



Foto: Prox Dynamics

Egner droner seg som et operativt beslutningsstøtteverktøy i brann- og redningstjenesten?

- Våre øyne i luften

Av:

Lasse Hovelsrud Oddevald
Patrik Falk

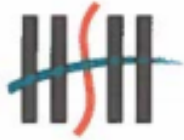
kandidatnummer 1
kandidatnummenr 5



HØGSKOLEN STORD/HAUGESUND

Haugesund 2015





HØGSKOLEN STORD/HAUGESUND

BACHELOROPPGAVE

Studentenes navn: Lasse Hovelsrud Oddevald
Patrik Falk

Linje & studieretning Brann, sikkerhetsingeniør

Oppgavens tittel: *Egner droner seg som et operativt beslutningsstøtteverktøy i brann- og redningstjenesten?*

Oppgavetekst:

I dag har droner blitt mer populære og lett tilgjengelige. Utviklingen som har skjedd den siste tiden har bidratt til at prisene på droner har sunket kraftig, samtidig som kapasiteten til dronene har økt betraktelig. Det har på flere steder blitt undersøkt, og noen steder også tatt i bruk, droner i brann- og redningstjenesten. Droner har flere egenskaper som i teorien kan bidra positivt til å gi bedre beslutninger, fremfor alt gi et helt annet oversiktsbilde enn det som personer fra bakken klarer å se.

I denne oppgaven skal det ses på om droner egner seg som operativt beslutningsstøtteverktøy i brann- og redningstjenesten. For å kunne avgjøre dette vil behovet i brannvesenet i dag avdekkes. Det skal også ses på hvilke muligheter og begrensninger en drone gir som et verktøy i brann- og redningstjenesten.

For å løse problemstillingen skal det brukes spørreundersøkelse, litteraturstudie og dybdeintervju.

Endelig oppgave gitt: Onsdag 14. oktober 2015

Innleveringsfrist: Torsdag 17. desember 2015 kl. 12.00

Intern veileder Kristian Grimstvedt

Ekstern veileder Terje Surdal, Alarmsentral Brann Øst AS

Godkjent av studieansvarlig:

Dato:

9/12-15 Ingun Alne Holtt



HØGSKOLEN STORD/HAUGESUND



HØGSKOLEN STORD/HAUGESUND

Høgskolen Stord/Haugesund
Studie for ingeniørfag
Bjørnsonsgt. 45
5528 HAUGESUND
Tlf. nr. 52 70 26 00
Faks nr. 52 70 26 01

Oppgavens tittel:		Rapportnummer
Egner droner seg som et operativt beslutningsstøtteverktøy i brann- og redningstjenesten?		
Utført av: Patrik Falk & Lasse Hovelsrud Oddevald		
Linje: Sikkerhet, Brannteknikk		Studieretning: Brann, sikkerhetsingeniør
Gradering: Åpen	Innlevert dato: 17.12.2015	Veiledere: Kristian Grimstvedt Terje Surdal



Forord

Dette hovedprosjektet markerer slutten på vårt bachelorstudium i Brannsikkerhet ved Høgskolen Stord/Haugesund. Oppgaven omhandler 20 studiepoeng, og er utført høsten 2015.

Ideen til oppgaven oppstod under praksisplass, ved Arvika brannvesen sommeren 2014, der droner kom opp som et samtaleemne. Dette var et tema som vekket interesse og derfor opprettet vi kontakt med Terje Surdal fra Alarmsentral Brann Øst AS. Surdal leder et pilotprosjekt om bruk av droner i brann- og redningstjenesten. Han viste stor interesse for oppgaven og et møte ble arrangert tidlig i prosessen. Et ønske fra han var at oppgaven skulle fungere som en tredjepart i deres droneprosjekt, der vi ser på problemstillingen med en akademisk synsvinkel og kritisk blikk.

Oppgaven har vært veldig interessant å arbeide med. Det er blitt vist stor interesse for oppgaven fra flere kanter, noe som har gjort det ekstra spennende og inspirerende.

Vi vil takke alle som har vist interesse for oppgaven og alle som har deltatt i spørreundersøkelsen og intervjuer. En takk til Høgskolen Stord/Haugesund og tidsskriften Brannmannen for tilretteleggelse for at vi kunne delta på konferansen ”Brann og redning 2015”.

Vi vil rette en spesiell takk til:

Terje Surdal – Ekstern veileder, ved Alarmsentral Brann Øst AS. Har bidratt med god veiledning og kommet med viktige innspill og ideer til oppgaven.

Kristian Grimstvedt – Intern veileder, ved Høgskolen Stord/Haugesund. Har bidratt med god veiledning.

Espen Stabell – Alarmsentral Brann Øst AS. Har bidratt med sine erfaringer og kunnskaper rundt droner.

Tor-Inge Henriksen – Brannsjef, Haugesund brannvesen. Har bidratt med sine erfaringer og kunnskaper.

Lasse Hovelsrud Oddevald

Patrik Falk



Innholdsfortegnelse

Forord	iii
Innholdsfortegnelse	iv
Diagramliste	vi
Figurliste	vi
Tabelliste	vi
Begrepsliste	vii
Sammendrag	viii
1 Innledning	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Problemstilling	1
1.3 Formål med oppgaven	1
1.4 Avgrensninger	2
2 Teori	4
2.1 Hva er en drone?	4
2.1.1 Nano-UAV	4
2.1.2 Hyllevare	6
2.1.3 Prototype	7
2.2 Beslutningstaking i brannvesenet	7
2.2.1 OBBO.....	8
2.2.2 Beslutningsmodellen, de syv steg.....	9
2.2.3 Skadestedsledelse	10
2.2.4 Nasjonale retningslinjer.....	10
2.2.5 Nasjonale retningslinjer i fremtiden	12
3 Metode	14
3.1 Spørreundersøkelse	14
3.2 Dybdeintervju	14
3.3 Litteraturstudie	15
3.4 Konferanse	15
3.5 Prøvekjøring	15
4 Spørreundersøkelse til brann- og redningstjenesten	17
4.1 Hva undersøkes	17
4.2 Resultat	17
4.2.1 Dekningsområdet og antall utrykkinger	18
4.2.2 Ankomst til skadestedet.....	18
4.2.3 Varmesøkende kamera	19
4.2.4 UAV i brannvesenet	20
4.2.5 Kriterier for å ta i bruk UAV	21
4.2.6 I hvilke situasjoner kan en UAV være til hjelp	21
4.2.7 Samvirke mellom de ulike etatene	22
4.2.8 Hvem skal kunne fly UAV	23
4.2.9 Meninger om UAV i brann- og redningstjenesten	24



4.3	Usikkerhet med spørreundersøkelsen	25
5	Bruk av UAV i brann- og redningstjenesten i dag.....	28
5.1	Aktuelle brannetater	28
5.2	Resultat av intervjuer	29
6	Muligheter og begrensninger for UAV i brann- og redningstjenesten	34
6.1	Muligheter under innsats.....	34
6.2	Begrensninger	35
6.3	Ulike hendelser	36
6.3.1	Trafikkulykke	36
6.3.2	Husbrann	36
6.3.3	Større branner	36
6.3.4	Skogbrann.....	37
6.3.5	Søk etter forsvunnet person	38
6.3.6	Ulykke med farlig gods	39
6.3.7	Utslipp av forurensende stoff	39
6.4	Bruk av UAV utenfor innsats.....	40
6.4.1	Videre utdanning	40
6.4.2	Forebyggende arbeid	40
6.5	Fremtidige muligheter og forbedringspotensial for UAV	41
7	Diskusjon	43
7.1	Valg av metode.....	43
7.2	Brannvesenets kriterier for anskaffelse av UAV	43
7.2.1	Størrelse på brannvesenet	44
7.2.2	Hvilke type hendelser og hvor mange?	44
7.3	En UAV's egenskaper	46
7.3.1	Dagens UAV	46
7.3.2	Egenskaper utenfor innsats.....	48
7.4	Utfordringer knyttet til bruken av UAV	48
7.4.1	Regelverket.....	48
7.4.2	Været	48
7.5	Hvordan ta i bruk UAV	49
7.6	UAV tilpasset brannvesenet.....	50
7.7	Behovet for UAV i dag og dens nytteverdi for et brannvesen	51
7.8	Valg av UAV	52
7.8.1	Eksempel på utfylt skjema.....	54
7.9	Videre arbeid	55
8	Konklusjon.....	56
	Referanser	57
	Vedlegg	I
	Vedlegg 1 – Utforming av spørreundersøkelse	II
	Vedlegg 2 – Svar på spørreundersøkelse.....	VII



Diagramliste

Diagram 1: Fordelingen av størrelse på brannvesenets dekningsområde.....	18
Diagram 2: Undersøkelse av frekvens på bruk av varmesøkende kamera	19
Diagram 3: Meninger om ved hvilke situasjoner det er aktuelt å bruke varmesøkende kamera	19
Diagram 4: Undersøkelse av hvor mange brannvesen som har vurdert UAV for håndtering av hendelser.....	20
Diagram 5: Meninger om hvilke kriterier det er viktig å legge til grunn for en beslutning om å kjøpe en UAV	21
Diagram 6: Meninger om i hvor stor grad en UAV vil kunne være til hjelp ved ulike situasjoner	22
Diagram 7: Meninger om en UAV kan bidra til bedre samvirke	23
Diagram 8: Meninger om hvem som burde kunne fly en UAV	23

Figurliste

Figur 1: PD-100 Black Hornet PRS Foto: Prox Dynamics	6
Figur 2: DJI Phantom 3 Professional Foto: Flickr.....	7
Figur 3: Eksempel på en "prototype" Foto: ABØ.....	7

Tabelliste

Tabell 1: Skjema for valg av egenskaper til UAV.....	53
Tabell 2: Fargekoder til "Skjema for valg av egenskaper til UAV"	54
Tabell 3: Eksempel på utfylt skjema	55



Begrepsliste

Beredskap:	Den ordning som sikrer at personell er disponibelt for innsats på kort varsel, (Lovdata, 2013).
Brannsjef:	Den som forestår den daglige ledelsen av brannvesenet i henhold til brann- og eksplosjonsvernloven, (Lovdata, 2013).
Innsatsstyrke:	Den styrke som kalles ut til innsats ved brann eller ulykke, (Lovdata, 2013).
Innsatstid:	Tiden fra innsatsstyrken er alarmert til den er i arbeid på skadestedet, (Lovdata, 2013).
Overordnet vakt:	Særskilt kvalifisert personell i egen vaktordning som har brannsjefens myndighet, (Lovdata, 2013).
Innsatsleder:	Den personen som har den overordnede ledelsen av brannvesenet under innsats. Ivaretas av brannsjefen, overordnet vakt eller den personen av høyest grad på skadestedet, (DSB, 2002).
Utrykningsleder:	Leder innsatsstyrken som først ankommer brann-/skadestedet, (DSB, 2002).
Beredskapsplan:	En beredskapsplan skal sikre at alle ressurser er kartlagt på forhånd, at rutiner for ulike hendelser er beskrevet og oppgavene fordelt mellom ulikt personell og materiell, (DSB, u.å.).
Tettsted:	Tettbebygget område med minst 200 bosatte, der avstanden mellom husene normalt ikke overstiger 50 meter. Tettsted avgrenses uavhengig av administrative grenser. Statistisk sentralbyrå utgir oversikt over tettsteders størrelse, (Lovdata, 2013),
UAV:	Unmanned Aerial Vehicle, (Luftfartstilsynet, 2015).
UAS:	Unmanned Aircraft System, (Luftfartstilsynet, 2015).
RPAS:	Remotely Piloted Aircraft System, (Luftfartstilsynet, 2015).
Autonom:	Selvstyrende.
VLOS:	Visual Line Of Sight
FPV:	First Person View
BVLOS:	Beyond Visual Line Of Sight



Sammendrag

Målet med denne oppgaven er å se på om droner egner seg som operativt beslutningsstøtteverktøy i brann- og redningstjenesten. For å avgjøre dette må behovet i brannvesenet i dag avdekkes. Det ses også på hvilke muligheter og begrensninger en drone gir som et verktøy i brann- og redningstjenesten.

Det er brukt spørreundersøkelse for å undersøke behovet for droner i brannvesenet. Ut i fra svar fra undersøkelsen og gjennomførte dybdeintervju er det funnet meninger om hvilke muligheter og begrensninger en drone gir.

Ut i fra svarene fra spørreundersøkelsen og intervjuene kom det frem at nytteverdien til en UAV er det som bestemmer om det finnes et behov i et brannvesen. Nytteverdien vurderes ut i hva hvilke muligheter og begrensninger en UAV medfører, sett i forhold til kostnader og ressursbruk.

Gjennom oppgaven kommer det frem at begrensningene kan deles opp i to kategorier. En type begrensninger kan forebygges og reduseres med god planlegging og klare retningslinjer. Den andre type begrensninger er de tekniske utfordringene med en UAV. Med dette menes det at noen av problemene er mulig å løse i dag, mens andre er avhengige av ny teknologi og tekniske løsninger som kan utarbeides i fremtiden.

Det komme også frem store mulighetene med bruk av UAV i brann- og redningstjenesten. En UAV kan gi god oversikt og økt personsikkerhet, hvilket betyr at den kan forbedre skadestedsledelsen. Det er fremfor alt i tilknytning til store og/eller uoversiktlige hendelser det finnes størst nytteverdi for en UAV. For mindre og rutinemessige hendelser, med god oversikt, finnes det ikke tilsvarende behov for et slikt verktøy.

Nytteverdien for bruk av UAV er god, da mulighetene er flere enn begrensningene. Dette fører til at det er behov for UAV i brann- og redningstjenesten. I det hele menes det at UAV har en plass som et godt, fremtidig, operativt beslutningsstøtteverktøy i brann- og redningstjenesten.



1 Innledning

1.1 Bakgrunn

I dag har droner blitt mer populære og lettere tilgjengelige enn for bare få år siden. Utviklingen som har skjedd den siste tiden har bidratt til at prisene på droner har sunket kraftig, samtidig som kapasiteten til dronene har økt betraktelig. Flere steder har det blitt gjort forsøk med droner i brann- og redningstjenesten. Noen steder er droner også tatt i bruk i slik tjeneste. Droner har flere egenskaper som i teorien kan bidra positivt til å gi bedre beslutninger, fremfor alt gi et helt annet oversiktsbilde enn det som personer fra bakken klarer å se.

Ny teknologi, med potensialet til å forbedre arbeidsmetoder som blir brukt i brann- og redningstjenesten i dag, er alltid viktig å undersøke. Dette gjelder spesielt nye metoder som kan føre til bedre sikkerhet for liv og helse, både for brannvesenets personal og for sivilpersoner. Den nye droneteknologien har teoretisk sett dette potensialet og det er derfor viktig å undersøke om dette stemmer i praksis.

Ingen tidligere arbeid finnes i dag rundt dette temaet. Noe som gjør det enda viktigere å undersøke hva den nye teknologien kan tilføre dagens brann- og redningstjeneste.

1.2 Problemstilling

Denne oppgaven ser på om droner egner seg som operativt beslutningsstøtteverktøy i brann- og redningstjenesten. For å avgjøre dette må behovet i brannvesenet i dag avdekkes. Det ses også på hvilke muligheter og begrensninger en drone gir som et verktøy i brann- og redningstjenesten.

For å løse problemstillingen har det blitt tatt i bruk flere metoder. Det er brukt spørreundersøkelse for å undersøke behovet for droner i brannvesenet. Ut i fra svar fra undersøkelsen og gjennomførte dybdeintervju er det funnet meninger om hvilke muligheter og begrensninger en drone gir. Litteraturstudie er tatt i bruk for den teoretiske delen.

1.3 Formål med oppgaven

Formålet med oppgaven er å se om droner egner seg som et verktøy som kan hjelpe brann- og redningstjenesten med sitt daglige arbeid. Oppgaven er tenkt å kunne ligge til grunn for et brannvesen som skal vurdere om de har et behov for UAV.



1.4 Avgrensninger

For å avgrense oppgaven er det behov for gjøre noen begrensninger på hva som skal tas med:

- Oppgaven tar for seg de typer drone som allerede finnes i brann- og redningstjenesten i Norge i dag.
- Det er flere land som har satt i gang forskjellige drone-prosjekter. Denne oppgaven er valgt å baseres på hvordan det ses på droner i norske brannvesen.
- Det vil ikke ses på eksakte kostnader i oppgaven. Dette er fordi den tekniske utviklingen fører til at kostnadene endres konstant.
- Oppgaven har en teoretisk tilnærming. Det vil derfor ikke legges vekt på egne tester av droner.



Teori

I dette kapitlet skal det ses på teori om droner, beslutningstaking i brannvesenet og nasjonale retningslinjer.



2 Teori

2.1 Hva er en drone?

Det finnes mange forskjellige type droner. Felles for alle typene er at det er ubemannede luftfartøy, og av den grunn går under benevnelsen UAV (Unmanned Aerial Vehicle). Det kommer videre i oppgaven til å brukes begrepet UAV om droner.

Det finnes flere forskjellige måter å fly en UAV på. Hele systemet som skal til for at en flyvning skal gjennomføres kalles UAS (Unmanned Aircraft systems). De systemene som det til en hver tid er en person på bakken som har kontrollen over, og som styrer luftfartøyet fra bakken, kalles RPAS (Remotely Piloted Aircraft System), (Luftfartstilsynet, 2015).

En type UAV kan enten være autonom, semi-autonom eller ikke autonom. ”*Et autonomt system har evnen til å ta avgjørelser om egne handlinger mens det utfører en operasjon, uten direkte påvirkning fra en operatør*”, (SINTEF, 2015). Disse avgjørelsene tas ved hjelp av sensorer, målinger og GPS-koordinater. De fleste UAV er i dag semi-autonome, med forskjellige nivåer av autonomitet. Det vil si at en operatør er nødt til å gi kommandoer for at UAV'en skal utføre en handling. Det er forskjellig fra system til system hvor detaljerte kommandoene må være for å få den til å gjøre det du vil. Med et semi-autonomt UAV-system er det mulig for operatøren å gjøre andre ting mellom kommandoene, da luftfartøyet holder seg flygende av seg selv til en ny kommando gis. Et UAV-system som ikke er autonomt må ha en operatør som bestemmer alle bevegelser og målinger som skal gjøres.

Det er forskjellig hva hver enkelt type UAV er utstyrt med, men selv de minste er solide nok til å frakte med seg et eller flere kamera. Det er store muligheter for å utstyre en UAV med mange forskjellige typer kamera og sensorer. Det er mulig å sette på for eksempel IR-, termografisk-, multispektrale- eller HD-kamera. For å oppdage konsentrasjoner av gass eller stråling er det også mulig å utstyre noen typer av UAV med forskjellige sensorer. Desto flere kamera og sensorer det er behov for på en UAV, jo større og mer avansert må den være.

2.1.1 Nano-UAV

Det er uenigheter på de forskjellige markedene om hva kriteriene for å kunne kalle en UAV for en ”nano-UAV” skal være. I denne oppgaven går det ut i fra luftforsvarets regelverk der kravet er at den skal ha en vekt på 60 gram eller mindre. Ettersom vekten er så lav viser beregninger at det ikke skal være fare for verken andre luftfartøy, tredjeperson eller eiendom ved sammenstøt. Dette innebærer at en nano-UAV kan flys sammen med annet luftfartøy (Lund, 2015).

Et eksempel på en nano-UAV er PD-100 Black Hornet PRS. Hele systemet veier 1,3 kg og inneholder en skjerm, to UAV'er og en kontroll i en beholder, se figur 1. Én UAV er til bruk på dagtid og har tre kamera stilt inn i forskjellige retninger. Den andre er spesielt til bruk i



mørket og har et kamera som kan skifte mellom vanlig eller termisk modus. De to forskjellige UAV'ene har en vekt på 18 gram hver. Flytiden er på ca 25 minutter. Når den ene er tom for strøm kan den settes på ladning i beholderen mens den andre sendes opp. Om beholderen skulle gå tom for strøm er det mulig å lade opp også denne gjennom 12 V strømuttak, for eksempel i en bil. Det tar kortere tid å lade opp den ene UAV'en enn å fly den andre tom for strøm, så i teorien vil det være mulig å ha en UAV i luften så lenge som ønsket. Det finnes begrensninger på vindhastighet som maksimalt kan være 15 knop, og distansen UAV'en kan fly vekk fra piloten er 1,6 km. PD-100 er produsert for å være et personlig rekognoseringsverktøy. Den er bygget for å være svært vanskelig å oppdage, derfor er den veldig liten og nesten helt stillegående. Det skal heller ikke være mulig å hente ut informasjon fra UAV'en om den skulle havne hos feil personer. (Proxs Dynamics, u.å.)

PD-100 har et avansert, semi-autonomt UAV-system som trenger et fåtall kommandoer for å utføre det den skal. Autopiloten bruker GPS-koordinater for å styre PD-100 til å gjennomføre forskjellige oppgaver. Det er mulig å slippe PD-100 opp i luften umiddelbart etter den er tatt ut av beholderen. Deretter står den på samme sted i luften til den har GPS-signaler og er klar til bruk. Det er en enkel kontroll som kan styres med én hånd for å gi kommandoer om hva PD-100 skal gjøre. Den kan styres over en ønsket plass og filme eller ta snapshots, det vil si stillbilder, av det som er ønsket. Før den går tom for strøm sier den i fra om dette til kontrollenheten. Når det skjer er det mulig å gi en kommando som gjør at den tar et snapshot før den kommer tilbake til piloten. Det er da mulig å sende opp den andre UAV'en tilbake til det stedet siste snapshot ble tatt. Hvis det er slik at piloten ikke følger med når det blir signalisert for lite strøm, vil PD-100 automatisk stige 20 meter for å unngå eventuelle hinder, før den returnerer tilbake til piloten.¹

Det er to hoved metoder for å navigere PD-100. Det er mulig visuelt å se på videoen fra kameraene på skjermen og styre manuelt, eller ved GPS-navigasjon. Det er mulig å planlegge en rute UAV'en skal fly på forhånd ved å legge inn kjente GPS-koordinater. Uavhengig av metoden som blir brukt, om piloten ikke har muligheten til å kontrollere UAV'en hele tiden, vil den fortsette kommandoen som sist er gitt helt til en ny gis. Det vil si at den ikke vil kunne falle ned selv om piloten ikke er til stede.¹

Med PD-100 følger det med et eget simulatorprogram der det finnes mulighetene for å lære, øve og trene på ulike scenarier. Det gjør det mulig å utføre øvelser når det er ønskelig på en enkel, sikker og kostnadseffektiv måte.

¹ Fra samtaler med Terje Surdal, Alarmsentral Brann Øst AS, ved flere ulike tidspunkt.



Figur 1: PD-100 Black Hornet PRS Foto: Prox Dynamics

2.1.2 Hylleware

Flere typer UAV blir kalt for ”hylleware”. Dette kommer av at det er mulig å gå inn i en butikk og kjøpe disse. Det er standard UAV’er som det ikke er meningen å spesialbygge eller bestille. De finnes i mange forskjellige størrelser og former. Hyllevarer er relativt brukervennlige, har varierende grad av hvor avanserte de er og hva de koster.

DJI Phantom 3 Professional, se figur 2, er en type hylleware. Den er et quadcopter, noe som vil si at den har fire propeller. Hele systemet består av selve UAV’en som har en vekt på 1280 gram og diameter på 59 cm, en fjernstyrt kontroll, et kontrollsenter i form av en boks som fraktes med i bilen og en applikasjon som kan lastes ned til alle smarttelefoner og nettbrett. Flytiden er beregnet til ca. 23 minutter og den har en topphastighet på 16 m/s. For at UAV’en skal kunne være operativ må temperaturen ligge mellom 0 °C og 40 °C. Både kontrollen og UAV’en har en rekkevidde på hele 5 km, (CreateDJI, u.å.).

Phantom 3 har et semi-autonomt system. Den styres av en kontroll som krever to hender for å gi en del av kommandoene. Den er fortsatt relativt enkel å bruke, men krever en viss grad opplæring og tilvenning. Når kontrollen slippes vil UAV’en automatisk stoppe og stå stille på det stedet den er. Det vil si at du ikke trenger å ha fokus på å holde den i luften om andre ting kommer i veien. Den er også utstyret med en ”return to home” knapp som gjør at UAV’en automatisk returnerer til det stedet den ble sendt opp. Phantom 3 vil også automatisk returnere til samme punkt om den går tom for strøm eller mister koblingen opp mot kontrollen. (CreateDJI, u.å.)

Med Phantom 3 er det også mulig å fly inn i bygninger og steder uten GPS-dekning. Dette kan gjøres med visuelle sensorer og kamera. Sensorene peker ned mot bakken og kan identifisere hvor UAV’en er og hvilke farer som finnes. Sensorene hjelper på den måten også til med å holde den på samme avstand til bakken. (CreateDJI, u.å.)



Figur 2: DJI Phantom 3 Professional Foto: Flickr

2.1.3 Prototype

Denne oppgaven bruker uttrykket ”prototype” om en type UAV. Denne UAV-typen er ikke er en ferdiglaget og har ikke en standard sammensetning. En prototype må hver enkelt kjøper sette sammen slik at den best passer deres behov. Deler for å sette sammen en prototype kjøpes separat, og tilpasses etter ønskede egenskaper. Det kreves en del kunnskap og klare retningslinjer for hva den skal brukes til for å sette sammen en optimal UAV. Mulighetene som finnes med en prototype er begrenset av de kostnadene kjøperen er villig til å bruke samt hvilken kunnskap og kompetanse denne personen har for å sette sammen UAV'en.



Figur 3: Eksempel på en "prototype" Foto: ABØ

2.2 Beslutningstaking i brannvesenet

I brannvesenet kategoriseres beslutningene som tas i tre forskjellige kategorier. Det er politisk, strategisk og taktisk nivå. Som hovedregel tas de taktiske og strategiske beslutningene på skadestedet, mens de politiske tas av ledelsen ved stasjonen1.



På det politiske nivået tenkes det stort. De ser på det store bildet, som fellesinteressene til hele fylket, landet eller internasjonalt. Beslutningene på dette nivået tas for å koordinere innsatsen slik at det ikke går ut over videre drift. Det handler om ikke å sende alle ressurser til ett sted, men passe på at brannvesenet er i stand til å håndtere også potensielle nye hendelser. (Brun & Kobbeltvedt, 2006)

Beslutninger som blir tatt på ulykkesstedet er strategiske og taktiske². Disse beslutningsnivåene har ofte kortsiktig effekt, tas raskt og har rutinemessige preg. Om situasjonen er sammenliknbar med tidligere hendelser vil utrykningslederen gjøre en beslutning basert på erfaringer. Om situasjonen på ulykkesstedet er unik, vil beslutningen tas delvis ved erfaring og delvis ved magefølelsen og kreative ideer. På strategisk nivå skal de tilgjengelige ressursene fordeles ut over hele skadestedet. I situasjoner hvor flere ting skjer på samme tid, som for eksempel ved brann i et industrianlegg, skal det bestemmes hvem som skal hvor. Om det for eksempel brenner i to forskjellige bygninger og det samtidig er et tredje bygg som har kollapset, må det koordineres hvilke redningsteam som skal til hvilket sted. Når dette er fordelt på det strategiske nivået, må de taktiske beslutningene fattes. På det taktiske nivået tenkes det på hvordan hendelsen på det spesielle stedet kan løses best mulig. Det kan for eksempel være to forskjellige fremgangsmåter for best mulig å slukke de to byggene som brenner på skadestedet. Beslutninger i operative situasjoner må tas raskt og være så presise som mulig. *”Det er kvaliteten på våre beslutninger som avgjør om utfallet av de vurderinger vi gjør og de ordrer vi gir, ender med suksess eller med katastrofe”*, sier Brun og Kobbeltvedt, (Brun & Kobbeltvedt, 2006) (Mattsson & Eriksson, 2015).

2.2.1 OBBO

I Norge i dag er det mange brannvesen som bruker OBBO som et hjelpemiddel og huskeliste i operative situasjoner. Det skal hjelpe en rask og målrettet innsats som utnytter ressursene best mulig. OBBO står for: observere, bedømme, beslutte og ordre. (Norges Brannskole, 2007)

Personer som skal ta beslutninger på et skadested må bruke alle fem sansene for å observere hva som skjer og har skjedd. Det skal gå fort og få et overblikk over situasjonen og det er også mulig å bruke andre personer for innhenting av informasjon. De må så bedømme og vurdere det som blir observert og fortalt. Det må brukes egne erfaringer for å finne ut hva som virkelig skjer. En beslutning om hva som videre skal gjøres må tas og det må bli gitt en klar og tydelig ordre om hva som skal gjøres. (Norges Brannskole, 2007)

Dette er en kontinuerlig prosess gjennom hele innsatsen. Det må hele tiden observeres og bedømmes om tiltakene som er satt i gang gir ønsket effekt. Om det ikke gir det må det besluttes og gis ordre om iverksettelse av nye tiltak. (Norges Brannskole, 2007)

¹ Fra samtaler med Terje Surdal, Alarmsentral Brann Øst AS, ved flere ulike tidspunkt.

² Fra intervju med Tor-Inge Henriksen, brannsjef Haugesund brannvesen, 22. oktober 2015.



2.2.2 Beslutningsmodellen, de syv steg

Det er flere brannvesen som også har gått over til beslutningsmodellen i ”Taktikkboken”, (Mattsson & Eriksson, 2015). Det er en mer detaljert fremgangsmåte og huskeliste for å kunne ta best mulig beslutninger ved en operativ situasjon. Den består av disse syv stegene:

- 1. Lese ulykken og gjøre en risikovurdering:** Det må ses på forskjellige faktorer ved skadestedet. Er det bygg der og hvilke typer. Hvilken virksomhet holder til på området, hvilke type mennesker og hvor mange er der. Hva slags brann er det og hvilke omgivelser finnes rundt skadestedet. Det må også vurderes hvor stor fare det er for spredning og hvor hurtig den kan spre seg. En risikovurdering må gjennomføres for å se hva og hvor mye som kan reddes.
- 2. Identifisere mulige tiltak:** Hvilke ressurser er tilgjengelig for innsats, og tiden til det eventuelt ankommer mer, er vesentlig å finne ut av så raskt som mulig. Og ut i fra hvilke ressurser som finnes, identifisere hvilke tiltak som er mulig ved innsats, både umiddelbare tiltak og over lenger tid.
- 3. Beslutte MMI og taktisk plan:** MMI (mål med innsats) må bestemmes. Hva skal reddes? Det må så bestemmes den taktiske planen for hvordan det skal gjennomføres. Hvilke metoder skal bli tatt i bruk for å oppnå MMI. Hvilke restriksjoner innsatsen må ha å ha best mulig sikkerhet.
- 4. Organisere skadestedet:** Skadestedet må så organiseres. Det må opprettes kommandoplass (KO). Det må bestemmes hvem som skal lede de forskjellige tiltakene. Og det må bestemmes hvilken lagoppstilling som er rett for den enkelte situasjonen.
- 5. Kommunisere og samvirke:** Det er veldig viktig med god kommunikasjon. Den må være tydelig og gå direkte til rett person. Det skal ikke være tvil om hva som menes. Over samband må det kommuniseres situasjonsbilde, behov og prognose på hva som skjer. Det må være en tydelig sambandsstruktur.
- 6. Generere utholdenhet:** Ut i fra de tilgjengelige ressursene må det skapes en logistikk på hvordan avløsninger skal skje. Det er viktig at ressursene strekker til gjennom hele brannforløpet og at det er et godt arbeidsmiljø.
- 7. Følge opp:** Er ønsket effekt oppfylt. Ble det valgt rett MMI og metode for å komme frem til dette målet. Er ressursene brukt på en effektiv måte. Og er hele hjelpebehovet møtt. Om innsatsen ikke foregår optimalt må det korrigeres. Gi nye ordre og starte på nye tiltak og metoder.



