg eller som allerede opererer med en blandet flåte. Det kreves også et visst teknisk nivå for å utnytte plattformens mer avanserte funksjoner, og organisasjoner uten dedikert dronekompetanse kan oppleve at ikke alle verktøyene tas i bruk.

4.2 Dronesense

DroneSense (2025) er en amerikansk utviklet plattform laget med spesifikke behov i nødetater som utgangspunkt, og har over tid utviklet seg til å bli en av de mest omfattende løsningene innen offentlig dronebruk. Plattformen samler operasjonelle funksjoner i én integrert løsning, og tilbyr full flåtestyring, posisjonssporing, loggføring, videoovervåkning og dokumentasjon. En viktig egenskap ved DroneSense er at den støtter droner fra flere produsenter, inkludert både DJI, Autel og andre plattformer som benytter åpne videostrømmer. Dette gir større fleksibilitet, noe som kan være avgjørende i Norge, hvor innkjøp ofte skjer gjennom desentraliserte prosesser og variasjonen i utstyr kan være stor. Systemet er utviklet for samhandling, og gir både operatører i felt og ledere i kontrollsentre et felles, oppdatert situasjonsbilde. Brukergrensesnittet er intuitivt, med en tydelig visuell framstilling av posisjoner, video og kartdata, og løsningen legger til rette for rask opplæring og effektiv bruk under press. En annen fordel er støtte for ekstern deling av data til kommandolinjer eller samarbeidende etater, noe som øker interoperabiliteten under større hendelser. Ulempene knytter seg i hovedsak til tilpasningsbehov. Plattformen er utviklet i USA og enkelte funksjoner, særlig knyttet til juridiske forhold, datalagring og personvern, må vurderes nøye for å sikre etterlevelse av norsk lovgivning. I tillegg kan lisensmodellen og totalprisen være krevende for mindre organisasjoner, og kostnadene knyttet til drift og support må tas med i vurderingen ved eventuell innføring.

4.3 Motorola CAPE

Motorola CAPE (2025) skiller seg ut som en løsning bygget med sikkerhets operasjoner i tankene. CAPE er laget for å gi operatører og ledere detaljert oversikt og kontroll, med fokus på presis posisjonering, sikker kommunikasjon og videooverføring med minimal forsinkelse. Plattformen har blitt brukt i en rekke politi- og redningssammenhenger internasjonalt, og er særlig tilpasset situasjoner der tid og informasjon er avgjørende faktorer. Systemet består av tre komponenter som til sammen gir funksjonalitet for lokal flyging, fjernstyring og visuell overvåking. I praksis gjør dette det mulig å samkjøre droneoperasjoner med andre typer sensorer og video fra bakkeinfrastrukturer. Samtidig er det verdt å merke seg at løsningen i stor grad forutsetter et eksisterende Motorola-økosystem for optimal funksjonalitet. For organisasjoner som ikke allerede benytter Motorola-produkter i sin beredskapsteknologi, kan det derfor være både kostbart og krevende å integrere CAPE. Det kan også stilles høye krav til teknisk kompetanse hos både operatører og IT-støttepersonell. Løsningen er derfor best egnet

for større, profesjonelle aktører med langsiktige investeringsplaner og behov for maksimal driftssikkerhet og datasikkerhet.

4.4 Bliksund IncidentShare GO

Bliksund IncidentShare GO (2025) er en norskutviklet plattform som først og fremst retter seg mot enkel og sikker videodeling. Den er laget med utgangspunkt i behovene til norske nødetater og bygger på erfaringer fra både akuttmedisin, politi og brannvesen. I motsetning til de øvrige systemene i denne sammenligningen, er IncidentShare GO ikke en fullverdig flåtestyringsløsning, men et fleksibelt og lett anvendelig verktøy for å dele sanntidsvideo fra ulike kilder – inkludert droner, mobiltelefoner og kroppskameraer. Løsningen er spesielt nyttig i tverretatlige aksjoner, der innsatsledere har behov for rask tilgang til visuelle data fra ulike aktører i felt. Plattformen støtter flere standarder for videostrømming og legger stor vekt på kontroll over datasikkerhet og tilgangsstyring. Dette er viktig i norsk sammenheng, der krav til personvern og informasjonsforvaltning er strenge, særlig ved redningsaksjoner i befolkede områder eller med pårørende involvert. Fordelen med IncidentShare GO er at det er enkelt å ta i bruk, krever lite teknisk forkunnskap og raskt kan implementeres i eksisterende strukturer. Ulempen er at systemet ikke tilbyr avanserte funksjoner for planlegging, ruteanalyse eller sensoradministrasjon, og at det i liten grad kan erstatte mer helhetlige løsninger. Likevel kan det fungere svært godt som et supplerende verktøy, eller som en hovedløsning for mindre aktører med behov for å strøme og dele video raskt og sikkert.

5. Søksmønstre

Prosjektet har tatt utgangspunkt i søksmønstrene som i dag praktiseres av RKH og NFS. Disse metodene er utviklet og videreført av Politiets Nasjonale Dronetjeneste, som er underlagt Norwegian Police Unmanned Air Support Unit (NPUAS) (Nilsen, 2024). I lys av droneverktøyets økende rolle i søk- og redningsoperasjoner, har prosjektet vurdert hvordan disse søksmetodene fungerer i praksis, med særlig vekt på effektivitet, dekningsgrad og samspill med ulike sensortyper.

