



Avgitt mars 2023

RAPPORT LUFTFART 2023/04

***Luftfartshendelse ved Aker brygge
11. mai 2022 med drone, DJI Mavic 3,
LN-0203CK, operert av TV 2 Luftfoto***

Statens havarikommisjon (SHK) har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre flysikkerheten.

Formålet med Havarikommisjonens undersøkelser er å klarlegge hendelsesforløp og årsaksfaktorer, utrede forhold som antas å ha betydning for forebyggelsen av ulykker og alvorlige hendelser, og fremme eventuelle sikkerhetstilrådinge. Det er ikke Havarikommisjonens oppgave å ta stilling til sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar.

Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende flysikkerhetsarbeid bør unngås.

1. Faktiske opplysninger

Denne undersøkelsen har hatt et begrenset omfang. Av den grunn har SHK valgt å benytte et forenklet rapportformat.

1.1 Hendelsesdata

Luftfartøy:	
Type og registrering:	Drone DJI Mavic 3, LN-0203CK
Produksjonsår:	2021
Operatør	TV 2 Luftfoto
Dato og tidspunkt:	Onsdag 11. mai.2022, kl. 1035
Hendelsessted:	Aker brygge, Oslo
ATS luftrom:	Ikke-kontrollert luftrom klasse G med restriksjonssone, R-102
Type hendelse:	Luftfartshendelse, drone falt ned på båt
Type flyging:	Kommersiell flyging, fotografering
Flygerestriksjoner:	Flyging skal skje innenfor synsrekkevidde for flygeren, Visual Line of Sight (VLOS)
Personskader:	Ingen
Dronepilot:	
Kjønn og alder:	Mann, 49 år
Sertifikat:	Åpen kategori, A1, A2, A3 ¹
Flygererfaring:	100 timer og 7 minutter
Informasjonskilder:	Rapport fra dronepiloten, intervju med dronepiloten og ansvarlig leder, gjennomgang av TV 2 Luftfotos operasjonsmanual, og telemetridata fra dronen

Alle tidsangivelser i denne rapport er lokal tid (UTC + 2 timer) hvis ikke annet er angitt.

1.2 Hendelsesforløp

TV 2 Luftfoto fikk forespørsel fra produksjonsselskapet Mastiff om å utføre dronefilming over Christian Radich som skulle ligge for anker rett utenfor Aker brygge. Dronepiloten som fikk oppdraget, hadde jobbet som dronepilot i TV 2 Luftfoto siden 2014. Han fikk en kontaktperson hos produksjonsselskapet Mastiff som skulle gi en mer detaljert beskrivelse av oppdraget. Tirsdag 10. mai 2022, dagen før oppdraget skulle utføres, ble piloten oppringt og fikk beskrivelse av oppdraget.

Dronepiloten oppfattet det slik at dette var et relativt enkelt oppdrag. Den største faren var å fly inn i master, tau eller andre hindringer på Christian Radich på jakt etter gode bilder.

¹ <https://luftfartstilsynet.no/droner/apen-kategori/>

Flygingen i Oslo sentrum 11. mai skulle skje innenfor restriksjonssonen EN R102. Dronepiloten informerte derfor Politiets operasjonssentral og Avinor om flygingen i henhold til TV 2 Luftfotos tillatelse for flyging innenfor denne sonen. I tillegg sjekket han *Notices to Airmen* (NOTAM) på nettsiden til Avinor² og nettsiden safetofly.no for relevante forhold som kunne påvirke flygingen.

Dronepiloten meldte så inn oppdraget til TV 2 Luftfoto med tilhørende risikovurdering av oppdraget.

Dronepiloten utførte en prøveflyging rundt skipet mens det fortsatt lå til kai, og opplevde ingen faktorer som kunne ha en negativ påvirkning rundt gjennomføringen av oppdraget. Da skipet lå ankret opp mellom festningskaia og Aker brygge oppfattet han det var litt trangere forhold enn det han hadde sett for seg, men vurderte det slik at han hadde sjøen som «verdens største nødlandingsplass» dersom noe skulle gå galt.