2.2.3 Skadestedsledelse

Fra alarmen går på stasjonen handler det meste om å innhente så mye informasjon som mulig fra den uønskede hendelsen. I bilen frem til skadestedet er det viktig å forberede seg så godt som mulig på hva som venter ved ankomst. Det gjøres ved å snakke med personen som har meldt inn hendelsen, se på beredskapsplanen eller tiltakskort hvis dette er en kjent bygning eller hendelse, gå gjennom hvilken strategi som skal tas i bruk ved innsats og hver enkeltes oppgave. (Mattsson & Eriksson, 2015)

Ved ankomst til skadestedet vil røykdykkere og sjåfør legge ut og koble sammen slanger og utstyr for å gjøre klar til innsats. Samtidig som dette gjøres skal utrykningsleder og innsatsleder gå en "gorillarunde" rundt skadestedet². Det vil si at de går en runde for å kartlegge hva som skjer og hva som må gjøres. Det er på denne runden mange av punktene i OBBO og beslutningsmodellen kommer inn. Hvor det brenner, hvilke farer som finnes, om det er noen skadede, hva som er den beste angrepsvinkel osv, er noe av det som skal avklares under en "gorillarunde". Det som er viktig er at utrykningsleder og innsatsleder går denne runden hver for seg og er uavhengige av hverandre. Etter runden møtes disse to og deler erfaring fra runden. Sammen kommer de frem til den beslutningen de mener er best ut i fra de vurderingene som er gjort. For at denne beslutningen skal ha best mulig kvalitet er det viktig at de ser og oppfatter så mye som mulig på "gorillarunden" og har mest mulig informasjon om den uønskede hendelsen. (Mattsson & Eriksson, 2015)

Når beslutningen om hva som skal gjøres er tatt går utrykningslederen til røykdykkerteamet og leder dem til en best mulig innsats, mens innsatsleder brann søker innsatsleder politi som oppretter en kommandoplass (KO). Utrykningsleder fortsetter sitt arbeid og tar de taktiske beslutningene om hva som skal gjøres og informerer til innsatsleder om hvilke ressurser som trengs. Innsatsleder tar så de strategiske beslutningene og fordeler ressursene til det stedet det er størst behov (Mattsson, M., & Eriksson, L., 2010).

2.2.4 Nasjonale retningslinjer

Regelverket som finnes om bruk av UAV i Norge i dag kan være vanskelig å sette seg inn i. Dette kommer av at reglene baseres på et eldre regelverk som ble skrevet før bruk av ubemannede luftfartøy ble vanlig blant privatpersoner og for kommersielle oppgaver.

Om et ubemannet luftfartøy brukes for å utføre et arbeid eller kommersielle oppgaver blir det regnet som et hvilket som helst annet luftfartøy og havner under luftfartsloven. For å få godkjenning til å bruke UAV kreves en operatørtillatelse og ansvarsforsikring (Luftfartstilsynet, u.å.).

Søknaden om tillatelse for bruk av RPAS-operasjoner gjøres gjennom luftfartstilsynet.

² Fra intervju med Tor-Inge Henriksen, brannsjef Haugesund brannvesen, 22. oktober 2015.



”Personer eller firma som ønsker å starte med RPAS-operasjoner, må søke Luftfartstilsynet om tillatelse til slik flyging. Luftfartstilsynet vurderer søknadene i henhold til luftfartsloven § 8-8 og § 2-2 første ledd nr. 4.” (Luftfartstilsynet, u.å.)

Luftfartstilsynet stiller krav til utrustning, operasjoner og personkvalifikasjoner for en RPAS-operasjon opprettholder sikkerheten for annen luftfart, personer og materielle verdier på samme nivå som for bemannet luftfart (Luftfartstilsynet, u.å.).

Tillatelsen luftfartstilsynet gir er tidsbegrenset og er spesifisert for konkrete operasjoner som skal beskrives i søknaden. En tillatelse gjelder i maksimalt to år og gjelder bare innenfor norsk luftrom (Luftfartstilsynet, u.å.).

Søknaden er omfattende og krever minimum at disse opplysningene inkluderes:

- Søkerens navn og kontaktinformasjon
- Beskrivelse av type operasjoner det søkes godkjenning for
- Beskrivelse av type utstyr som skal brukes
- Risikoanalyser for de konkrete typer operasjoner det søkes tillatelse for, inkludert beskrivelse av kompenserende tiltak for å kunne operere innenfor et akseptabelt risikonivå. Risikoanalysene skal minimum inneholde følgende momenter:
 - Beskrivelse av hvordan man sikrer seg fra å komme utenfor det oppgitte området.
 - Beskrivelse av hvordan man skal sikre at maksimalhøydene ikke blir overskredet.
 - Spesifikasjoner, ytelser og begrensninger på systemet eller systemene som planlegges benyttet, og hvordan disse negativt eller positivt kan påvirke operasjonene.
 - Beskrivelse av hvordan man sikrer adskillelse til andre luftfartøy.
 - Beskrivelse av sikkerhetsbarrierer ved uønskede hendelser, som for eksempel ved tap av øyekontakt eller kommunikasjon med den luftbårne RPAS-komponenten.
- Forsikringsbevis
- Kopi av lisens fra Nasjonal Sikkerhetsmyndighet
- All annen dokumentasjon som måtte ha betydning for å kunne vurdere den aktuelle søknaden.

(Luftfartstilsynet, u.å.)

For å ta i bruk en UAV for å innhente bilde- eller videomaterial ved kommersielle flygninger, må det søkes for dette gjennom norsk sikkerhetsmyndighet (Luftfartstilsynet, u.å.).



2.2.5 Nasjonale retningslinjer i fremtiden

Under år 2015 og 2016 utarbeides et nytt regelverk som omhandler bruk av UAV, og planen er at det skal tre i kraft i løpet av 2016. Luftfartstilsynet har i 2015 lagt ut et utkast av det nye regelverket på høring. Der er det forslag om at forskjellige typer UAV skal deles opp i tre ulike klasser:

- RO 1: Luftfartøy med maksimal vekt på 2,5 kg og hastighet 60 knop. Må opereres innenfor synsrekkevidde og han ingen krav om tillatelse fra luftfartstilsynet.
- RO 2: Luftfartøy med maksimal vekt på 25 kg og hastighet 80. Kan opereres utenfor synsrekkevidde ved bruk av hjelpende observatør. Krever tillatelse fra luftfartstilsynet og teorieksamen.
- RO 3: Luftfartøy med vekt over 25 kg og maksimal hastighet over 80 knop. Kan opereres utenfor synsrekkevidde. Kan operere over eller nær folkemengder. Krever teorieksamen, og for noen operasjoner kreves det og flysertifikat.

(Lie & Dalløkken, 2015)

Utkastet til det nye regelverket innebærer at klassen RO 1 er den laveste klassen av UAV, og disse som er lettest for personer å ta i bruk. Prox Dynamics har kommet med et høringsinnspill til dette utkastet om at det også burde omhandle nano-UAV. Det blir påstått at de nye klassene gjør det vanskeligere å ta i bruk nano-UAV i henhold til regelverket. Det begrunnes med at det fortsatt er krav om VLOS (Visual Line Of Sight) og FPV (First Person View) i RO 1 klassen. Dette fører til at det blir vanskelig å ta i bruk en nano-UAV og at noe av hensikten vil forsvinne. Det er derfor lagt frem et forslag om en RO 0 klasse som er tenkt for UAV under 60 gram. En slik vekt gir det en maksimal energi på 15 J og vil derfor ikke være en fare for skade på annet luftfartøy, personer eller materiell. Med disse kravene oppfylte er det ønske om at UAV i klassen RO 0 skal kunne operere i et luftrom sammen med andre luftfartøy og over eller nær folkemengder (Lund, 2015).

Metode

I dette kapitlet skal metoder som er brukt i oppgaven presenteres.





3 Metode

I denne oppgaven er det benyttet en spørreundersøkelse, dybdeintervjuer, litteraturstudie, konferanse, møter og prøvekjøring av UAV for å komme fram til et best mulig resultat.

3.1 Spørreundersøkelse

Det ble benyttet Høgskolen Stord/Haugesund sin lisens på feedback-verktøyet Questback. Spørreundersøkelsen ble brukt for å avdekke behovet for UAV i brannvesenet i dag. Målet med bruk av metoden er å nå ut til alle Norges brannvesen, og få meningen fra flest mulig brannsjef. For oppgaven sin del er det viktig at alle får kommet med sin mening, både store og små brannvesen.

For å nå ut til flest mulig brannstasjoner ble det sett på to forskjellige fremgangsmåter. En mulighet var å lete opp alle brannsjefer og sende undersøkelsen direkte til dem. Det var ingen av de som ble kontaktet som hadde en fullstendig oversikt over hvem som til enhver tid er tilgjengelig og fungerende brannsjef. Det kan være sykdom, permisjon eller ferie som gjør at dette ble svært vanskelig. Derfor ble det valgt å sende undersøkelsen ut til postmottaket i alle kommuner og merke den med ”til brannsjef”. Direktoratet for nødkommunikasjon (DNK) bruker denne fremgangsmåten for å nå ut til alle brannvesen. Ettersom et statlig forvaltningsorgan som DNK tar i bruk denne metoden, ansås dette å være den beste fremgangsmåten for å nå ut til flest mulig brannsjefer med undersøkelsen.

Spørreundersøkelsen tar utgangspunkt i at de som svarer ikke trenger kunnskap om UAV. Undersøkelsen inneholder spørsmål som kartlegger hvor ofte brannvesenet havner i hendelser hvor en UAV kan være til hjelp. Videre gis det en informasjonstekst om UAV'er. Dette gjøres for at alle som svarer på de etterfølgende spørsmål skal ha et grunnlag å tenke ut ifra. Disse spørsmålene er hypotetiske og beskriver forskjellige mulige situasjoner brannvesenet kan havne i. Den som svarer må bruke egne erfaringer, ved hendelser uten bruk av UAV, til å tenke seg til i hvilken grad en UAV kan være til hjelp og forbedre skadestedsledelsen.

3.2 Dybdeintervju

Mye av grunnlaget til oppgaven er hentet fra intervjuer av forskjellige fagkyndige personer. Noen av personene ble valgt ut i fra hva som kom frem i spørreundersøkelsen da de hadde ulike tilnærminger til bruk av UAV i brannvesenet. Det ble også gjennomført mindre intervjuer med personer under konferansen ”Brann og redning 2015”. Oppgaven har ført til at flere personer har tatt kontakt, for å bidra med sine kunnskaper og erfaringer innen aktuelle tema.



Det har også blitt gjennomført to møter med ekstern veileder, Terje Surdal, ved Alarmsentral Brann Øst AS sine lokaler i Moss.

3.3 Litteraturstudie

En stor del av teorien, og det som er viktig å vite før oppgaven løses, vil bearbeides ut i fra litteraturstudie.

3.4 Konferanse

Deltagelse på Brann og redning 2015 konferansen hjalp til med å komme i kontakt med miljøet. Flere viste interesse rundt oppgaven og noen tilbød videre hjelp. Kontakt med brannmenn og brannsjefer i hele landet ga en indikasjon på hva miljøet selv mener om UAV. Det ble også holdt en del foredrag under konferansen som ble brukt som inspirasjon til deler av oppgaven.

3.5 Prøvekjøring

I sammenheng med konferansen ble det gitt en demonstrasjon av hvordan UAV-typen PD-100 fungerer. Det ble flydd ute samtidig som det ble vist direktesendt bildeoverføring inn på projektoren i foredragssalen. Etter konferansen ble en privat demonstrasjon der prøveflyving ble gjennomført. Dette ga et innblikk i hvordan egenskapene til PD-100 fungerer.

Spørreundersøkelse til brann- og redningstjenesten

I dette kapittelet blir resultatene som kom frem i spørreundersøkelsen lagt frem





4 Spørreundersøkelse til brann- og redningstjenesten

For å kartlegge hvordan en UAV kan brukes og hvilket behov det finnes i brann og redningstjenesten i dag ble det gjennomført en spørreundersøkelse. Det blir i dette kapitlet gitt et sammendrag av meninger og synspunkter som kommer frem gjennom denne undersøkelsen. Utforming og svar på spørreundersøkelsen er lagt til som vedlegg 1 og 2.

4.1 Hva undersøkes

Spørreundersøkelsen ble i hovedsak brukt for å finne det faktiske behovet for UAV i brannvesenet i dag. For å få mest mulig ut av undersøkelsen ble det og spurt om hvilke tanker, hver enkelte deltager har, rundt muligheter og begrensninger med bruk av UAV i brannvesenet. Det er viktig for oppgaven at temaet undersøkes så godt som mulig, da det finnes lite om bruk av UAV i brannvesenet fra andre kilder.

Målet med undersøkelsen var å nå ut til fagfolk i brannvesenet rundt i hele Norge. Meninger fra både store og små brannvesen kan være ulike og det er viktig å få kartlagt alles behov. Det var ønsket at besvarelsen skulle komme fra en stor spredning av brannvesen rundt om i landet da de kan ha ulikt syn på hvilke fordeler og ulemper bruk av UAV gir for dem. For å oppnå dette var det viktig at undersøkelsen ble utformet så den på en enkel måte kunne besvares av flest mulig.

Utformingen av undersøkelsen baseres i stor del på hypotetiske avkrysningsspørsmål, der et eller flere svaralternativer kunne krysses av. Dette ble valgt for at flest mulig skal kunne gi et svar, selv uten tidligere kunnskap om temaet. Undersøkelsen bestod også av en del der det var mulig å svare mer utfyllende gjennom tekstsvar.

4.2 Resultat

Det er valgt å fremstille de resultatene som er relevante for oppgaven. Noen av spørsmålene i undersøkelsen har hatt en funksjon som bakgrunnsinformasjon, noe som ikke gir vesentlige resultater for oppgaven. Noen av spørsmålene er satt sammen for å gi en bedre oversikt av resultatene fra undersøkelsen.

Undersøkelsen ble, som beskrevet i kapittel 3, sendt ut til alle kommunene med postmottak i Norge. Den ble sendt ut til 426 kommuner. Svarprosenten som er viktig i forhold til oppgaven er derimot hvor mange av Norges brannvesen som tok del i undersøkelsen. Det finnes i dag 279 brannvesen i Norge (DSB, 2015), hvor 131 av disse svarte på undersøkelsen. Det gir en svarprosent på ca 47.



4.2.1 Dekningsområdet og antall utrykkinger

Spørsmålet om størrelsen på brannvesenet, svarpersonen representerer, ble stilt for å få et innblikk i hvilke typer brannvesen som deltar på undersøkelsen. Det kan gi et bilde på om den er nådd ut til et representativt utvalg av Norges brannvesen.

Diagram 1 viser oppdeling av størrelsen på brannvesenene. Oppdelingen av svaralternativene er basert størrelsen som ligger til grunn for dimensjonering for vaktberedskap i henhold til Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen § 5-3. Vaktberedskap (Lovdata, 2013).

Hvor stort er dekningsområdet for ditt brannvesen?

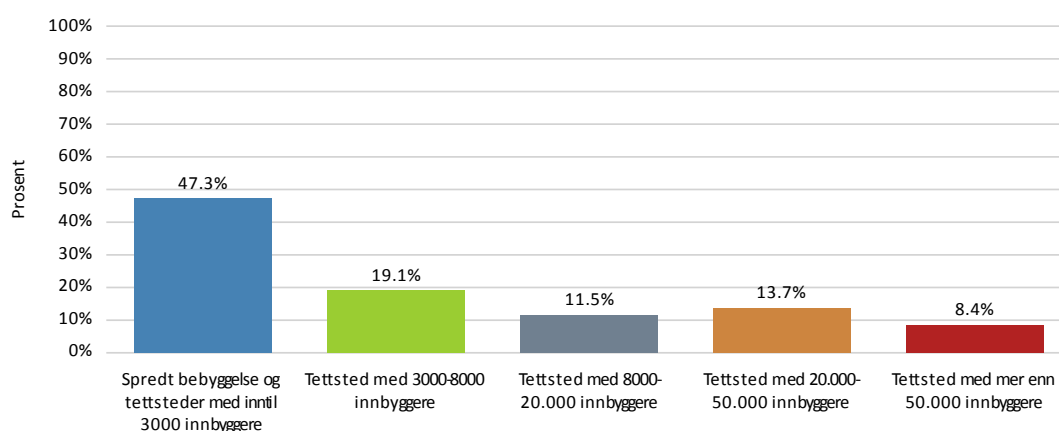


Diagram 1: Fordelingen av størrelse på brannvesenets dekningsområde

Fordelingen av størrelsen på dekningsområdet viser at majoriteten av de som har besvart undersøkelsen representerer mindre brannvesen. Til sammen er brannvesen med tettsted under 8 000 innbyggere representert med over 65 % av deltagerne. Dette innebærer at over 65 % av de som har deltatt i undersøkelsen er brannvesen uten krav om heltidspersonell. Mange av disse har heller ingen krav om vaktordning ved stasjonen.

4.2.2 Ankomst til skadestedet

Det ble gitt et spørsmål om hva som er viktigst å starte med ved ankomst til skadestedet. Det er for å få et syn på om det finnes en felles strategi for hvordan gå frem under innsats. For å finne ut hvordan en UAV kan bidra i en operativ situasjon, er det viktig å vite hvordan det jobbes og hva som prioriteres. Det kan da senere i oppgaven ses på hvor det er aktuelt å bruke UAV.

Det som kommer tydelig frem i svarene på spørsmålet er at majoriteten mener det viktigste å starte med, er å skaffe oversikt over skadestedet. Flere nevner OBBO (Observere, Bedømme, Beslutte, gi Ordre) i svaret, noe som skal gjøre det lettere å prioritere hvilke tiltak det skal gjennomføres. Det skal prioriteres å redde liv, før helse, miljø og så materielle verdier.



4.2.3 Varmesøkende kamera

Det ble stilt spørsmål om hvor ofte varmekamera blir tatt i bruk av brannvesenet, og ved hvilke situasjoner det er mest aktuelt. Varmekamera kan på mange typer UAV enkelt monteres. Det er derfor viktig å finne ut hvor ofte og ved hvilke situasjoner har nytte av et slikt verktøy.

Braker dere varmesøkende kamera i håndtering av hendelser?

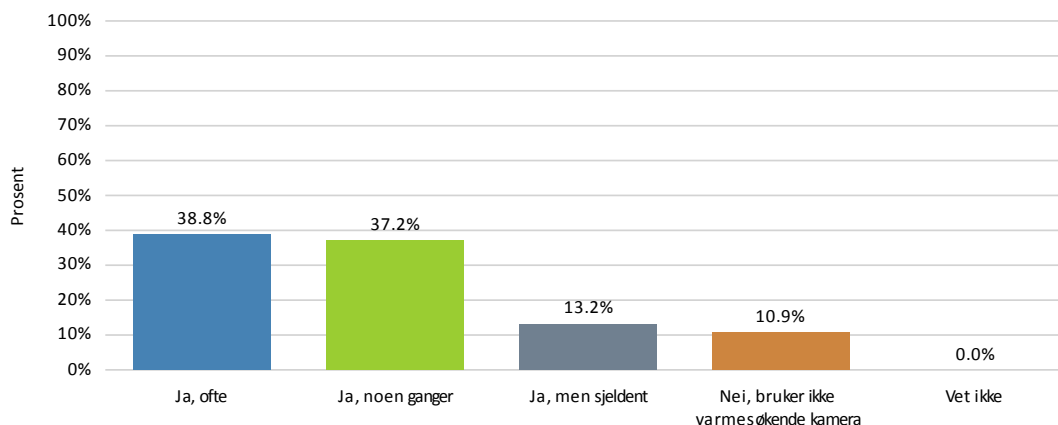


Diagram 2: Undersøkelse av frekvens på bruk av varmesøkende kamera

Over 90 % svarte at deres brannvesen tar i bruk varmekamera i arbeidet, noe som vises i diagram 2. Av disse bruker 38,8 % varmekamera ofte.

For å finne ut ved hvilke situasjoner det er aktuelt å ta i bruk varmekamera ble det stilt et matrisespørsmål. Det var mulig å rangere fra 1 til 5 hvor aktuelt det er i de ulike situasjonene. Der 1 er ”ikke aktuelt” og 5 er ”veldig aktuelt”

Ved hvilke situasjoner er det aktuelt å bruke varmesøkende kamera?

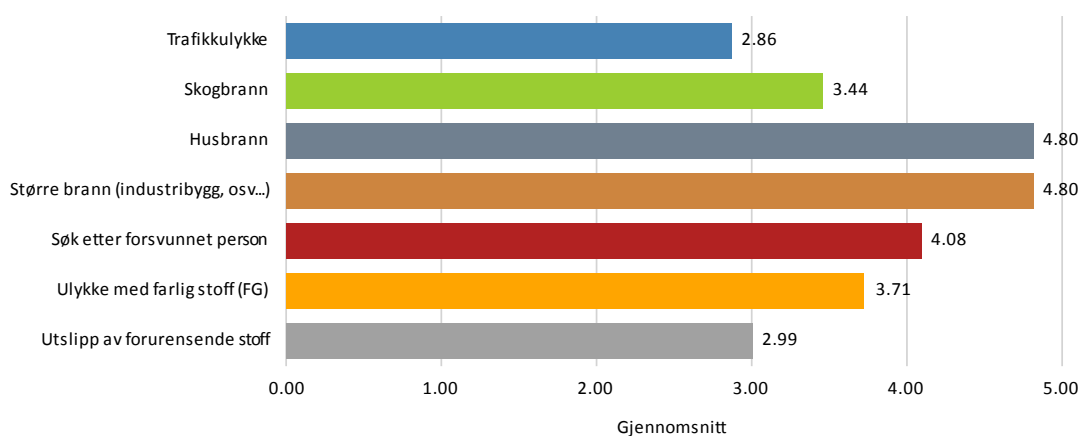


Diagram 3: Meninger om ved hvilke situasjoner det er aktuelt å bruke varmesøkende kamera



Diagram 3 viser at de fleste anser bruk av varmekamera mest aktuelt ved husbranner og større branner. Søk etter forsvunnet person er og en situasjon mange ser nytten med et varmekamera. Derimot er det ved trafikkulykker og utslipp av forurensende stoff mindre aktuelt å ta det i bruk.

4.2.4 UAV i brannvesenet

I undersøkelsen var det viktig å finne ut om brannvesenet har kjennskap til UAV. Dette er for videre i oppgaven å kunne tolke resultatene som kommer frem. Det må kartlegges om grunnlaget og kunnskapen om temaet er godt nok for å svare på spørsmålene.

Det ble stilt spørsmål om deltagerne fra før visste hva en UAV er. Det kom frem at alle som besvarte spørsmålet visste hva en UAV er, se vedlegg 1.

Det ble også spurt om de hadde hørt om bruk av UAV i brannvesenet. Til dette hadde ca 80 % hørt, og 20 % aldri hørt om det.

For å gi alle deltagerne samme grunnlag, for å svare videre på undersøkelsen og spørsmål rettet mer inn mot bruk av UAV, ble det gitt en tekst med litt generell informasjon. Der ble det sagt noe om hvilken kapasitet og egenskaper som finnes på en UAV i dag.

For oppgaven er det interessant å se om brannvesen som deltar i undersøkelsen selv har vurdert å ta i bruk UAV. Dette er viktig for å kartlegge bruken som finnes i dag, og finne mulige videre kontakter til senere i oppgaven.

Har ditt brannvesen vurdert bruk av drone ved håndtering av hendelser?

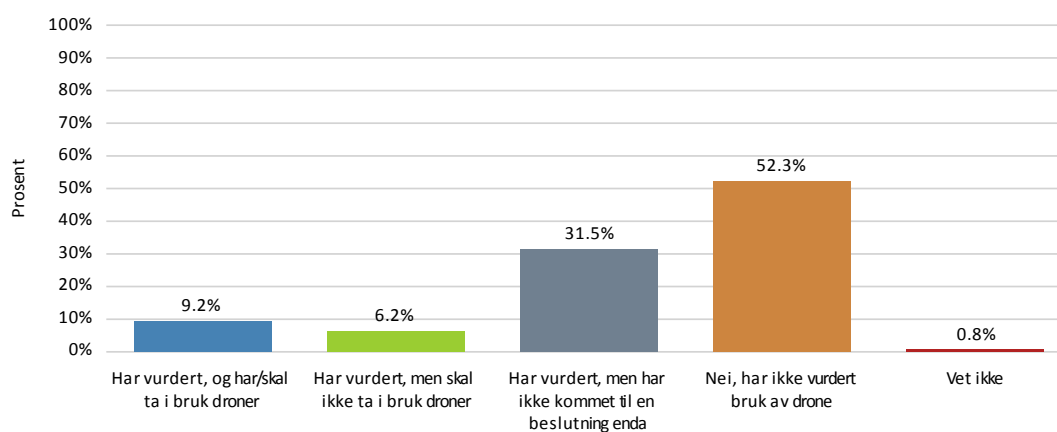


Diagram 4: Undersøkelse av hvor mange brannvesen som har vurdert UAV for håndtering av hendelser

Som diagram 4 viser, har over halvparten av de brannvesenene som har svart på spørreundersøkelsen ikke vurdert bruk av UAV.

Videre kan det ses at ca 47 % har vurdert bruk av UAV, og av disse er det 15,4 % som har kommet til en beslutning. Det er 9,2 %, eller 12 brannvesen, som har eller skal ta i bruk UAV i deres arbeide.

4.2.5 Kriterier for å ta i bruk UAV

Det er viktig å finne ut hvilke kriterier brannvesenet selv legger til grunn for en beslutning om det eventuelt skal tas i bruk en UAV. Dette spørsmålet er oppbygd som et matrisespørsmål. Svaralternativene er valgt for å kunne gradere hvor viktig kriteriene er, og går fra 1 til 5. Der 1 er ”ikke viktig” og 5 er ”veldig viktig”. Kriteriene som skal graderes ble valgt ettersom det er de som har kommet opp under samtaler med ulike personer fra brannmiljøet ved forskjellige situasjoner.

Hvis deres brannvesen skulle vurdert bruk av droner, hvilke kriterier er viktigst å legge til grunn før en beslutning tas?

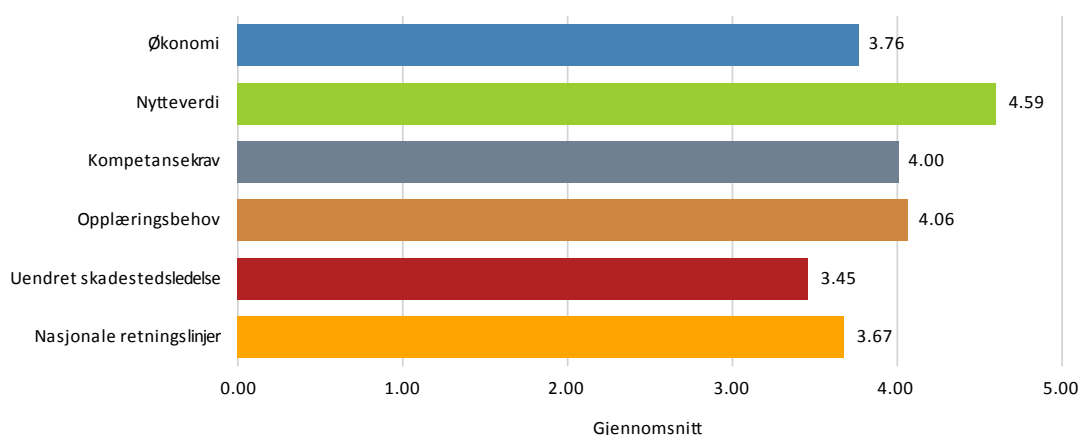


Diagram 5: Meninger om hvilke kriterier det er viktig å legge til grunn for en beslutning om å kjøpe en UAV

Nytteverdi er det som stikker seg ut som det viktigste kriteriet for å kunne ta en beslutning om å bruke UAV eller ikke, dette vises klart i diagram 5. Etter nytteverdi er det relativt jevnt mellom de påfølgende kriteriene.

4.2.6 I hvilke situasjoner kan en UAV være til hjelp

Med dette spørsmålet er det lagt opp til at deltagerne skal kunne tenke seg frem til hvordan en UAV kan bidra under innsats. Selv uten mye kunnskap om hva en UAV er, kan deltagerne bruke erfaringer og kunnskapen de sitter på om hvordan det skal arbeides under en innsats, til å gi gode svar. Dette ved å tenke på mulige områder med forbedringspotensiale, fremfor alt i forhold til hvordan beslutninger tas i dag.

Spørsmålet er oppbygd som et matrisespørsmål, der det er mulig å rangere fra 1 til 5 i hvor stor grad en UAV vil kunne være til hjelp i ulike situasjoner. Der 1 er ”ingen grad” og 5 er ”i stor grad”



I hvor stor grad vil droner kunne være til hjelp i disse situasjonene?

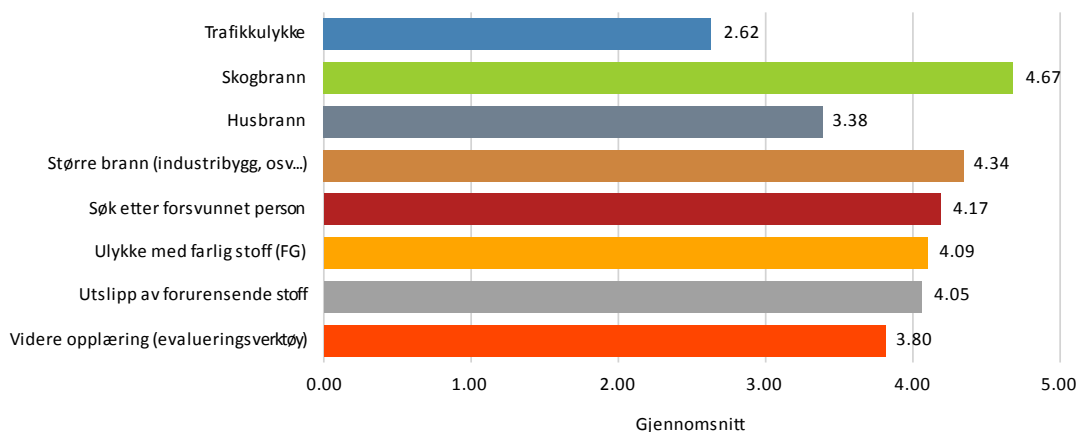


Diagram 6: Meninger om i hvor stor grad en UAV vil kunne være til hjelp ved ulike situasjoner

Diagram 6 viser at det er de store hendelsene, som skogbrann og andre større branner, som det anses at en UAV kan være til størst hjelp. Ellers kan det ses at mange vil ta i bruk UAV ved hendelser der liv og helse settes i fare, som ved ulykker med farlig gods. Trafikkulykker er en type hendelse mange mener en UAV ikke vil være til stor hjelp.

4.2.7 Samvirke mellom de ulike etatene

Når det kommer til samvirke mellom de ulike nødetatene var utgangspunktet at deltagerne ikke fra før har kunnskap om hvordan UAV kan bidra med dette. Det ble derfor gitt en kort tekst om hvordan en UAV direkte kan overføre bildemateriale til flere mottagere. Og ut i fra dette ble det spurt om deltagerne tror UAV kan bidra til bedre samvirke, mellom politi, brann- og helsevesen, ved å bidra til felles situasjonsbilde.

Tror du droner kan gi bedre samvirke, mellom politi, brann- og helsevesen, i forhold til å etablere et felles situasjonsbilde?

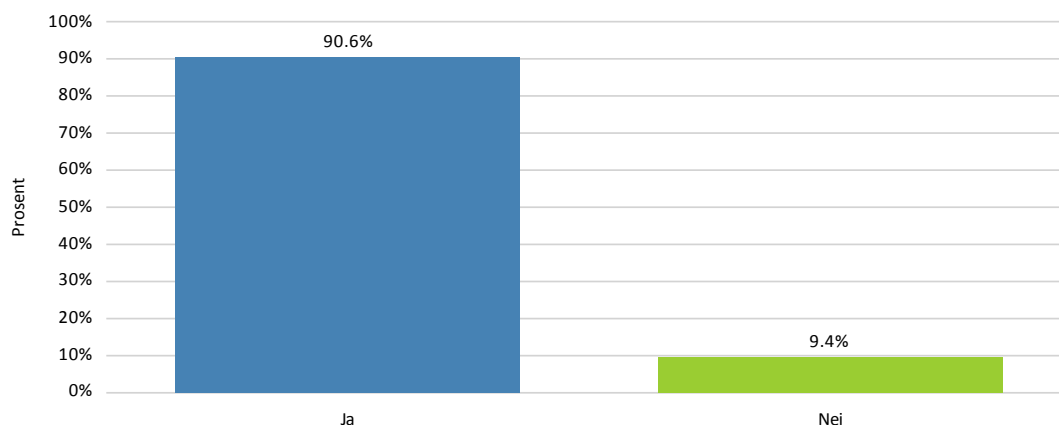


Diagram 7: Meninger om en UAV kan bidra til bedre samvirke

Diagram 7 viser at en stor majoritet tror en UAV kan bidra til bedre samvirke.