Erfaringene fra prosjektet viser at de fleste søksmønstre er godt egnet til sine respektive formål, men at det ofte er hensiktsmessig å starte med et overordnet, preliminært grovsøk, med termisk sensor, før man går over til mer strukturerte søk. Videre har det vist seg at valget av sensorsystem har stor betydning for hvor effektivt søksmønstrene kan gjennomføres. Nedenfor følger en gjennomgang av de ulike metodene som ble vurdert i prosjektet, med forklaring på hvordan de utføres og i hvilke situasjoner de er mest relevante.

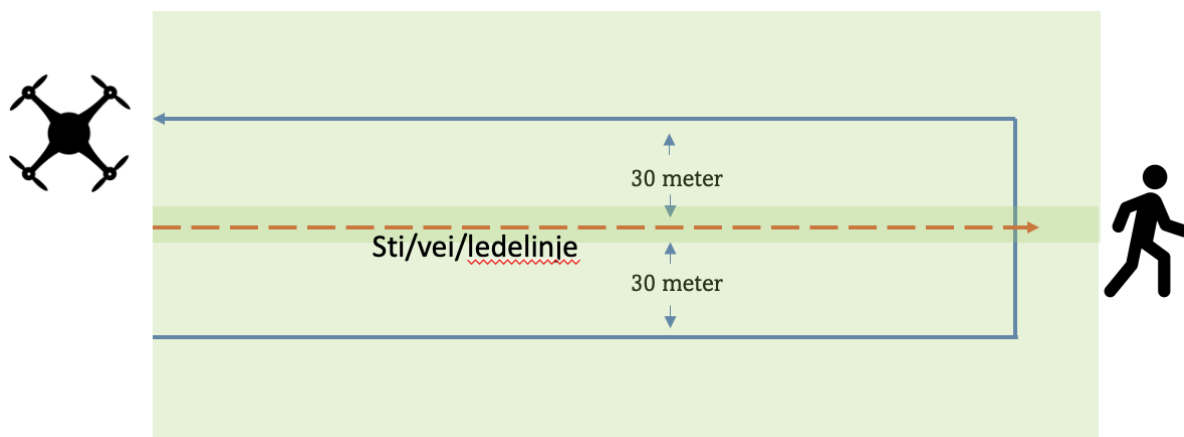
5.1 Preliminært Grovsøk

Før man påbegynner en strukturert og systematisk søksmanøver, anbefales det å gjennomføre et preliminært grovsøk. Dette innebærer at dronen stiger til en oversiktlig posisjon, innenfor tillatte flyhøyder, og operatøren roterer dronen rundt sin vertikale akse samtidig som kameraets gimbal beveges vertikalt opp og ned. Hensikten er å skaffe et raskt overblikk over søksområdet for å avdekke åpenbare termiske signaturer eller visuelle indikatorer på savnede personer. Søket er svært tidseffektivt og gir også droneoperatøren et bedre grunnlag for å planlegge videre søksstrategi. Selv om metoden alene sjelden er tilstrekkelig, kan den i mange tilfeller føre til funn av personer som befinner seg i åpent landskap, eller som er synlige fra oversiktlige posisjoner.

5.2 LS1 – Ledelinjesøk, Enkeltpass

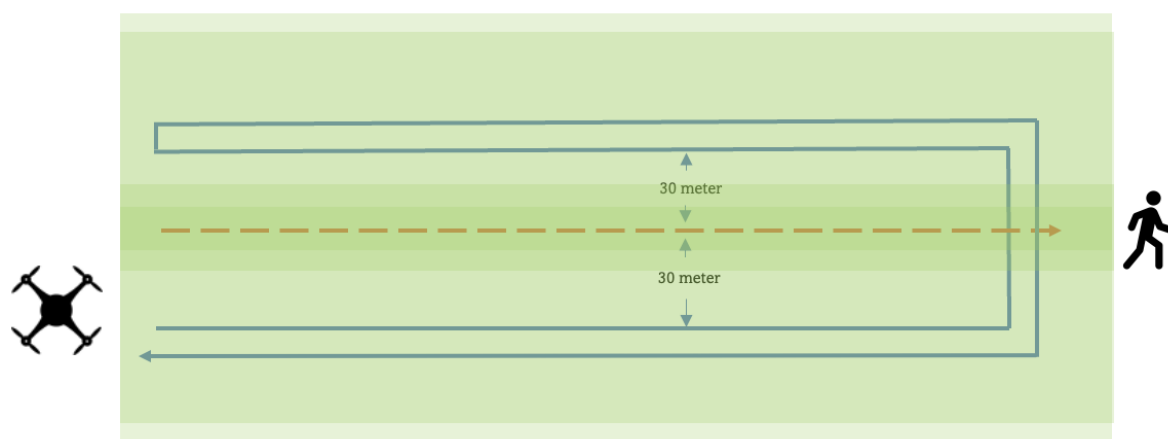
LS1 er en metode utviklet for å søke langs naturlige eller menneskeskapte ledelinjer, slik som stier, veier, kraftlinjer, bekker eller skogsbilveier. Søket gjennomføres med en flyhøyde på 100 meter over bakken og med kameraets gimbal satt til 75 grader, noe som gir en kombinasjon av vertikalt og skrått synsfelt. Dronen flyr parallelt med ledelinjen og dekker et område på ca. 60 meter til én side. Metoden er effektiv i åpent terreng, hvor visuelle eller termiske hindringer er få. Ettersom området kun dekkes fra én himmelretning, kan det oppstå blindsoner på motsatt

side av objekter som steiner eller trær. Derfor brukes LS1 hovedsakelig der rask fremdrift er ønsket og vegetasjonen er sparsom.