Flygingen foregikk fra dekket på Christian Radich. Dronepiloten fløy en DJI Mavic 3 med registreringsnummer LN-0203CK. *Return to Home*³ høyden var satt til 70 meter, og maks tillatte flyhøyde til 120 meter i *DJI Fly*⁴ appen på dronens fjernkontroll. Dronens batteri var fulladet før avgang.

Piloten kontrollerer dronen via en fjernkontroll med integrert skjerm, en såkalt «smart controller». I figur 1 vises fjernkontrollen som har skjerm, styrespaker for påvirkning av dronens flygebane, samt mulighet til å styre vinkel på kamerahode og ta bilder eller video.



Figur 1: DJI Smart controller: Foto: DJI/SHK

Dronepiloten hadde bevisst skrudd av kollisjonssensorene på dronen under ulykkesturen. Han forklarte at funksjonen kunne få dronen til å gjøre utilsiktede bevegelser, stoppe bevegelser samt gi audiovisuelle advarsler på fjernkontrollens skjerm. De audiovisuelle advarslene syntes han var ubehagelige. Siden dronen da ignorerte andre styrekommandoer for å unngå en identifisert hindring, ville det føre til dårligere kvalitet på filmopptakene.

Under flygingen merket dronepiloten at han måtte bruke mye kapasitet for å holde visuell kontroll på dronen og derfor hadde han mindre kapasitet til å se på fjernkontrollens skjerm. Han gjorde opptakene som var avtalt og etter endt oppdrag benyttet han anledningen til å ha noen ytterligere opptak, blant annet av Nesoddenfergen til bruk i nyhetssammenheng ved en senere anledning. Under flygingen så dronepiloten andre mindre båter rundt Christian Radich, men han vurderte faren for at dronen skulle falle ned på en av dem som så liten at flygingen ble fortsatt.

Dronepiloten så ikke at seilskipet Christiania forlot kai og seilte mot hans posisjon, og dronen traff masten på Christiania. Telemetridata fra dronen viser at den traff masten i en høyde på omtrent 12 meter. Den falt deretter ned på dekket på skipet, mindre enn én meter fra en gruppe passasjerer.

² www.ippc.no

³ Funksjon i dronen som flyr tilbake til hjempunktet f.eks. ved feil i en angitt høyde.

⁴ Applikasjon som kjører på fjernkontrollen og som vises på fjernkontrollens skjerm.

Ingen om bord på skipet ble fysisk skadet. En lettbåt fra Christian Radich ble benyttet for å hente dronen fra Christiania. Dronen hadde kun mindre skader.

Etter hendelsen bestemte TV 2 Luftfoto seg raskt for at dette var en rapporteringspliktig hendelse og startet med å innhente informasjon som kreves i rapporten til luftfartsmyndigheten.


I etterkant av hendelsen var dronepiloten usikker om han ville fortsette som droneflyger. Etter en pause på noen uker begynte han igjen å fly, men fløy da mindre kompliserte og risikofylte oppdrag.

1.3 Annen informasjon

1.3.1 INFORMASJON FRA TV 2 LUFTFOTO

TV 2 Luftfoto benytter Airdata⁵ for lagring av loggede data fra droneflygninger. Airdata kan blant annet brukes for å dokumentere at alle dronepiloter flyr i henhold til kravene for vedlikehold av rettigheter som beskrevet i operasjonsmanualen (OM). TV 2 Luftfoto opererer i åpen kategori, og 90 % av oppdragene skjer innenfor kravene til droneflyging under åpen kategori, underkategori A2. Om de ønsker å utføre en flyging som går utover restriksjonene for flyging i A2 blir oppdraget overlatt til en ekstern leverandør med de nødvendige kvalifikasjonene. TV 2 Luftfoto har operert DJI Mavic 3 siden høsten 2021 og logget omtrent 1 130 timer fordelt på 10 dronepiloter.