4.2.8 Hvem skal kunne fly UAV

Hvem som skal kunne styre en UAV under innsats er et viktig tema i oppgaven. Det ble valgt ulike personer som kan tenkes å ha denne oppgaven. Svaralternativene ble valgt med bakgrunn i samtaler med personer fra brannmiljøet og egne tanker. På dette spørsmålet var det mulig å velge flere av alternativene.

Ved utrykning, hvem burde kunne fly dronen?

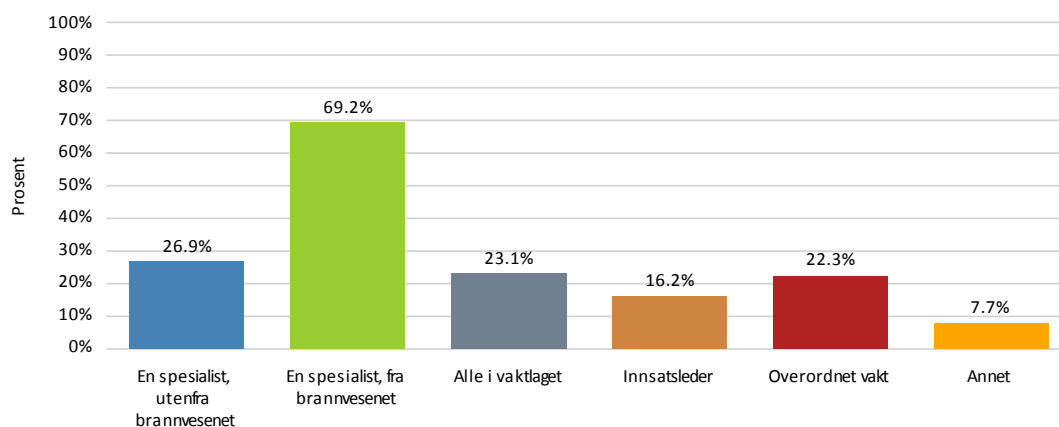


Diagram 8: Meninger om hvem som burde kunne fly en UAV

Diagram 8 viser at det er ønskelig for deltagerne at en spesialist fra brannvesenet flyr UAV'en. Ellers er det jevnt fordelt med stemmer på de andre svaralternativene.

På dette spørsmålet var det mulig å svare "annet". Når dette alternativet velges er det og mulig å skrive forslag til andre alternativer. Et av forslagene som er relevant var at en fra hvert vaktlag burde kunne fly UAV'en.



4.2.9 Meninger om UAV i brann- og redningstjenesten

Det ble stilt et spørsmål for å få frem meninger og tanker om hvilke muligheter og begrensninger rundt bruk av UAV i brannvesenet. Det var åpent for lange svar, og det var mange som tok seg tid til å skrive utfyllende meninger.

I svarene som ble gitt kommer det frem meninger som gjentas ofte. Det er både positive og negative sider som kommer frem om hva en UAV kan bidra med i et brannvesen.

De positive tilbakemeldingene som oftest ble nevnt er:

- Kan gi god oversikt
- Bra verktøy ved større hendelser
- Kan føre til bedre sikkerhet for mannskapet
- Kan gi grunnlag for bedre beslutninger

Undersøkelsen viser at de som ble spurt anser at en UAV kan være et godt verktøy for å få bedre oversikt i ulike hendelser. Mange mener det er bra å få ”øyne i luften” for å se hendelsen fra et annet perspektiv.

Mange mener og at en UAV kan være et viktig verktøy ved større hendelser. Spesielt ofte er det nemt skogbranner, brann i industribygg eller brann i tett trehusbebyggelse. Det begrunner mange med at det kan være vanskelig å raskt få tilstrekkelig oversikt i disse situasjonene. Det blir og nevnt at en UAV kan bidra til å holde kontroll på brannspredningen i disse situasjonene.

Et annet synspunkt som kommer frem i undersøkelser var at en UAV kan bidra til å gi bedre personsikkerhet. Det kommer frem at ved ulykker med farlig gods kan det sendes en UAV for å undersøke hvilke stoffer det er snakk om, og omfanget av situasjonen, i stedet for å sende mannskapet. Deltagerne mener dette kan være en god løsning for ikke å utsette mannskap for en slik risiko.

Deltagerne anser også at en UAV kan bidra til å gi et grunnlag for å ta bedre beslutninger under innsats. Et eksempel på svar fra undersøkelsen, vedlegg 1:

”Ser potensialet med droner. Flott verktøy for å få et overblikk over situasjonen ved brann/ulykker. Ved farlig gods uhell kan vi skaffe oversikt over hendelsen uten å utsette oss unødig for fare/direkte kontakt med det farlige stoffet. Omfanget av skogbrann eller oljeutslipp kan vi raskt få et bilde av. Søk av savnet personell kan oppdages tidligere ved bruk av droner, spesielt hvis vi kombinerer det med IR-kamera.”

De negative synspunktene som oftest kom frem i undersøkelsen er:

- Krever mye tid og ressurser
- Kostnaden



- Kan gi feil fokus under innsats
- For stort krav om kunnskap og øvelser

Undersøkelsen viser at mange tror og mener en UAV vil kreve for mye tid og ressurser. Dette gjelder fremfor alt når det kommer til trening og opplæring for å kunne styre en UAV. Mange mener og at en UAV vil ta for mye ressurser i form av mannskap ved en hendelse. Det begrunnes i at det ikke finnes nok mannskap for å avsette en person til å ha ansvaret for UAV'en.

Et av de store spørsmålene som kommer frem rundt UAV'er er om det medfører for store kostnader. Dette gjelder som oftest de små brannvesenene, hvor mange mener at det bør prioriteres andre verktøy. Mange anser at en UAV kan være et godt verktøy i store brannvesen med penger og ressurser til dette. Det blir og nevnt at små brannvesen har for få hendelser til at det skal være tilstrekkelig nytteverdi med UAV. Det kommer og frem at mye av kostnaden ligger i opplæring og øvelser.

At en UAV kan gi feil fokus under innsats er en påstand som kommer frem i svarene. Mange er redde for at det blir viktigere å sende opp en UAV, og kontrollere den, enn å starte livredning og slukkearbeid. Dette kan føre til at den viktigste oppgaven brannvesenet har kan bli nedprioritert.

Mange mener at en UAV vil kreve mye trening og øvelser for å bruke en UAV på en god måte. Det kommer frem at deltagerne ikke vil at dette skal gå ut over andre øvelser da det allerede finnes mange det må gjennomføres.

4.3 Usikkerhet med spørreundersøkelsen

Deltagere

Ved valg av hvilke personer som er best egnet til å svare på undersøkelsen, ble det valgt å sende den til alle brannsjefer i Norge. Ved å bruke metoden som ble gjennomført med å sende undersøkelsen til kommunenes postmottak kan det være usikkerhet i om alle brannsjefer mottok undersøkelsen. Det er mulig at undersøkelsen ikke ble videresendt, eller at den kom frem til feil person.

En annen usikkerhet som finnes er om det faktisk er brannsjefen som besvarte undersøkelsen. Den kan blitt sendt videre på stasjonen og blitt besvart av en person uten like mye kompetanse og erfaring som brannsjefen.

Tolkning av spørsmålene

En av usikkerhetene med undersøkelsen er om deltagerne har forstått spørsmålene og hva det menes med dem. Etersom UAV er en relativt ny teknologi finnes det ingen garanti for at alle vet og forstår hva det er. Spørsmålene ble forsøkt stilt opp på en enkel måte for å forhindre misforståelser. Den ble testet ut med ekstern veileder som har kunnskap om både UAV og



HØGSKOLEN STORD/HAUGESUND



hvordan brannvesenet fungerer. Den ble og testet ut av to personer uten store kunnskaper om UAV eller stor erfaring fra brannvesenet.

Tolkning av svar

Til noen av spørsmålene i undersøkelsen var det mulig å svare mer utfyllende. Det er en mulig usikkerhet at disse svarene er blitt tolket feil og at ikke alle synspunkter kommer tydelig frem i oppgaven.

Bruk av UAV i brann- og redningstjenesten i dag

I dette kapitlet skal det ses på hvilke erfaringer brannvesenet i Norge har med UAV i dag.





5 Bruk av UAV i brann- og redningstjenesten i dag

I spørreundersøkelsen ble brannvesen i Norge i dag delt inn i fire deler ut i fra hvilke standpunkt de har til bruk av UAV i brann- og redningstjeneste. Et er at de har vurdert og skal, eller har tatt i bruk UAV. Et annet er at de har vurdert, men ikke skal ta det i bruk. Det finnes også de som har vurdert, men ikke kommet til en beslutning enda. Det siste standpunktet er at de ikke har vurdert bruk av UAV.

Gjennom oppgaven har det blitt kontaktet personer ved brannstasjoner som har ulike standpunkt til bruk av UAV. Det er viktig for oppgavens del å se på hvorfor noen har valgt å ta i bruk UAV og hvorfor visse ikke har valgt å gjøre det.

Det valgtes å ta nærmere kontakt med fire av brannvesen. Tre av disse har erfaringer med bruk av UAV. Det siste brannvesenet har ikke tidligere erfaring med UAV, men har tanker om muligheter og begrensninger som kan oppstå. Intervjuer med disse fire ble gjennomført for å få et så bredt utvalg av tanker og meninger som mulig.

5.1 Aktuelle brannetater

Alarmsentral Brann Øst AS

Alarmsentral brann Øst AS (ABØ) er 110-sentralen for 11 brannvesen i Follo og Østfold politidistrikt. Høsten 2014 startet de opp et pilotprosjekt der det skulle ses på hvilke muligheter UAV-teknologi kan gi operasjonelt som beslutningsstøtteverktøy i brann- og redningstjenesten. Prosjektet har støttet seg til det etablerte beredskapsforumet i distriktet og fortløpende kvalitetssikret fremgangsmåte og funn/erfaringer. Denne tilnærmingen har bidratt til et felles beslutningsgrunnlag når de hver for seg skal vurdere kost/nytteverdi i egne brannvesen. Tilnærmingen er ressursbesparende og bidrar til en bredere tilnærming enn om det kun var ett enkelt brannvesen som var involvert i prosjektet. I tillegg forenkler det søknadsprosesser med tanke på godkjenninger og tillatelser. ABØ fikk i februar, som første innen brann- og redningsetaten i Norge, operasjonstillatelse for RPAS operasjoner. UAV'en det ble søkt tillatelse om, og som nå er godkjent for bruk, er Proxydynamics PD-100 Black Hornet¹.

Halden brannvesen

Halden Brannvesen er en del av pilotprosjektet ABØ leder. De har vært med å gjennomføre tester og øvelser sammen med andre brannvesen i regionen. De har valgt å gå videre med dette, og fra januar 2016 er det Halden brannvesen som står for videre fremdrift av prosjektet. De kommer til å fungere som en regional ressurs og kan bistå andre brannvesen i Follo og Østfold politidistrikt ved behov³.

¹ Fra samtaler med Terje Surdal, Alarmsentral Brann Øst AS.

³ Fra intervju med Ole Christian Torgalsbøen, brannsjef Halden brannvesen, 5. november



Mosseregionens interkommunale brann og redning

Mosseregionens interkommunale brann og redning (MIB) har også vært en del av pilotprosjektet ABØ leder. De har vært med å gjennomføre tester og øvelser, men har valgt å ikke gå videre med prosjektet. Ved behov kommer MIB til å bruke den regionale ressursen som Halden brannvesen står for⁴.

Bergen brannvesen

Bergen brannvesen har og startet opp med et eget UAV-prosjekt. De har valgt en annen løsning der UAV'en er en type hylleware. For å tilpasse den til arbeid som skal gjennomføres for et brannvesen er det valgt å spesialtilpasse den på noen områder. Prosjektet ble satt i gang høsten 2014. Godkjenninger og tillatelser kom på plass høsten 2015. Det er lagt av store ressurser til gjennomføring og opplæring av prosjektet⁵.

Haugesund Brannvesen

I Haugesund brannvesen har bruk av UAV kommet opp som et tema, men det er inntil videre ikke blitt gjort noen grundigere vurdering².

5.2 Resultat av intervjuer

Halden og Moss

Gjennom samtaler med Moss4 og Halden3 kom det frem at PD-100 har fungert veldig godt som et beslutningsstøtteverktøy ved øvelser og hendelser. Oversiktsbildene PD-100 har tatt er til stor hjelp og har gitt mye informasjon som har vært viktig for de som har brukt den. Det kommer frem at det kan bidra med bedre personsikkerhet for mannskapet, ettersom det er bedre å sende frem en UAV om det finnes mistanke om farlig gods eller andre trusler.

Hvem som skal fly UAV'en er ikke helt avklart, men en anser at fagleder brann eller en som har mer opplæring innen bruk av UAV bør stå for ansvaret. Halden brannvesen har planer om å lære opp flere personer til å kunne fly UAV. Det er tenkt at både overordnet vakt, samt minimum en person fra hvert vaktlag skal ha kunnskapen som trengs for å fly. For å få til dette mener både Halden og Moss brannvesen at vanskelighetsgraden for å fly UAV'en må være så lavt som mulig. Begge har brukt samme UAV, PD-100, som ble tatt i bruk i pilotprosjektet. Gjennom tester og prøveperioder har begge erfart at brukergrensesnittet fungerer godt og ikke har skapt problemer under innsats.

Det kommer frem i intervjuet at en stor fordel en UAV gir er at bilder og informasjon kan sendes direkte til en storskjerm der flere kan se materialet. Tester og øvelsene der bilder er

² Fra intervju med Tor-Inge Henriksen, brannsjef Haugesund brannvesen, 22. oktober 2015.

³ Fra intervju med Ole Christian Torgalsbøen, brannsjef Halden brannvesen, 5. november 2015.

⁴ Fra intervju med Rune Larsen, avdelingssjef beredskap MIB, 10. november 2015.

⁵ Fra intervju med Kjell Ove Christophersen, seksjonsleder operativ avdeling, og Sindre Wiers, Bergen brannvesen, 12. november 2015.



sendt direkte til KO viser at dette gir en bedre felles situasjonsforståelse, noe som bidrar til bedre samvirke mellom nødetatene.

Fra spørreundersøkelsen som ble sendt ut kom det frem flere ulike mulige negative sider ved bruk av UAV. Ved intervjuene diskuteres noen av disse. Eksempler på negative sider som kom opp er om en UAV vil gi feil fokus under innsats, krever det for store ressurser og at det bare kan være noe som er til hjelp ved store hendelser. Begge mener at det gode brukergrensesnittet for PD-100 medfører at mange av disse problemene ikke oppstår. Denne typen UAV tar ikke bort fokus fra andre oppgaver ettersom den er semi-autonom og stort sett selvgående. Hvis det oppstår en situasjon der andre oppgaver er viktigere, kan UAV'en klare seg selv til det igjen er behov for den. Dette gjør at én mann ikke blir tatt helt bort fra annet arbeid under innsats, og fortsatt kan være en ressurs på andre områder. Begge brannvesen er enige i at det er ved større hendelser en UAV kan være til størst hjelp. Det finnes likevel forhåpninger om at UAV skal brukes også ved mindre hendelser. PD-100 sitt brukergrensesnittet kan gjøre dette mulig, om hendelsene ikke er for rutinemessige.

Mange i spørreundersøkelsen, fremfor alt mindre brannvesen, mener det kan bli vanskelig å gjennomføre opplæring og øvelser uten at det tar for mye tid og ressurser. Det kom frem i intervjuene at PD-100 er enkel og lære seg og mye går på intuisjon. Dette gjør at opplæringsdelen går fort og ikke krever store mengder ekstra øvelser. I Halden forsøkes det å implementere bruken av UAV som en naturlig del i de vanlige øvelsene. Under en fire ukers testperiode i MIB, med øvelser 2-3 ganger i uken, økte kunnskapen og ferdigheter rundt bruken av UAV betraktelig. Det ble enklere å finne vinklene som ga best oversikt og mest informasjon, og usikkerhetene ved bruken ble mindre for hver gang UAV'en ble brukt under tester.

I intervjuene kom det frem noen begrensninger som har vist seg under øvelser og hendelser i testperioden. En begrensning er at ved små ulykker og rutinemessige hendelser er det ingen hensikt å sende opp en UAV. Det kommer av at den ikke bidrar med ny informasjon eller en bedre oversikt enn det går å få fra bakken. Det finnes også begrensninger til vær og vind. Kraftig regn og vind forstyrrer bildekvaliteten ved at UAV'en ikke står like stabilt i luften. Det gjør og at UAV'en ikke kan flys så nær en hendelse som ønsket, fordi det er fare for å miste kontroll på den ved kraftige vindkast. Begge er også enige i at dagens regelverk kan være en begrensning da søknadsprosessen er lang og krevende.

Det at Halden har potensielt mange store hendelser i året lå til grunn ved beslutningen om å gå videre med UAV-prosjektet. Mye av Norges trafikk ut og inn i landet går gjennom Halden brannvesens dekningsområde, både vei, jernbane og på sjøen. Det ble også nevnt at det finnes et atomkraftverk og gjennomføres mange store arrangement³.

³ Fra intervju med Ole Christian Torgalsbøen, brannsjef Halden brannvesen, 5. november 2015.



MIB valgte å ikke gå vidare med UAV-prosjektet denne gangen. Dette er fordi det ikke ble søkt om penger i tide, og det ble derfor ikke plass i budsjettet. Det ble valgt å vente med anskaffelse av UAV for å gå ut i fra Haldens bedømming av hvordan bruken fungerer. MIB er overbevist om at en UAV kan være et godt beslutningsstøtteverktøy i fremtiden og kommer til å benytte seg av den regionale ressursen Halden brannvesen står for⁴.

Bergen

Gjennom samtaler med representanter fra brannvesenet i Bergen⁵ ble det fortalt om UAV-prosjektet de har startet opp. Prosjektet startet med at de gikk til innkjøp av en prototyp-UAV som skulle bygges etter deres spesifikasjoner av et norsk firma. Den skulle være utstyrt med vanlig kamera, IR-kamera, lys og ha en flytid på mellom 20 og 30 minutter. Den skulle også oppfylle krav til å tåle en viss mengde fuktighet og ha god løftekraft. Etter et møte med NRK og deres UAV-avdeling kom de frem til at en billigere UAV passet brannvesenet bedre i starten av prosjektet. UAV'en som ble valgt er Inspire 1 fra DJI. Denne regnes som en hylleware, men det kan spesialbestilles enkelte forbedringer etter kundens behov. Den nye UAV'en har vanlig kamera og kommer til å bli utstyrt med et spesialtilpasset FLIR-kamera. Det er enkelt å bestille og bytte deler om UAV'en trenger reparasjon. Ulempen med denne type UAV er at den ikke har så stor motstand mot fuktighet.

Ettersom godkjenninger og tillatelser ikke stod klart før oktober 2015 er det på dette stadiet bare gjennomført noen tester med UAV. Ved øvelsene der UAV'en er tatt i bruk har det kommet frem gode resultater. Den har bidratt med bedre oversikt over skadestedet. Det ble sagt at veldig gode live-bilder ble streamet til både KO og til 110-sentralen. Det er blitt brukt liknende metode for videooverføring også før bruk av UAV, men det ble da montert kamera i stigebil for å få overblikk over situasjonen.

Tanken er at et antall personer skal læres opp til å fly UAV. I starten er det tenkt at én til to personer i hver brigade skal få denne opplæringen. Ved en hendelse er det den personen med opplæring som er på vakt som skal fly UAV'en. Om denne personen ikke er tilgjengelig vil det bli tilkalt en ekstra ressurs til dette. Det er vakthavende brannsjef eller brigadesjef som beslutter om en UAV skal benyttes under innsats. Det er også de som avgjør om en person fra vaktlaget skal avsettes for å fly UAV eller om det skal tilkalles ekstra ressurs. Det er tenkt at personen som flyr UAV'en kun har dette å tenke på under innsats, og om det ikke finnes nok ressurser for å avsette en person til dette, vil det ikke bli tatt i bruk UAV.

Bergen brannvesen tenker at en UAV først og fremst kommer til å bli benyttet under innsats som pågår over lenger tid og ved store hendelser. Det ble nevnt hendelser som skogbrann, ulykker med farlig gods og brann i tett trehusbebyggelse.

⁴ Fra intervju med Rune Larsen, avdelingssjef beredskap MIB, 10. november 2015.

⁵ Fra intervju med Kjell Ove Christophersen, seksjonsleder operativ avdeling, og Sindre Wiers, Bergen brannvesen, 12. november 2015.



Haugesund

Før intervjuet hadde ikke Haugesund brannvesen vurdert bruk av UAV mer enn at det hadde kommet opp som et tema i uformelle samtaler på stasjonen. Under intervjuet kom det frem at Haugesund brannvesen ser for seg at UAV kan være et mulig verktøy ved større hendelser. Derimot var det mer tvil til om det kan ha noen nytteverdi under mindre hendelser. For at en UAV skal ha en nytteverdi også ved disse tilfellene, menes det at den må være så enkel å ta i bruk at det ikke går ut over annet arbeid².

Under møtet ble det diskutert ulike typer UAV og hva som finnes av teknologi i dag. Bruken av en type UAV liknende prototype og hyllevare ansås ikke å være hensiktsmessig for annet enn spesielle hendelser, for eksempel skogsbrann. Men at potensialet til PD-100 eignes bedre for det bruket Haugesund brannvesen kan tenkes å bruke en UAV til. Dette er for å få bruk for UAV'en i så mange hendelser som mulig.

² Fra intervju med Tor-Inge Henriksen, brannsjef Haugesund brannvesen, 22. oktober 2015.

Muligheter og begrensninger for UAV i brann- og redningstjenesten

Dette kapitlet belyser hvilke muligheter og begrensninger det finnes med bruk av UAV i brann- og redningstjenesten.



Foto: Bergen brannvesen

Bildet er tatt med en UAV



6 Muligheter og begrensninger for UAV i brann- og redningstjenesten

En viktig del av oppgaven er å finne ut hvilke muligheter og begrensninger som finnes rundt bruk av UAV. Dette kapittelet tar utgangspunkt i spørreundersøkelsen og utførte intervjuer.

6.1 Muligheter under innsats

Resultatene fra spørreundersøkelsen viser at UAV kan være et godt verktøy for innhenting av informasjon og gi et godt overblikk over et skadested. Tanken med en UAV er at den skal kunne sendes raskt i luften ved ankomst til skadested for å flys over området for å innhente informasjon om hendelsens omfang. Dette kan gjøres ved å posisjonere UAV'en på et strategisk sted der den gir en god oversikt over hele området. Ved mange tilfeller kan operatøren la den selv hovre i samme posisjon så personen som styrer UAV'en kan utføre andre oppgaver samtidig, dette gjelder semi-autonome UAV'er. Eller den kan styres rundt for å identifisere ulike trusler og farer som kan påvirke innsatsen. Dette er en viktig del for å lese ulykken og gjøre en god risikovurdering, som er det første steget i beslutningsmodellen.

Mer tilgjengelig informasjon, og en bedre oversikt over skadestedet, gir personen som leder innsatsen et bedre grunnlag for å ta beslutninger. Med en oversikt fra luften kan det være lettere å identifisere mulige tiltak ut i fra hvilke ressurser som er tilgjengelig, samt bestemme den taktiske planen og metoder for å komme frem til MMI. Beslutningen om hvordan skadestedet skal organiseres blir også lettere med et godt overblikk. Hvor det er strategisk og opprette KO og hvor kjøretøyene skal plasseres er viktig for en effektiv innsats.

En bedre og enklere beslutningstaking gir i mange situasjoner bedre sikkerhet. Dette gjelder først og fremst mannskap som skal sendes inn i usikre situasjoner. Overblikkbilder fra en UAV kan forsikre at mannskapet blir sendt inn rett angrepsvei eller at det ikke finnes noen strukturelle svakheter som kan risikere skader. Det kan oppdages farer som er vanskelige å se fra bakken eller steder tilgjengeligheten er vanskelig. Det finnes tilfeller der farlig gods er lagret og det er tryggere å sende inn en UAV enn mannskapet for å undersøke om det finnes en risiko rundt dette.

En stor fordel med de fleste UAV typer er at de kan utstyres med forskjellige kamera og sensorer. Avhengig av situasjon kan det være behov for forskjellige kameratyper. I visse situasjoner er det viktigst å få et oversiktsbilde over ulykkesstedet med et vanlig kamera, mens andre ganger kan det være større behov for termo- eller IR-kamera for å oppdage varmeforskjeller. Ved ulykker med farlig gods der det er ukjent om stoff har lekket ut og eventuelt hvilket stoff det er snakk om, kan det være en fordel å sende inn en UAV utstyrt med ulike sensorer. Brennbare gasser og damp er mulige farekilder og kan oppdages av en gassmåler montert på en UAV. Det finnes også andre typer sensorer som kan måle for eksempel radioaktivitet eller røyk.



Kamera som streamer live bilder og video kan bidra til bedre felles situasjonsforståelse. All informasjon en UAV gir kan deles med de ulike nødetatene. Bildemateriell kan ses på en smarttelefon eller nettbrett, som innebærer at nødetater som enda ikke er på plass kan få et situasjonsbilde allerede på vei til skadestedet. Samme bildemateriell kan også ses i en felles KO ved skadestedet samtidig som det streames til 110 sentralen. Dette kan føre til et bedre samvirke og forståelse mellom de ulike nødetatene. Noe som er viktig i henhold til beslutningsmodellen.

Bildene som blir streamet til 110 sentralen bearbejdes videre der. Selv om den som styrer UAV'en ikke er tilgjengelig for å gi kommandoer om hva den skal gjøre, og den står og hvrer i luften, kan personer ved 110 sentralen fortsatt følge med på hva som skjer på skadestedet. De kan ikke styre selve UAV'en, men de kan se videoen og zoome inn på saker som er interessant for hendelsen.

6.2 Begrensninger

Mange tror bruk av UAV kan kreve for store ressurser. Fremfor alt gjelder dette mindre brannvesen. Det kan være ved at en person som ellers ville hatt flere viktige oppgaver blir tatt helt bort fra innsatsen for å fly en UAV. Det vil si at flere personer må være tilgjengelig under en utrykning. Mange brannvesen har hverken tid eller penger til overs å bruke på en UAV.

Opplæring kan være en del av det som tar mye tid knyttet til bruk av UAV. Mange brannvesen anser at det tar for mye tid med opplæring og øvelser for å kunne bruke en UAV på en effektiv måte. Dette er tid de ikke vil ta bort fra andre øvelser som må gjennomføres.

Det er viktig at bruk av UAV ikke gir feil fokus ved innsats. Personen som styrer UAV'en kan bli for opphengt i hva den viser på skjermen, og bruker ikke sine egne sanser. Det kan også gå ut over andre arbeidsoppgaver som blir glemte bort og bortprioritert.

Det er også viktig å tenke på at en UAV ikke får med seg alt. Ting behøver ikke alltid være slik det ser ut fra UAV'en sin synsvinkel. Som alt elektrisk utstyr kan det skje feil som ikke merkes. Den menneskelige faktoren kan også bidra til feil oppfattning av situasjonen. Det er derfor viktig ikke å stole helt og fullt på informasjon fra en UAV.

Det finnes etiske begrensninger rundt bildematerialet som blir innhentet ved bruk av UAV. Det har under lang tid pågått en debatt om hva som får filmes og hva som ikke får filmes. Reglene som finnes er ikke helt oppdaterte for dagens teknologi. Men for å bruke bildemateriale i kommersielt arbeid må det søkes til Nasjonal Sikkerhetsmyndighet for godkjenning (Forsvarsdepartementet, 1997).

Da teknologien rundt UAV er så ny som den er og kunnskapen om den ikke er så bred, så oppstår det en viss motstand mot å ta i bruk UAV som et verktøy. Det kan føre til



vanskeligheter ved å innføre dette nye systemet. Et sitat fra spørreundersøkelsen viser dette, ”Kan vi ikke heller gjøre ”jobben”?”, vedlegg 1.

Det er viktig å ikke bli for avhengig av UAV. Det må fortsatt trenes på hva som skal gjøres ved de tilfellene det ikke er mulig å ta den i bruk. Ulike forutsetninger som værforhold og tekniske problemer er noen ting som kan føre til at det ikke er mulig å ta i bruk en UAV. Da er det viktig fortsatt å kunne ta beslutninger slik det blir gjort i dag.

6.3 Ulike hendelser

Det finnes mange typer hendelser det kan ses for seg at en UAV kan bli tatt i bruk som et beslutningsstøtteverktøy.

6.3.1 Trafikkulykke

Bruk av UAV i trafikkulykker er ikke like aktuelt i alle tilfeller. Mange trafikkulykker er rutinemessige situasjoner, og ved mange ulykker kan det være tilstrekkelig å få et situasjonsbilde fra bakken. Dette gjør at en UAV's primære funksjon, å skape oversikt, blir lite aktuell. Det er bare ved større trafikkulykker en UAV mulig kan bidra til en bedre oversikt, og være et beslutningsstøtteverktøy. Det kan for eksempel være ulykker med flere kjøretøy involvert, samt vanskelig for redningsmannskapet å komme til. Ulendt terreng og mer kompliserte veikonstruksjoner kan også gjøre det vanskelig å få et godt overblikk over hendelsen.

6.3.2 Husbrann

Husbranner er, på samme måte som trafikkulykker, rutinemessige hendelser. Under intervjuer kommer det frem at det ved de aller fleste tilfellene er enkelt å få oversikt over situasjonen. Startstedet og spredning av brannen kan være kjent, og det er ved disse situasjonene en UAV vil være overflødig, og heller drøye innsatsen enn å hjelpe.

Spesielle tilfeller der det er ønskelig å ta i bruk en UAV for å innhente informasjon og skape bedre oversikt kan oppstå. Ved disse hendelsene er det viktig å få UAV'en i luften i en så tidlig fase som mulig for å kunne igangsette tiltak og utnytte den på en god måte.

I mange tilfeller kan det finnes begrenset med ressurser på skadestedet. Det er derfor veldig viktig at det å styre UAV'en ikke tar en person helt bort fra andre arbeidsoppgaver.

6.3.3 Større branner

Under større branner kan en UAV bidra med å innhente viktig informasjon. Den kan sendes opp så fort som mulig og gi et oversiktsbilde over hele situasjonen. Det kan gi informasjon om blant annet muligheter for spredning av brannen, svakheter i konstruksjoner, hvilke angrepsveier mannskapet kan bruke eller hvor kjøretøy og utstyr helst burde plasseres. Ved større hendelser kan det være vanskelig å komme seg rundt hele område for å kartlegge hva som finnes. En UAV kan brukes for å raskt gjennomføre en ”gorillarunde” når områdene er store eller utilgjengelig for en person.



Ved brann i større bygg og anlegg, som for eksempel industribygg eller lagerlokaler, kan det være lagret farlig gods. Det kan være gasstanker, kjemisk materiale, oppbevaring av drivstoff eller annet som kan være til stor fare for mannskapet og andre personer under innsats. I mange situasjoner og bygg er brannvesenet klar over hva som finnes av farlig gods gjennom beredskapsplanen. Men det er også flere situasjoner hvor lagring av dette ikke står og derfor gjør innsatsen svært farlig. En UAV kan enten brukes til å fly nærme de stedene brannvesenet allerede vet at farlig gods oppbevares for å se hvilke stoffer det er snakk om og om det er en fare knyttet til dette. En UAV kan føres raskt over store områder og kan være raskere til å finne farlig gods, som ikke er forutsett, enn mannskapet selv klarer. Det er også bedre for personsikkerheten å sende en UAV til et mulig farlig område, enn det er å sende en person.

