RPAS/UAS DRIFTSHÅNDBOG FOR

Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet

EAN nummer: 5798 8000 877 450

Erklæring

Jeg, Erik Steen Kristensen, bekræfter hermed at de procedurer og kriterier som er beskrevet i denne driftshåndbog skal følges under Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet operationer med RPAS/UAS. Brud på bestemmelserne i driftshåndbogen vil medføre at virksomhedens dispensation inddrages.

Sted: Foulum	**Dato:** 15-01-2016
Virksomhedens underskrift:	
Erik Steen Kristensen Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet	

Sagsnr.:	

Dispensationen er gældende indenfor dansk område, herunder Færøerne og Grønland.

Indhold

1 Indledning 4
1.1 Formålet med driftshåndbogen 4
1.2 Referencer til regelværk og hjemler 4
1.3 Ordliste, forkortelser og definitioner 5
2 Virksomhedsbeskrivelse 7
3 Revisionsliste 8
4 Anvendte droner 9
5 Organisation og ansvar 10
5.1 Ansvarlig leder 10
5.2 Drone-piloter 10
6 Risikoanalyse 12
Risikoanalysen 13
7 Tekniske bestemmelser 16
7.1 Mærkning 16
7.2 Failsafe-system for multirotor 16
7.3 Failsafe system for fast vinge fly (eBee) 16
7.4 Krav til dokumentation og logbogsføring 17
8 Operative bestemmelser 20
8.1 Tilladte operationstyper 20
8.2 Forberedelse før en operation/flyvning 21
8.3 Generelle procedurer umiddelbart før flyvning 23
8.4 Generelle procedurer under flyvning 25
8.5 Generelle procedurer efter flyvning 26
9 Ulykker, hændelser og rapportering 27
Bilag 1: Trænings- og kvalifikationskrav for drone-piloter 28
Bilag 2: Træningsprogram og syllabus for nye drone-piloter 33
Bilag 3: Uddannelsesbeviser 35
Bilag 4: Flyvelog for drone-pilot(er) 46
Bilag 5: Flyvelog for dronen/dronerne 49
Bilag 6: Brugermanual og teknisk manual for den drone/de droner, der flyves med 50
Bilag 7: Billede af virksomhedens drone/droner med mærkning 51
Bilag 8: Forsikringsbevis 60
Bilag 9: Tjekliste for nødprocedurer 61

Bilag 10: Tjekliste for forberedelse før flyvning 62

Bilag 11: Tjekliste for procedurer før afgang 63

Bilag 12: Tjekliste for procedurer efter landing 64

Bilag 13: Vedligeholdelsesprogram for dronen/dronerne 65

Bilag 14: Krydsreference liste 67

1 Indledning

Denne driftshåndbog tilhører Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet og er udarbejdet specifikt til dette instituts anvendelse af droner.

Driftshåndbogen er udarbejdet efter Trafikstyrelsens skabelon og er i overensstemmelse med gældende lovgivning på området.

Læsevejledning

Driftshåndbogen er udarbejdet som et opslagsværk.

Opslagsværket gør det nemt for virksomhedens ansatte at finde de nærmere fastsatte vilkår og retningslinjer for anvendelsen af droner.

Indholdet er opdelt i to hovedsektioner, hhv.
- En hovedsektion
- En bilagssektion

Hovedsektionen omfatter en overordnet manual for virksomhedens anvendelse af droner, mens bilagssektionen omfatter en samling af bilag, der uddyber og dokumenterer virksomhedens praksis på området.

1.1 Formålet med driftshåndbogen

Den overordnede målsætning for Trafikstyrelsen er at varetage sikkerheden for andre brugere af luftrummet og for personer og ejendom på jorden. Kravene til RPAS-udstyr, RPAS-operationer og personkvalifikationer må nødvendigvis have det samme risikoniveau som for anden lufttrafik, samt for personer og ejendom på jorden, bliver acceptabelt og ikke ringere end tilsvarende operationer med bemandede luftfartøjer. Da der derfor er tale om en dispensation fra de egentlige bestemmelser i BL 9-4, kræves der kompenserende foranstaltninger for netop at beskytte 3. mand og ejendom for skade.

Driftshåndbogen omfatter detaljerede beskrivelser af:
- Hvordan virksomheden udfører sine operationer
- Hvilke procedurer personalet skal efterleve
- Hvordan det tilsikres at gældende bestemmelser overholdes
- Hvilke eventuelle kompenserende foranstaltninger der følges i forhold til BL 9-4 og AIC B 08/14.

Virksomhedens ansvarlige leder har pligt til at foranledige at alle virksomhedens drone-piloter, skal uddannes i driftshåndbogens indhold og har ansvaret for til enhver tid at efterleve dens retningslinjer under de vilkår som er beskrevet i AIC B 08/14 og BL 9-4.