5.3 LS2 –Ledelinjesøk, Dobbeltpass

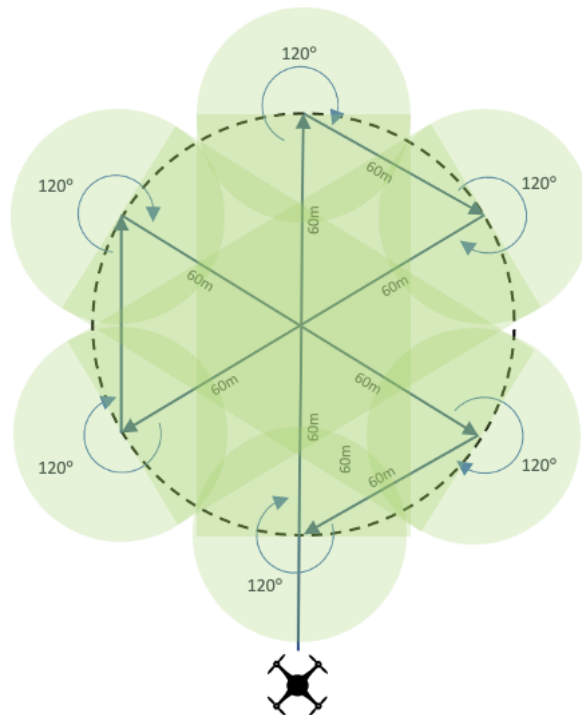
LS2 er en videreutvikling av LS1, der samme ledelinje og flanker søkes to ganger, først i én retning, og deretter i motsatt retning. Dette gjør det mulig å observere terrenget fra to komplementære synsretninger, noe som øker sannsynligheten for å oppdage personer som ellers kunne ha vært skjult av naturlige hindringer. Metoden er derfor velegnet i områder med middels til tett vegetasjon, eller der man mistenker at personen kan befinne seg i skjul under vegetasjonsdekke. Selv om søket tar dobbelt så lang tid som LS1, gir det en betydelig høyere sannsynlighet for deteksjon (Probability of Detection, POD).



5.4 SS3 – Sektorsøk/Punktsøk

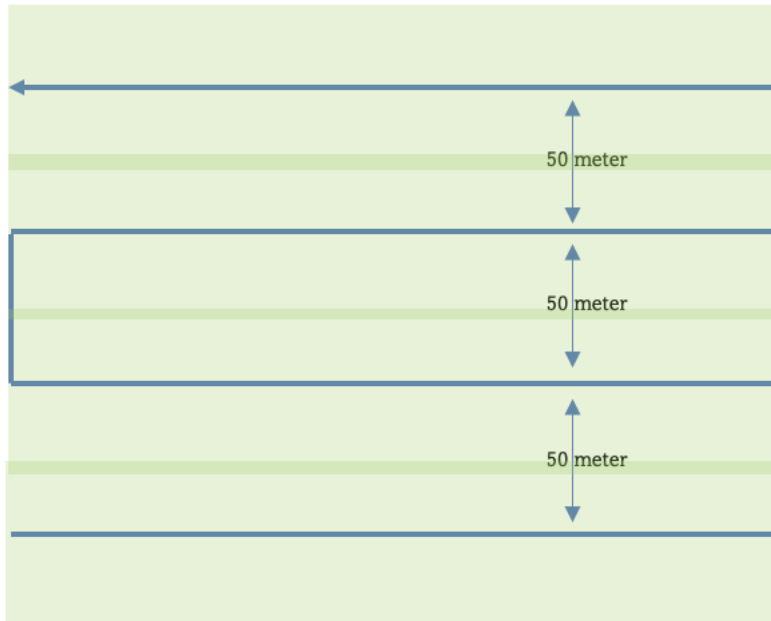
SS3 er en spesialisert søksmetode utviklet for å undersøke områder rundt spesifikke punkter av interesse (POI), for eksempel teltplasser, bålplasser eller hytter. Metoden tar utgangspunkt i et senterpunkt og gjennomføres ved hjelp av tre overlappende trekantmønstre som gir dekning

fra tre ulike himmelretninger. Hver "trekant" har armer på 60 meter, og flyruten formes ved 120 graders svinger. Dette mønsteret, som visuelt minner om en stjerne, gir høy dekning innen en radius på 60 meter fra sentrum, og delvis dekning ut til 100 meter. Metoden krever høy grad av presisjon og er krevende å utføre manuelt, og det anbefales enten forhåndsprogrammerte flyruter eller spesialisert opplæring for optimal gjennomføring.