Rapporten som dronepiloten meldte inn for oppdraget på Christian Radich vises i figur 2.

TV 2 ID: *	
Oppdragsdato *	Wednesday 11 May 2022
Type oppdrag *	VLOS
Oppdragsnavn: *	Opptak til GMN 17 mai-sending
Sted *	Utenfor Aker Brygge.
Oppdragsbeskrivelse: *	Opptak av Christian Radich til GMN 17 mai-sending
Avmerket betyr avsjekket *	<ul style="list-style-type: none">• Forsikring• Current• Teknisk utstyr• Vær og vind• Fit to fly (eks. edru, uthvilt, solbriller/caps, hydert)• Skoler/barnehager• Fengsler/ambassader• Restriksjonsområde (aktivt) (https://www.ippc.no)• 3. person• Nærhet til flyplass (https://avinor.no/en/corporate/at-the-airport/droner/choose-airport)• Hindere• Innsatsområde• Verneområde (https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturbase/)• NSM-kart sjekket (https://nsm.geodataonline.no/sensorapp/)
Risikovurdering ihht. OM *	Flyr over vann med annen båttrafikk i området. Risiko anses som moderat.
Luftrom *	G

Figur 2: Innmeldt oppdrag. Kilde: TV 2 Luftfoto / SHK

⁵ Nettbasert løsning for å laste opp logg etter droneflyging.

1.3.2 REFLEKSJONER FRA DRONEPILOTEN

I intervju med Havarikommisjonen har dronepiloten uttrykt han burde hatt med en luftromsobservatør, ofte kalt spotter, og inspisert området som del av forberedelsene før flygingen. Han opplevde et generelt press fra TV 2 om å bruke mindre tid på forberedelser og mer tid på flyging. Han fikk dermed ikke forberedt så godt som han ønsket. Han var klar på at han ikke ville gjort et tilsvarende oppdrag igjen uten bedre forberedelser.

Han forklarer videre at han opplever at kollegaer og oppdragsgivere ikke alltid har tilstrekkelig forståelse for risiko og utfordringer ved droneflyging. For eksempel ble det i denne saken uttrykt et ønske om å hente en ny drone og fortsette filmingen til tross for hendelsen.

1.3.3 REFLEKSJONER FRA ANSVARLIG LEDER I TV 2 LUFTFOTO

I intervju med Havarikommisjonen har ansvarlig leder uttalt at TV 2 Luftfoto vil bruke denne hendelsen til å skaffe bedre forståelse for hvorfor de alltid må fly trygt og med to mann på jobb hvis påkrevd for å ivareta flysikkerheten.

Dronegruppen i TV 2 Luftfoto har vært så stor at mange har slitt med å opprettholde kravene til nødvendig flygetid som dronepilot. Etter hendelsen er det besluttet at størrelsen på gruppa skal reduseres slik at de gjenstående pilotene får mer flygetid. Dronegruppen skal forbeholdes noen få piloter. Det kan også bli aktuelt å innføre en gruppe av dronepiloter som kun kan fly droner under 250 g. All flyging med droner uansett vekt skal fortsatt følge kravene som ble stilt i OM.

TV 2 Luftfoto hadde før hendelsen et system for innrapportering av alle oppdrag. Etter hendelsen har TV 2 innført nye prosedyrer der alle høyrisikoppdrag skal eksplisitt godkjennes av ansvarlig leder eller operativ leder før flyging kan foregå. Tidligere måtte pilotene kun melde inn oppdraget uten at det krevdes en godkjenning. I tillegg har selskapet blitt mer restriktive når det gjelder hvem som får lov til å fly droner over 250 gram, og bruk av luftromsobservatør på komplekse oppdrag har blitt obligatorisk.