Revision af driftshåndbogen må kun foretages af den ansvarlige leder. Ved revision skal driftshåndbogen kvalitetssikres af den ansvarlige leder, således at driftshåndbogen lever op til Trafikstyrelsens bestemmelser. Driftshåndbogen skal fremsendes til Trafikstyrelsen til godkendelse inden ændringerne kan tages i brug.

1.2 Referencer til regelværk og hjemler

I det følgende er nævnt de bestemmelser som virksomhedens operationer er omfattet af.

Regelværk og hjemler:

- BL 9-4 – Bestemmelser om luftfart med ubemandede luftfartøjer, som ikke vejer over 25 kg – Udgave 3, 9. januar 2004.
- BL 7-15 – Bestemmelser om flyvning over særligt støjfølsomme naturområder i Danmark – Udgave 1, 24. september 2012
- AIC B 08/14 – Erhvervsmæssig mv. brug af ubemandede luftfartøjer (UAS/RPAS) i Danmark, 20. marts 2014.
- AIC B 19/13 – Definition: ”Tættere bebygget område”, 19. juli 2013.
- AIC B 27/13, BL 9-4 – First Person View, 14. August 2013.
- VFR Flight Guide Denmark, VFG.
- AIP Danmark, Grønland og Færøerne.

1.3 Ordliste, forkortelser og definitioner

I tabellen nedenfor er oplistet centrale begreber, forkortelser og definitioner.

BEGREB OG FORKORTELSE	DEFINITION
Remotely Piloted Aircraft System (RPAS), Unmanned Aircraft System (UAS), drone	Remotely Piloted Aircraft System er International Civil Aviation Organizations (ICAO) betegnelse for fly uden en menneskelig pilot ombord, også kaldet Unmanned Aircraft System, som er er styret enten autonomisk via computer eller via en fjernbetjening fra en pilot på jorden. Vi anvender ordet drone som synonym til RPAS/UAS.
Operatør	Operatøren er virksomhedens ansvarlige i forhold til virksomhedens operationer.
Drone-pilot (DRPI)	Drone-piloten er en uddannet person som opererer/flyver med dronen.
Visual Line Of Sight (VLOS)	Flyvning med ubemandet luftfartøj som skal gennemføres således at luftfartøjets position og flyveretning konstant kan observeres visuelt uden kamera, kikkert eller andre hjælpemidler samt at luftfartøjet uden forsinkelse skal kunne manøvreres på en sådan måde at kollision med andre luftfartøjer i luften og personer og ejendom på jorden kan afværges. Med andre hjælpemidler menes der i dette tilfælde ikke briller eller kontaktlinser som benyttes for korrektion af nedsat syn.
Extended Visual Line Of Sight (EVLOS)	Piloten støttes af en eller flere observatører som konstant observerer luftfartøjet uden hjælpemidler og skal være i kontakt med drone piloten. Observatørerne skal ligeledes kunne se det omkringliggende luftrum for eventuelle indkommende luftfartøjer.
Beyond Visual Line Of Sight (BVLOS)	Flyvning med ubemandet luftfartøj udenfor synsrækkevidde fra pilot og observatør.

Beyond Radio Line Of Sight (BRLOS)	Undergruppe af BVLOS hvor der ikke er direkte link mellem jordstation og luftfartøjet og hvor et relæ benyttes. Luftfartøjet kan fysisk være VLOS/EVLOS, men vil ikke være at betragte som en VLOS/EVLOS operation uden særlig godkendelse.
First Person View (FPV)	Flyvning med drone som finder sted med konstant visuel observation fra drone-piloten gennem et par videobriller – det direkte udsyn fra dronens kamera streames til videobrillerne.

2 Virksomhedsbeskrivelse

I det følgende gives en kort beskrivelse af virksomheden og dens produkter og/eller services.

Om virksomheden:

Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet (herefter "Insitut for Agroøkologi) forsker i samspillet mellem klima, jord, planter, dyr og mennesker i jordbrugssystemer til fremme af sundhed, bæredygtighed og miljøvenlig produktion af fødevarer, foder og energi.

Forskningen ved Institut for Agroøkologi bidrager til et bredt spektrum af de emner, der knytter sig til udviklingen af et bæredygtigt jordbrug.

Verdens befolkning er voksende både i antal og velstand, og begge dele betyder et større træk på verdens naturressourcer. Den voksende befolkning skal sikres sunde og ernæringsrigtige fødevarer samt energi i samhørighed med nuværende og kommende klima- og ressourceforhold. Forskningen i Institut for Agroøkologi bidrager til at øge fødevare- og energiproduktionen i jordbruget på en miljøvenlig og bæredygtig måde.

Institut for Agroøkologi har 250 medarbejdere fordelt påfølgende geografiske placeringer.

1. Foulum, Blichers Allé 20 8830 Tjele
2. Flakkebjerg, Forsøgsvej 1 4200 Slagelse
3. Askov Forsøgsstation, Vejenvej 55 6600 Vejen

Produkter og/eller services:

Forskningen ved Institut for Agroøkologi bidrager til et bredt spektrum af de emner, der knytter sig til udviklingen af et bæredygtigt jordbrug.