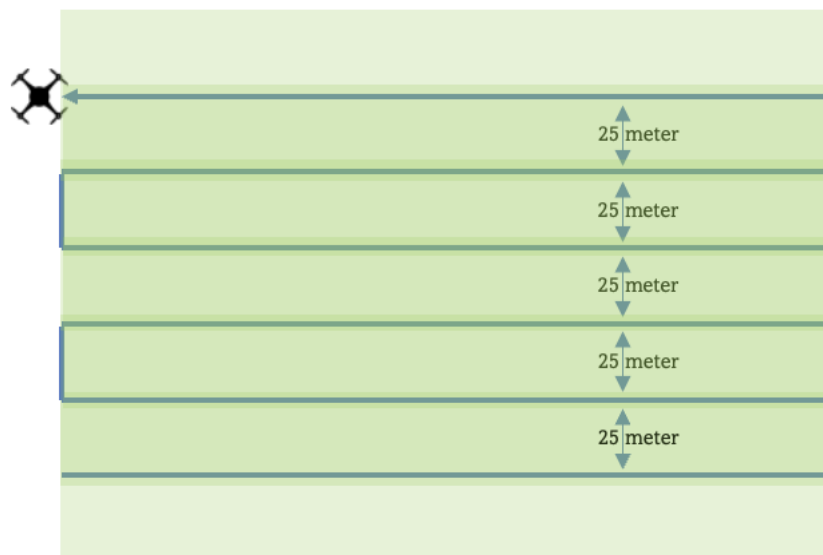
5.5 PS1 – Parallelsøk, Enkeltpass

PS1 er en tradisjonell rutenettsøk-metode, der dronen flyr i parallelle linjer med ca. 50 meters mellomrom. Søket gjennomføres i 100 meters høyde og med 75 graders gimbalvinkel. Dette søket gir én enkelt dekning av området fra én retning, og er derfor best egnet i åpne områder der sikten er god og vegetasjonen lav. Metoden er tilgjengelig som en standardfunksjon i de fleste moderne dronesystemer og er enkel å planlegge og utføre. PS1 gir rask dekning av større flater, men har begrenset effektivitet i tett terreng.



5.6 PS2 – Parallelsøk, Dobbeltpass

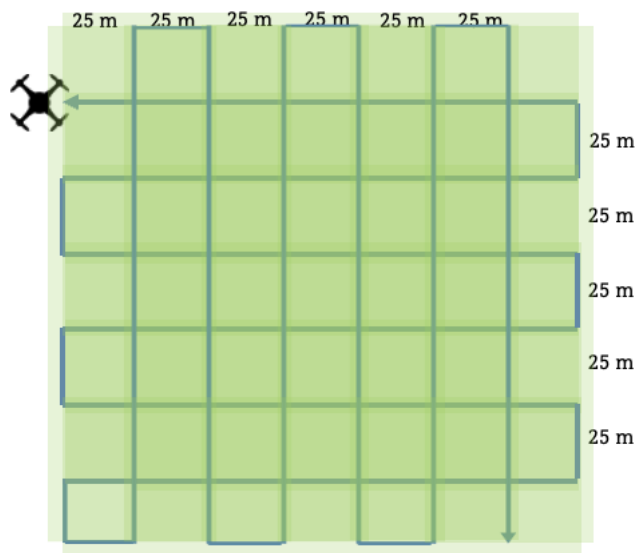
PS2 bygger på samme prinsipp som PS1, men gjennomføres to ganger med kryssende retning. Dette gir dobbelt dekning og reduserer risikoen for å overse savnede personer som er delvis skjult. PS2 anbefales i områder med middels vegetasjon, der enkle passasjer ikke gir tilfredsstillende POD. Den økte tidsbruken veies opp av forbedret søke kvalitet og reduksjon av blindsoner.



5.7 PS4 – Parallelsøk, Fireveis (Grid-search)

PS4 representerer det mest omfattende og systematiske søkemønsteret og består av to komplette PS2-mønstre gjennomført i vinkelrette retninger. Dette innebærer fire

overflyvninger av hvert punkt i området fra ulike retninger, noe som gir maksimalt datagrunnlag og høyest mulig POD. PS4 benyttes i områder med tett vegetasjon, ulendt terreng eller der søket krever høy grad av sikkerhet og presisjon, for eksempel nært vann eller skrenter. Metoden er tidkrevende og benyttes primært i avgrensede områder med høy leteprioritet.



5.8 Vannbaserte Søk

Ved søk over vann endres metodikken vesentlig. Termiske sensorer er uegnede til å oppdage personer under vannoverflaten, da infrarød stråling ikke trenger gjennom vann. Dersom personen er delvis synlig over vann eller befinner seg i grunne partier, kan termisk søk gi raske resultater. I andre tilfeller benyttes RGB-kameraer, hvor gjennomføringen avhenger av faktorer som vanddybde, bunnforhold, lysforhold og overflateforstyrrelser. For best mulig visuell gjennomtrengning anbefales en kameravinkel nær 90 grader (rett ned), gjerne kombinert med høy flyhøyde og optisk zoom for å oppnå mest mulig vertikal bildeprojeksjon. I slike tilfeller er det særlig viktig å ta hensyn til sollys, refleksjoner og vannets klarhet.