1.3.4 REGISTRERT DATA FRA AIRDATA

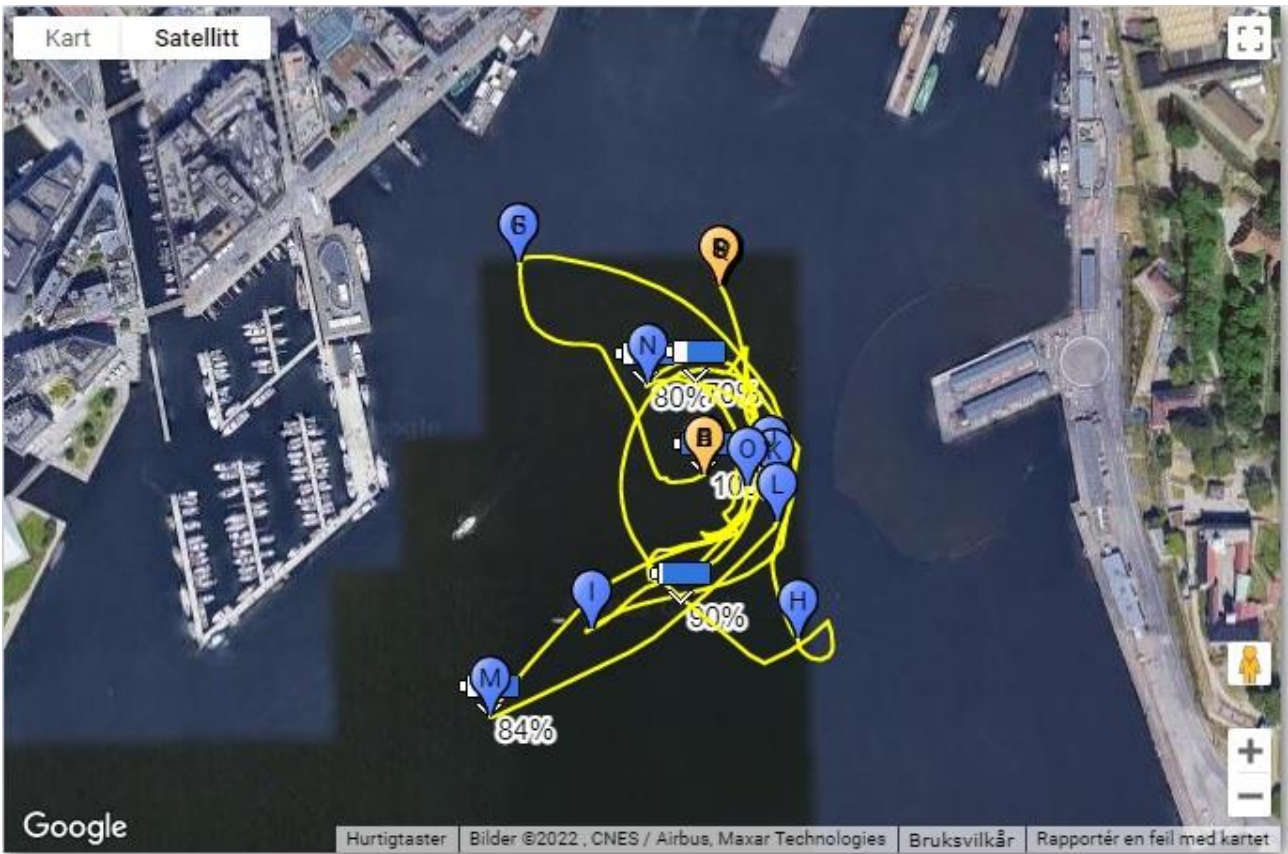
Fra ulykkesturen er følgende figurer hentet fra Airdata:

Figur 3 viser dronens flygebane på ulykkesturen. De blå dråpeformede indikatorene representerer dronens posisjon da dronepiloten endret dronens tilstand. De siste fire datapunktene (P, Q, R, S) vises med oransje bakgrunn og ligger over hverandre i figuren. Dette er punkter der dronen registrerer krefter forfra og fra siden.