3 Revisionsliste

I oversigten nedenfor er angivet samtlige revideringer af driftshåndbogen siden den første godkendelse hos Trafikstyrelsen.

Oversigt over revideringer

Nr.	Ændret/ tilføjet	Dato for godkendelse	Ansvarlig	Evt. bemærkninger
0	Den samlede driftshåndbog	[DD-MM-ÅÅÅÅ]	Driftleder Uffe Pilegaard Larsen	Første gang indsendt til Trafikstyrelsen
1	Den samlede driftshåndbog			Første gang godkendt hos Trafikstyrelsen

Driftshåndbogen revideres løbende, når der er ønske om ændringer af virksomhedens anvendelse af droner.

Virksomhedens revidering af driftshåndbogen kan eksempelvis, men ikke udelukkende, omfatte kvalificering af nye drone-piloter, anvendelse af nye drone-typer samt anvendelse af droner, som ligger inden for ikke tidligere godkendte kategorier.

Alle revideringer kræver efterfølgende ansøgning om godkendelse hos Trafikstyrelsen.

4 Anvendte droner

Virksomhedens dispensation omfatter følgende drone(r):

Oversigt over godkendte droner

DJI	DJI 550 flam Multirotor - Hexa	2013
Beregnet vægt og joule:	2579 g 15 m/sek	291 joule

DJI	DJI S900 (Kategori 1B)	2015
Beregnet vægt og joule:	6985 g 15 m/sek	786 joule

DJI	DJI S900 (Kategori 2)	2015
Beregnet vægt og joule:	8200 g 15 m/sek	923 joule

DJI	DJI Phantom 3 Pro	2015
Beregnet vægt og joule:	1280 g 16 m/sek	164 joule

DJI	DJI Phantom 3 Pro	2016
Beregnet vægt og joule:	1280 g 16 m/sek	164 joule

DJI	DJI Phantom 3 Advans	2016
Beregnet vægt og joule:	1280 g 16 m/sek	164 joule

Sensefly	eBee Ag	2014
Beregnet vægt og joule:	750 g 19,4 m/sek	142

DJI	Matrice 100	2015
Beregnet vægt og joule:	3400 g 22 m/sek	822

Bemærk, at dronen/dronerne skal overholde reglerne som er defineret for dens/deres vægtklasse og kinetiske energi. Bemærk at dronens hastighed skal tilpasses således at den kinetiske grænse til enhver tid overholdes. – jf. Kapitel 8- Operative bestemmelser afsnit 8.1 Tilladte operationstyper.

5 Organisation og ansvar

Det gælder for samtlige af virksomhedens drone-piloter at disse lever op til specifikke trænings- og kvalifikationskrav samt dokumentationskrav for registrering af flyvninger som angivet i bilag 1-5.

5.1 Ansvarlig leder

Virksomhedens ansvarlige leder er:

Erik Steen Kristensen Institutleder på Institut for Agroøkologi	Direkte telefon: 87 15 77 75 E-mail: erik@agro.au.dk

Erik Steen Kristensen har udpeget
Uffe Pilegaard Larsen – telefon: 2094 1494 – e-mail: uffep.larsen@agro.au.dk som ansvarlig for at udarbejde, vedligeholde og revidere driftshåndbogen, sikre sig at virksomheden til enhver tid er forsikret, samt informere Trafikstyrelsen i tilfælde af uheld/hændelser hvor personer, dyr eller ejendom er involveret.

Erik Steen Kristensen har udpeget.
Uffe Pilegaard Larsen – telefon: 2094 1494 – e-mail: uffep.larsen@agro.au.dk som ansvarlig for hhv. flyveoperationer, uddannelse og teknik.

Den ansvarlige leder har følgende ansvarsområder og opgaver:

- Udarbejdelse, vedligeholdelse og revidering af driftshåndbogen
- Sikring af, at virksomheden til enhver tid er forsikret
- Informering af Trafikstyrelsen i tilfælde af uheld/hændelser, hvor personer, dyr eller ejendom er involveret
- Enhver flyveoperation som gennemføres af virksomhedens drone-piloter
- Uddannelse og vedligeholdelse af virksomhedens drone-piloters kompetencer og færdigheder
- Teknik og vedligeholdelse af drone-udstyr.