6. Aktivitet i prosjektet

6.1 Hefte om Søksmetoder og Prosedyrer i Felt

Som et tiltak for å styrke den operative gjennomføringsevnen til dronepiloter i redningstjenesten, har prosjektgruppen utviklet og distribuert et praktisk feltheft. Innholdet i heftet er utarbeidet av erfarne dronepiloter fra RKH og NFS, også utenfor prosjektgruppen, og bygger på metoder og prosedyrer som benyttes hyppig i søk- og redningsoppdrag. Heftet har som mål å fungere som et lett tilgjengelig verktøy i felt, og er derfor utformet i et kompakt lommeformat.

Fokus har vært på å presentere informasjonen på en oversiktlig og brukervennlig måte, slik at pilotene raskt kan slå opp søksmetoder, operative sjekklistor og prosedyrer under pågående innsats. For å sikre robusthet i feltforhold, er heftet trykket på vannbestandig papir med høy slitestyrke. Det tåler dermed både fuktighet og røffe værforhold, noe som gjør det egnet for bruk i krevende søksscenarier.

Versjon 1 av heftet er produsert og er distribuert til alle operative dronepiloter i FORF-organisasjonene som har gjennomgått godkjent droneutdanning. Tiltaket representerer et viktig steg i arbeidet med å standardisere praksis og sikre felles forståelse av metoder og prosedyrer blant mannskapene som benytter droner i redningstjenesten.

6.2 SAVIOR/Rogaland Rescue 2024, Oktober 2024

Prosjektdeltakerne deltok høsten 2024 i øvelsene Rogaland Rescue 2024 og SAVIOUR 2024, som samlet et bredt spekter av aktører innen redningstjenesten. Øvelsene var nært knyttet til hverandre, men hadde ulike arrangører og formål. Rogaland Rescue ble arrangert av Forsvarets 130 Luftving, mens SAVIOUR var en spesialisert studie initiert og ledet av Politiets dronetjeneste. Samlet ga deltakelsen verdifull innsikt i samhandling mellom aktører, metodisk utvikling og søk fra luftfartøy.

Rogaland Rescue 2024 var en totalforsvarsøvelse som fant sted i uke 42, fra 14. til 18. oktober. Øvelsen samlet militære og sivile ressurser for å styrke samarbeidet i søk etter savnede på land. Øvingsrammen inkluderte både teoretiske og praktiske øvelser, med fokus på bruk av ny teknologi, implementering av kunstig intelligens og standardisering av metoder innen mobilsøk og kamerabasert søk. Gjennom samtrenting i realistiske scenarioer fikk deltakerne mulighet til

å utforske egne prosedyrer i møte med andre aktørers praksis. Øvelsen la vekt på operatørens rolle, situasjonsforståelse og samspill med teknologi under tidspress og i variert terreng.

Innholdet i Rogaland Rescue strakte seg over fem dager og inkluderte foredrag, fellesbriefinger, teknisk tilrettelegging og søk i felt med bruk av både helikopter og drone. Prosjektets deltakere hadde to dager på Rogaland Rescue før tre dager med praktisk flyvning på SAVIOUR.

SAVIOUR 2024 ble gjennomført som en delaktivitet under Rogaland Rescue, men hadde en tydelig egen faglig profil. Studien ble arrangert av Politiets dronetjeneste og fant sted 16. til 18. oktober i Gjesdal kommune. Hensikten med studien var å undersøke effektiviteten til ulike luftbårne søksressurser under kontrollerte forhold. Aktører som deltok inkluderte Politiets dronetjeneste, Politiets helikoptertjeneste, Redningshelikoptertjenesten, Norsk Luftambulansse, Hovedredningssentralen, Politihøgskolen, samt prosjektets dronepiloter fra Norsk Folkehjelp og Røde Kors.

Deltakerne søkte i tre definerte terrengtyper: åpent, middels tett og tett vegetasjon. I hver teig var det plassert markører som skulle lokaliseres med drone eller helikopter. Det ble benyttet ulike sensortyper, deriblant optiske og termiske kameraer, og søkene ble gjennomført med ulike søksmønstre. Det ble samlet inn data om hvor raskt og presist ulike fartøytyper og metoder klarte å lokalisere markørene, samt hvor effektivt ulike sensoroppsett fungerte under forskjellige forhold.

Datainnsamlingen i SAVIOUR omfattet både registrering av funn, tidsbruk, videodokumentasjon og detaljer om søksplaner og operativ gjennomføring. Et sentralt formål var også å samle materiale som kan brukes i videreutvikling av kunstig intelligens for automatisk deteksjon av personer i videostrømmer. Dermed bidrar studien til langsiktig utvikling av verktøy og metoder i redningstjenesten.

For prosjektdeltakerne var deltakelsen i SAVIOUR 2024 særlig verdifull. De fikk praktisk erfaring med å gjennomføre søk under realistiske forhold, og testet egne prosedyrer i møte med andre aktørers metoder. Øvelsen ga dypere innsikt i hvilke faktorer som påvirker søkeffektivitet, som kameravinkler, flyhastighet og flyhøyde. Samtidig ga samarbeidet med politiets dronepiloter en unik mulighet til erfaringsdeling og faglig utvikling. Det ble også tydelig hvilke elementer i egen praksis som fungerer godt, og hvor det er behov for videre utvikling.