Brann i tett trehusbebyggelse har potensialet til å forårsake en storbrann, og slike områder finnes i mange forskjellige norske byer. En brann i tett trehusbebyggelse kan være en stor trussel for mange mennesker ettersom det er stor fare for brannspredning. Eldre trehusbebyggelse er ofte verneverdige og derfor viktig å bevare. Konsekvensene av brann i et område som dette anses å være veldig store. En UAV kan bidra med å se hvor det brenner, men også overvåke brannspredningen til en hver tid, for å se hvor den videre kan spre seg. Den kan også oppdage uforutsette ting i trange gater og bakgårder rundt byggene der det er vanskelig å ta seg frem for mannskapet.

En annen type hendelse som kan få store konsekvenser, men som fortsatt er relativt uvanlig i Norge er brann i høyhus. I dag blir stigebil tatt i bruk for å se inn vinduene på høyere etasjer og undersøke om det fortsatt befinner seg personer eller hvor det finnes røyk i bygget. Det er i dag vanskelig for brannmannskapet å komme seg gjennom hele bygget på en trygg måte og kort tid. Stigebilen har og begrensninger på hvor høyt den kommer og i Oslo, der det finnes mange høyhus, stopper den på 32 meter over bakken (Gisvold, 2015). En UAV kan gjøre liknende jobb som en stigebil ved å søke etter personer og røyk fra utsiden av bygget, med både vanlig kamera og IR- eller termokamera. Fordelen med UAV er at den er mer fleksibel enn stigebilen, og kan flys rundt hele bygget på kort tid. En UAV kan derimot ikke erstatte en stigebil ettersom stigebilen også kan ta del i slukking av brannen og rømning av personer. Det er derfor viktig å se på en UAV som et rekognoseringsverktøy som bidrar til at søkeinnsatsen kan ta kortere tid.

6.3.4 Skogbrann

Det kan ofte være vanskelig å få god oversikt over en skogbrann. Den kan spre seg raskt og over store områder, ofte raskere enn brannmannskapet på bakken klarer å forflytte seg. Det er derfor veldig viktig å være i forkant av brannen. Det er mange faktorer som spiller inn på brannutviklingen. Hva slags brennbart materiale som finnes, hvor tørr er marken og vegetasjonen, luftfuktighet, topografien og i hvilken retning vinden blåser har stor betydning på dette. En UAV kan hjelpe til med å finne mange av disse faktorene.

En UAV's hovedoppgave under en skogbrann vil være å bidra til bedre oversikt. Det kan enkelt avgjøre hvor frontlinjen befinner seg gjennom å fly langs den og markere den med



GPS-koordinater. Dette gjøres i dag ofte med visuelle observasjoner ved å gå langs kanten av brannen og markere fronten for hånd på et kart. En UAV kan fly over store områder å lese av terrenget. Hva som befinner seg rundt brannen av brennbart materialet og hvordan området ser ut kan lett oppdages ved bruk av et kamera i luften.

Ved større skogbranner blir i dag helikopter tilkalt for å bidra under innsats. Det kan være vanskelig å få tilgang til et helikopter om det brukes til noe annet, og det kan ofte ta lang tid å få det på plass. Et helikopter brukes i dag til det samme som en UAV vil bli brukt til, altså og gi et overblikk over situasjonen, men blir også brukt i slukningsarbeidet. Fordelen med en UAV er at den vil være tilgjengelig helt fra ankomst til skadestedet uten å ta opp mye tid og ressurser. En begrensning er at den ikke er til nytte i selve slukkingsarbeidet, og ved store skogbranner kan det være nødvendig og tilkalle et helikopter uansett. Ved disse situasjonene vil det likevel være en fordel å vite mye om brannen før helikopteret kommer, for å være helt sikker på at det er nødvendig å tilkalle det.

Den oversikten en UAV kan gi vil være til stor hjelp for innsatsleder når beslutninger skal tas. Det er spesielt viktig for hvordan han skal dele ressursene som er tilgjengelig. Fra hvilken side det er best å angripe brannen og hvilke utstyr og mannskap som skal hvor.

For å få nødvendig informasjon ved en skogbrann med bruk av UAV er det viktig med et tilstrekkelig godt kamera. Det må kunne brukes til både gode oversiktsbilder, men også klare nærbilder for å se hva slags brennbart materiale det er tilstede.

Et termokamera, som en UAV kan frakte med seg, kan etter en skogbrann søke over området etter varmekilder under bakken. Disse varmekildene kan være vanskelig å se uten termokamera og har potensialet til at brannen skal antennes på nytt. Det kan ta dager fra brannen tilsynelatende er slukket til at den starter på nytt om røtter under bakken ligger og ulmer. Med en UAV kan store områder søkes over med termokamera og oppdage ulmebranner under bakken relativt raskt.

6.3.5 Søk etter forsvunnet person

En av redningstjenestens oppgaver er å bidra ved søk etter savnede personer. Når det søkes etter savnede personer er tiden en viktig faktor. Hvor lang tid det tar før personen blir funnet kan avgjøre i om personen overlever eller ikke. Det er derfor viktig at det finnes mulighet til å bruke verktøy som kan bidra til en enklere søkeinnsats. I mange tilfeller brukes helikopter for å bistå under en slik hendelse. En UAV har i likhet med et helikopter flere fordeler når det kommer til å oppdage personer. Det kan frakte med seg ulike kamera. Et høyoppløselig kamera i luften vil være et godt hjelpemiddel ved søk av savnede personer. IR- og termokamera er til stor hjelp da de lett kan oppdage varmen fra en person. I mørket er det spesielt verdifullt med slike typer kamera. En annen fordel er at det kan søkes og skaffe en god oversikt over området på kort tid. Fordelen med en UAV er at den kan være enklere og raskere å sende opp i slike situasjoner og det tar kort tid å starte søket. Med et helikopter kan det risikeres at det ikke finnes et tilgjengelig, og at det kan ta lang tid før det kan delta i søket.



Det finnes alltid en mulighet for at en UAV ikke får med seg alt. Det er heller ikke sikkert at alt som vises på skjermen er rett, eller at det ikke tolkes feil. Under søk av forsvunne personer er det viktig å huske at en UAV er et støtteverktøy for å ta bedre beslutninger. Det vil si at om en UAV viser personen det letes etter er dette veldig bra, men om den ikke viser tegn til personer via kameraet er det ikke helt sikkert det ikke er noe der. Det må fortsatt gjennomføres fysiske søk som vanlig i tillegg til med UAV for å være sikker på og ikke overse noen. Det gjelder å ha et objektivt syn på hva videoen fra UAV'en viser. Det finnes situasjoner der det ikke kan avgjøres om det er en person eller et dyr som vises, som kan være forvirrende. Det kan også være vanskelig å fange opp varmesignaler fra en kropp som er kraftig nedkjølt. Personer kan være gjemt under eller bak hindringer som gjør at en UAV ikke får med seg personen på videoen.

6.3.6 Ulykke med farlig gods

Når det skjer ulykker der farlig gods er innblandet må redningsmannskapet være ekstra forsiktig med tilnærmingen til ulykkesplassen. Avhengig av hvilke farlige stoffer det handler om kan brann- og eksplosjonsfaren være høyere enn vanlig. Det kan også være farlig gods som er helsefarlig ved kontakt med mennesker. Det er ikke alltid så lett å avgjøre hvilke stoffer som finnes på skadestedet. Mange ganger betyr dette at mistenkelige objekter må undersøkes nærmere, for eksempel ved å sende inn mannskap, noe som kan innebære stor risiko for personsikkerheten.

For å avklare hvilke stoffer det som må håndteres og hvilke risiko det medfører kan det sendes inn en UAV. Ved lekkasje eller utslipp kan sensorer flys nær ulykkesstedet for å avgjøre hvilken gass eller stoff det handler om. Om det er usikkert hva som befinner seg i tanker, flasker eller beholdere kan UAV'en ta bilde av farenummer og faresedlene for å avklare dette. Fordelen med bruk av UAV til dette er at ved mistenkelige situasjoner kan mannskapet stå på trygg avstand til det er klart hvilke farer som finnes. Det gjør beslutningen om hvor det er tryggest å sende inn mannskapet for å gjennomføre slukkingsarbeidet enklere.

Noe som er viktig å tenke på før en UAV sendes inn med farlig gods er eksplosjonsfaren. Produkter som blir brukt i områder med gasslekkasje og eksplosjonsfare skal være EX-godkjente. En godkjenning som verifiserer at utstyret i seg selv ikke gir fare for antennelse av gass eller brennbart materiale (Presafe, 2013). Det er for at selv den minste gnist kan være en utløsende faktor for en eksplosjon der forholdet mellom brennbare gasser og luft er ideelt.

6.3.7 Utslipp av forurensende stoff

Utslipp av forurensende stoff, som eksempelvis oljesøl i havet, er hendelser som kan lede til store konsekvenser for natur og miljø. Et utslipp i sjøen kan ramme arter av både planter og dyr, noe som gjør arbeidet med å begrense skadene viktig. Et av de store problemene ved et utslipp er å få oversikt over hvor store områder som er rammet. I dag avgrenses området ved å kjøre langs kanten av utslippet med båt eller visuelt fra en høyde på land.



I slike tilfeller kan en UAV lette arbeidet. Den kan sendes opp over utslippet og finne grensene fra luften. Ved å fly den langs utslippets ytterkanter kan GPS-koordinater markeres. Det gjør det også lettere å se hvilken vei utslippet sprer seg og hvor fort det går.

6.4 Bruk av UAV utenfor innsats

Det er ikke bare under selve innsatsen en UAV kan være et hjelpemiddel for brannvesenet. Det finnes også andre oppdrag som kan forenkles eller gjøres bedre med et overblikk fra luften.

6.4.1 Videre utdanning

En viktig del av det en UAV kan bidra med utenfor innsats er evaluering og utdanning. Mulighetene en UAV gir til å filme hendelsesforløpet under en innsats gir brannmannskapet et godt verktøy for å evaluere arbeidet. Etter spesielle hendelser kan de ta i bruk videoen for å studere hva som ble gjort bra og hva som kan gjøres annerledes ved neste hendelse.

Videoer en UAV har filmet fra forskjellige hendelser kan også brukes under utdanning av nye brannkonstabler og videre utdanning. Filmene gir gode oversiktsbilder av ulike situasjoner som kan oppstå i feltet, så det blir lettere å forstå fra et klasserom. Dette kan gjøres på en liknende måte som tjenesten, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har utviklet, ”90 sekunder”. Det er en tjeneste som formidler kunnskap, erfaringer, nyheter og tips fra virkelige hendelser og innsatser gjennom korte dokumentarfilmer. (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, u.å.). Noe som kan gjøre det lettere å forstå hvordan de forskjellige delene av en innsats fungerer sammen, med alt fra oppstillingsplass til valg av rett angrepsvei.

6.4.2 Forebyggende arbeid

Det finnes oppdrag der en UAV ikke er et akutt behov eller noe som først tenkes på, men som den kan bidra med noen enkle tjenester. Et eksempel på dette er på brannvesenets befaringer av bygg. Ved en befaringskartlegging bygget for å ha bedre kjennskap og forståelse til bygget allerede før en uønsket hendelse inntreffer. Det er mulig å ta bilder av bygget under en befaringsplan som kan brukes i beredskapsplanen for dette bygget. Et visuelt bilde av skadestedet som kan vises allerede på vei til hendelsen kan hjelpe slukkemannskapet i forberedelsene. Det er en fordel om oppstillingsplass, struktur på bygget og området rundt er kjent før ankomst.

Et annet forebyggende arbeid en UAV kan bli tatt i bruk er ved overvåking av store arrangementer. Eksempler på slike arrangementer kan være festivaler, konserter og russtreff der uønskede hendelser kan få store konsekvenser. Ved hendelser med mye folk og vanskelig tilgang, der det er en ekstra risiko for en alvorlig ulykke, kan det være behov for overvåking av området. Det forebyggende formålet vil da være å forhindre en uønsket hendelse, eller så fort som mulig identifisere hendelsen og sette inn tiltak mot dette. Overvåkingen av mistenkelige situasjoner kan gjennomføres med både vanlig kamera og termokamera. Termokameraet kan brukes til å søke gjennom området etter varmekilder som potensielt kan



lede til antennelse. Ved hendelser der en UAV blir brukt til overvåking av store folkemasser er det veldig viktig å informere og ta hensyn til, de til en hver tid gjeldende, lover og forskrifter om offentlig filming. De etiske reglene og lover som gjelder bildemateriale av personer må følges.

6.5 Fremtidige muligheter og forbedringspotensial for UAV

Å fly en UAV i dag kan være krevende, avhengig av hvilken type som brukes. En UAV som PD-100 er derimot veldig enkel å fly. Det er denne typen UAV som har kommet lengst i utviklingen av brukervennlighet, den er laget for å være enkel å fly i tøffe forhold.

Teknologien som finnes i denne type UAV kommer sannsynligvis å overføres til andre typer når den etter hvert blir mer vanlig. Det kan føre til at mange typer UAV blir mer autonome, enklere å håndtere og lettere og innføre i et brannvesen.

Nødnett

Nødnettet i Norge er snart fullt utbygget i hele landet. Per dags dato er det tale, tekst og stillbilder som kan sendes via nødnett. Nødnettet er laget for å kunne brukes selv i de tilfelle mobilnettet i Norge skulle være nede i nødssituasjoner. Det jobbes med utbygging av dette nettet slik at det skal være mulig å sende også videomateriale. En slik løsning vil gjøre det lettere å dele informasjonen en UAV gir mellom de ulike nødnettene, og forbedre samvirket.

Manøvrere UAV fra 110-sentral

I samtale med en bedrift, som leverer en dataplattform og terminal som forbinder alarmsentralen med utrykningsteamet, kom det frem interesse for mulighetene med å involvere et UAV-system i et slikt produkt. Om en 110-sentral kan sende kommandoer ut til en UAV på skadestedet vil dette øke brukervennligheten betraktelig, slik at mannskapet på stedet kan gjøre andre oppgaver.⁶

Måle areal av skogbrann

Et problem som ofte oppstår for brannvesenet er å bestemme arealet og ytterkantene av en skogbrann. Som tidligere nevnt, må det i dag flys lang brannens frontlinje for å gjøre dette. En fremtidig mulighet er at det kan festes måleutstyr på en UAV som kan måle dette fra et punkt i luften, for å slippe å bruke mye tid på å fly rundt store områder. Det kan for eksempel være ved hjelp av en type lasermåler.

⁶ I samtale med Lars Eirik Sivesind, Locus Public Safety, 17. November 2015.



Diskusjon

Det skal i dette kapittelet diskuteres resultatene som tidligere er lagt frem fra spørreundersøkelse, intervjuer, samtaler og litteraturstudie.

Foto: Bergen brannvesen

Bildet er tatt med en UAV



7 Diskusjon

Resultatene som er lagt frem fra spørreundersøkelse, intervjuer, samtaler og litteraturstudie vil bli diskutert i dette kapitlet. Det behovet som finnes i brannvesenet avdekkes gjennom å se på nytteverdien av en UAV. De hypotetiske muligheter og begrensninger som kommer frem i spørreundersøkelsen og samtaler blir diskutert opp mot intervjuer med representanter fra brannvesenet som har tatt i bruk UAV.

7.1 Valg av metode

For å besvare oppgaven på en god måte anses det viktig å innhente så mye informasjon som mulig for å få en god innsikt i de aktuelle temaene. Det kom tidlig frem at et godt grunnlag ikke kan baseres på litteraturstudie alene. Dette fordi det finnes lite publisert materiale om UAV og spesielt om bruken i brann- og redningstjenesten.

På bakgrunn av dette ansås bruk av spørreundersøkelse som en bra metode for å nå ut til flest mulig brannvesen i Norge. Det negative med en slik undersøkelse er at det kan være usikkerhet rundt hvordan visse besvarelser skal vurderes, og hvor seriøst noen deltagere har behandlet undersøkelsen. Etter å ha gått gjennom svarene fra undersøkelsen, og de meningene som kom frem, bedømmes denne metoden likevel gi et godt grunnlag for å besvare store deler av oppgaven på en god måte.

Dybdeintervjuene ble valgt ut i fra svarene som ble gitt på spørreundersøkelsen, for å dekke et godt utvalg av respondenter. Tanken med å intervju fire ulike brannvesen, med ulik tilnærming til bruk av UAV, var god for å kunne besvare oppgavens problemstilling. Metoden fungerte godt for å få en dypere forståelse for enkelte tanker og meninger, men har en svakhet ved at den ikke dekker alle synsvinkler for emnet. I ettertid anses det at det kunne være til fordel å gjennomføre flere intervjuer med et enda større utvalg av brannvesen.

Deltagelse på konferansen "Brann og redning 2015" var en god måte å komme i kontakt med brannmiljøet og fagpersoner. Noe som kunne ført til et større utbytte av en slik konferanse ville vært om den kom senere i oppgavens gang. Dette er fordi konferansen tok sted på et tidspunkt oppgavens omfang og innhold ikke var fullstendig definert. Samtidig bidro det til at arbeidet med å definere og avgrense oppgaven ble lettere.

7.2 Brannvesenets kriterier for anskaffelse av UAV

Kriteriene brannvesenet legger til grunn for anskaffelse av UAV synes å avhenge av type og størrelsen på brannvesenet da dette legger visse føringer for hvilke type hendelser de ser for seg å bruke den. Det skyldes primært at det er store forskjeller i de ulike brannvesenenes daglige arbeidsoppgaver og hvilke situasjoner de utsettes for.



7.2.1 Størrelse på brannvesenet

Gjennom spørreundersøkelsen kom det frem at over halvparten av de som svarte representerte et mindre brannvesen. Det vurderes at dette er et representativt utvalg av hvordan brannvesenet er bygget opp i Norge i dag (Regjeringen, 2012). Størrelsen på brannvesenet fører til at det må tas hensyn til hvilke ressurser som er tilgjengelig, ettersom store brannvesen ofte har større kapasitet enn mindre brannvesen. Det kan være alt fra økonomi, antall personer, tilgjengelig kompetanse og tid. Hva har dette for betydning for valg av UAV? Det kan være at brannvesen med dårligere økonomi ikke har så mange valgmuligheter for hvilke typer UAV de kan velge mellom. Det er ikke alle som har mulighet til å gå til innkjøp av en UAV, som er oppfyller deres behov og kriterier, på grunn av deres økonomiske situasjon. Et brannvesen med mer økonomiske ressurser har muligheten til å velge en UAV som blir tilpasset etter ønsket funksjon. De kan også gå til innkjøp av forskjellige typer UAV til ulike typer hendelser. For brannvesen med et lite mannskap kan det være aktuelt å velge en UAV som krever mindre ressurser til opplæring, øvelser og kompetanse. Ved større brannstasjoner, som har mer tilgjengelige ressurser, kan en velge en UAV som er litt mer krevende å operere og vedlikeholde kompetansen på, men som samtidig gir økt grad av funksjonalitet og muligheter for bruk. Valget av hvilken type UAV som passer best bør derfor tilpasses etter hvilke ressurser som er tilgjengelige.

Noe som kan gjøre det mulig for flere brannvesen å ha tilgang til UAV, er å opprette en regional ressurs. Den regionale ressursen skulle kunne opprettes ved et større brannvesen der behovet for UAV oftest er størst. Ved hendelser mindre brannvesenet rykker ut på, der en UAV kan være et godt hjelpemiddel, skulle det kunne være mulig å tilkalle den regionale ressursen for å bidra med dette. Hovedutfordringen blir hvordan dette best skal kunne fungere i praksis praktisk. Eksempelvis kan det bli en utfordring om brannvesenet som står for ressursen skal avsette personell til å bistå et annet brannvesen. Det er ikke sikkert ressursen vil være tilgjengelig hele tiden. Brannvesenet som står for ressursen kan være opptatt med andre utrykninger eller hendelser som gjør at de ikke kan avsette personell. En annen utfordring med en regional ressurs kan være avstanden mellom ulike branndistrikt, som kan innebære lang tid før UAV'en er på skadestedet. Dette er imidlertid de samme utfordringene som finnes regionalt med andre fellesressurser i dag, som eksempelvis dykkerberedskap. Dette fører til at regionale ressurser bør ses på som et verktøy som kan brukes men ikke er avgjørende for førsteinnsats og egner seg mer ved større og langvarige hendelser.

7.2.2 Hvilke type hendelser og hvor mange?

Fra spørreundersøkelsen fremkommer det at mindre brannvesen ofte har færre utrykninger og hendelser i året, se vedlegg 2. Det er store forskjeller i hvor mange hendelser brannvesen i Norge har, noe som fører til at det også er forskjell på hvor ofte en UAV kan være til hjelp. Det er derfor ikke sikkert at alle brannvesen har behov for en UAV.

Hvilke type hendelser brannvesenet oftest utsettes for vil ha stor innvirkning på kriteriene de legger til grunn for eventuelle anskaffelse av UAV. Det kan også være at et lite brannvesen har et begrenset antall hendelser i året, og de fleste av disse er av en spesifikk type. Da er det



mer hensiktsmessig å velge en UAV som er tilpasset til den type hendelser. Det er ikke ved alle tilfeller hensiktsmessig å ta i bruk en UAV. Det varierer blant annet ut i fra omfang og over hvor lang tid en hendelse varer.

Trafikkulykker og husbrann var de to hendelsene som scoret lavest i spørsmålet om i hvor stor grad en UAV kan være til hjelp i ulike situasjoner. Dette blir bekreftet gjennom intervjuer og samtaler med brannvesen som har tatt i bruk UAV. Anledningen til at så mange mener at en UAV ikke vil være til så stor hjelp ved slike situasjoner kan være fordi de ofte er oversiktlig fra bakken. Det er rutinemessige situasjoner og lett for innsatsleder å delegerer oppgaver og ta beslutninger på skadestedet. Det kan også finnes trafikkulykker og husbranner der det vil være behov for UAV, men det er gjerne situasjoner der det er vanskelig å få oversikt. Det kan være trafikkulykker med mange kjøretøy innblandet. Det kan også være husbranner der det ikke er klart hvor det brenner, hvor brannen sprer seg eller andre grunner som gjør innsatsen og beslutningene vanskelig å gjennomføre. Ved de fleste mindre situasjoner er det lite aktuelt å ta i bruk en UAV. Ved de situasjonene det kan være aktuelt er det avgjørende at UAV'en har et brukergrensesnitt og egenskaper som gjør det mulig å ta den i bruk så raskt som mulig, dette fordi det ofte kan være fare for liv og helse i slike hendelser. Det er og ønskelig at den ikke skal endre skadestedsledelsen ved å ta en person vekk fra andre arbeidsoppgaver. En mer autonom UAV vil hjelpe med dette og gi en lav brukerterskel.

Større hendelser som skogbrann og større brann er der de fleste i spørreundersøkelsen ser muligheten for at en UAV kan være et godt hjelpemiddel. Det samme kommer frem i intervjuer og samtaler som er gjort med flere i brannmiljøet. Dette er og noe som var en av flere tanker som ble gjort før oppgaven. Dette gir grunn til å stille spørsmålet om dagens arbeidsmetoder ikke er tilstrekkelig ved store hendelser. En tenkelig anledning til at mange svarer dette kan være fordi større hendelser ofte er mer uoversiktlige enn mindre hendelser. Mange ser klarere fordeler med UAV i slike situasjoner, dette kommer frem ved at mange benyttet seg av å dele meninger i tekstsvarene slik det fremkommer av vedlegg 2. Disse hendelsene er ofte over større områder hvor det er vanskelig å ha en god oversikt over hele skadestedet på en gang. Det ofte krevende og tar lenger tid å gjennomføre en "gorillarunde" for å kartlegge omfanget. Store hendelser utgjør ofte en større risiko for personlig sikkerhet og verdier. Det er også mulig at en av grunnene er at det finnes mer tid og ressurser å bruke på en UAV ved store hendelser som går over lang tid. For brannvesen med potensielt mange store hendelser kan det være mer aktuelt å ta i bruk UAV som hjelpemiddel. Et eksempel på dette kan være brannvesen i distrikt med mye skog og større potensial for skogsbrann. Visse egenskaper hos en UAV er mer ønskelig enn andre i ulike situasjoner. Det er alltid behov for å få UAV'en raskt opp i luften, men ved en skogbrann er det mulig å bruke litt lenger tid enn ved situasjoner med akutt fare for liv og helse. Egenskaper som er ønskelige ved en skogbrann er god rekkevidde, et høyopløst kamera og muligens termo-kamera, løftekraft for å frakte med ønsket kamera og lang flytid. Det er også ønskelig å kunne fly UAV'en sammen med andre luftfartøy som kan benyttes i skogsbrannsituasjoner uten at de kommer i konflikt med hverandre og dermed gir uønskede begrensninger og behov for koordinering med andre



aktører. Det at en UAV fungerer godt ved større hendelser var hovedgrunnen for Haldens beslutning om å gå videre med ABØ sitt UAV-prosjekt. Basert på dette anses det å være tydelig at en UAV kan være et godt verktøy og ha stor nytteverdi ved større hendelser.

Finnes det høy risiko for en ulykke med farlig eller forurensende stoff i dekningsområdet for et brannvesen, kan det finnes andre kriterier for bruk av en UAV. Mange har oppgitt at de heller sender frem en UAV enn personer for å undersøke en hendelse hvor det finnes stor risiko for personsikkerheten. Men hvordan kan en UAV sendes inn for å gjøre jobben personer tidligere har gjort? For å innhente best mulig informasjon bør en UAV ha egenskaper liknende det en person kan bidra med i slike situasjoner. Den burde ha et kamera med så god oppløsning at det kan lese av fareskilt, mulighet for å feste en sensor som kan detektere gass og den burde ha løftkraft god nok for å løfte vekten av dette utstyret. I ulykker med gasslekkasje og fare for eksplosjon må det tenkes på om EX-godkjenning bør være et krav. Dette bidrar til ikke å risikere personsikkerheten i samme grad som tidligere, som er noe av det viktigste en innsatsleder legger til grunn for beslutningstaking.

Meninger som kommer frem i spørreundersøkelsen og intervjuer er at en UAV kan være til hjelp i søk etter savnede personer. En av grunnene til dette kan være at en UAV kan gi en liknende hjelp som et helikopter. For å oppnå dette bør UAV'en ha egenskaper som god rekkevidde for å kunne søke over et stort område, men også ha et kamera med bra oppløsning og mulighet for å utstyres med termo-kamera. Mange mener fordelene er at en UAV kan, i mange tilfeller, settes inn i søket raskere enn hva et helikopter kan. Det finnes i dag gode hjelpemidler ved søk etter savnede personer, men disse er ikke like lett tilgjengelig som en UAV vil være. Videre vil en UAV kunne bidra til å foreta et raskt grovsøk over større områder slik at eventuell innsats kan være mer målrettet.

7.3 En UAV's egenskaper

Brannvesen i Norge har ulike ønsker om spesifikasjoner en UAV bør ha. Det som har kommet frem i spørreundersøkelsen og ved intervjuer er at de fleste har et felles ønske om noen spesielle egenskaper. Mange anser at det viktigste med en UAV er at den skal være enkel å bruke. Den skal ikke ta opp for mye ressurser verken under innsats, opplæring eller vedlikehold av kompetanse. Dette kan være fordi de anser at en UAV ikke vil bli brukt om den krever for mye av mannskapet.

7.3.1 Dagens UAV

De tre UAV-typene som er blitt sett på i denne oppgaven, har mange like egenskaper men også noen forskjeller. Om det ses på UAV-typene hver for seg er det enklere å se hvilke egenskaper hver enkelt UAV representerer som er ønskelig for brannvesenet.

PD-100, som representerer gruppen nano-UAV i denne oppgaven, har kanskje den største fordelene gjennom størrelsen. Det at den kan være i luften samtidig som annet luftfartøy gjør bruken enklere ved en innsats. Størrelsen gjør også at den kan fraktes med seg på en enkel



måte, uten at den er i veien for annet utstyr eller for utførelse av andre arbeidsoppgaver. Dette kan ses som en stor fordel mot de andre UAV-typene. I og med at PD-100 har et avansert semi-autonomt system, en god autopilot og et eget simuleringsprogram, fører dette til at det er enkelt å fly UAV'en og gjennomføre øvelser. Det gir en større fleksibilitet, og holder tid og kostnader nede, spesielt når det kommer til opplæring og øvelser. Det kan føre til at problemet knyttet til ressursbruk hos brannvesenet ikke lenger er like betydelig. PD-100 er først og fremst konstruert for å være et personlig rekognoseringsverktøy. Er egenskapene som medfører fra dette noe som virkelig er nødvendig, eller kan det være aktuelt å bytte ut disse egenskapene for å tilpasse en UAV for et brannvesen? Mange av egenskapene kan anses som unødvendige. Mest sannsynlig er det ikke behov for at en UAV veier bare 18 gram, når den skal brukes i brannvesenet. Det anses å være fullt mulig å fjerne flere av egenskapene for å tilpasse UAV'en bedre for et bruk i brannvesenet. Dette er noe det kommer til å ses mer på senere i diskusjonen, i avsnittet "UAV tilpasset brannvesenet".

Om det ses på gruppen UAV som klassifiseres som prototype så kan det finnes store forskjeller fra en nano-UAV. Rent teoretisk er det mulig å bygge en liten UAV som har liknende egenskaper som en nano-UAV. Per dags dato er det vanskelig å finne enkeltdeler som er tilpasset dette, noe som gjør at en prototype ofte blir noe større og tyngre. Det positive med å bygge en UAV selv er at den kan spesifiseres inn mot ønsker og krav et brannvesen kommer med. Det er bare økonomiske og egne ferdigheter som setter grenser for hvilken type UAV det kan konstrueres, og hvilke egenskaper den skal ha. Det er derfor vanskelig å sammenlikne prototypen med noen som helst annen UAV. Det at en UAV er konstruert selv gjør at det ikke følger med et system som er utviklet for denne spesifikke UAV'en. Dette er noe som kan føre til problemer ved opplæring og bruk, da det kan savnes konkrete rettingslinjer og brukermanual for UAV'en. I noen tilfeller må en person montere deler av prototypen på stedet, før den kan brukes. Noe som kan gjøre at viktig tid forsvinner under innsats. Per dags dato kan denne type UAV være krevende å styre og ta bort en person fra redningsarbeidet. Med tanke på meninger, som kom frem i spørreundersøkelsen, er det slik at det finnes behov for denne UAV-typen da den tar ressurser i form av tid og mannskap? I brannvesenet i dag kommer det frem at det ikke er ønskelig å ta i bruk et UAV-system om det krever for mye tid og ressurser. Det er derfor viktig å tenke på om det besluttes å bygge en prototype at den bygges for å være så enkel som mulig. Ved å gjøre dette begynner prototypens egenskaper å likne på det som allerede finnes i en hyllevare. Det at disse to typene av UAV kan være så like betyr at det i mange tilfeller er et bedre alternativ å velge hyllevaren, ikke minst fordi den koster mindre, har andre garantier og tilgang til support om behov. Det kan like vell være at noen brannvesen får best utnytte av en prototype om de har noen helt spesielle krav for en UAV, som kan være vanskelig å få til i ferdigproduserte typer UAV. For eksempel om det stilles ekstra krav fuktmotstand eller at den skal tåle mer vind.

Mange av de forskjellige hyllevarene har egenskaper som kan ses som en mellomting mellom de to tidligere nevnte UAV-typene. Dette er fordi en hyllevare ofte er en enkel UAV, som kan kjøpes med et komplett og flygeklart system. Dette gjør at det ikke kreves så store ressurser



av den som skal bruke UAV'en. Det er likevel mulig til en viss grad, å modifisere en slik type UAV til å tilfredsstillere brannvesenets behov. Ved å sammenlikne en slik UAV med de andre typer UAV, har samtaler vist at hyllevaren krever litt mer trening og opplæring enn PD-100, men fortsatt er relativt enkel i forhold til prototypen. Dette viser at på mange måter oppfyller også denne typen UAV kravet om lavt ressursbruk fra brannvesenet.

7.3.2 Egenskaper utenfor innsats

Egenskapene en UAV tilfører brannvesenet utenfor innsats er også viktig å ta med. Mulighetene en UAV gir til å filme hendelser kan brukes under evaluering og utdanning. Ved å bruke video fra innsatser kan dette hjelpe til med å få en bedre forståelse av ulike hendelser, enten de har gått bra eller dårlig. Dette kan være enda en grunn for brannvesenet til å ta i bruk UAV. Selv om en UAV ikke alltid fører til en bedre beslutningstaking under en enkelt innsats, kan videoen, av hva som skjedde og hva som ble gjort, føre til at det blir tatt bedre beslutninger i fremtiden.