5.2 Drone-piloter

Følgende personer hos virksomheden godkendte drone-piloter:

Uffe Pilegaard Larsen Driftleder Pilot og instruktør Godkendt til flyvning med 1A, 1B, 2	Direkte telefon: 8715 8196 E-mail: uffep.larsen@agro.au.dk

René Gislum Lektor Pilot Godkendt til flyvning med 1A, 1B,	Direkte telefon: 8715 8279 E-mail: rg@agro.au.dk

Anders Krogh Mortensen PhD studerende	Direkte telefon: 60 94 16 19: E-mail: anmo@agro.au.dk

Pilot

Godkendt til flyvning med 1B

Henning Carlo Thomsen
Driftleder
Pilot

Direkte telefon: 8715 7564
E-mail: henning.thomsen@agro.au.dk

Godkendt til flyvning med 1B,

Jens Bonderup Kjeldsen
Driftleder
Pilot

Direkte telefon: 8715 7787
E-mail: jens.b.kjeldsen@agro.au.dk

Godkendt til flyvning med 1B

Rene Larsen
Akademisk medarbejder
Pilot

Direkte telefon: 8715 7796
E-mail: rene.larsen@agro.au.dk

Godkendt til flyvning med 1A, 1B

Søren Sommer Pedersen
Teknolog
Pilot

Direkte telefon: 8715 7617
E-mail: søren.sommer.pedersen@agro.au.dk

Godkendt til flyvning med 1B

Morten Stigaard Laursen
Postdoc
Pilot

Direkte telefon: 2162 8277
E-mail: msl@eng.au.dk

Godkendt til flyvning med 1B

Rasmus Nyholm Jørgensen
Akademisk medarbejder
Pilot

Direkte telefon: +45 2162 8277
E-mail: rnj@eng.au.dk

Godkendt til flyvning med 1B

Jimmi Jannik Hald Abrahamsen
Teknolog
Pilot

Direkte telefon: 87151291
E-mail: jimmi.abrahamsen@agro.au.dk

Godkendt til flyvning med 1A 1B

Risikoanalyse

Virksomheden har udarbejdet en risikoanalyse for dens anvendelse af droner.

Formålet med risikoanalysen og den anvendte risikomodel er at sikre, at virksomhedens ansvarlige leder har taget højde for og vurderet alle de potentielle risici, herunder specielt for 3. mand og den øvrige luftfart, som er forbundet med anvendelsen af droner i forbindelse med de operationer som virksomheden har dispensation fra Trafikstyrelsen til at udføre.

Den anvendte risikomodel beskrives kort nedenfor efterfulgt af en præsentation af virksomhedens udarbejdede risikoanalyse.

Risikomodellen

Felt 1	Felt 2	Felt 3	Felt 4	Felt 5	Felt 6
Risiko	Årsag	Sandsynlighed (S)	Konsekvens (K)	Risikotal	Handleplan
		(1, 2 eller 3)	(1, 3 eller 10)	S x K	

Forklaring

Risikomodellen er opdelt i 6 felter og omfatter en vurdering af årsag og risiko forbundet med en konkret situation, hvor virksomheden anvender droner.

Felternes indhold er beskrevet nedenfor:

Felt 1 – Risiko:	Hvad kan gå galt eller mislykkes?
Felt 2 – Årsag:	Hvad er årsagen til, at risikofaktoren indtræder?
Felt 3 – Sandsynlighed:	Hvor sandsynligt er det, at risikofaktoren indtræder?
Felt 4 – Konsekvens:	Hvor alvorlig er det, hvis risikofaktoren indtræder?
Felt 5 – Risikotal:	Sandsynlighed x Konsekvens
Felt 6 – Handleplan:	Hvilken handleplan skal iværksættes i forhold til risikofaktoren?

Sandsynlighed vurderes på en skala fra 1-3, hvor 1 = lidt sandsynligt, 2 = bestemt muligt og 3 = yderst sandsynligt.

Konsekvens vurderes på en skala fra 1-10, hvor 1 = generende, 3 = materielle skader og koster og 10 = personskader. Det er alene tallene 1, 3 og 10 som anvendes ved vurdering.

Risikotallet er en Sandsynlighed x (ganget med) Konsekvens.

Handleplan er som udgangspunkt henvisning til driftshåndbogens gennerelle beskrivelse af procedurer og nødprocedurer, såfremt andet er angivet specifikt.

Risikoanalysen

I det følgende er først og fremmes listet situationer – arbejdssituationer – hvor drone-løsningen vil blive anvendt hos Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet. Efterfølgende følger risikoanalysen med vurdering af risici, årsager, sandsynligheder, konsekvenser, risikotal og handleplan.

Situationsanalyse for Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet

• Dokumentation af markforsøg og anlæg	• Opsamling af data fra markforsøg	• Kortlægning af landbrugsområder	•