Havarikommisjonen har ikke plassert Christiania eller Nesoddenfergen i en eksakt posisjon i figurene under, da eksakt posisjon ikke har kunnet etableres, men legger til grunn at punktene P, Q, R, S er der dronen traff masten på Christiania.

Figur 4 viser vindstyrke og hastighet som dronen har registrert. De blå pilene representerer vindstyrke og retning. Det er for havarikommisjonen ukjent hvilke endringer som kreves for å etablere et nytt punkt, men legger til grunn at det dreier seg om en signifikant økning i vindstyrke eller vindretning.

Figur 5 viser loggede telemetridata fra dronen.



Figur 3: Flygebane på ulykkesturen. Foto: TV 2 Luftfoto / SHK



Figur 4: Beregnet vindstyrke og hastighet. Foto: TV 2 Luftfoto / SHK

Figur 4 viser vindforholdene på flyturen der pilene viser vindretning og vindstyrke. Dronen detekterte vind fra 9–18 km/t og enkelte punktet der vinden var 18–27 km/t. Dronen kan detektere vind ved å beregne hvor mye kraft den må benytte for å holde seg i et fast punkt.

Flight time	Altitude	Home Dist	Type	Notification
A 00m 00s	0.0 m	0 km	Mode	Mode changed to Motors Started
B 00m 00s	0.0 m	0 km	Tip	✓ Setting new Return-To-Home altitude to 70m (230 ft). ✓ Data Recorder File Index is 57. ✓ Setting new Maximum Flight Altitude to 120m (394 ft).
00m 01s	0.0 m	0 km		100% Battery
C 00m 01s	0.0 m	0 km	Mode	Mode changed to Assisted Takeoff
D 00m 03s	0.0 m	0 km	Mode	Mode changed to P-GPS
E 00m 05s	0.7 m	0 km	Warning	Homepoint updated (Code: 3000001)
F 01m 34s	8.6 m	0 km	Mode	Mode changed to Tripod
G 01m 36s	8.6 m	0 km	Mode	Mode changed to P-GPS
H 02m 42s	9.1 m	0 km	Mode	Mode changed to Sport
03m 44s	13.3 m	0 km		90% Battery
I 04m 20s	19.1 m	0 km	Mode	Mode changed to P-GPS
J 04m 57s	9.6 m	0 km	Mode	Mode changed to Tripod
K 05m 16s	9.9 m	0 km	Mode	Mode changed to P-GPS
L 05m 35s	9.0 m	0 km	Mode	Mode changed to Sport
05m 53s	10.1 m	0 km		84% Battery at maximum distance
M 05m 54s	14.7 m	0 km	Mode	Mode changed to P-GPS
07m 10s	14.7 m	0 km		80% Battery
N 07m 32s	8.8 m	0 km	Mode	Mode changed to Tripod
11m 20s	20.1 m	0 km		70% Battery
O 13m 39s	6.1 m	0 km	Mode	Mode changed to P-GPS
P 14m 01s	11.9 m	0 km	Medium Risk	⚠ Detected side shock / possible collision, aircraft is rolling sharply to the right
Q 14m 01s	11.3 m	0 km	Medium Risk	⚠ Detected forward shock / possible collision, aircraft is pitching sharply forward
R 14m 02s	10.6 m	0 km	Medium Risk	⚠ Detected side shock / possible collision, aircraft is rolling sharply to the left
S 14m 02s	9.2 m	0 km	Medium Risk	⚠ Detected forward shock / possible collision, aircraft is pitching sharply forward

Figur 5: Flyglogg. Foto: TV 2 Luftfoto / SHK

Figur 5 viser logg fra flygingen hentet ut fra dronen. Loggen viser tid, høyde, tilstand og feilmeldinger. De røde feilmeldingene som kommer fra 14m 01s er da dronen traff masten på skipet.