Som nevnt tidligere i oppgaven, under avsnittet om forebyggende arbeid, kommer det frem at en UAV også har egnede egenskaper for å forebygge ulykker og hendelser. Dette er et av de viktigste arbeidsområdene til brannvesenet. Verktøy som kan brukes til dette er viktig at vurderes.

7.4 utfordringer knyttet til bruken av UAV

7.4.1 Regelverket

Dagens regelverk knyttet til UAV er gammelt, utdatert og vanskelig å få oversikt over. Det må skaffes godkjenninger og tillatelser fra ulike etater. Dette kan være noe som gjør at brannvesenet i Norge ikke har interessert seg for bruk av UAV tidligere.

Per dags dato utarbeides det et nytt regelverk som kan gjøre søknadsprosessen lettere og mer oversiktlig. Hvis forslaget om at det skal være en egen klasse, RO 0, for bruk av nano-UAV i regelverket godkjennes, kan dette føre til at lange søkeprosesser og flere begrensninger reduseres.

7.4.2 Været

Alle UAV-typer som tidligere er sett på har også klare begrensninger i forhold til været. Det er klare grenser på hvor mye fuktighet og vind dagens UAV tåler. Det er fremfor alt vinden som kan skape problem for alle UAV-typer. Hva vil dette si for bruken i Norge der været kan være ustabilt en stor del av året? Slik det er i dag er det ikke en UAV type som finnes på markedet som klarer store værutfordringer. Dette fører til at ved mange hendelser som finner sted i Norge i dag ikke er mulig å ta i bruk en UAV. Dette er en av de største utfordringene med bruk av UAV i brannvesenet. Det er ønskelig at et slikt verktøy skal kunne benyttes i alle typer vær-situasjoner og i alle hendelser, men dette er noe som ikke er realistisk med dagens teknologi. Det er flere av de verktøyene brannvesenet bruker i dag som har begrensninger for



hva det tåler. Når det kommer til UAV er det vanskelig å sette et spesifikt krav i forhold til begrensninger med været, men den burde tåle tilstrekkelig med vind, fuktighet og temperaturendringer til at den kan benyttes i normale værforhold i Norge. Når det kommer til temperaturer kan tålegrensen tenkes å være mellom -10 °C og 40 °C. Det hadde vært ideelt om den klarer også mer ekstreme temperaturer enn dette. Den bør klare også høyere temperatur ettersom det er stor sannsynlighet for at den blir bukt i nærheten av en brann. Hvis noen av utfordringene med vær og vind løses innebærer dette at en UAV kunne brukes i flere situasjoner. Hvert enkelt brannvesen bør se på værforholdet i sitt distrikt ettersom det er store forskjeller på hvordan været normalt er rundt om i landet. Dette er noe som må tas med i vurderingen før et brannvesen går til innkjøp av en UAV.

7.5 Hvordan ta i bruk UAV

For å utnytte en UAV som et operativt beslutningsstøtteverktøy bør det ses på i hvilken fase av innsatsen den skal tas i bruk. Gjennom samtaler er det kommet frem til at en UAV bør brukes så tidlig som mulig i innsatsen. Mange i spørreundersøkelsen ga uttrykk for at de ville ha en spesialist fra brannvesenet til å fly en UAV. Om det bare skal være en spesialist som skal kunne fly vil det ved mange tilfeller ta lang tid før denne personen ankommer skadestedet. Det ble også foreslått at én fra hvert vaktlag burde bli opplært for å fly en UAV. Dette er noe som kan hjelpe til å redusere tiden før en UAV blir tatt i bruk. Ut i fra dette menes det at det minst bør være innsatsleder og overordnet vakt som skal kunne fly en UAV. Det ses derimot som en fordel at så mange som mulig skal kunne fly den ettersom det kan oppstå situasjoner det er gunstig å avveksle UAV-operatøren.

For å få en UAV i luften så fort som mulig anses det at det er gunstig at en UAV følger med til skadestedet i førstebil. Ved at en UAV ankommer skadestedet tidlig kan det streames bilder til 110-sentral og overordnet vakt. Dette fører til at overordnet vakt kan ta del i hendelsesforløpet allerede før han er på stedet. Det kan være en ide at styringen av UAV'en skal kunne være enkel å overføre til overordnet vakt om det er ønskelig ved ankomst.

Når det så skal gjennomføres en "gorillarunde" på skadestedet er tanken at en UAV skal ses som en naturlig del av dette. Under denne runden kan en UAV være behjelpelig med de tre første stegene i beslutningsmodellen, lese ulykken, identifisere mulige tiltak og beslutte MMI. Det samme gjelder om det er OBBO brannvesenet benytter under innsats. Kan hjelp av UAV under "gorillarunden" bidra til et bedre resultat og føre til bedre beslutning enn uten? Gjennom intervjuer kommer det frem at tester som er gjennomført på dette gir gode resultater med UAV. Dette er fordi mange mener de har fått et bedre overblikk over situasjonen ved å se den fra luften. Det menes derfor at en UAV i mange tilfeller kan bidra til at innsatsleder får et bedre grunnlag for å ta bedre beslutninger.



7.6 UAV tilpasset brannvesenet

Med tanke på det som er blitt diskutert tidligere viser det seg at det fortsatt finnes en del utfordringer med bruk av UAV i dagens brannvesen. Det finnes både fordeler og ulemper med alle de tre UAV-typene det er sett på. Det er ikke én UAV som, i seg selv, oppfyller alle ønsker og krav som har kommet frem i oppgaven. Alle UAV-typene er i dag et godt verktøy på forskjellige måter. Det optimale for brannvesenet hadde vært å trekke ut deler fra hver UAV-type for å settes sammen til en ny UAV, tilpasset deres oppgaver.

Det menes at grunnideen i PD-100 er det beste utgangspunktet for å skape en ny UAV tilpasset brannvesenet. Det at den er smidig, både med tanke på brukergrensesnitt og størrelse, gjør at den oppfyller mange av brannvesenets krav og er enkel å ta i bruk. Det er og ønskelig å beholde et liknende system som for PD-100, der det er mulig å ha en UAV i luften i lang tid. Dette er egenskaper som skulle kunne løse mange av de negative aspekter som er kommet frem i spørreundersøkelsen og intervjuer knyttet til UAV. Hva skal det så gjøres for brannvesenets del, med den unødvendige teknologien? For brannvesenet er det ikke nødvendig at en UAV er så stillegående at den ikke høres, så liten at den ikke ses eller at det ikke skal være mulig og hente ut informasjon fra den om den faller ned. Dette er noe som ikke gir noen fordeler for et brannvesen. Det er ønskelig at disse egenskapene kan byttes ut for å tilpasse UAV'en. Fra høringsinnspillet, til luftfartstilsynets forslag til forskrift (Lund, 2015), er en tenkt grense for å fly en nano-UAV samtidig med andre luftfartøy på 60 g. Det er ønskelig å holde seg under denne grensen, og med tanke på at den bare veier 18 g finnes det store rom for oppgraderinger. I en oppgradert og større UAV kan stabiliseringssystemet i både selve UAV'en og kameraet forbedres etter brannvesenets behov. Dette i tillegg til et oppdatert kamera, det vil si et kamera med høyest mulig oppløsning, kan gi klarere bilder ned til operatøren og videre bildedeling. Den burde tåle vær som gjør at den kan brukes så ofte som mulig i Norge. En større og kraftigere UAV bør tåle mer vind, og en mengde regn som er normalt for Norge. Dette vil minske en av de store begrensningene som finnes i dag.

Det er også andre egenskaper, det har kommet frem under samtaler, at er ønskelig for en UAV. Dette er egenskaper som å kunne måle arealer på bakkenivå, uten å måtte fly rundt store områder, med hjelp av enten kamera eller lasermåler. Dette kan være et veldig godt verktøy for å måle og markere størrelsen på en skogbrann. Det er også ønskelig at en UAV skal kunne manøvreres direkte fra en 110-sentral. Dette hadde ytterligere økt brukervennlighet ettersom ressursbruken på skadestedet blir minimal. Sensorer for å oppdage gasser eller stråling er og noe som er ønskelig.

Alle disse momentene skulle gi en UAV som hadde vært et svært godt verktøy for brannvesenet. Med dagens teknologi er det ikke sikkert at det er gjennomførbart å få til alt dette med det samme. Men med tanke på hvor fort UAV-teknologien har utviklet seg de seneste årene, er det ikke utenkelig, at det innen en kort tidsperiode er fullt mulig å utvikle en UAV som er konstruert helt etter brannvesenets krav og behov.



7.7 Behovet for UAV i dag og dens nytteverdi for et brannvesen

For å kunne svare på oppgaven ble det i oppgaveteksten satt opp tre punkter som måtte besvares. Dette var å finne behovet, samt finne nytteverdien gjennom å se på hvilke muligheter finnes for en UAV i brann- og redningstjenesten i dag, men også hvilke begrensninger det medfører.

I brannvesenet i Norge i dag finnes det et behov for UAV. Dette baseres på de intervjuer som ble gjennomført under oppgavens gang. Også spørreundersøkelsen viser at flertallet har et positivt syn til bruk av UAV som et beslutningstøtteverktøy. Det anses derimot ikke at absolutt alle har bruk for en UAV. Hensikten med et slikt verktøy er at den skal være til hjelp og kunne bistå i de situasjonene som er ønskelig for hvert enkelt brannvesen. Det er mange brannvesen som kan se nytteverdien til å være for dårlig for den situasjonen deres brannvesen befinner seg i. Det kan være at økonomien ikke er tilstrekkelig og det må prioriteres annet utstyr og andre investeringer. Det kan også være at mannskapet er for lite til å avsette en person til bruk og vedlikehold, eller at det ikke anses å være tilrekkelig mange hendelser der en UAV kan tas i bruk. Det anses at mange av disse hindrene kan løses gjennom å velge rett type UAV. Mange personer i brannvesenet er ikke innsatt i hvilke alternativer det finnes på markedet, noe som kan være fordi teknologien er så ny som den er. En annen begrunnelse for at noen brannvesen ikke vil ta i bruk UAV er fordi de ikke vil forandre arbeidsmetode. Hvis flere personer fra brannvesener hadde satt seg inn i teknologien, og sett mulighetene som finnes for å ta den i bruk uten endring av arbeidsmetoden, anses det at mange flere ville sett nytteverdien med en UAV.

Det å ta i bruk UAV i brannvesenet har vist seg å gi mange muligheter. I mange tilfeller hjelper den med å innhente informasjon som gjør det lettere å komme til en god beslutning om hva som må gjøres. Det er tidligere diskutert flere av fordelene en UAV kan bidra til å gi, og mange ser den som en viktig del av det fremtidige brannvesenet i Norge.

Det er også blitt belyst en del utfordringer som må tenkes på før det tas i bruk UAV. Utfordringene som finnes i dag kan deles inn i to forskjellige kategorier. Den ene er utfordringer med selve teknologien og en UAV's begrensninger til hva den tåler og klarer i dag. Dette er utfordringer utenfor brannvesenets kontroll, som er vanskelig å gjøre noe med. Men om det vises stor interesse og pågang mot produsentene kan det bidra til at disse begrensningene utbedres. Om det viser seg å være et godt marked for dette kan det bli slik at produsentene retter sitt fokus mer mot brann- og redningstjenesten. Den andre kategorien er begrensningene brannvesenet selv kan være med på å løse. Det kan være utfordringer rundt regelverket og hvordan en UAV best mulig kan tas i bruk. Dette kan løses med å sette opp klare retningslinjer og kriterier. Bruksområdet og hvordan den skal benyttes i de forskjellige situasjonene, hvem som skal fly og hvordan alt rundt en UAV skal løses i praksis bør være klart på forhånd. Det kan gjøre at valget om UAV enklere. Om alt dette er på plass kan dette også forenkle søknadsprosessen knyttet til bruken av UAV.



Settes begrensningene opp mot hvilke muligheter, en UAV kan gi et brannvesen, anses det at mulighetene er større enn begrensningene. Dette begrunnes med at mange av begrensningene, som kommer frem i oppgaven, er mulig å løse på en relativt enkel måte som tidligere nevnt. Andre begrensninger kan formiskes gjennom god planlegging og innsikt i UAV-teknologien som finnes. Basert på dette anses det at det for mange gir en god nytteverdi å ta i bruk en UAV.

7.8 Valg av UAV

I tillegg til oppgaven er utarbeidet et skjema for å lette valget av egenskaper en UAV bør ha, se tabell 2. Denne er laget for å være til hjelp for et brannvesen å kunne gjøre rett valg av hvilke egenskaper en UAV bør ha for deres bruk. Skjemaet baseres på de vanligste hendelsene et brannvesen kan bli utsatt for. Informasjon som har fremkommet tidligere i rapporten legges til grunn for valg av kriterier. Tanken er at hvert enkelt brannvesen må finne ut i hvilke hendelser de vil bruke en UAV. Ut i fra dette må de fylle ut i skjemaet hvor viktige kriteriene som er listet opp er for de forskjellige hendelsene. Etter at dette skjemaet er utfylt kan det komme frem hvilke egenskaper som er mest ønskelige. Om dette legges til grunn kan det senere bli enklere å velge hvilken type UAV brannvesenet skal gå til innkjøp av. Etter å ha gjennomført en grundig gjennomgang av ønskede egenskaper, er det lettere å ta en god beslutning om hva som gir best mulig nytteverdi.

Det kan skrives inn spesifikke ønsker eller krav om tålegrenser. Ellers kan skjemaet fylles ut etter viktighetsgraden av de forskjellige egenskapene, som for eksempel kan vises med fargekoder.

**Skjema for valg av egenskaper til UAV**

Hendelser	Trafikkulykke	Skogbrann	Husbrann	Større brann	Søk av forsvunnet person	Ulykke med farlig stoff (FG)	Utslipp av forurensende stoff
Egenskaper							
Krav til fuktmotstand							
Krav til vindhastighet							
Temperatur							
Løftekapasitet							
Kamerakvalitet							
Varmekamera							
Kompatibilitet med annet luftfartøy							
BVLOS							
Rekkevidde							
Uendret skadestedsledelse							
Enkel å mobilisere for bruk							
Flytid							

Tabell 1: Skjema for valg av egenskaper til UAV

7.8.1 Eksempel på utfylt skjema

Tabell 3 viser et tenkt eksempel på hvordan et brannvesen kan bruke skjemaet. I dette eksempelet har et fiktivt brannvesen et ønske om å bruke UAV i tre ulike type hendelser, skogbrann, større brann og søk av forsvunnet person. Det kan være at dette brannvesenet er i et distrikt med mye skog og store industrier, og derfor har størst behov ved disse hendelsene. Ut i fra de normale værforholdene i distriktet er det funnet ønskelige krav for hva en UAV bør tåle av vær og vind. Dette brannvesenet har kommet frem til at en UAV bør kunne tåle en vindhastighet på 12 m/s, som tilsvarer liten kuling. Det er satt et minimumskrav på hva den bør tåle av temperaturendringer. Minstekravet er for dette brannvesenet er satt til mellom -10 °C og 40 °C, men i de hendelsene involvert brann er det ønskelig å ha en enda høyere tålegrense for temperatur, eksempelvis 80 °C. Det er også ønskelig med krav til fuktmotstand. Det er valgt å fylle disse kravene inn i skjemaet som faste grenser. Resten av skjemaet er valgt å fylle ut med bruk av fargekoder, se tabell 2, for å enkelt se hvor viktige egenskapene er i de ulike hendelsene.

	Mer viktig
	Viktig
	Mindre viktig

Tabell 2: Fargekoder til "Skjema for valg av egenskaper til UAV"

Skjema for valg av egenskaper til UAV			
Hendelser			
Egenskaper	Skogbrann	Større brann	Søk av forsvunnet person
Krav om fuktmotstand	Ja	Ja	Ja
Vindhastighet	Opp til 12 m/s	Opp til 12 m/s	Opp til 12 m/s
Temperatur	Fra -10 °C til 80 °C	Fra -10 °C til 80 °C	Fra -10 °C til 40 °C
Løftekapasitet			
Kamerakvalitet			
Varmekamera			
Kompatibilitet med annet luftfartøy			



BVLOS	Green	Green	Green
Rekkevidde	Green	Yellow	Green
Uendret skadestedsledelse	Red	Yellow	Red
Enkel å mobilisere for bruk	Red	Yellow	Yellow
Flytid	Green	Green	Green

Tabell 3: Eksempel på utfylt skjema

Fra dette skjemaet fremstår visse egenskaper å være viktigere enn andre for dette brannvesenet. Det er to egenskaper som anses viktigere enn de andre, de er at UAV'en skal ha lang flytid og at den skal kunne flys BVLOS. Egenskaper som kommer frem som mindre viktig er at skadestedsledelsen må være uendret og at UAV'en skal være enkel å mobilisere for bruk. Ut i fra dette kan brannvesenet undersøke hvilken type UAV som oppfyller disse ønskelige egenskapene.

Det er viktig å nevne at dette skjemaet er et eksempel fra et fiktivt brannvesen, og skal ikke ses på som en fasit, for hvilke egenskaper som er viktig for en UAV. Alle brannvesen har ulike ønsker, og derfor er det ikke et like godt utgangspunkt for alle. De punkter som er med i skjemaet bør likevel alltid tas i betraktning for å velge en rett type UAV.

7.9 Videre arbeid

Denne oppgaven er skrevet på en generell basis og tar med seg det grunnleggende for bruk av UAV i brann- og redningstjenesten. Det finnes mange deler av oppgaven det kan gås dypere inn i, og den kan derfor legges til grunn for videre arbeid.

Eksempel på videre vinklinger for oppgaven kan være:

- Hva kan en UAV gjøre for samvirke mellom nødetatene.
- Se mer på hvordan en UAV kan brukes i en spesifikk type hendelse.
- Se på hvordan det å ha en UAV som regional ressurs på best mulig vis kan gjennomføres.



8 Konklusjon

For å se om en UAV kan egne seg som beslutningsstøtteverktøy for brann- og redningstjenesten er behovet, muligheter og begrensninger forsøkt kartlagt.

Nytteverdien til en UAV er det som bestemmer om det finnes et behov i brannvesenet. Den vurderes ut i hva hvilke muligheter og begrensninger en UAV medfører, sett i forhold til kostnader og ressursbruk.

Det er funnet ut at begrensningene kan deles opp i to kategorier. En type begrensninger kan forebygges og reduseres med god planlegging og klare retningslinjer. Den andre type begrensninger er de tekniske utfordringene med en UAV. Med dette menes det at noen av problemene er mulig å løse i dag, mens andre er avhengige av ny teknologi og tekniske løsninger som kan utarbeides i fremtiden.

Mulighetene er store med bruk av UAV i brann- og redningstjenesten. En UAV kan gi god oversikt og økt personsikkerhet, hvilket betyr at den kan forbedre skadestedsledelsen. Det er fremfor alt i tilknytning til store og/eller uoversiktlige hendelser det finnes størst nytteverdi for en UAV. For mindre og rutinemessige hendelser, med god oversikt, finnes det ikke tilsvarende behov for et slikt verktøy.

Nytteverdien for bruk av UAV er god, da mulighetene er flere enn begrensningene. Dette fører til at det er behov for UAV i brann- og redningstjenesten. I det hele menes det at UAV har en plass som et godt, fremtidig, operativt beslutningsstøtteverktøy i brann- og redningstjenesten.



Referanser

- Brun, W., & Kobbeletvedt, T. (2006). Beslutningstaking i operative situasjoner. In J. Eid, & B. Johnsen, *Operativ psykologi* (p. 155). Bergen: Fagbokforlag.
- CreatedJI. (u.å.). *Phantom 3 Professional & Advanced - Features / DJI*. Hentet fra <http://www.dji.com/product/phantom-3/feature> Hentet: 27.10.2015
- DSB. (2002, Juli 1). § 4-10 *Overordnet innsatsledelse*. Hentet fra <http://www.dsb.no/nn/Rettskilder/Regelverk/Oppslagsverket/4360/4361/4974/4975/5016/5057/>
- DSB. (2015, November). *Beslutningsgrunnlag for ny organisering av brann- og redningsvesenet*. Hentet fra <http://www.dsb.no/Global/Brannvern/Dokumenter/Beslutningsgrunnlag%20for%20ny%20organisering%20av%20brann-%20og%20redningsvesenet%20-%20en%20kvalitetsreform.PDF>
- DSB. (u.å.). *Beredskapsplaner, innsatsplaner og objektsyn*. Hentet fra <http://www.dsb.no/no/Rettskilder/Regelverk/Oppslagsverket/4360/4361/4974/4975/5200/5201/>
- Forsvarsdepartementet. (1997, Januar 6). *Forskrift om fotografering mv fra luften og kontroll av luftfotografier og opptaksmateriale fra luftbårne sensorsystemer*. Hentet fra [Lovdata.no: lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1997-01-06-3](http://lovdata.no/lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1997-01-06-3)
- Gisvold, M. G. (2015, Mars 13). *Vil bygge 65 meter høyt - Oslos brannstiger er bare 32 meter*. Hentet fra <http://www.tu.no/bygg/2015/03/13/vil-bygge-65-meter-hoyt---oslos-brannstiger-er-bare-32-meter>
- Lie, Ø., & Dalløkken, P. E. (2015, Mai 5). *Nye droneregler kan ødelegge for norsk industri*. Hentet fra <http://www.tu.no/industri/2015/05/05/nye-regler-kan-stoppe-droneflyvning>
- Lovdata. (2013, Desember 31). *Forskrift om organisering av brannvesen*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2002-06-26-729>
- Luftfartstilsynet. (2015, August 11). *Forenklet mal for RPAS operasjonsmanual (OM) til mindre fartøy*. Hentet fra http://www.luftfartstilsynet.no/selvbetjening/allmennfly/UAS/Forenklet_mal_for_RPAS_operasjonsmanual_OM_til_mindre_fartoy
- Luftfartstilsynet. (u.å.). *Bruk av ubemannede luftfartøy i Norge*. Hentet fra <http://www.luftfartstilsynet.no/regelverk/aic-n/article10861.ece> Hentet: 22.10.2015
- Lund, & Tom. (2015, April 21). *Høringsinnspill til Luftfartstilsynets utkast til RPAS-forskrift*. Hentet fra Luftfartstilsynet: http://www.luftfartstilsynet.no/incoming/Prox_Dynamics_AS.pdf/BINARY/Prox%20Dynamics%20AS.pdf
- Mattsson, M., & Eriksson, L. (2015). Del A - Beslutsmodellen. In M. Mattsson, & L. Eriksson, *Taktikboken* (pp. 9-31). Malmö: Informasjonsbolaget.



Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. (u.å.). *90 sekunder*. Hentet fra <https://www.msb.se/90sekunder> Hentet: 11.11.2015

Norges Brannskole. (2007). Arbeid på brann- og skadested. In *Grunnkurs for deltids brannpersonell, Hefte 4* (p. 10). Gyldendal Norsk Forlag AS.

Presafe. (2013). *IECEX and ATEX Certification: Product marking*. Hentet fra Presafe.com: <http://www.presafe.com/standard/iecex-and-atex-certification-product-marking>

Proxs Dynamics. (u.å.). *PD-100 Black Hornet PRS*. Hentet fra <http://www.proxdynamics.com/products/pd-100-black-hornet-prs> Hentet: 26.10.2015

Regjeringen. (2012, Februar 29). *NOU 2012: 8, Del 2 - Dagens situasjon organisering, dimensjonering, oppgaver og kompetanse*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2012-8/id673322/?q=&ch=3>

SINTEF. (2015, Mars 17). *Droner på barnestadiet*. Hentet fra <http://forskning.no/2015/03/droner-fortsatt-pa-barnestadiet>

Vedlegg

Vedlegg 1 – Utforming av spørreundersøkelse

Vedlegg 2 – Svar på spørreundersøkelse

Vedlegg 1 – Utforming av spørreundersøkelse



Bacheloroppgave: Droner i brann- og redningstjenesten

1) Hvor stort er dekningsområdet for ditt brannvesen?

- Spredt bebyggelse og tettsteder med inntil 3000 innbyggere
- Tettsted med 3000-8000 innbyggere
- Tettsted med 8000-20.000 innbyggere
- Tettsted med 20.000-50.000 innbyggere
- Tettsted med mer enn 50.000 innbyggere

2) Hvor mange utrykninger har dere i året? (Kjøre på blått)

Antall:

3) Hva er viktigst å starte med ved ankomst til skadestedet?

Svar kort:

4) Bruker dere varmesøkende kamera i håndtering av hendelser?

- Ja, ofte
 Ja, noen ganger
 Ja, men sjeldent
 Nei, bruker ikke varmesøkende kamera
 Vet ikke
-

5) Ved hvilke situasjoner er det aktuelt å bruke varmesøkende kamera?

	Ikke aktuelt	Lite aktuelt	Verken eller	Aktuelt	Veldig aktuelt
Trafikkulykke	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skogbrann	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Husbrann	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Større brann (industribygg, osv...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Søk etter forsvunnet person	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ulykke med farlig stoff (FG)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utslipp av forurensende stoff	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6) Vet du hva en drone er?

- Ja
 Nei
-

7) Har du hørt om bruk av droner i brannvesenet?

- Ja
 Nei
-

Droner er ubemannede luftfartøy som kan styres av en operatør fra bakken. Det kan være et helikopter eller fly, og veier fra noen gram til flere kilo. For brannvesenet sin del er det helikoptermodellen vi har som utgangspunkt. De fleste droner kan utstyres med kamera, og jo mer avansert dronen er, jo flere ulike kamera og sensorer kan den utstyres med. Det finnes typer droner som er veldig enkle å styre og kontrollere, og andre som er mer avanserte. Med dagens teknologi kan droner til og med fly av seg selv ved hjelp av GPS koordinater.

8) Har ditt brannvesen vurdert bruk av drone ved håndtering av hendelser?

- Har vurdert, og har/skal ta i bruk droner
 Har vurdert, men skal ikke ta i bruk droner
 Har vurdert, men har ikke kommet til en beslutning enda
 Nei, har ikke vurdert bruk av drone
 Vet ikke

9) Hvis deres brannvesen skulle vurdert bruk av droner, hvilke kriterier er viktigst å legge til grunn før en beslutning tas?

	Ikke viktig	Lite viktig	Verken eller	Viktig	Veldig viktig
Økonomi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nytteverdi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kompetansekrav	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Opplæringsbehov	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uendret skadestedsledelse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nasjonale retningslinjer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10) I hvor stor grad vil droner kunne være til hjelp i disse situasjonene?

	Ingen grad	Liten grad	Verken eller	Noen grad	Stor grad
Trafikkulykke	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skogbrann	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Husbrann	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Større brann (industribygg, osv...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Søk etter forsvunnet person	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ulykke med farlig stoff (FG)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utslipp av forurensende stoff	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Videre opplæring (evalueringsverktøy)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Videoopptaket kan sendes til flere ulike mottagere. Det gjør at flere kan bruke livebildene. En smarttelefon eller et nettbrett kan enkelt brukes til å motta og se videoen som blir filmet av dronen på skadestedet.

11) Tror du droner kan gi bedre samvirke, mellom politi, brann- og helsevesen, i forhold til å etablere et felles situasjonsbilde?

- Ja
 Nei

12) Ved utrykning, hvem burde kunne fly dronen? (Kan krysse av flere svaralternativer)

- En spesialist, utenfra brannvesenet
 En spesialist, fra brannvesenet
 Alle i vaktlaget
 Innsatsleder
 Overordnet vakt
 Annet



13) Hva er din mening generelt om bruk av droner i brannvesenet? Hvilke fordeler/ulempeser ser du med bruk av droner? Her kan du skrive litt mer rundt temaet. Din mening har stor betydning for vår oppgave.

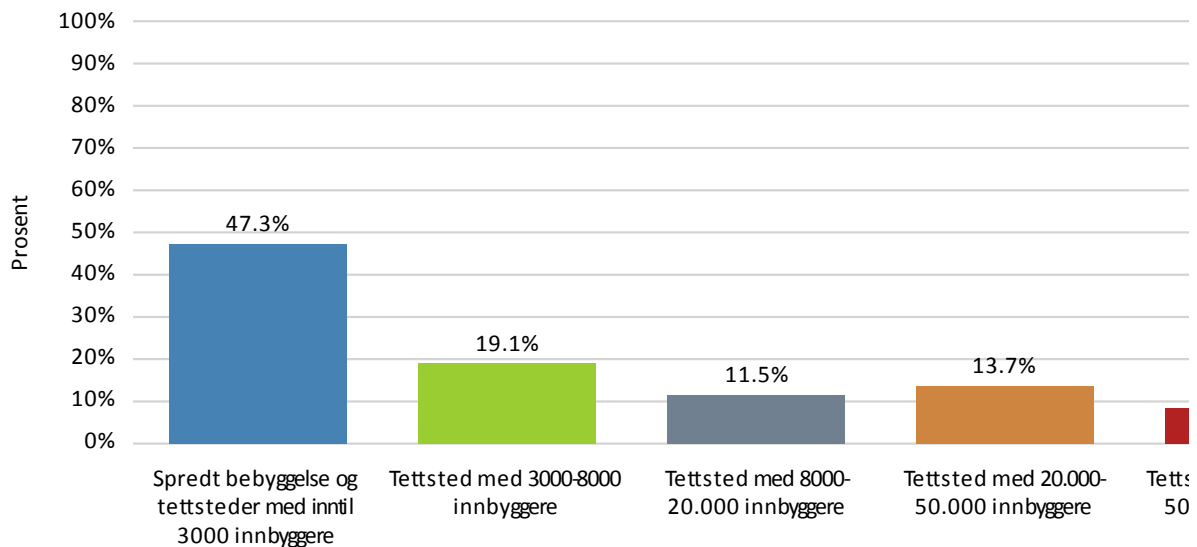
14) Kan vi kontakte deg/dere videre om vi får behov for mer informasjon? Hvis ja, fyll ut feltet nedenfor.

Kontaktinformasjon:

Vedlegg 2 – Svar på spørreundersøkelse

Bacheloroppgave: Droner i brann- og redningstjenesten

1. Hvor stort er dekningsområdet for ditt brannvesen?



Navn	Prosent
Spredt bebyggelse og tettsteder med inntil 3000 innbyggere	47,3%
Tettsted med 3000-8000 innbyggere	19,1%
Tettsted med 8000-20.000 innbyggere	11,5%
Tettsted med 20.000-50.000 innbyggere	13,7%
Tettsted med mer enn 50.000 innbyggere	8,4%
N	131

2. Hvor mange utrykninger har dere i året? (Kjøre på blått)

Svar

Antall: 170, 400, 25, ca 120, 130, 10, 400, 250, 220-240, ca 50, 70, 200, 20, 50, Ca 500, 40, 600, 250, 150, 60, 1000, 600-700, 110, 1200, 40, 230, 70, 150, 120, ca 50, 1100, 200, 50, 80, 150, 20, 160, 15 - 20, 700, 500, 2, ca. 100 (143 utalarmeringer totalt), 700, 90, ca 50, 420, 210, 640 (2014), 35, ca 2000, 100, 50-70, 30, ca 270, 70, 150, 900, 2700, 486, 500-600, 10, 5, ca 900, 75, 140, 600, 280, 24, 50, ca 50, ca 3000, 250-300, ca 2500, ca 1000, 350, 25, ca 15, 200, 2000, 6000, 50, 400, 240, 25, 300, 40, 600, 60, 45, 140, 140, 100, 220, 4, ca 20, ca 10, 90, 30, 600, 50, ca 100, 25, 4, 40, 70 - 100, 80, 20, 55 - 80, 150, 30, 50, 25, 10-20, 60, ca 100, ca 250, ca 100, ca 400, 20, 12-15, 15, 80, 80, ca 50, 30-50, ca 100, 40, 2500 (Gjelder for 8 kommuner), 10, 460.

3. Hva er viktigst å starte med ved ankomst til skadestedet?

Svar kort:

Rekognosere og førsteinnsats

Svar kort:OBBO

Svar kort:

Svar kort: Få oversikt over situasjonen for å planlegge innsats, samt avdekke eventuelle farer.