Politihøyskolen i samråd med Politiets dronetjeneste utarbeider en rapport fra studien. Denne vil inneholde analyser av datagrunnlaget og presentere hovedfunn, vurderinger og anbefalinger fra SAVIOUR 2024. Når rapporten foreligger, kan relevante resultater eventuelt trekkes inn i videre utvikling av prosedyrer og metoder i de frivillige organisasjonene.

6.3 Arbeidsmøte, Mars 2025

I mars 2025 gjennomførte prosjektgruppen en arbeidshelg med mål om å oppsummere, samordne og planlegge sentrale elementer i prosjektets avsluttende fase. Samlingen fant sted fra fredag 21. til søndag 23. mars på Lily Country Club på Kløfta, og samlet alle prosjekt deltakerne. Hensikten med helgen var å arbeide intensivt med faglige og strategiske temaer som krever tett samarbeid og felles forankring.

En stor del av helgen var viet til refleksjon og drøfting av prosjektets innhold. Deltakerne diskuterte i fellesskap hvilke prosedyrer og metoder som har vist seg å fungere godt i praksis, og hvilke som har begrensninger eller potensial for forbedring. Dette inkluderte blant annet vurderinger av operasjonelle rutiner, teknisk utstyr, sensorbruk, samhandling i felt og søksmetodikk. Gjennom åpne diskusjoner ble det identifisert konkrete forbedringsområder, både når det gjelder praktisk gjennomføring og strukturelle rammer for droneoperasjoner i frivillig redningstjeneste.

Gruppen jobbet også aktivt med å formulere forslag til hvordan eksisterende praksis kan videreutvikles. Det ble lagt vekt på hvordan kunnskap og erfaringer fra prosjektperioden kan overføres til en bredere nasjonal kontekst, og hvilke elementer som bør inngå i anbefalingene til FORF-organisasjonene. Målet var å sikre at prosjektets resultater ikke bare oppsummeres, men også danner grunnlag for videre forbedring og implementering i det operative arbeidet.

Et viktig punkt på agendaen var utviklingen av en plan for den nasjonale dronesamling. Samlingen skal fungere som en felles arena for kompetanseheving, metodisk utvikling og erfaringsutveksling mellom frivillige dronepiloter. Prosjektgruppen arbeidet frem en ramme for samlingen, inkludert temaer, målgrupper og organisering.

Et annet sentralt punkt på agendaen var videre arbeid med sluttrapporten. Prosjektgruppen gikk gjennom rapportens struktur og innhold, fordelte ansvar for ulike deler og koordinerte hvordan dokumentasjon og vedlegg skulle integreres. Arbeidshelgen ga dermed rom for både strategisk planlegging og konkret produksjon av innhold.

6.4 Nasjonal Fagsamling for Dronepiloter, Mai 2025

Som en del av delprosjektet Utvikling av søksmetoder og prosedyrer for droner, ble det gjennomført en nasjonal fagsamling for dronepiloter i regi av FORF i perioden 23.–25. mai 2025. Samlingen fant sted i Myrkdalen ved Voss, med Myrkdalen Hotell som base for både faglig og sosialt program. Hensikten med samlingen var å samle operative dronepiloter fra FORF-organisasjonene for erfaringsutveksling, styrket samhandling og faglig utvikling med fokus på søk- og redningsoperasjoner med drone.

Fagsamlingen ble strukturert rundt et program som kombinerte teoretiske foredrag og praktiske økter. Hovedtemaene inkluderte metoder for søk og redning ved bruk av drone, trygg og effektiv samhandling mellom luft- og bakkemannskap, og erfaringsdeling fra relevante operasjoner. I løpet av helgen ble det gjennomført flere praktiske flyøvelser i terreng under realistiske forhold, samt foredrag om blant annet erfaringer fra SAVIOUR-samlingen, samhandling i praksis og kommende forskriftsendringer innen statsluftfart.

Deltakerne bestod av 23 godkjente dronepiloter (14 stk fra RKH og 9 stk fra NFS) med operativ status i sine respektive organisasjoner, og med erfaring fra reelle redningsoppdrag. Dette sikret en høy faglig kvalitet på diskusjoner og erfaringsutveksling. Programmet la også vekt på sosial samhandling etter endt fagdag, for å styrke relasjoner og nettverk mellom pilotene.



Samlingen ble gjennomført med full dekning av kost, losji og reise for deltakerne. Det ble tilrettelagt for privat bilbruk med refusjon etter avtale til og fra samlingen. Overnatting skjedde

i hovedsak i dobbeltrom, med mulighet for enkeltrom mot tillegg. Alle måltider ble servert på hotellet, og det ble tatt hensyn til spesialkost ved behov.

DJI FlightHub 2 brukt som felles støttesystem for alle dronene under samlingen. Systemet samlet posisjon, videostrøm og telemetri i sanntid og ga både piloter og øvingsledelse et godt situasjonsbilde. Samlingen omfattet også testing av kompakte ADS-B/Remote ID-mottakere som gjorde droneposisjonene synlige for publikum og bemannede luftfartøy via åpne apper og nettsider.