Risikoanalyse for Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet

RISIKO	ÅRSAG	SAND-SYNLIG-HED (1-3)	KONSE-KVENS (1, 3, 10)	RISIKO-TAL	HANDLEPLAN
Generelle risici					
Sammenstød med fugle eller dyrevildt	En fugleflok eller dyrevildt krydser uforudset operationsområdet	3	1	3	Operationen afbrydes og dronen forsøges nødlandet. Log for drone-pilot og drone udfyldes og eventuelle hændelser indberettes til Trafikstyrelsen.
Drone-piloten mister synet af dronen	Dronen kommer uforudset mellem solen og drone-piloten eller genstand kommer uforudset mellem drone og drone-piloten	2	10	20	Synet forsøges genetableret og alternativt afbrydes operationen og dronen forsøges nødlandet. Log for drone-pilot og drone udfyldes og eventuelle hændelser indberettes til Trafikstyrelsen.
Drone-piloten udsættes for en medicinsk nødsituation	Drone-piloten får et ildebefindende	1	10	10	Operationen afbrydes og dronen forsøges nødlandet af drone-piloten og en eventuel co-drone-pilot. Log for drone-pilot, evt. co-drone-pilot og drone udfyldes og eventuelle hændelser indberettes til Trafikstyrelsen.
Pludseligt opstået ugunstige vejrforhold	Vejret skifter fx i nedbør og vindstyrke	2	1	2	Operationen afbrydes og dronen flyves hjem. Log for drone-pilot og drone udfyldes og eventuelle hændelser indberettes til Trafikstyrelsen.

Fejlslagen take-off eller landing	Drone-piloten har ikke kunne identificere fejl eller mangler i forbindelse med de almindelige sikkerhedsprocedurer	1	3	3	Operationen afbrydes og dronen holdes på jorden indtil fejl og mangler er udbedret. Log for drone-pilot og drone udfyldes og eventuelle hændelser indberettes til Trafikstyrelsen.
Radiointerferens	Dronen og dens sende- og modtagerfrekvenser påvirkes af lokale radiosignaler eller WiFi-forbindelser	2	3	6	Operationen afbrydes og dronen flyves hjem til startpositionen. Log for drone-pilot og drone udfyldes og eventuelle hændelser indberettes til Trafikstyrelsen.
GPS-signalet mistes	GPS-signalet udsættes for uforudsete ugunstige atmosfæriske forhold eller flyver under eller inden i en konstruktion, hvor forbindelsen til satellitter går ud	2	3	6	Der skiftes fra GPS-mode til ATTI-mode og ny vurdering om eventuel fortsættelse af operation foretages. Hvis operationen ikke kan fortsættes, afbrydes operationen og dronen forsøges fløjet hjem i ATTI-mode. Log for drone-pilot og drone udfyldes og eventuelle hændelser indberettes til Trafikstyrelsen.
Batteriniveauet er for lavt og dronen kan ikke flyve hjem	Drone-piloten har fejlberegnet afstanden fra dronen til landingspositionen	1	3	3	Operationen afbrydes og dronen forsøges nødlandet. Log for drone-pilot og drone udfyldes og eventuelle hændelser indberettes til Trafikstyrelsen.
Informations- og kommunikationsbrist mellem drone-pilot og andre aktører i luftrummet – fx lægehelikopter og nyheds-helikoptere	Drone-piloten har ikke registreret nogle ændringer i luftrummet ifølge NOTAM	1	10	10	Operationen afbrydes og kontakten med andre aktører i luftrummet etableres. Log for drone-pilot og drone udfyldes og eventuelle hændelser indberettes til Trafikstyrelsen.

Dronen kommer i nærkontakt med tredjemand eller tredjemands ejendom	Tredjemand eller tredjemands ejendom udsættes for uforudset nærkontakt med dronen – fx ved uforudset optræden i operationsområdet	1	10	10	Operationen afbrydes og dronen forsøges nødlandet. Log for drone-pilot og drone udfyldes og hændelsen indberettes til Trafikstyrelsen.
Dronen kommer i nærkontakt med andre aktører i luftrummet	Andre aktører i luftrummet kommer uforudset i kontakt med dronen – fx ved uforudset optræden i operationsområdet	1	10	10	Operationen afbrydes og dronen forsøges nødlandet. Log for drone-pilot og drone udfyldes og hændelsen indberettes til Trafikstyrelsen.
Dronen mister kalibrering	Udsat for kraftigt magnetfelt fra f.eks. elledninger	3	3	9	Ved start i højden 5 – 10 m afprøves om drone reagerer normalt og stabilt. Hvis dronen ikke reagerer normalt, landes straks og problemet udbederes. Log for drone-pilot og drone udfyldes og eventuelle hændelser indberettes til Trafikstyrelsen
Drone mister energi til 1 propel.	Ustabil strøm til 1 motor.	2	2	4	Drone undersøges før start for løse ledninger eller andre uregelmæssigheder. Log for drone-pilot og drone udfyldes og eventuelle hændelser indberettes til Trafikstyrelsen
Operationsspecifikke risici					
Flyvning ved høje vindhastigheder	Målinger skal foretages på bestemte tidspunkter, hvorfor der kan være nødvendigt at flyve ved høje vindhastigheder	3	3	9	Ved flyvning med droner med redundans må der under normale forhold opholde sig personer i operationsområdet, dette gælder ikke ved flyvning i vind over 9 m/s

De fleste risici opstår i forbindelse med ikke gennemtænkt håndtering af drone samt ved uforudsete hændelser.
Potentielle uheld kan minimeres ved rutinerede drone piloter. Således at håndteringsfejl minimeres mest muligt, samt indgriben ved uforudsete hændelser sker uden tøven.