Svar kort: redde liv, helse, miljø, materielle verdier

Svar kort: få oversikt

Svar kort: OBOS

Svar kort: Får oversikt og innhente informasjon.

Svar kort: OBBO, oppmarsj skadested herunder sikring, normalutlegg, røykdykking v/husbrann.

Svar kort: oversikt over skadested, plassering mannskaper og avdekke arbeidsoperasjoner

Svar kort: Skaffe oversikt over situasjonen, oppstilling, personskader mv.

Svar kort: Observere, beslutte og ordre

Svar kort:

Sikring av skadested, livreddende førstehjelp og bekjempelse.

Svar kort:OBBO

Svar kort:

Sikring av skadested, livreddende innsats og bekjempelse.

Svar kort:Få oversikt.

Skaff oversikt,Gjøre en vurdering (7 trinnsmodellen)

Svar kort: OBBO

O - Observere og orientere seg om skadestedet

Gi en fremkomstrappport til 110 sentralen

Hvordan ser det ut på skadeplassen trenger du allerede mer folk eller utstyr

Deretter informerer du deg om alt som har betydning for den fortsatte innsatsen

-livredding,

-risikoer,

-angrepsveier

-begrensningslinjer

Kjempefordel å ha gode kunnskaper om byggingsteknikk/materiale

B – Bedømme situasjonen på skadestedet

- Står innsatsrisikoen i forhold til livreddende og skadereduserende potensialet

Definisjon på:

Intuitive og rasjonelle beslutninger!

B – beslutte organisering av innsatsen

- Fastsette taktikk og beskyttelse for innsatspersonellet

Svar kort: Danne seg ein OBBO.

Svar kort: Skaffe seg oversikt over skadestedet. Skaffe seg oversikt over omfanget av hendelsen.

Svar kort: Å få tidlig oversiktsbilde

Det kommer ann på hvilke rolle du har og hvilke skadested man kommer til. Men sikkerhet er jo stort sett alltid en viktig faktor sammen med å skaffe oversikt.

Svar kort: Skaffe seg oversikt over situasjonen

Svar kort: Observere

Svar kort: oversikt-sikring av skadested

Svar kort: Kartlegge skadestedet, utarbeide innsatsordre.

Svar kort: Trusselvurdering - skaffe oversikt - fastsette mål/strategi - fastsette taktikk - gjennomføre.

Svar kort: Sikre skadested, OBBO

Svar kort: 360 graders oversikt, MMI og OBBO

Svar kort: Oversikt, hva har skjedd, hvem/hva er trusselen, bestemme tiltak, iverksette

Svar kort: Få oversikt

Svar kort: Få oversikt over situasjonen

Svar kort: OBBO

Svar kort: Sikring av skadested, skaffe oversikt, beslutte innsats og iverksette innsats.

Svar kort: Skape oversikt, får klarhet om det er liv, helse, miljø eller materielle verdier som skal reddes, undersøke omfanget av uhellet, snakke med evt kjentmann om muligheter for å slokke/uskadeliggjøre hendelsen.

Svar kort:OBBO

Svar kort:

Livreddende innstans

Vannforsyning

Skaffe oversikt over situasjonen

Svar kort: Sikring

Svar kort: Oversikt over situasjonen, beslutte og aksjonere (OBBO)

Svar kort: OBBO. Slokkevann

Svar kort: Få oversikt.

Svar kort: Gjøre en OBBO

Svar kort: oversikt og livredning

Svar kort: Oversikt, bedømme, beslutte, ordre og iverksette innsats

Svar kort: Situasjonsbedømmelse og Risikovurdering.

Første tiltak og taktisk plan for innsats.

Svar kort: Livreddende innsats, dersom hendelsen innebærer dette. Ellers få oversikt over hendelsen, skadeomfanget, utvikling og iverksette 1. innsats.

Svar kort: Observasjon, livreddende, skadebegrense, utsette, bekjempe. Hva kan reddes og hvordan.

Svar kort: Gjøre observasjoner som grunnlag for å beslutte videre taktikk.

Svar kort: Skaffe oversikt og få en forståelse av omfang av hendelsen

Svar kort: OBBO

Svar kort: Få oversikt over skadested. Prioritere oppdrag i denne rekkefølgen. 1:redde liv.

2:Helse. 3:Miljøet. 4: Materielle verdier.

Svar kort: Få oversikt over skadestedet. Forberede til innsatsen.

Svar kort: Skaffe oversikt

Svar kort: Få oversikt over situasjonen og danne seg et bilde av hvordan brannen/ulykken skal angripes

Svar kort: OBBO

Svar kort: Få oversikt, ta OBBO og bestemme sikkerhetsnivå

Svar kort: Oppdatere seg på situasjonen

Svar kort: Oversikt, OBBO

Svar kort: OBBO (observer, bedømme, beslutte og gi ordre).

Svar kort: Skaffe oversikt over hendelse

Svar kort: Bedømme/avklare raskt om det er personer/dyr inne i bygning. Etablere vannforsyning.

Svar kort: Få oversikt over stedet og hva som har skjedd

Svar kort: Observere, Bedømme, Beslutte, Ordre. Livreddende innsats alltid prioritert.

Svar kort: Få et best mulig grunnlag for riktige beslutninger for innsatsen settes

Svar kort: Observere situasjonen og beslutte innsats.

Svar kort: Oversikt og situasjonsforståelse

Svar kort: få oversikt

Svar kort: Situasjonsbilde (skadde, årsak til ulykken), sikring av skadested, konsekvenspotensiale, proaktiv strategi (forutse videre utvikling), ordre til mannskap

Svar kort: Skaffe oversikt

Svar kort: Oversikt

Svar kort: Observere, bedømme, beslutte og gi ordre.

Svar kort: Situasjonsoversikt - hva har vi av utfordringer og hvordan skal oppgaven angripes. Informasjonsinnhenting og bearbeiding.

Svar kort:Skaffe overblikk og finne ut hva som har skjedd.

Svar kort: Skaffe seg oversikt over omfanget, samt innhente informasjon om potensielle farer / trusler mot innsatsen.

Skaffe oversikt

Svar kort: Skaffe en oversikt over situasjonen, farer og mål med innsats.

Svar kort:

Prioritert rekkefølge:

1. OBBO
2. Iverksetting av livreddende førsteinnsats
3. Iverksetting av annen innsats

Svar kort: få oversikt , vurdere farer og utfordringer, innsats

Svar kort: Få overblikk over skadested.

Svar kort: Avhengig av type hendelse. OBBO

Få oversikt,

Livreddende innsats

Sikre skadested

Svar kort: OBBO

Svar kort: få oversikt og redde liv

Svar kort: Situasjonsforståelse og oversikt over hendelsen.

Svar kort: Vurdere situasjon, egen sikkerhet, få oversikt over situasjon og legge plan

Svar kort: oversikt, oppmarsj

Svar kort: Observere, bedømme, beslutte, iverksette aksjon. I dette ligg å få fram all relevant info

Svar kort: Orienter seg på staden

Svar kort: Få oversikt

Svar kort: Observer, bedøm, beslutte og gi ordre med fokus på om mennesker eller dyr er i fare, og hvor kan de befinne seg. Begrense brannen til arnested, arnestedes bygning.

Svar kort:Avklare situasjonen, gjøre rede for eventuelle personer. begrense skadeomfanget

Få overblikk

Svar kort: Få oversikt

Svar kort: Få oversikt

Svar kort: Kort befarng

Svar kort: Få oversikten over skadeomfang.

Svar kort: Få oversikt

Svar kort: OBBO

Svar kort: Som brannsjef/befalsvakt kommer vi alltid først til et åsted, tenker godt gjennom plassering av eget kjøretøy slik at det både viser vei for de øvrige mannskaper som kommer, og slik at det ikke står i veien for hovedbilene som kommer (tankvogn/lift osv). Få en rask og god oversikt over skadestedet og kommunisere det tilbake til mannskaper som er på vei. Ta kontakt med andre politi/ambulansesom måtte være ankommet.

Svar kort: Liv og helse

Svar kort: Få oversikt over situasjonen.

Svar kort: Overblikk over omfanget av hendelsen, før en iverksetter aksjon.

Svar kort: HLR

Få oversikt og iverksette

Svar kort: Foreta observasjon over skadested/brannsted

Svar kort: Skaffe en situasjonsoversikt, felles forståelse for situasjonen og velge riktig taktikk

Svar kort: Få oversikt over skadested for å vurdere videre taktikk og utstyrsbehov.

Svar kort: oversikt

Svar kort: Observere

Svar kort: OBBO-sikring

Svar kort: Kartlegge situasjonen, livreddende innsats, redde store verdier, miljø

Svar kort: Få oversikt...

Svar kort: Få oversikt. OBO

Svar kort: Sikre skadestedet slik at ulykken/brannen får større konsekvenser enn nødvendig

Svar kort: Få oversikt

Svar kort: OBBO (Observere, bedømme, beslutte og gi ordre)

Svar kort: Hurtigfrigjøring

Svar kort: Skaffe oversikt over situasjonen.

Svar kort: Oversikt

Svar kort: Overblikk/oversikt over situasjonen og hjelpe skadde.

Svar kort: Observere

Svar kort: Få oversikt over situasjonen, sette i gang tiltak.

Svar kort: Skaffe nødvendig oversikt for å sette inn førsteinnsatsen på riktig sted.

Svar kort: Sikre skadested og få oversikt over omfanget.

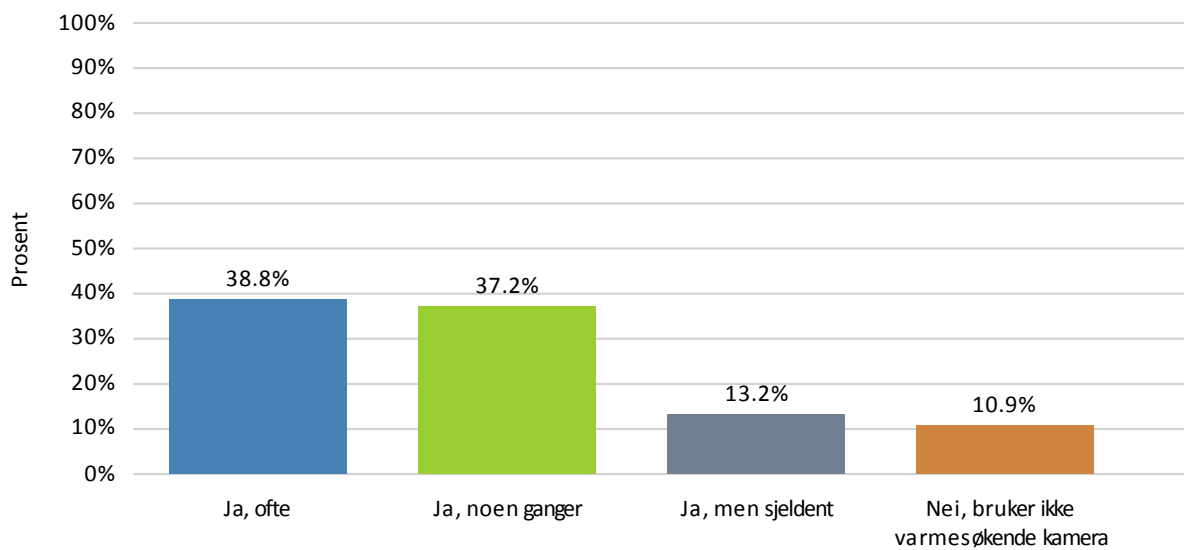
Svar kort: Sikre skadested, skaffe seg oversikt

Svar kort: Utrykningsleder skaffer seg en oversikt over situasjonen/hendelsen før beslutning om innsats fattes

Svar kort: oversikt

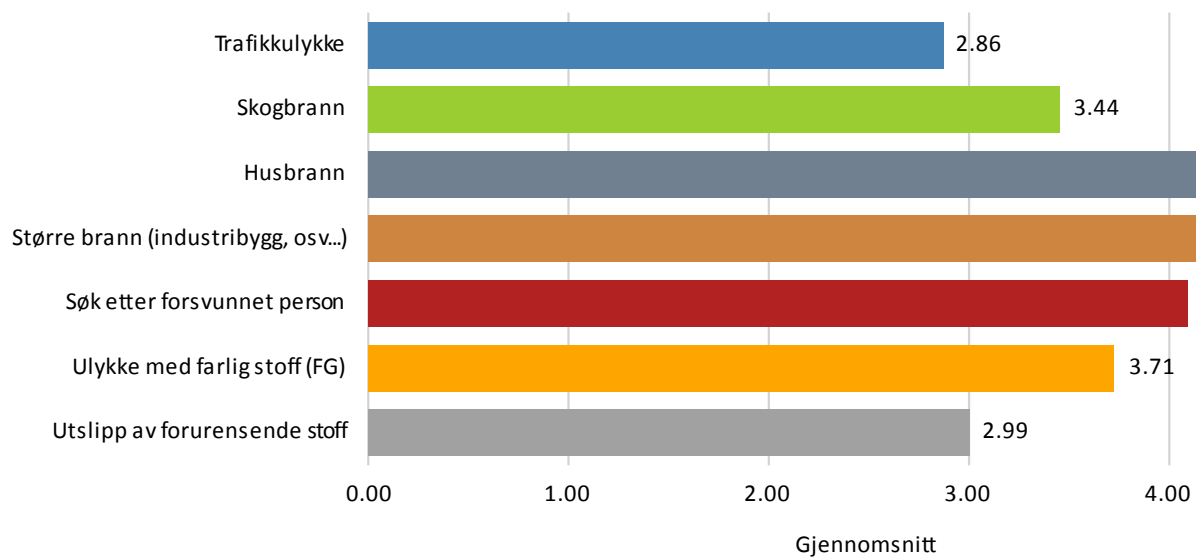
Svar kort: Standard operasjonell rutine, avklaring av hendelse og potensiale, samordning med andre nødetater, tidskritisk informasjon, rekvirere flere ressurser.

4. Bruker dere varmesøkende kamera i håndtering av hendelser?



Navn	Prosent
Ja, ofte	38,8%
Ja, noen ganger	37,2%
Ja, men sjeldent	13,2%
Nei, bruker ikke varmesøkende kamera	10,9%
Vet ikke	0,0%
N	129

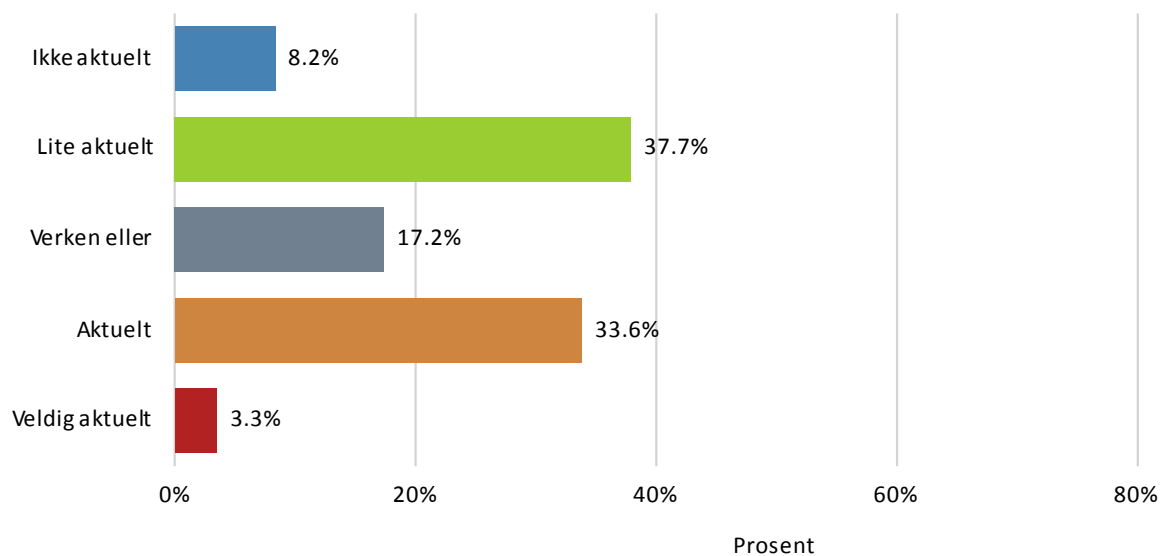
5. Ved hvilke situasjoner er det aktuelt å bruke varmesøkende kamera?



Spørsmål	N	Gjennomsnitt	Standardavvik	Median
Trafikkulykke	122	2,86	1,07	3,00
Skogbrann	122	3,44	1,17	4,00
Husbrann	126	4,80	0,56	5,00
Større brann (industribygg, osv...)	123	4,80	0,45	5,00
Søk etter forsvunnet person	124	4,08	1,00	4,00
Ulykke med farlig stoff (FG)	121	3,71	1,11	4,00
Utslipp av forurensende stoff	120	2,99	1,17	3,00

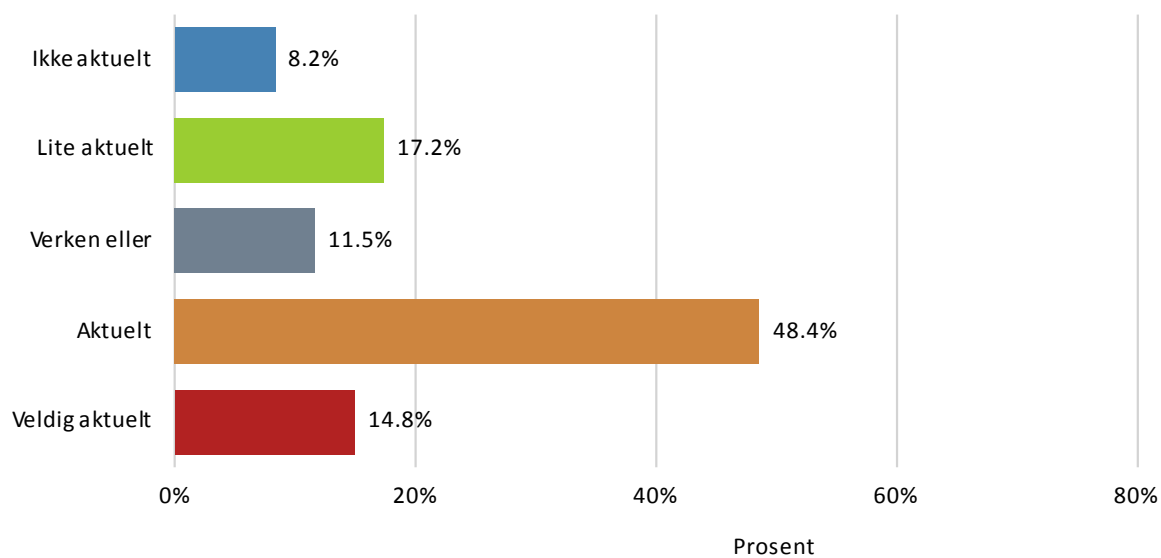
Spørsmål	Gjennomsnitt	N
Trafikkulykke	2,86	122
Skogbrann	3,44	122
Husbrann	4,80	126
Større brann (industribygg, osv...)	4,80	123
Søk etter forsvunnet person	4,08	124
Ulykke med farlig stoff (FG)	3,71	121
Utslipp av forurensende stoff	2,99	120

6. Trafikkulykke



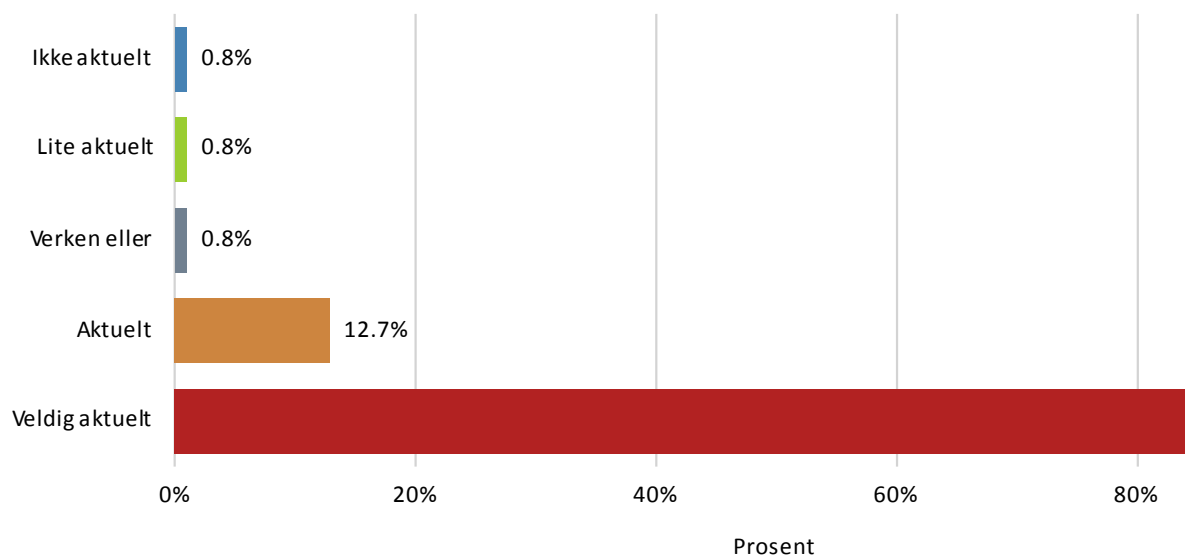
Navn	Prosent
Ikke aktuelt	8,2%
Lite aktuelt	37,7%
Verken eller	17,2%
Aktuelt	33,6%
Veldig aktuelt	3,3%
N	122

7. Skogbrann



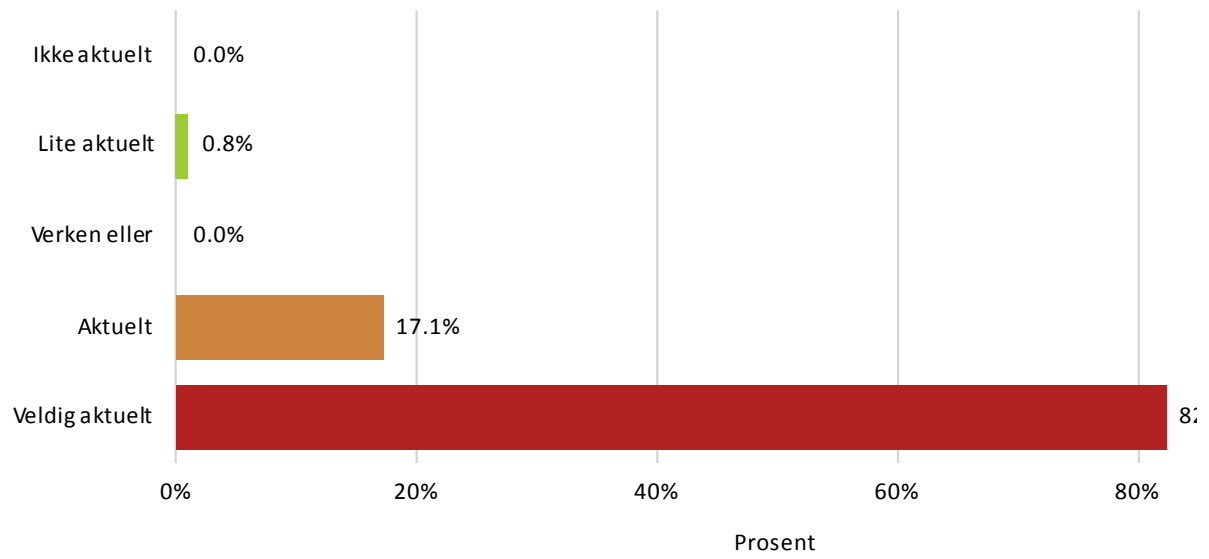
Navn	Prosent
Ikke aktuelt	8,2%
Lite aktuelt	17,2%
Verken eller	11,5%
Aktuelt	48,4%
Veldig aktuelt	14,8%
N	122

8. Husbrann



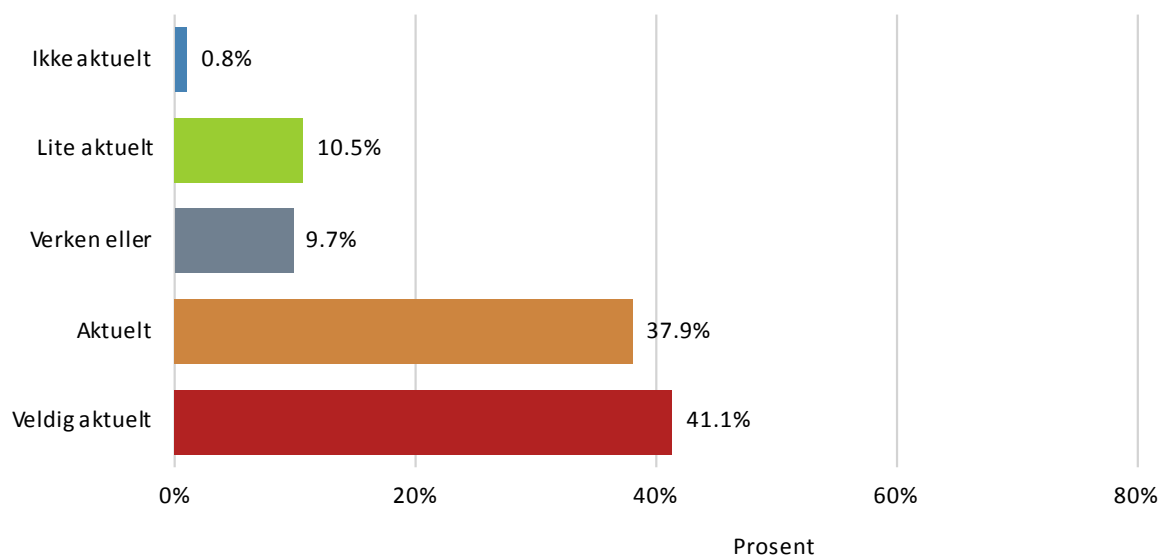
Navn	Prosent
Ikke aktuelt	0,8%
Lite aktuelt	0,8%
Verken eller	0,8%
Aktuelt	12,7%
Veldig aktuelt	84,9%
N	126

9. Større brann (industribygg, osv...)



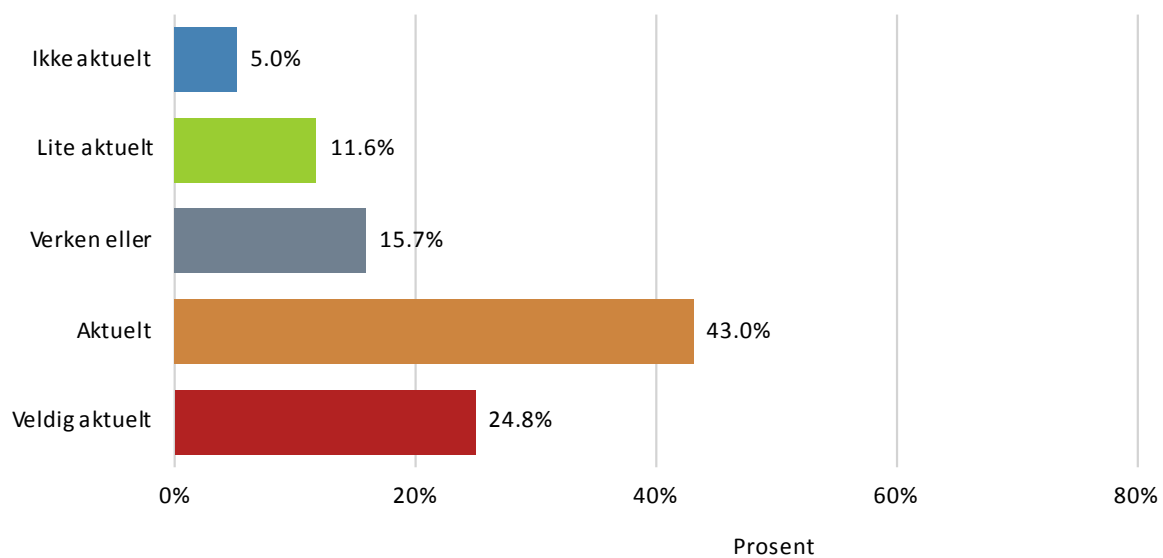
Navn	Prosent
Ikke aktuelt	0,0%
Lite aktuelt	0,8%
Verken eller	0,0%
Aktuelt	17,1%
Veldig aktuelt	82,1%
N	123

10. Søk etter forsvunnet person

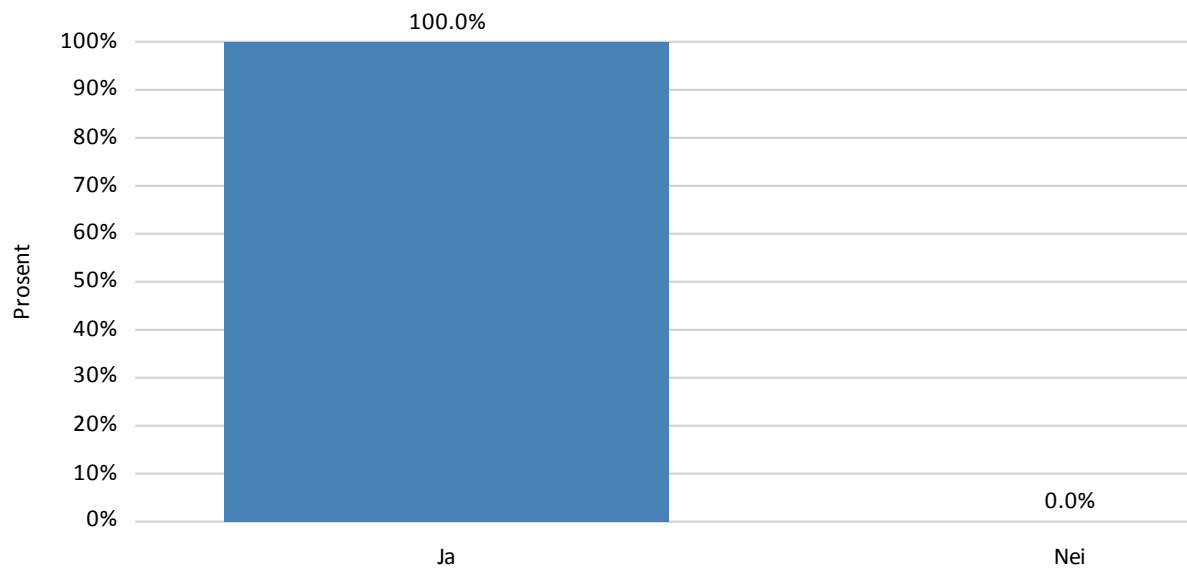


Navn	Prosent
Ikke aktuelt	0,8%
Lite aktuelt	10,5%
Verken eller	9,7%
Aktuelt	37,9%
Veldig aktuelt	41,1%
N	124

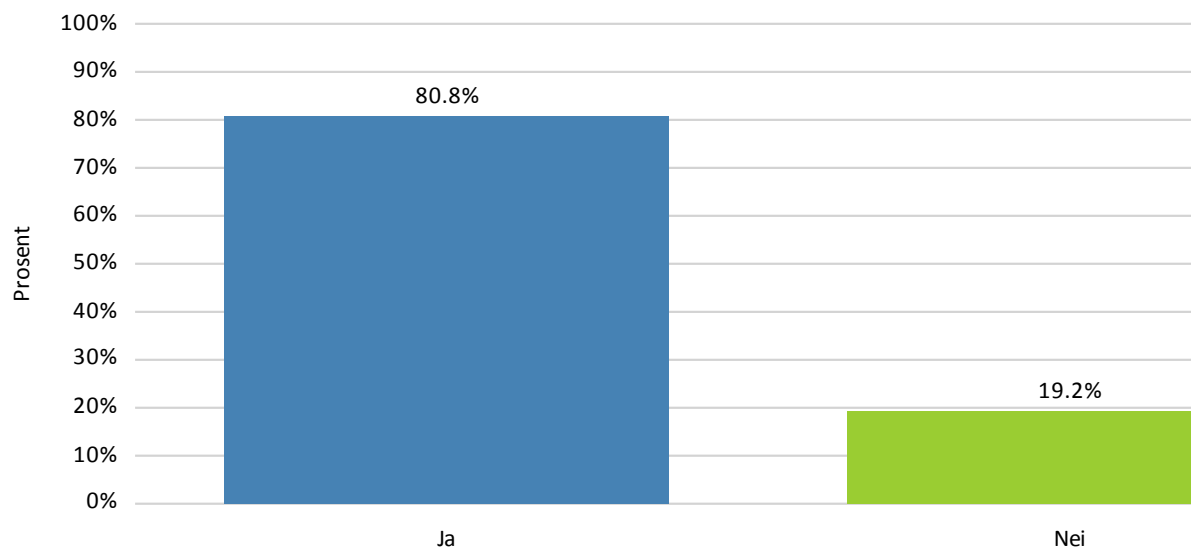
11. Ulykke med farlig stoff (FG)



Navn	Prosent
Ikke aktuelt	5,0%
Lite aktuelt	11,6%
Verken eller	15,7%
Aktuelt	43,0%
Veldig aktuelt	24,8%
N	121

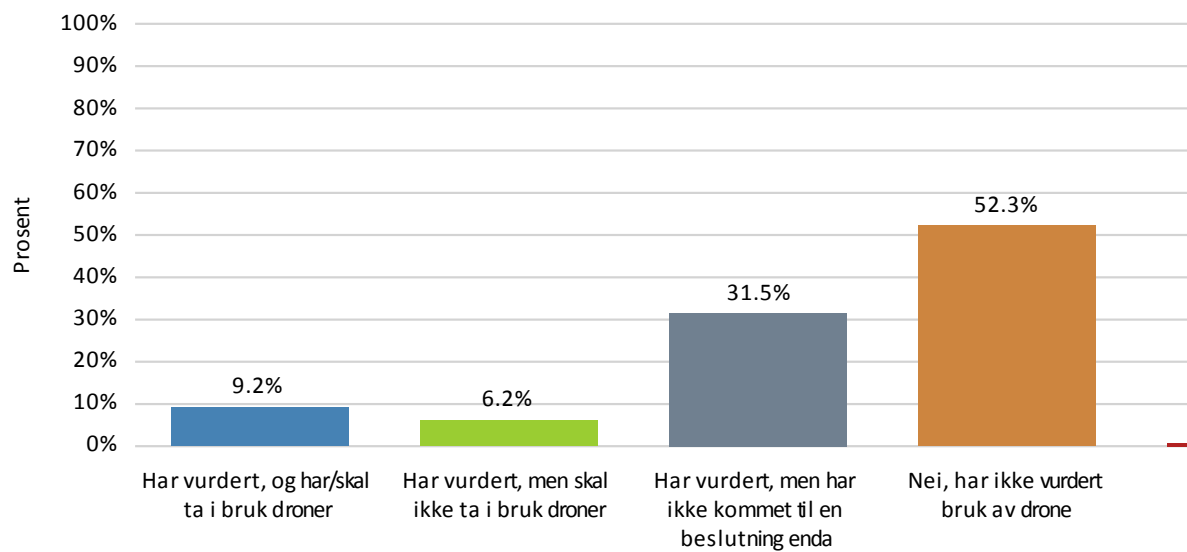
12. Vet du hva en drone er?