1.3.5 SJEKKLISTER FRA TV 2 LUFTFOTO

I TV 2 Luftfotos sjekklister fantes det punkter som var relevante for den aktuelle flygingen i følgende faser; før avreise, før flyging, etter flyging og ankomst etter endt oppdrag. Punktene var i hovedsak relatert til dronens luftdyktighet og planlegging av oppdraget. Punktene knyttet til risikovurdering for en flyging befant seg i OM del A.

1.3.6 VÆRRAPPORT

Meteorologisk institutt har på oppdrag fra Havarikommisjonen utarbeidet en utvidet værrapport. Denne rapporten beskriver følgende:

Synop for Oslo Blindern kl 09 UTC (11 lokal tid) viser 12,7 grader, sørlig laber bris og skyet oppholdsvær. Det var observert ⅓ opptårnede haugskyer (TCU), som også kan sees på satellittbildet under. Disse skyene hadde skybase på 2500 fot. Det hadde vært maksimal middelvind på 13 knop og vindkast på 23 knop siden forrige observasjon (08 lokal tid). Stasjoner i nærheten har målt tilsvarende vindkast. Det er ikke utenkelig at det på Aker Brygge også kan ha vært vindkast i størrelsesorden 20–25 knop på det aktuelle tidspunktet.

1.3.7 DRONEN, DJI MAVIC 3

DJI Mavic 3 er et ubemannet luftfartøy med fire motorer med hver sin rotor. Luftfartøyet veier 850 gram og har en maks hastighet på 19 m/s (68 km/t). Dronen har omnidireksjonelle sensorer og en infrarød sensor i buken på dronen. Alle kan detektere hindringer i flygebanen dersom «Obstacle avoidance» er aktivert via «DJI GO» app på fjernkontrollen. Dronen kan flys i vind opp til 12 m/s (43 km/t). Dronen har et kamera festet på en «gimball» som kan bevege seg med noe frihet i forhold til dronen. Dronen har fått et C1 sertifikat. Det er utstedt av Tuv Rheinland i henhold til kravene i EU regulativ 2019/945⁶.

Havarikommisjonen har, i tråd med luftfartsloven og EU 996/2010 artikkel II, vært i kontakt med produsenten, DJI med spørsmål om «Obstacle avoidance-systemet» på dronen kunne identifisert og avverget kollisjon med masten på et skip. DJI har kun henvist til deres håndbøker og har ikke gitt supplerende informasjon. Dette mener Havarikommisjonen er beklagelig.

1.3.8 HENDELSERAPPORT FRA SJØFARTSDIREKTORATET

Rederiet til skipet Christiania, der dronen falt ned, rapporterte hendelsen til Sjøfartsdirektoratet. Hendelsen ble rapportert som en nestenulykke med personskadepotensial, men uten skader på personer eller materiell.

1.3.9 TILLATELSE FRA LUFTFARTSTILSYNET

Droneflyging i åpen kategori krever ikke godkjenning fra Luftfartstilsynet eller en operasjonsmanual, men det kreves prosedyrer og personelloversikt dersom det er flere enn en pilot. I dette tilfellet hadde TV 2 Luftfoto fått innvilget søknad om tillatelse til å fly i restriksjonsområdet EN R102 som ligger rundt Oslo sentrum. I tillatelsen settes det blant annet krav til hvordan flyging skal varsles, i tillegg til at flyging må skje i henhold til TV 2 Luftfotos OM.

⁶ COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) 2019/945 of 12 March 2019 on unmanned aircraft systems and on third-country operators of unmanned aircraft systems

2. Havarikommisjonens vurderinger

2.1 Hendelsen

Hendelsen skjedde etter at dronepiloten var ferdig med det planlagte oppdraget, og hadde sett en mulighet til å ta arkivbilder. Dronepiloten oppdaget ikke at skipet Christiania hadde gått fra kai og beveget seg mot Christian Radich der dronepiloten stod. I slike situasjoner kan det være vanskelig å vurdere om et objekt beveger seg eller står stille. Det er sannsynlig at mye av hans oppmerksomhet gikk til å fotografere Nesoddenfergen via fjernkontrollens skjerm, og at han dermed hadde mindre mental kapasitet tilgjengelig til å følge med på dronen og de øvrige omgivelsene.