6 Tekniske bestemmelser

I dette kapitel er beskrevet virksomhedens tekniske bestemmelser for hhv. mærkning, failsafe-system samt krav til dokumentation og logbogsføring.

6.1 Mærkning

Alle virksomhedens droner skal være mærket med følgende oplysninger:

Mærkning

Oplysning 1	Virksomhedsnavn
Oplysning 2	Registreringsnr. fra Trafikstyrelsen
Oplysning 3	Navn på virksomhedens ansvarlige leder
Oplysning 4	Direkte telefonnummer til virksomhedens ansvarlige leder

Dokumentation for mærkningen af ovenstående oplysninger er vedlagt i *Bilag 7 – Billede af virksomhedens drone/droner med mærkning*.

6.2 Failsafe-system for multirotor

Virksomhedens drone/droner er udstyret med følgende funktioner i dens/deres failsafe-system:

Funktioner i failsafe-system

Auto Hovering	Systemet sørger for, at dronen står stille i luften af sig selv.
Auto Return-to-Home (RTH)	Systemet sørger for, at dronen selv vender tilbage til startpositionen, såfremt forbindelsen til fjernbetjeningen mistes eller funktionen aktiveres.
Auto Landing	Systemet sørger for, at dronen stille lander af sig selv, over det punkt hvor funktionen aktiveres. Funktionen kan aktiveres manuelt, eller aktiveres automatisk, hvis batteriniveauet nærmer sig et kritisk punkt.
Auto Return-to-Home (RTH)/Landing	Systemet sørger for, at dronen selv vender tilbage til startpositionen såfremt forbindelsen til fjernbetjeningen mistes eller funktionen aktiveres. Når dronen er over startpositionen, vil dronen påbegynde stille landing af sig selv.

6.3 Failsafe system for fast vinge fly (eBee)

Funktioner i failsafe-system

Auto Return-to-Home (RTH)	Systemet sørger for, at dronen selv vender tilbage til startpositionen, såfremt forbindelsen til fjernbetjeningen mistes eller funktionen aktiveres.
Auto Landing	Systemet sørger for, at dronen stille lander af sig selv i en cirkulær landing med en radius på 30 meter omkring det punkt hvor funktionen aktiveres. Funktionen kan aktiveres manuelt, eller aktiveres automatisk, hvis batteriniveauet nærmer sig et kritisk punkt.
Auto Return-to-Home (RTH)/Landing	Systemet sørger for, at dronen selv vender tilbage til startpositionen såfremt forbindelsen til fjernbetjeningen mistes eller funktionen aktiveres. Når dronen er over startpositionen, vil dronen påbegynde stille landing af sig selv.

6.4 Krav til dokumentation og logbogsføring

I dette afsnit er beskrevet hvilken dokumentation som skal være tilgængelig for virksomhedens drone-pilot(er) under operationer, procedurer for og krav til logbogsføring samt krav til opbevaring af dokumentation.

6.4.1 Dokumentation som skal være tilgængelig under operationer

Virksomhedens drone-pilot(er) skal under alle operationer have den dokumentation tilgængeligt opbevaret, som er oplistet nedenfor.

Oversigt over dokumentation som skal være tilgængelige under operationer

Dette dokument	Virksomhedens driftshåndbog vedhæftet kopi af Trafikstyrelsens dispensation
Bilag 1 i denne driftshåndbog	Trænings- og kvalifikationskrav for drone-piloter
Bilag 2 i denne driftshåndbog	Træningsprogram for nye drone-piloter
Bilag 3 i denne driftshåndbog	Uddannelsesbeviser
Særskilt dokument med afsæt i skabelonen i Bilag 4 i denne driftshåndbog	Flyvelog for drone-pilot(er) – der anvendes http://uaslogs.com/
Særskilt dokument med afsæt i skabelonen i Bilag 5 i denne driftshåndbog	Flyvelog for dronen/dronerne – der anvendes http://uaslogs.com/
Bilag 6 i denne driftshåndbog	Brugermanual og teknisk manual for den drone/de droner, der flyves med
Bilag 7 i denne driftshåndbog	Billede af virksomhedens drone/droner med mærkning
Bilag 8 i denne driftshåndbog	Forsikringsbevis
Bilag 9 i denne driftshåndbog	Tjekliste for nødprocedurer
Bilag 10 i denne driftshåndbog	Tjekliste for forberedelse før flyvning
Bilag 11 i denne driftshåndbog	Tjekliste for procedurer før afgang
Bilag 12 i denne driftshåndbog	Tjekliste for procedurer efter landing
Bilag 13 i denne driftshåndbog	Vedligeholdelsesprogram for dronen/dronerne

Driftshåndbog med bilag skal opbevares sammen med dronen og skal til enhver tid være til rådighed for virksomhedens drone-piloter på deres flyvninger. Det anbefales ligeledes, at tjeklisterne udarbejdes i håndterbart materiale, således at tjeklisterne altid er let tilgængelige for piloten.