Navn	Prosent
Ja	100,0%
Nei	0,0%
N	130

13. Har du hørt om bruk av droner i brannvesenet?

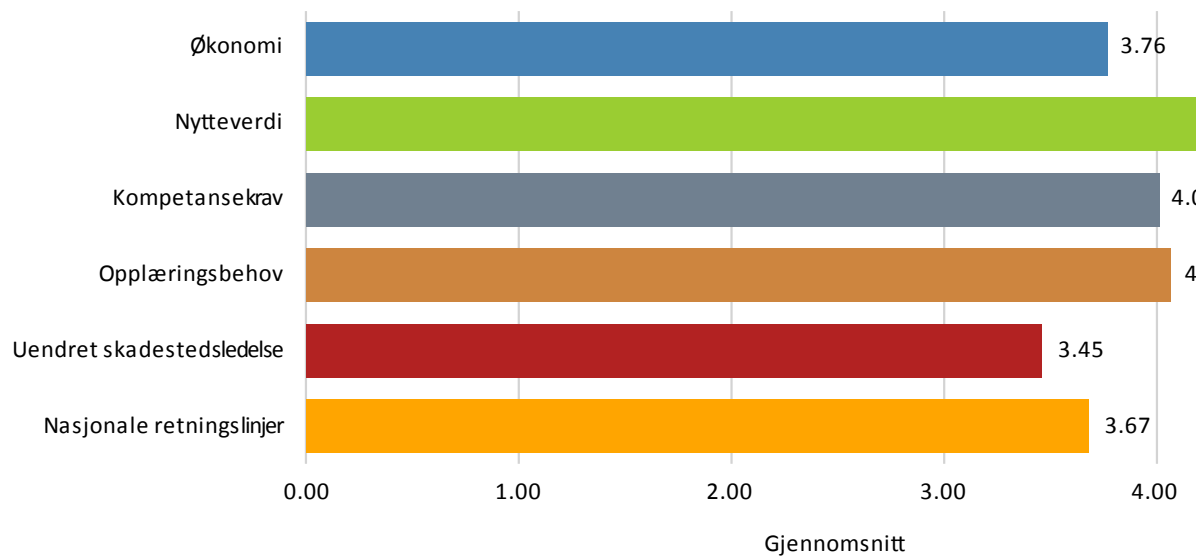
Navn	Prosent
Ja	80,8%
Nei	19,2%
N	130

14. Har ditt brannvesen vurdert bruk av drone ved håndtering av hendelser?



Navn	Prosent
Har vurdert, og har/skal ta i bruk droner	9,2%
Har vurdert, men skal ikke ta i bruk droner	6,2%
Har vurdert, men har ikke kommet til en beslutning enda	31,5%
Nei, har ikke vurdert bruk av drone	52,3%
Vet ikke	0,8%
N	130

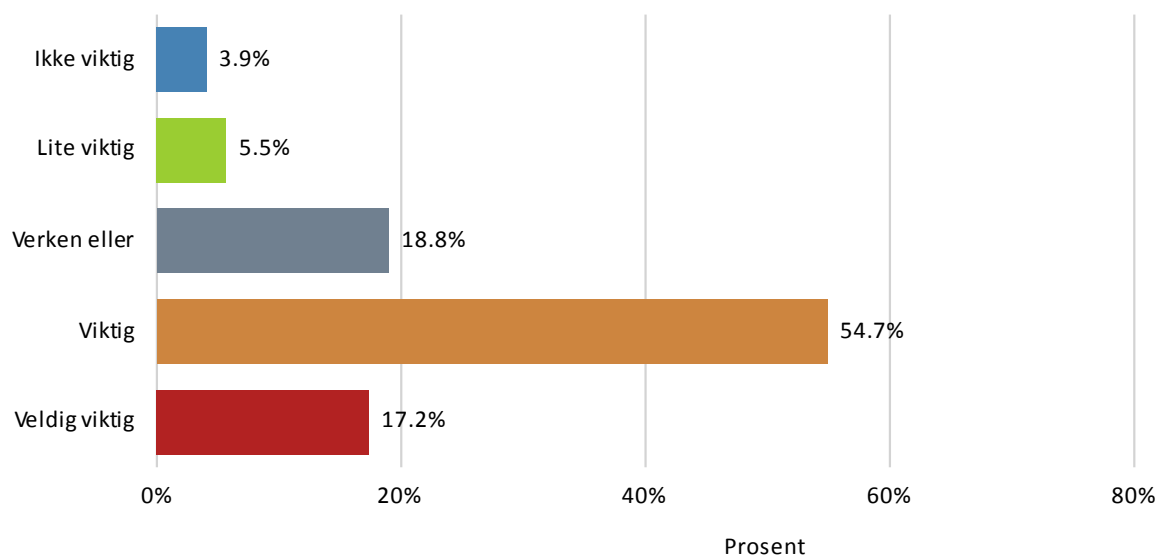
15. Hvis deres brannvesen skulle vurdert bruk av droner, hvilke kriterier er viktigst å legge til grunn før en beslutning tas?



Spørsmål	N	Gjennomsnitt	Standardavvik	Median
Økonomi	128	3,76	0,93	4,00
Nytteverdi	126	4,59	0,58	5,00
Kompetansekrav	127	4,00	0,78	4,00
Opplæringsbehov	127	4,06	0,76	4,00
Uendret skadestedsledelse	125	3,45	0,91	3,00
Nasjonale retningslinjer	126	3,67	0,92	4,00

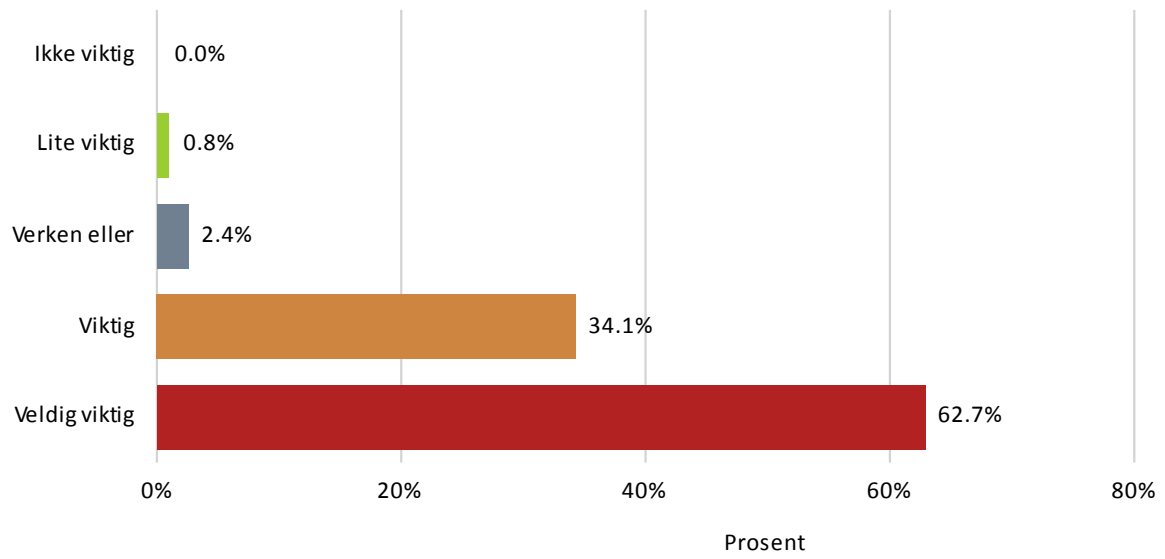
Spørsmål	Gjennomsnitt	N
Økonomi	3,76	128
Nytteverdi	4,59	126
Kompetansekrav	4,00	127
Opplæringsbehov	4,06	127
Uendret skadestedsledelse	3,45	125
Nasjonale retningslinjer	3,67	126

16. Økonomi



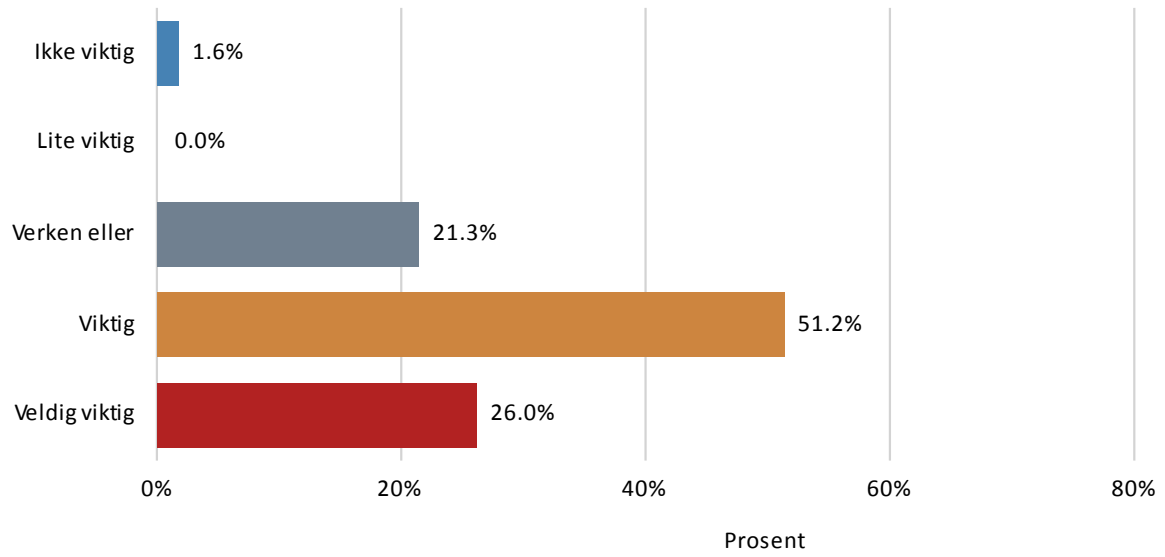
Navn	Prosent
Ikke viktig	3,9%
Lite viktig	5,5%
Verken eller	18,8%
Viktig	54,7%
Veldig viktig	17,2%
N	128

17. Nyttieverdi



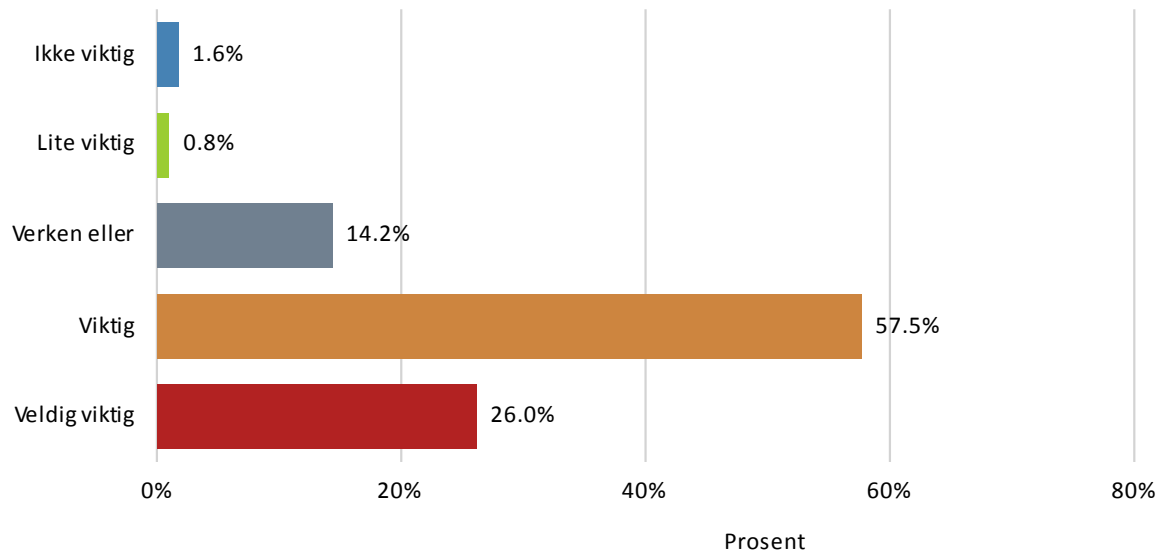
Navn	Prosent
Ikke viktig	0,0%
Lite viktig	0,8%
Verken eller	2,4%
Viktig	34,1%
Veldig viktig	62,7%
N	126

18. Kompetansekrav



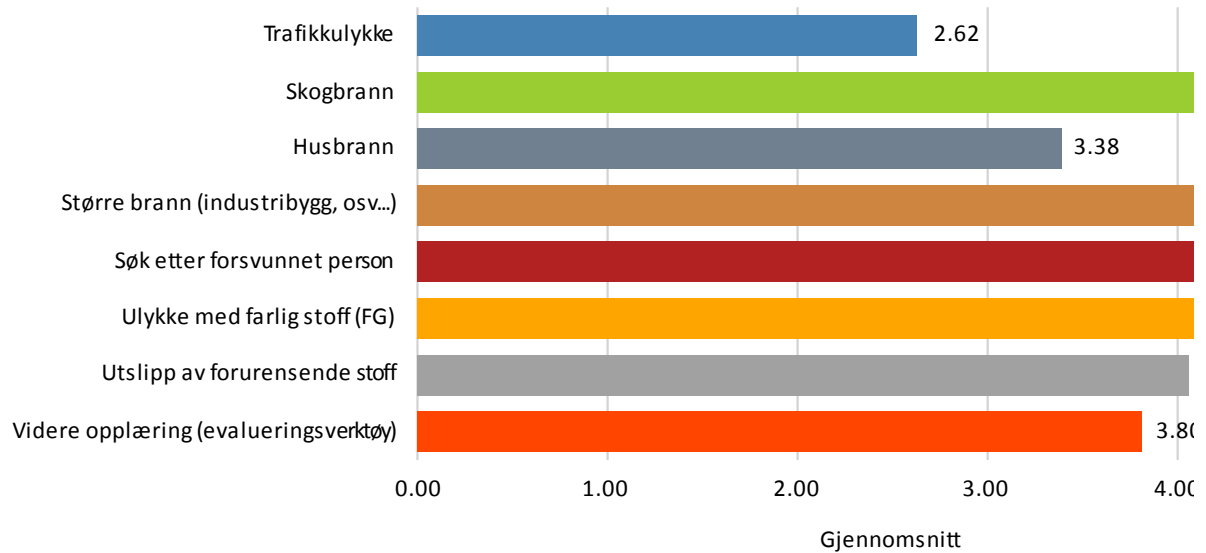
Navn	Prosent
Ikke viktig	1,6%
Lite viktig	0,0%
Verken eller	21,3%
Viktig	51,2%
Veldig viktig	26,0%
N	127

19. Opplæringsbehov



Navn	Prosent
Ikke viktig	1,6%
Lite viktig	0,8%
Verken eller	14,2%
Viktig	57,5%
Veldig viktig	26,0%
N	127

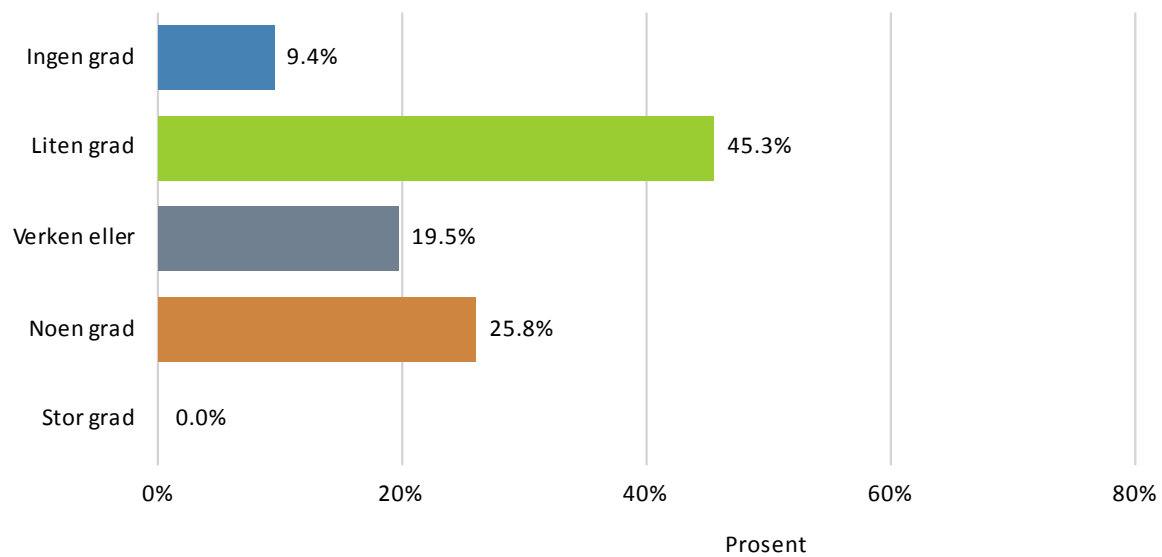
20. I hvor stor grad vil droner kunne være til hjelp i disse situasjonene?



Spørsmål	N	Gjennomsnitt	Standardavvik	Median
Trafikkulykke	128	2,62	0,97	2,00
Skogbrann	129	4,67	0,69	5,00
Husbrann	127	3,38	1,00	4,00
Større brann (industribygg, osv...)	128	4,34	0,74	4,00
Søk etter forsvunnet person	126	4,17	0,94	4,00
Ulykke med farlig stoff (FG)	127	4,09	0,86	4,00
Utslipp av forurensende stoff	127	4,05	0,85	4,00
Videre opplæring (evalueringsverktøy)	125	3,80	0,81	4,00

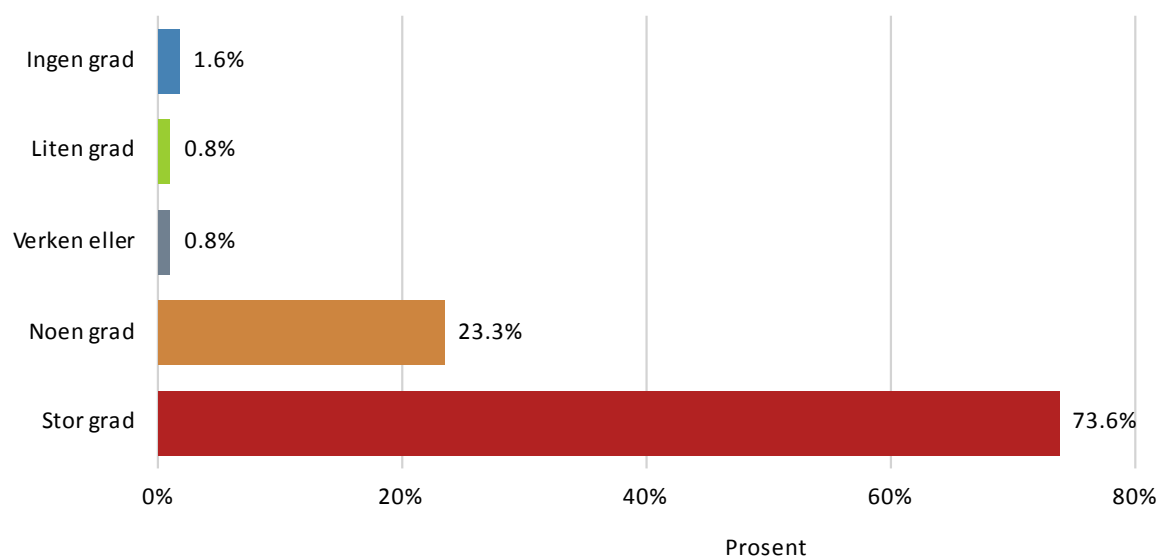
Spørsmål	Gjennomsnitt	N
Trafikkulykke	2,62	128
Skogbrann	4,67	129
Husbrann	3,38	127
Større brann (industribygg, osv...)	4,34	128
Søk etter forsvunnet person	4,17	126
Ulykke med farlig stoff (FG)	4,09	127
Utslipp av forurensende stoff	4,05	127
Videre opplæring (evalueringsverktøy)	3,80	125

21. Trafikkulykke



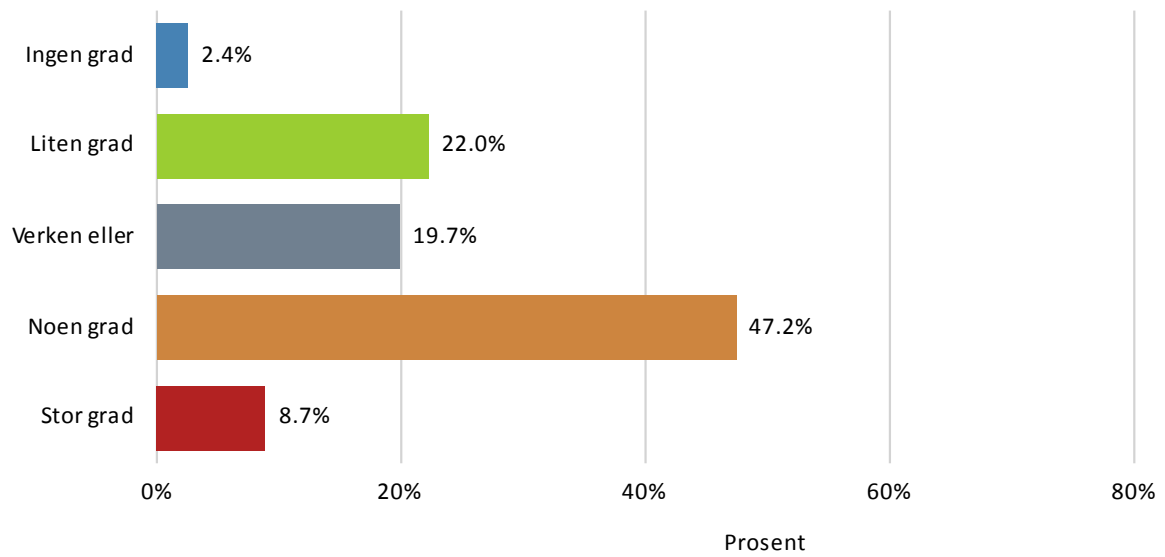
Navn	Prosent
Ingen grad	9,4%
Liten grad	45,3%
Verken eller	19,5%
Noen grad	25,8%
Stor grad	0,0%
N	128

22. Skogbrann

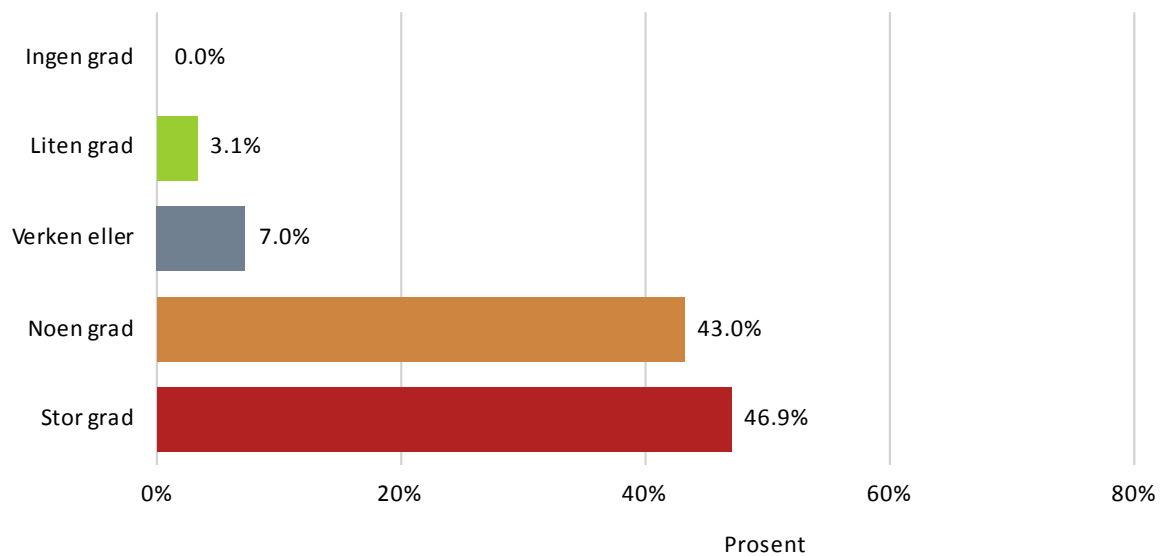


Navn	Prosent
Ingen grad	1,6%
Liten grad	0,8%
Verken eller	0,8%
Noen grad	23,3%
Stor grad	73,6%
N	129

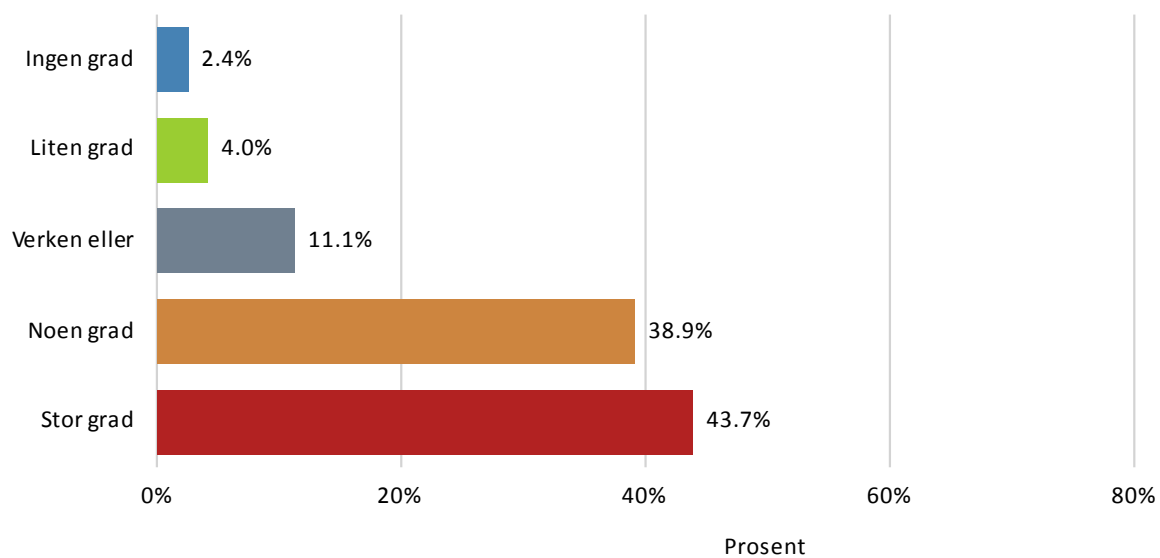
23. Husbrann



Navn	Prosent
Ingen grad	2,4%
Liten grad	22,0%
Verken eller	19,7%
Noen grad	47,2%
Stor grad	8,7%
N	127

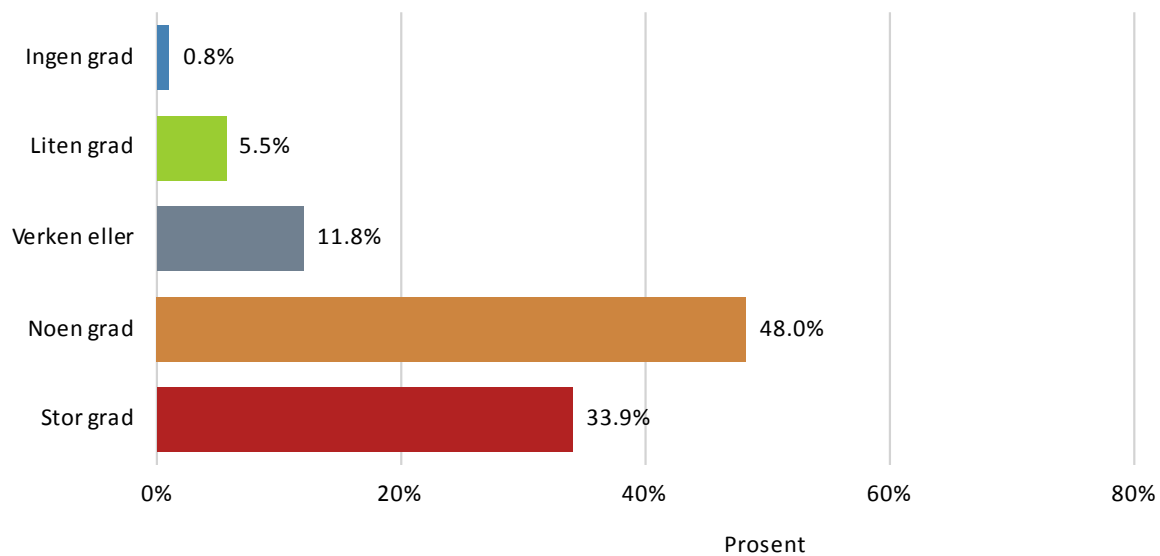
24. Større brann (industribygg, osv...)