Havarikommisjonen mener at uventede endringer i situasjonen og oppdragets kompleksitet gjorde at dronepiloten ikke oppfattet kollisjonsfaren, og at dette medvirket til at hendelsen kunne skje.

Havarikommisjonen mener også at dette oppdraget kan klassifiseres som et komplekst oppdrag. Det var flere eksterne aktører utenfor dronepilotens kontroll. Disse måtte likevel vurderes med tanke på hvilken risiko de kan få for flygingen.

2.2 Deaktivering av sikkerhetsfunksjon

Ved droneflyging er det vesentlig at dronepiloten kjenner til dronens sikkerhetsfunksjoner og begrensninger. Dronepiloten deaktiverte her bevisst en sikkerhetsfunksjon i dronen som kan detektere hindringer i flygebanen. Formålet med å slå av dronens «obstacle avoidance-system» var å unngå de forstyrrende audiovisuelle varslene på dronens fjernkontroll i tillegg til en «hakkete» bevegelse rundt hindringer, som kunne gi dårlig kvalitet på videoopptakene.

Havarikommisjonen mener man ikke kan slå av en sikkerhetsfunksjon uten å samtidig vurdere den risiko som oppstår ved fjerning av en sikkerhetsbarriere. Det er vesentlig at dronepiloten kjenner til de sikkerhetsfunksjoner og begrensninger som dronen har, identifiserer hvilken risiko som følger av å slå av en slik sikkerhetsfunksjon, og vurderer nødvendige risikoreduserende tiltak.

2.3 Bruk av luftromsobservatør

Under all VLOS-flyging, og spesielt under gjennomføring av komplekse oppdrag, er det viktig å hele tiden ha visuell kontroll på dronen. Dersom oppdraget er av en slik art at mye fokus må vies til fjernkontrollens skjerm, er det viktig å benytte seg av en luftromsobservatør som har visuell kontroll på dronen og dens omgivelser til enhver tid.

Det kunne ha vært formålstjenlig at dronepiloten hadde med seg en luftromsobservatør på dette oppdraget da piloten måtte bruke mye kapasitet på å ta bilder og video. Denne personen kunne bistått med å ha kontroll på dronen og dens omgivelser mens dronepiloten hadde tidvis visuell kontroll med dronen og tidvis fokus på skjermen. Bruk av en luftromsobservatør kunne også ha vært et svært hensiktsmessig risikoreduserende tiltak når sikkerhetsfunksjonen som detekterer hindringer var slått av.

2.4 Rapportering av ulykker og hendelser

Bemannet luftfart har en lang historie der lover og regler har blitt kontinuerlig oppdatert blant annet etter lærdom fra ulykker og hendelser. Ubemannede luftfart og droner er en forholdsvis ny gren innenfor luftfart. Det er i dag mange som kjøper droner som leketøy, men også mange som benytter droner i kommersiell sammenheng. Det er viktig for alle brukere av luftrommet å være

kjent med at luftfartsloven med tilhørende forskrifter også gjelder for dronepiloter. Dette innebærer også å sette seg inn i rapporteringsplikten som gjelder ubemannet luftfart, uavhengig av formatet til innrapporteringen.

Havarikommisjonen mener TV 2 Luftfoto gjorde en god vurdering da de besluttet at hendelsen skulle rapporteres til luftfartsmyndigheten, og dette er et eksempel til etterfølgelse for andre droneoperatører og dronepiloter.