6.4.2 Logbogsføring

Alle virksomhedens drone-piloter skal have deres egen personlige logbog som de er ansvarlige for selv at føre. Virksomhedens drone skal ligeledes have dens egen logbog.

Logbøgerne udfyldes snarest muligt efter hver flyvning med afsæt i forud definerede skabeloner som anvist i bilag 4 og 5.

I oversigterne nedenfor er defineret krav til de data, som skal registreres for hhv. personlige flyvelog og flyvelog for droner.

Krav til registrering af data for personlige flyvelog

Drone-piloten	Hvem flyver med dronen?	Fulde navn og kontaktoplysninger.
Dato	Hvilken dag har drone-piloten anvendt dronen?	Dato for flyvningen registreres.
Drone	Hvilken drone er der fløjet med?	Registreringsnummer på dronen udstedt af Trafikstyrelsen.
Lokation	I hvilket område flyves der?	GPS-positionen noteres. Hvis det ikke er muligt at identificere GPS-position noteres stednavn.
System	Hvilken drone flyves der med?	Modelnavn.
Operationstype	Hvilken operationstype er der tale om?	Operationstypen for flyvningen noteres.
Starttidspunkt	Hvornår lettede dronen?	Dag, måned, år og klokkeslæt noteres
Sluttidspunkt	Hvornår landede dronen?	Dag, måned, år og klokkeslæt noteres
Samlede flyvetid	Hvor lang tid varede flyvningen?	Den samlede flyvetid beregnes og noteres.
Bekræftelse af oplysningernes korrekthed	Hvem underskriver logbogen?	Drone-piloten.

Krav til registrering af data for dronens flyvelog

Dronens identifikation	Hvilken drone er der fløjet med?	Registreringsnummer på dronen udstedt af Trafikstyrelsen.
Drone-pilot(er)	Hvem har fløjet med dronen?	Navn og medarbejderidentifikation på den eller de person(er) som har fløjet med dronen på dagen noteres.
Dato	Hvilken dag har drone-piloten anvendt dronen?	Dato for flyvningen registreres.
Lokation	I hvilket område flyves der?	GPS-positionen noteres. Hvis det ikke er muligt at identificere GPS-position noteres stednavn.
Samlet flyvetid på dagen	Hvor lang tid blev der samlet set fløjet på dagen?	Den samlede flyvetid på dagen beregnes og noteres.
Samlet flyvetid på systemet	Hvor land tid har dronen fløjet i alt?	Dagens samlede flyvetid lægges sammen med den hidtidige flyvetid for dronen og noteres.
Teknisk status samt eventuelle forandringer	Hvilken stand befinder dronen sig i?	Teknisk status samt eventuelle forandringer noteres.
Eventuelle hændelser (styrt, uheld og/eller skader)	Har der været nogen hændelser i forbindelse med flyvningen?	Eventuelle hændelser noteres.
Eventuelt udført vedligehold eller reparation	Er der udført vedligeholdelse eller reparation?	Eventuelt udført vedligehold eller reparation noteres.

Bekræftelse af oplysningernes korrekthed	Hvem underskriver flyveloggen?	Drone-piloten.

6.4.3 Opbevaring

Virksomheden har forpligtet sig til at opbevarer al dokumentation om aktivitet med droner i:

Antal år	5

Ovenstående er fastsat som et minimum.

7 Operative bestemmelser

I dette kapitel er beskrevet hvilke operationstyper, som virksomheden har dispensation til at udføre, samt hvilke procedurer piloten skal følge før, under og efter en flyvning.

7.1 Tilladte operationstyper

I dette afsnit er beskrevet hvilke operationstyper, som virksomheden udfører.

Operationstype:

VLOS	Visual Line Of Sight	Ja
EVLOS	Extended Visual Line Of Sight	Nej
BLOS	Beyond Line Of Sight	Nej
BRLOS	Beyond Radio Line Of Sight	Nej
FPV type 1	First Person View uden uddannet spotter/co-pilot	Nej
FPV type 2	First Person View med uddannet spotter/co-pilot	Ja

Tættere bebygget område	AIC B 08/14	Ja
Flyvehøjde over 100 meter og med maksimalt 25 meter i radius fra genstand højere end 100 meter	AIC B 08/14	Ja

Foto	Optagelse af billeder	Ja
Video	Optagelse og live-streaming af video	Ja
Forskningsudstyr	Registrering i forsøgsmarker	Ja

Autonome flyvninger (fuldkommen)	Forud programmerede ruter, hvor dronen flyver uden mulighed for at drone-piloten manuelt at overtage kontrollen over dronen	Nej
Autonomiske flyvninger (delvis)	Forud programmerede ruter, hvor dronen flyver med mulighed for at drone-piloten manuelt at overtage kontrollen over dronen	Ja

Operatør:

Forskningsinstitution	Test af og forskning i droner	Nej
Beredskab	Beredskabsmæssig anvendelse af droner	Nej
Erhverv	Kommerciel anvendelse af droner	Ja