Navn	Prosent
Ingen grad	0,0%
Liten grad	3,1%
Verken eller	7,0%
Noen grad	43,0%
Stor grad	46,9%
N	128

25. Søk etter forsvunnet person

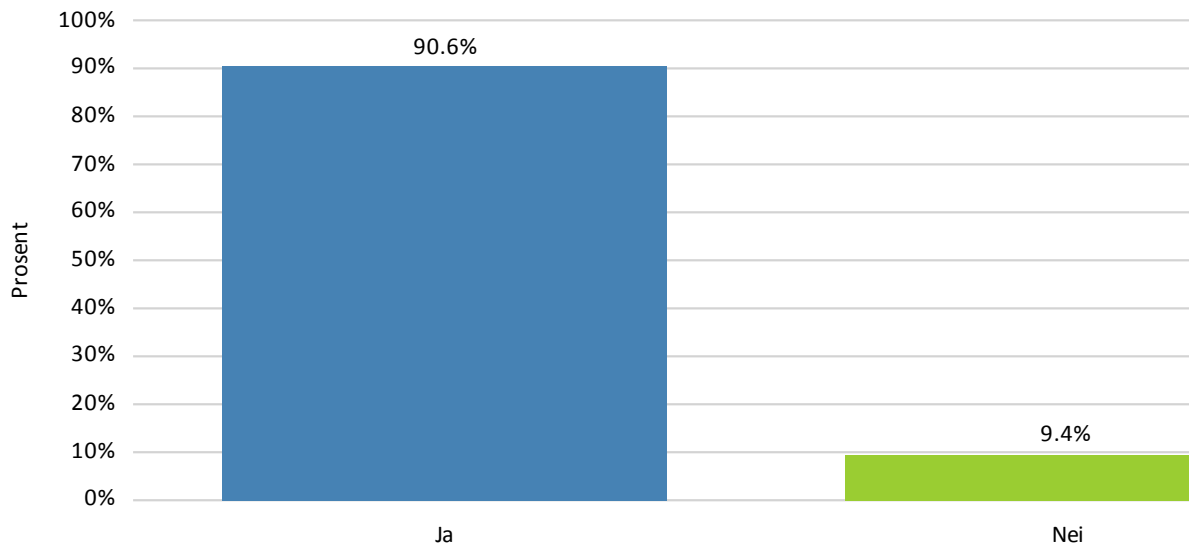
Navn	Prosent
Ingen grad	2,4%
Liten grad	4,0%
Verken eller	11,1%
Noen grad	38,9%
Stor grad	43,7%
N	126

26. Ulykke med farlig stoff (FG)

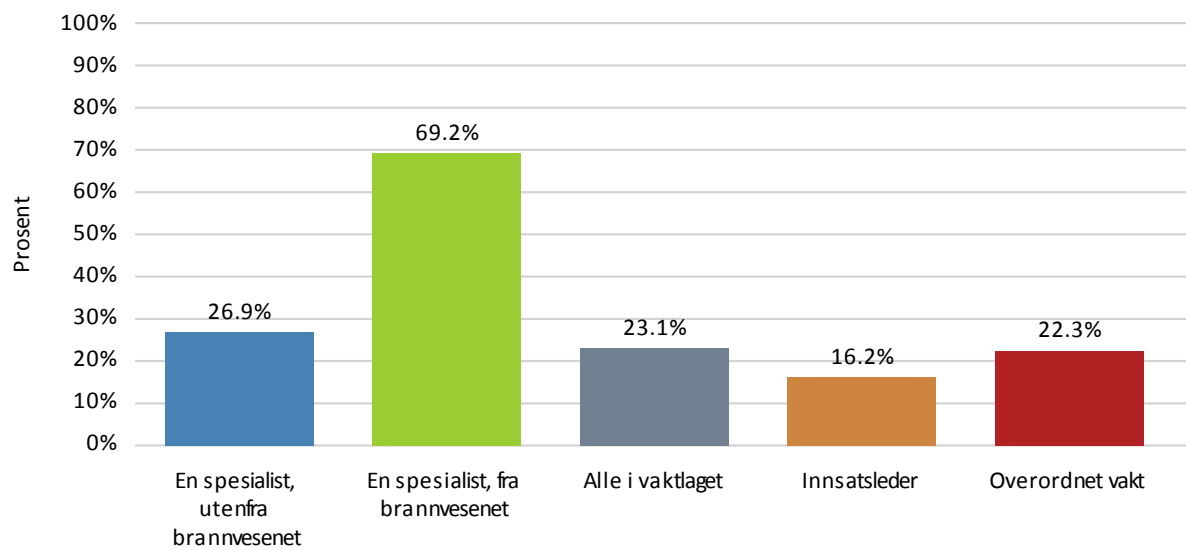


Navn	Prosent
Ingen grad	0,8%
Liten grad	5,5%
Verken eller	11,8%
Noen grad	48,0%
Stor grad	33,9%
N	127

27. Tror du droner kan gi bedre samvirke, mellom politi, brann- og helsevesen, i forhold til å etablere et felles situasjonsbilde?



Navn	Prosent
Ja	90,6%
Nei	9,4%
N	127

28. Ved utrykning, hvem burde kunne fly dronen? (Kan krysse av flere svaralternativer)

Navn	Prosent
En spesialist, utenfra brannvesenet	26,9%
En spesialist, fra brannvesenet	69,2%
Alle i vaktlaget	23,1%
Innsatsleder	16,2%
Overordnet vakt	22,3%
Annet	7,7%
N	130

Minimum en på hvert vaktlag

 Eks. kan innkalle eksterne aktører

 kan være andre også

 Avd.leiarar/brannsjef

 Utrykningsleder brann

 Avtale med annen part

29. Hva er din mening generelt om bruk av droner i brannvesenet? Hvilke fordeler/ulempeser du med bruk av droner? Her kan du skrive litt mer rundt temaet. Din mening har stor betydning for vår oppgave.

Sikkert bra om man har mye folk, ellers enda en oppgave som må løses av få folk.

Vil kreve tid og ressurser, kan bli feil fokus i startfasen.

Strengt regelverk for å ha droner, medfører mye arbeid for å få dette på plass

Værvhengig, spesielt i deler av landet

Eg er usikker på om det er aktuelt for eit brannvesen av vår storleik å ta i bruk droner. Spørsmåla omhandlar behov og krav til opplæring i bruk, herunder behov for jamleg trening. Dersom krav til opplæring og øving vert små vil det redusere samla kostnader og gjere det mogeleg for brannvern av vår storleik å ta det i bruk.

Droner er et relevant verktøy i mange sammenhenger. Utfordringen til deltidskorps er kompetanse til å fly/håndtere dronen. I alt vi skal øve på blir da dette et tillegg som ikke uten videre er lett å innføre. Vi i Sogn brann og redning IKS har diskutert bruken av droner uformelt og har dermed ikke gjort noen inngående vurderinger om hvorvidt vi skal ta det i bruk eller ikke. Men det er interessant om vi klarte å organisere bruken på en tilfredstillende måte, det må mao. være lav brukerterskel og høy brukervennlighet.

kan være nyttig for brannvesener i byer

Mye er "kjekt å ha". Kostnad mot nytte og bruksområde må vurderes. Må etableres som en tjeneste flere brannvesen kan nytte (blir for dyrt og omfattende for mindre brannvesen). Ved daglige hendelser er stort sett ikke drone aktuelt. Kan bli en sårbar tjeneste vist denne tjenesten/ekspertisen er knytt opp til få personer/eksperter.

Det ville være svært nyttig for og innhente informasjon i forbindelse med større hendelser og ikke minst skogbrann og akutt forurensing(til sjøs).

Bruk av droner er nok enklere og mer kostnadssparende enn å få ut helikopter i visse settinger.

nyttig redskap for å skaffe seg oversikt i uoversiktlige situasjoner, kan lette arbeidet samt bedre beslutningsgrunnlaget for de avgjørelser som tas under akutte hendelser. kan også medføre høynet sikkerheten for involverte i hendelser. ser ikke noe spesielt negativt i bruken av droner utover økonomiske og kompetansemessige utfordringer.

- Enda en ting å kunne.....

- Båndlegger personell i akuttsituasjonen

+ Fordelene er åpenbare.

Fordeler: Kan bidra til oversikt og bedre beslutninger der droner kan være et hjelpemiddel

Ulempe/utfordring. Enda mere utstyr som skal vedlikeholdes og øves på.

Det må vurderes kost/nytte av tiltaket. Jeg mener droner har mest for seg i større brannvesen med ressurser til å ivareta bruk av verktøyet og samtidig håndtere informasjonen riktig.

Kjempeverktøy ved større hendelser og arrangementer. Vi har drone og har brukt det i ca ett år med gode resultat. Streaming av bilder til storskjerm i KO gir felles situasjonsforståelse og er et beslutningsgrunnlag for videre håndtering.

Kan gi god oversikt, på skadestedet. Kan gi god læring ved evaluering av hendelsen. Flere kan dele samme visuelle bilde. Fordeler der det er fare for innsatsmannskaper.

Ulemper er at droner krever en ekstra person, forstyrrer innsatsarbeidet, konflikt med andre droner, helikopter, fly. Rettigheter til film, offentlighetslov ! (presse)

Droner kan føre til at vi kan få en hurtigere situasjonsbeskrivelse av selve ulykkesstedet, vi kan fatte hurtigere beslutninger , tidsbesparende.

Ulemper: Økonomi for mindre brannvesen, krav kompetanse, personbeskyttelse.

Ok, ved skogbrann - så spør det om ressursbruken svarer til kor ofte vi har skogbrann - det har vært sjelden i vår region.

Stor betydning i fm avgrensning og bekjempelse av f.eks brannskade kvartalsbrann og skogbrann eller ulykker i vanskelig terreng

Den største utfordringen er bemanning. For at en skal kunne operere fartøyet vil det være en mann mindre til slukking e.l. Tror derfor at alternativer som helikopter eller skogbrannfly er vel så bra. Alternativt må man ha regionale operatører som kan være behjelpelig over større områder hvis ikke vil erfaringen bli for liten.

Etter min mening vil droner kunne ha en stor betydning når det gjelder å skaffe seg oversikt over situasjoner, i tillegg vil det kunne benyttes ir og varmesøkende kamera som ytterligere hjelpemiddel. Problem er nok pris og at dette er nok en teknisk duppeditt som kan ta fokus vekk fra de viktigste oppgavene.

Fordel: Skaffe oversikt, situasjonsforståelse

Ulempe: Kan ta fokus vekk fra primær innsats. Krever bemanning utover førsteinnsats.

+ Bedre mulighet til å observere

- Kan ta noe fokus fra å komme i gang raskt med slukking

skal vi ikke heller gjøre "jobben"?

Vi bruker drone til å fotografere bygninger for bruk i innsatsplaner. Utfordringen er at droner ikke kan brukes sammen med annen lufttrafikk(legehelikopter/skogbrannhelikopter etc.)

I opplæring er drone et fint verktøy kombinert med simuleringsverktøy. Videre er det ikke bare innenfor den akutte fasen, men også for dokumentasjon dronen kommer til sin rett.

95% av hendelsene er av en slik art at det vil være lite aktuelt å bruke drone.

Hendelsene er normalt begrenset i utstrekning, og like oversiktelige fra bakkeplan. Eller så er det innendørs.

For disse hendelsene vi det ta for lang tid å få på plass operatør og klargjøre drone.

Kan heller ikke legge oppgaven til en i vaktlaget, da de har andre oppgaver ved ankomst.

Ville vært flott ved skogbrann, og ulykker med farlig gods. Sistnevnte for å slippe å gå inn i forurenset område for OBBO.

Få eit oversiktsbilde av situasjonen kjapt, farlig gods, IUA, sakna personer osv. Det er klart at kyndig bruk av ei drone kan absolutt betra effektiviteten av ein aksjon. Setja rett ressurs inn på rett plass til rett tid. Utfordringa er at det er ein ny "duppedings" som skal ha opplæring og må vedlikehalda kompetansen i.

Droner som en del av flere viktige beslutningsstøtte-verktøy, vil bli mere aktualisert. Min erfaring tilsier at dette er et supplement til beslutningsstøtte, sammen med bedre opplæring, risikoforståelse og helhetstenkning ved hendelser.

KAN bli et godt verktøy ved aktuelle hendelser. Ulempe tror jeg vil være "på kost/nytteforhold og opplæring/bruk

Jeg ser store fordeler med å kunne få et oversiktsbilde over en hendelse og kunne sende inn dronen i miljø jeg ville vært forsiktig med å sende inn mannskaper (f eks farlig gods). For et deltidsbrannvesen er det viktig at så mange som mulig kan håndtere dronen (lav brukerterskel).

Kan ha en funksjon i store hendelsar. Men viss det er store opplærings-, øvingsbehov, bruk av resursar, så vil det truleg ikkje bli aktuelt å prioritere.

Altså kost - nytte vil bli negativt.

Tidsfaktoren er kritisk faktor. Tid for å få dronen fram til skadestedet, rigge en drone og få den i lufta. Kompetanse til å kjøre den krever opplæring, det krever kanskje ekstra personell. Teknisk utstyr er ikke så kostbart, men personellbehov er kostbart. Drone er mest aktuelt på større hendelser som varer over tid. Da kan droner være et meget nyttig verktøy. En enkel trafikkulykke eller liten husbrann er ikke aktuell bruk. Retningslinjer for flytrafikk og personvern må utarbeides av nasjonale myndigheter. Brannvesents ansatte skal beherske mange verktøy, det vil ta tid før droneflyging vil prioriteres framfor andre tekniske utfordringer med brannmateriell og frigjøringsverktøy.

Jeg er positiv, det har garantert ei framtid. Brannvesenet trenger litt tid på seg. Det må også utdannes personer som kan bruke verktøyet effektivt. Det å skape oversikt, omfang og ikke minst muligheter/begrensninger for utviklingen er veldig aktuelt ift bruk av drone. Flott at dere gjennomfører en slik oppgave.

Ser potensialet med droner. Flott verktøy for å få et overblikk over situasjonen ved brann/ulykker. Ved farlig gods uhell kan vi skaffe oversikt over hendelsen uten å utsette oss unødig for fare/direkte kontakt med det farlige stoffet. Omfanget av skogbrann eller oljeutslipp kan vi raskt få et bilde av. Søk av savnet personell kan oppdages tidligere ved bruk av droner, spesielt hvis vi kombinerer det med IR-kamera

Kan være ett verktøy i forbindelse med lyng og gressbranner.

Kan vel også benyttes i forbindelse med søk etter personell.

Det er noen spørsmål rundt sikkerheten ved slike tiltak

Antar at droner kan være svært nyttige for redningsmannskaper ved søk etter savnet person(er). Videre ved komplekse og uoversiktlige situasjoner, samt ifbm oljevern ol hendelser. I forhold til HMS vil det også kunne være bedre å sende ut en "ting" i stedet for mannskaper for eksempel ved dårlige arbeidsforhold som mørke, kulde glatte svaberg etc. Ulempen kan være at de "forstyrrer" skadestedet og opptar luftrom. Bruken må være samordnet med øvrige nødetater, og det bør ikke frislippes.

Det er viktig at ikke kompetansekravene til droneflyvere blir satt så høyt at det kun er de største brannvesenene som har økonomi/ stor nok bemanning til å utdanne droneflyvere. Slik jeg ser det er det mest realistisk med "flight on sight" etter de kommende reglene fra luftfartsmyndighetene for de fleste småbybrannvesen. Usikkert om droner i deltidsvesen er realistisk.

Vet ikke for vårt

Diskusjon pågår - har ingen store meninger selv men ser vel at vi kunne hatt nytte av drone kanskje 2-3 ganger i løpet av siste 10 år.

Nytt verktøy som brannvesenet og redningstenesta bør sjå nærmare på og teste ut.

Stor betydning med tanke på å få oversikt over skadestedet. Se fra flere vinkler. Få samme virkelighetsoppfatning i innsat, og gir alle nødetater felles informasjon om skadestedet.

Jeg ser fordeler med nyttig informasjon om området, oversikt og inspisering av områder som en ikke ønsker å slippe mennesker inn på, men ulempen er tidsbruk hvis dette blir krevende å få til i forhold til andre viktige lederoppgaver i en innsats.

Kost/nytte - tidsbruk, teknikk og at det må virke sommer som vinter er viktig.

Kan være et potensielt svært godt hjelpemiddel til bruk som beslutningsgrunnlag for prioriteringer og innsats ved hendelser som har et fysisk omfang som er større enn det en klarer å få oversikt over fra bakken.

Som med alle ressurser; droner og bruken av de i slike sammenhenger må ha en klar forankring i bestemmelser, rutiner, og prosedyrer m.v. som styrer og regulerer bruken slik at dette ikke blir noe som brukes ukritisk (og uvetlig). Det er særlig viktig at evt. bruk av droner ikke går på bekostning av sikkerhet på skadestedet og omgivelsene, samt at det ikke forstyrrer samfunnet for øvrig, som gjerne skal gå sin vante gang, uavhengig av en hendelse.

ressurskrevende, skal kunne benyttes som et hjelpemiddel, ikke som noe som tar bort fokus fra sakens kjerne. passer muligens ikke i et tv med innsatsstyrker på 4-5 mann. Muligens langt ut i hendelsen hvor "tilstrekkelige" resurser er på plass. Må brukes rel. ofte for å bruke det i større sammenhenger der behovet kanskje er tilstede.

Tanken er spennende, først og fremst på hendelser av en viss størrelse (omfang/område). Må ikke glemme at man har kommet dit man er i dag uten dette hjelpemiddelet. Økonomiutfordring, spesielt (som alltid ?) for oss som er små. Hvem tar kostnaden ? Utdanning/nasjonale retningslinjer ?

Fordeler:

Raskt skaffe seg en oversikt hvis skadested er stort - finne beste angrepsvei

Sikkerhet ifm farlig gods hendelser

Finne skadede raskere med bruk av varmesøkende kamera på dronen

Dokumentasjon - kan brukes i etterkant til evaluering og erfaringsdeling

Ulemper:

lite hendelser betyr lite bruk

Vedlikehold av kunnskap ift bruk av drone - kan støve ned

Det gir en sikker oversikt over områder som ikke er tilgjengelig eller så farlig at risikoen for å sende inn folk uten en god situasjonsbedømmelse.

Vil ha stor nytte i ulent terreng, store bygninger, skogbrann, Ulykker med farlig gods, Savnede personer på sjø og land.

Fordel: Lettere å få oversikt over større skadested. Risiko og begrensinger i innsats kan vurderes på sikker avstand. Utviklingen på skadested kan over tid overvåkes på en bedre måte en i dag.

Ulempe: For mye informasjon kan gjøre lederen handlingslammet, og han risikerer å spre sine ressurser for mye. Detaljeringen kan også føre til at vi blir opptatt av disse og mister den store oversikten over skadestedet. Min erfaring er at det er bedre å angripe hendelsen med tilstrekkelige ressurser i en litt feil vinkel, en å angripe rett men med for små ressurser. Enkelte innsatsledere vil også vente med innsats til de vet mest mulig, i stedet for å begynne innsats og heller korrigerer kursen under vegg. Selv om droner vil være et nyttig hjelpemiddel, kan de også avlede fokus. Bruk krever derfor disiplin hos lederne.

Få bedre oversikt over situasjonen sett i forhold til fare for brannspredning, utbredelse av f.eks. forurensning i sjø/vassdrag.

Total oversikt over skadestedet

Det at en kan få sett hendelsen fra et fugleperspektiv kan gi et bedre beslutningsgrunnlag og gi en raskere oversikt over hvordan situasjonen utvikler seg

Veldig interessant-

Pr dato har vi avtale med ekstern aktør

Kan gi viktig og god informasjon og oversikt - særlig ved de større hendelsene. Ulempen er selvfølgelig kravene som følger - både økonomi, opplæring, øvelser m.m. Er det i det heletatt verd investeringen?

Drone kan være ett godt beslutnings støtte verktøy i mange situasjoner og kan i tillegg brukes aktivt i søk og redningsoppdrag.

Sikkert veldig nyttig i byer/tettbebyggelse.

Har lite erfaring med drone. Ved avsluttende grunnkurs deltid nu i høst, leide vi inn en lokal drone flyver til å filme. se facebook: Lenvik brannvesen.

Morsom og nyttig, men krevende å håndtere sammen med alt annet vi skal håndtere. Tror det blir tøft å prioritere mannskap til denne funksjonen fra egne rekker.

Droner kan være et nyttig verktøy for å skaffe en bedre situasjonsforståelse raskt. I tillegg ser vi for oss at en drone kan gi oss bedre muligheter for å ivareta sikkerheten til innsatspersonell og berørte. Til en hvis grad vil den antagelig bedre innsatsmulighetene våre.

Drone er ett framtidsrettet hjelpemiddel, som vi må ha fokus på

Droner kan være til hjelp ved større hendelser over et større geografisk område for å få oversikt slik at det kan være til hjelp ved beslutninger som skal fattes. Det er også fordel ved farlig gods slik at en kan fly nærmere og se hva stoff det er utslipp av, gassky, retning etc. Ulemper kan være at disse dronene sikkert ikke er EX sikre (f.eks ved farlig gods). Droner må heller ikke komme i konflikt med luftambulans, skogbrannhelikopter.

Kan være et meget bra hjelpemiddel, spesielt med tanke på skogbrann/etterslukking. Krever mye opplæring/kompetanse/vedlikehold i forhold til luftfartsbestemmelser og sertifikater.

Vi har besluttet å anskaffe og har gått til innkjøp av drone. Vi har etablert et prosjekt og driver med tilrettelegging av struktur og formelle krav internt og eksternt og spesielt mot luftfartsmyndigheter. Et begrenset antall tjenestemenn vil fly dronen, og den er tenkt benyttet under flere typer oppdrag, for eksempel brann i trehusbebyggelse, skogbrann, akutt forurensning. Fordelene med drone er innlysende i forhold til blant annet oversikt over skadested, beslutningstøtte og ledelsesstøtte i form av direkte informasjon til stabsfunksjon.

Vi legger store ressurser ned i prosjektet i form av opplæring av operatører og tilfredsstillende formelle krav.

Dette er noe flere brannvesen i en region burde gått sammen om slik at et brannvesen blir gode på bruk og at denne tjenesten kan rekvireres av oss andre ved behov.

Jeg mener at dette kan være et godt hjelpemiddel i brannvesenet for å få oversikt over store hendelser og områder. Det er viktig at droning kan betjener av brannvesenet selv og at den er så liten at den ikke er til fare for andre helikopter. Vi har fått demonstrert fronten som Brann øst har.

Droner som informasjonskanal er utvilsomt nyttig. Noe av utfordringen er knyttet til tillatelser for å fly kommersielt (Luftfartstilsyn på banen mm), kursing, tilgjengelighet på droner, mannskap mm. Økonomi knyttet til innkjøp og oppdateringer av utstyr er også en faktor. Vi (Østre Agder Brannvesen) har sammen med Kristiansand Brann og Redning (KBR) sett på mulighetsrommet og delvis konkludert med at det ville være hensiktsmessig å tegne avtaler med firma/personer som på relativt kort varsel kan bistå med droner etter behov. Eks vis ved skogbrann ville luftbildet kunne gi stor nytteverdi. Vi har nok bare såvidt sett begynnelsen på teknologiens muligheter, men jeg er usikker på om det er brannvesenet selv som skal være den store utvikleren her. Da er det mer formålstjenlig å kjøpe dronetjenester av ulike tilbydere.

Ved ankomst er det viktig å skaffe oversikt. Dette kan drone feks være et greit verktøy. Men , det er mange oppgaver som skal gjøres og feks livreddende innsats må prioriteres. På mindre stsjoner møter normalt bare vaktlaget på 4 og de er minimum for å iverksette innsats. da er det ikke nok ressurser til å sette i gang droneneflyging.

Har lite kjennskap til effekten hvor droner har vært benyttet. Tenker jeg tilbake på de hendelsene jeg har vært med på, er det skogbranner som jeg ser for meg hvor en drone kunne vært nyttig. Skal droner brukes under innsats, må det være strenge føringer for når og hvordan denne skal brukes. En må også ha nok ressurser for å betjene slikt utstyr, og en må være sikker på at dronen ikke hindrer helikopter. Både ved trafikkulykker, FG-ulykker, bygningsbranner og skogbranner vil det være behov for helikopter, og det er lite trolig helikopterpilotene ønsker seg droner i lufta under innflyging.....

Stor fordel med å skaffe en god oversikt over situasjonen.

Ulempe for et deltidsbrannvesen for hvem som skal ha opplæring i å bruke dronen. Vi kan ikke basere det på en enkelt person, da det ikke er sikkert at han møter på utrykningen.

- Godt oversiktsbilde ved de største langvarige og komplekse hendelser

- Ressurskrevende

- Krever spesialistkompetanse, hvis ikke dronen er automatisert...

vi har my spesial utstyr og en til spesial enhet vil være krevende , trening vedlike hold og utsjekker.

tillatelser til å fly og forskrifter er ikke lett å forholde seg til.

overblikket og muligheten drone gir til å få filme og observere detaljer som ellers ikke er tilgjengelig er stort pluss. kvaliteten på drone er et spørsmål om ønsket utstyr , ir kamera kamera med bra lys ømfintlighet, og pixler er tungt og krever større løfte kapasitet på dronen.

flytid er også viktig det fleste droner opererer med ca 30 min , da må en ha batteri skift.

vind begrensing er også en faktor ,det blåser her på Vestlandet. regn vil også skape utfordringer.

Rogbr. er svært interessert i drone men det er mange utfordringer vi ønsker å belyse før vi starter med dette.

Sikkerhet og god opplæring i bruk av utstyret.

Gode prosedyrer for å ivareta sikkerhet for all ferdsel over og rundt skadested.

Nyttig til sitt bruk.

Vi har selv benyttet droner på en oljevernøvelse. Fikk en del fine oversiktsbilder som er flotte å ha i ettertid.

Droner med kamera/varmesøkende kamera er en ok ting i framtida, men vi har ikke sett det som riktig å ta steget enda. Drone som kan utføre feiing og kamerainspeksjon av skorstein ville være et fantastisk framskritt for feierne. Da kan farlig klatring på tak reduseres til minimum.

Oversiktsbilde("fugleperspektiv")

Forstyrrelse av annen lufttrafikk

Brannvesenet kunne hatt stor nytte av droner. Med omfattande krav til kompetanse og sertifisering av dronebruk i profesjonell bruk er dette noko som burde organiseres som ein regional ressurs feks av 110 eller IUA. Lite aktuelt at mindre brannvesen skal skaffe dette sjølv.

Kost nytteverdien er for lav.

Eg trur det vil vere nyttig under aksjonar der skadestad er stor i areal.

Vil anta at droner vil vere nyttig i enkelte situasjonar der ein har behov for større oversikt.

Dette er ikke aktuelt for et lite brannvesen. Har nok med å opprettholde kompetansen på vanlig brannarbeid.

NB: Setesdal Brannvesen lks om befatter 5 kommuner, Iveland, Evje og Hornes, Bygland, Valle og Bykle med 8350 innbyggere og over 5000 KM2 med mye skog. Brannvesene på Agder har godt sammen om å gjøre en avtale med profesjonelle aktører. Drone er for oss spesielt aktuelt i skogbranner for å få oversiktsbilder direkte i KO om brannens utvikling.

Greit verktøy i større hendelser. Lettere og få oversikt over hendelsen, kan være vanskelig og sørge for at vi har en mann ledig til og operere dronen.

Hei jeg flyr drone i fritiden sånn at jeg vet hvor bra det hadde hvert med det i brannarbeid

Absolutt, får lettere oversikt over området og skadeomfang. Kommer til mer utilgjengelige plasser.

Fordelen er god oversikt og tilkomst i vanskelig terreng.

Jeg kjører selv drone privat. Men den vil ha begrenset nytte i brannvesenet.

Fordelene vil være at nødetatene vil få samme bilde av situasjonen, samt at man får i stor grad et bedre bilde av ulykkesområde.

Kan gå inn i områder som det er vanskelig å komme inn i for personer, kan få raskere svar.

Tviler på om dette blir fremtid i vårt brannvesen, men erfaring fra andre tilsvarende brannvesen vil nok være avgjørende.

Har fått bistand fra Drone i større skogbrann

Veldig bra og få oversikt

Droner kan være ett aktuelt verktøy i brann i bygning i tett trehusbebyggelse, bestemme retning på vind(drag i luften).

Større skogbrann for å få ett helhetlig oversikt over utviklingen av brannen.

Ikke vært tema - men ser nytten

Kan ikke se at vi kan ha stor nytte av drone. Vår innsats er ofte avhengig av tid og jeg tror bruk av drone vil bare hefte oss. Ved en større skog/lyngbrann kan en drone ha en viss effekt for å få oversikt, men bare så lenge man ikke bruker helikopter i slokkingen. Fare der.

Droner vil helt klart kunne være et viktig hjelpemiddel, noe prosjektet hos ABØ har vist. Dog er det slik at prislappen for en liten og samtidig operativ drone er for høy sett opp mot nytteverdien i et lite korps, til at det kan prioriteres før annet viktig materiell

Fordeler å få oversikt over større skadested. Viktig info når det er etablert stab og ELS. viktig info for stab.

Ulemper: hva vil kostnadene bli, avklaring hvem som skal styre drone, opplæring og vedlikehold av kunnskap.

Droner, er framtidsrettet og kan gi oss store fordeler med tanke på oversikt og sikkerhet

Fordeler; større overblikk over skadested/brannsted, verktøy til styring av ressurser.

Ulemper; konflikt med andre brukere av luftrom,(helikopter etc)

droner i brannvesenet kan gi store fordeler ved at en på en enkel måte får oversikt over skadestedet. Har sett droner blitt demonstrert, ble imponert over bruksområdet og mulighet for god informasjon til flere aktører, eget brannvesen, politi, helse og 110-sentralen.

Har boligområder med svært tett trehusbebyggelse i 2 - 3 etasjer. Stor fare for brannspredning, drone vil kunne raskt gi god oversikt over ev. spredning, hjelpebehov og innsatspunkter. Store myrområder i småkupert terreng som i tørre perioder kan være ekstremt brannfarlig og vanskelig å holde oversikt over fra bakkenivå. Søk etter personer både i terreng og sjøområder nær land. Rask oversikt ved ev, forurensing i utsatte kystnære områder.

Ser at det kan være ett flott verktøy for å få overblikk. Vi har hatt en i brannvesenet som har vært med å bruke drone på øvelser, hvor vi i etterkant har evaluert etter dette. Det er en utfordring med at vi må ha med oss en som har kunnskap om bruken av drone. Dvs at vi må ha en på hvert vaktlag, samt at han må ha tid til å bruke den. Det er ofte hektisk i alle fall i en startfase.

Ved farlig gods ulykker og skogbranner vil droner sikkert kunne spille en vesentlig rolle. Vil nok være de største brannvesenene, eller der du har spesielt interesserte i brannstyrken, som vil etablere dette først. Pris vil nok ha en stor innvirkning på utbredelsen av droner i brannvesenene.

Kan gi en god oversikt over skadestedet, og på den måten være et nyttig verktøy i beslutningsprosessen.

Ser det som en god hjelp ved skogbrann.

For avansert for eit lite brannvesen.

Tror dette har størst betydning for de store kasernerte brannvesena

Har ingen erfaring med droner. Men ser for meg at det er mest fordeler med bruk av drone, da tenker jeg på overblikk av forskjellige situasjoner, kan komme nært inn på farlige stoffer for å se f. eks hvilket stoffer vi har med å gjøre, bilulykker og andre ulykker der kjøretøy/personer o. I er vanskelig å komme seg til er drone perfekt for å få raskt overblikk for videre planlegging av innsats. Vanskelig for meg å se for meg noen ulemper på nåværende tidspunktet.

Det vil være kun fordeler slik jeg ser det. oversikt på skadested kan være avgjørende i forhold til om oppdrag løses på en god måte. Vi har hatt tilfelle hvor "farlig gods" fra krigens dager burde vært observert fra lufta før innsats settes inn.

Vi har avtale med en privat aktør, men har ikke hatt hendelser der aktøren er utkalt

Som et deltidsbrannvesen med få utrykninger må vi tenke på kost nytte. Dronen kan være til stor hjelp på skogbranner og større hendelser, men med et deltidsbrannvesen med få store hendelser ser jeg ikke helt nytten. Med tanke på at kanskje dronen blir brukt 1-3 ganger i året er det vanskelig å holde seg oppdatert med manøvrering av dronen. (er ingen ekspert på droner, men regner med det er litt trening som skal til)

Er skeptisk til at nytteverdien står i forhold til opplæring og anskaffelseskostnaden. Antallet store hendelser (skogbrann/FG) er så liten at det bør være en/flere sentrale aktører som tar et regionalt ansvar for å tilby tjenestene.

30. Kan vi kontakte deg/dere videre om vi får behov for mer informasjon? Hvis ja, fyll ut feltet nedenfor.

Svar fjernet grunnet personvern.