En spørreundersøkelse besvart av 22 deltakere i etterkant av samlingen på Voss viste et gjennomsnitt på 8,4 av 10 for det faglige programmet, med 8,5 for læringsutbytte fra øvelsene og hele 9,1 for rom til spørsmål og diskusjon. Det sosiale opplegget oppnådde samme totalscore, og deltakerne vurderte nettverks-mulighetene til 8,4. Logistikken ble også godt mottatt, men reisevennligheten trakk snittet noe ned til 7,2. Blant kommentarene ble det ønsket mer teknisk fordypning, klarere informasjon om overnatting og mer rotasjon i øvingsgruppene, men helhetsinntrykket var entydig positivt.

Nasjonal Dronesamling 2025 var et viktig tiltak for kompetanseheving og nasjonal samordning av droneinnsatsen i redningstjenesten. Erfaringene og innspillene fra deltakerne inngikk som verdifulle bidrag i arbeidet med å utvikle operative prosedyrer og søksmetodikk for bruk av droner i FORF-organisasjonene.

Under følger programmet for helgen:

Fredag 23.mai.2025		
Starttid	Sluttid	Program
18:00	18:30	Oppstart og kort presentasjon
18:30	19:00	Erfaringer SAVIOUR 2024,
19:00	19:30	NLA - Samhandling fra luftambulansens perspektiv
19:30	20:00	Brief om praktisk flyvning lørdag og søndag
20:00	21:00	Middag
21:00		Sosialt samvær
21:00	22:00	Stabsmøte

Lørdag 24.mai.2025		
Starttid	Sluttid	Program
06:30	09:00	Frokost
09:00	09:45	Foredrag: Samhandling i praksis

10:00	13:00	Praktisk flyvning
13:00	14:00	Lunsj
14:00	17:00	Praktisk flyvning
17:00	18:00	Foredrag: FAKS og drone
18:00	19:00	Egentid
19:00	20:00	Middag
20:00		Sosialt samvær
20:00	21:00	Stabsmøte

Søndag 25.mai.2025		
Starttid	Sluttid	Program
06:30	09:00	Frokost og utsjekk
09:00	12:00	Praktisk flyvning
12:00	13:00	Oppsummering og evaluering
13:00	14:00	Lunsj før hjemreise

7. Drøfting

Prosjektgruppen startet arbeidet med å kartlegge status for dronebruk i den frivillige redningstjenesten og teste hvilke metoder, sensorer og støttesystemer som egner seg som nasjonal standard. Mandatet var å fange opp både eksisterende praksis og nye løsninger gjennom erfaringsinnhenting, feltprøver og systemanalyse, slik at resultatene kunne destilleres til et enhetlig sett prosedyrer for hele landet.

Kartleggingen viser at visuell flyging innen synsrekkevidde allerede er godt innarbeidet og kan iverksettes raskt uten omfattende varsling til luftfartsmyndighetene. Denne metoden er derfor ryggraden i dagens leteaksjoner, men praksis varierer fortsatt mellom distriktene når det gjelder gjennomføring av rutiner, tolking av sensordata og søkehastighet.

Der prosjektet avdekket størst gap mellom ambisjon og faktisk kapasitet er operasjoner utenfor synsrekkevidde. BLOS-flyging krever NOTAM eller restriksjonsområde, noe som er krevende å koordinere når minutter teller, og stiller høyere krav til elektronisk synlighet og redundante kommandolinker enn de fleste frivillige dronelag disponerer i dag.

Evalueringen av søksmønstre bekrefter at standardiserte parallell-, ledelinje- og sektorsøk fungerer godt i åpent terreng, men gir fallende sannsynlighet for funn i tett vegetasjon, bratt lende og urbane miljøer. Fireveis grid-søk og doble ledelinjepass reduserer blindsoner betydelig, men krever mer flytid og batterikapasitet. Et innledende grovsøk med termisk sensor øker tempoet i startfasen, men effekten av termisk kamera synker ved våt vegetasjon og høy bakgrunnsvarme.

På støttesystemsiden sammenlignet gruppen fire plattformer. DJI FlightHub 2 scorer høyt på brukervennlighet for alle som allerede flyr DJI-droner, men låser operasjonen til ett økosystem. DroneSense gir maskinvarefleksibilitet og et gjennomarbeidet samhandlingsgrensesnitt, men krever tilpasninger til norsk personvern- og lisensregime. Motorola CAPE leverer høy sikkerhet og lav forsinkelse, men er krevende å integrere uten eksisterende Motorola-infrastruktur. Bliksund IncidentShare GO er rask å ta i bruk og datasikker, men mangler planleggings- og flåtestyringsfunksjoner. Analysen viser en tydelig avveining mellom helhetlige suiter og smalere «best-of-breed»-verktøy.

Prosjektet dokumenterer også at felles øvelser, feltheft og den nasjonale dronesamlingen gir umiddelbar kompetanse- og nettverksgevinst, men at gjennomføringsevnen ute i distriktene fortsatt styres av lokale budsjetter, instruktørkapasitet og tilgang på moderne sensorer og

batterier. Erfaringen viste at et felles støttesystem er avgjørende for effektiv og sikker samhandling, særlig når flere lag flyr samtidig i samme område. Resultatene var svært gode, og prosjektgruppen mener de frivillige dronegruppene nå bør prioritere tiltak som øker den elektroniske synligheten til dronene.