2.5 Sjekklist

Noen risikoer ved dronedyking som identifiseres allerede før avreise (eksempelvis nedbør, vind og restriksjonsområder) kan sette stopper for flygingen på et aktuelt sted. Slike risikoer kan dermed vurderes før avreise, men må valideres på stedet flygingen skal skje.

Noen risikoer ved dronedygingen må identifiseres på stedet det skal flys. Eksempler på dette er nærhet til hinder, etablert innsatsområde eller andre lokale forhold. Risikoer som er vurdert før avreise vil kunne vurderes annerledes når man ankommer stedet det skal opereres. I de tilfellene må risikovurderingen potensielt gjøres på nytt. I dette tilfellet vurderte dronepiloten at han hadde store nødlandingsområder på sjøen dersom noe uventet skulle oppstå. Underveis endret dette seg ved at nødlandingsområdet ble fylt av mindre båter.

Havarikommisjonen mener et godt hjelpemiddel for risikovurdering er å ha punkter i sjekklisten som beskriver når i prosessen risikovurderingen skal gjøres. Punktene i sjekklisten kan også inneholde forslag til risikoreduserende tiltak. Identifiserte risikoer og etablerte tiltak bør inngå i innmeldingen av oppdraget i TV 2 Luftfoto.

Havarikommisjonen er klar over at nyhetsfotografer ikke nødvendigvis har mulighet til å kunne planlegge alle oppdrag i den utstrekning som er ønskelig grunnet tidspress og andre faktorer. Men ved å beskrive flere standardoppdrag kan det gjøres en risikovurdering for hver type med tilhørende risikoreduserende tiltak. Mange iboende risikoer kan dermed identifiseres, vurderes og klassifiseres av droneorganisasjonen. Gjenstående risikovurdering for den enkelte dronepilot blir dermed å vurdere om den planlagte flygingen har spesifikke trusler som avviker fra standardoppdraget.

2.6 Skadepotensiale

En drone med vekt på 895 gram som faller fra en høyde vil teoretisk kunne omgjøre en potensiell energi om til en kinetisk energi. Dronens kinetiske energi kan påføre personer skade dersom dronen faller rett ned. DJI Mavic 3 er en liten drone, men den representerer allikevel et skadepotensial allerede ved relativt lave høyder når den står stille. Dersom dronen beveger seg i tillegg, vil fareområdet ved tap av kontroll være større. Dersom en drone får problemer med en motor, kan stabiliseringssystemet forsøke å holde dronen i luften ved å påtrykke kommandoer til de andre motorene. Dette betyr at skadepotensialet er like mye representert ved propeller som roterer i høy hastighet som selve fallenergien.

Havarikommisjonen vil med dette poengtere at flyging med drone stort sett alltid vil ha et skadepotensial, selv med små droner under 250 gram. Den risikoen som skadepotensialet representerer reduseres ved at flyging i åpen kategori skjer innenfor fastsatte avstandsregler for A1, A2 eller A3. For flyging i spesifikk eller sertifisert kategori kreves det risikovurderinger som må basere seg på blant annet hvordan sikkerhetsavstander dimensjoneres basert på fallenergi for de aktuelle dronene som skal benyttes.

2.7 Tiltak etter hendelsen

Etter hendelsen har TV 2 Luftfoto gjennomført flere tiltak for å forbedre sikkerheten ved droneflyging.

Havarikommisjonen mener en godkjenning av oppdraget kan gi en sikkerhetsgevinst dersom operativ leder eller ansvarlig leder settes i stand til å forstå risiko før oppdraget godkjennes. Å sørge for at de som flyr droner over 250 gram får tilstrekkelig med flytid og dermed ønsket kompetanse for å fly dem synes fornuftig. SHK har for øvrig ikke vurdert manglende kompetanse som en medvirkende faktor i denne hendelsen. Tiltaket med obligatorisk bruk av lufttrossobservatør ved komplekse oppdrag mener Havarikommisjonen er et godt tiltak.

Statens havarikommisjon
Lillestrøm, 22. mars 2023