På tross av variasjonene viser drøftingen at droneoperasjoner i frivillig redningstjeneste har tatt et tydelig steg fra ad-hoc-bruk til metode- og datadrevet praksis. VLOS-rutinene, standardiserte søksmønstre og styrket nettverk gir et solid faglig fundament, men BLOS-kapasitet, scenario-spesifikke prosedyrer, systemintegrasjon og geografisk likhet gjenstår som kritiske utviklingsområder for å realisere det fulle potensialet prosjektgruppen har identifisert.

8. Anbefalinger

Gruppen anbefaler at det etableres en fast, årlig dronesamling som kombinerer sertifiseringsløp, scenario-baserte øvelser og fagseminarer. En slik arena vil sørge for at søksmønstre, sensor-tolkning og samhandlings-prosedyrer oppdateres jevnlig, samtidig som den bygger et robust nettverk mellom frivillige dronepiloter, nødetater og lufttrafikkjentesten. Samlingen bør organiseres i regi av FORF, slik at den inngår som en obligatorisk del av kompetansestigen for alle som flyr under redningsoppdrag.

Videre anbefaler gruppen at det utvikles nye rutiner for BLOS-operasjoner, i samarbeid med Luftfartstilsynet. Disse rutinene vil gi frivillige piloter adgang til å fly utenfor synsrekkevidde i redningsoperasjoner.

Gruppen anbefaler også at det utarbeides fullverdige scenario-spesifikke SOP-er før utgangen av 2026. Prioriterte områder er skogbrann, skred, urbane miljøer, bratt lende og operasjoner over eller nært vann. Hvert prosedyreset sett må beskrive anbefalt sensorkonfigurasjon, gimbal-vinkler, risiko-vurdering og sikkerhets-marginer, slik at operatørene får et like presist rammeverk som de nå har for VLOS-søk i åpent terreng.

For å unngå fragmentering og mer effektiv og tryggere innsats, anbefaler gruppen at redningstjenesten velger én kjerneplattform som håndterer flåtestyring, logging, live-video og etteranalyse. Dette må være basert på offentlig finansiering.

I tillegg anbefaler gruppen å opprette et nasjonalt drone-SAR-register der alle aksjoner loggføres med søksmønstre, sensor-innstillinger og funn. Et slikt register vil legge grunnlaget for statistisk evaluering, AI-basert mål-gjenkjenning og årlig revisjon av prosedyrer. Registeret

må forvaltes i tråd med gjeldende personvern-regelverk, men med åpne datafelt som gjør det mulig å sammenligne aksjoner på tvers av regioner.

Samlet vil disse anbefalingene gjøre droneinnsatsen raskere, tryggere og mer treffsikker, og dermed realisere prosjektets mål om å styrke norsk redningstjenestes evne til å finne savnede personer og gi bedre situasjonsforståelse under krevende oppdrag.

Referanser:

- Bliksund. (2025). *bliksund.com*. Retrieved from IncidentShare GO: <https://bliksund.com/incidentshare-go>
- DJI. (2025). *DJI.com*. Retrieved from DJI Flighthub 2: <https://enterprise.dji.com/flighthub-2>
- DroneSense. (2025). *dronesense.com*. Retrieved from <https://www.dronesense.com/> Bliksund. (2025). *bliksund.com*. Retrieved from IncidentShare GO: <https://bliksund.com/incidentshare-go>
- DJI. (2025). *DJI.com*. Retrieved from DJI Flighthub 2: <https://enterprise.dji.com/flighthub-2>
- DroneSense. (2025). *dronesense.com*. Retrieved from <https://www.dronesense.com/>
- Hovedredningssentralen. (2022). *hovedredningssentralen.no*. Retrieved from Nasjonal veileder søk etter savnet person på land: <https://www.hovedredningssentralen.no/wp-content/uploads/2025/03/NY-Veileder-sok-etter-savnet-pa-land-2022.pdf>
- Hovedredningssentralen. (2024, 05 08). *hovedredningssentralen.no*. Hentet fra Nasjonale retningslinjer for koordinering av luftressurser i redningstjenesten: <https://www.hovedredningssentralen.no/wp-content/uploads/2025/03/NY-Nasjonale-retningslinjer-for-koordinering-av-luftressurser-i-redningstjenesten.pdf>
- Lovdata. (2015, 11 30). *Forskrift om luftfartøy som ikke har fører om bord mv. (FOR-2015-11-30-1404)*. Hentet fra lovdata.no: <https://lovdata.no/forskrift/2015-11-30-1404/§4>
- Motorola Solutions. (2025). *motorolasolutions.com*. Retrieved from CAPE Drone Software: https://www.motorolasolutions.com/en_us/video-security-access-control/drones/cape-drone-software.html
- Nilsen, A. A. (2024). *In-Dept Analysis: Norwegian Police Drone Search Techniques in SAR Operations*. Norwegian Police Unmanned Air Support Unit .