Vægtklasse:

Kategori 1A	Op til 1,5 kg og maksimalt 150 joule	Ja
Kategori 1B	Fra 1,5 op til 7 kg og maksimalt 1000 joule	Ja
Kategori 2	Fra 7 op til 25 kg	Ja

7.2 Forberedelse før en operation/flyvning

I forbindelse med planlægningen af en operation/flyvning gennemfører virksomhedens drone-pilot(er) følgende procedurer:

A. Verificér at dispensation fra Trafikstyrelsen er gyldig

B. Vurdér om virksomhedens drone er egnet til flyvningen – dette ved at gennemgå tjeklisten i Bilag 10 – Tjekliste for forberedelse før flyvning

C. Vurdér om operationen kan gennemføres efter almene etiske hensyn

1. Flyvningen udsætter ikke 3. mand for fare.
2. Flyvningen kompromitterer ikke 3. mands frihed.
3. Flyvningen omfatter ikke fotografering og video-optagelse i strid mod almindelig lovgivning på området.
4. Flyvningen tjener ikke ondartede formål eller er del af aktiviteter forbundet med aktivisme, krigs- og terrorhandlinger som defineret af lovgivningen på området.

D. Verificér hvorvidt operationen kræver forhåndstilladelse

1. Eventuel tilladelse/dispensation fra Trafikstyrelsen.
2. Eventuel tilladelse fra Politiet.
3. Eventuel tilladelse fra Kommunen.
4. Eventuelt andre myndigheder.
5. Ejere af ejendomme.

E. Informér den lokale Politikreds senest 72 timer før planlagt flyvning ved flyvning i tættere bebygget område – herunder bymæssig bebyggelse

F. Operationer i nærheden af flyvepladser

Flyvning tættere end 5 km fra offentlige godkendte flyvepladser og 8 km fra en militærlufthavn må ikke finde sted med mindre der er opnået yderligere dispensation fra Trafikstyrelsen. Offentlige godkendte flyvepladser fremgår af VFG Danmark her: http://aim.naviair.dk/

Dog kan flyvning ske indtil mindst 2 km fra banerne på en offentlig lufthavn i en maksimal højde på 40 meter over banens referencehøjde. Højden skal kunne overvåges via telemetri, således at drone-piloten på et display kan aflæse flyvehøjden.

G. Flyv ikke inden for kontrolzoner samt restriktions-, farer- og naturfølsomme områder

Sørg for at læse de senest opdaterede flyvekort mhp. at sikre, at der ikke planlægges flyvning inden for kontrolzoner samt restriktions- og fareområder, med mindre der foreligger tilladelse fra den ansvarlige lufttrafiktjenesteenhed hos AIP Danmark (http://aim.naviair.dk/).

Jf. BL 7-15 med tilhørende bilag må der endvidere ikke flyves i særligt naturfølsomme områder.

H. Sikre at operationen kan udføres iht. VLOS og inden for Trafikstyrelsens operative begrænsninger – jf. AIC B 08/14 og BL 9-4

1. Flyvningen skal udføres indenfor synsvidde fra drone-piloten – dvs. Visual Line of Sight (VLOS) – og på en sådan måde, at andres liv og ejendom ikke udsættes for fare, og således at omgivelserne påføres så ringe ulempe som muligt.
2. Den maksimale flyvehøjde må ikke overstige 100 meter over jordoverfladen med mindre flyvning i over 100 meters højde foregår inden for en radius af 25 meter fra et objekt eller en forhindring, men altid inden for drone-pilotens synsvidde.
3. Det omgivende luftrum skal konstant overvåges, og flyvningen skal afbrydes omgående, såfremt et andet luftfartøj nærmer sig området.
4. Dronen skal til enhver tid og uden forsinkelse kunne kontrolleres manuelt af drone-piloten

således at sammenstød med andre luftfartøjer, personer, køretøjer og bygninger ikke forekommer.

5. Endvidere skal flyvningen foregå inden for dronens operative rækkevidde og der skal tages hensyn til anden pågående aktivitet, topografi og eventuelle forhindringer, atmosfærisk påvirkning på radioforbindelsen, frekvensforstyrrelser, vejr påvirkninger osv.

I. Vurdér operationsområdets beskaffenhed

1. Såfremt luftfartøjet ikke fuldt ud kan kontrolleres ved tab af en motor (redundancy), under alle faser i flyvningen, må personer som er en del af flyveoperationen, bortset fra drone-piloten, ikke opholde sig inden for det angivne sikkerhedsområde.
2. Der må ikke forekomme lufttrafik og luftsport inden for operationsområdet.
3. Der hvor det er sandsynligt, at der vil være publikum i nærheden af operationsområdet, skal vest eller tilsvarende form for uniformering benyttes af operatøren og eventuelle hjælpere.

Personer som er en del af flyveoperationen, er personer som af egen fri vilje positivt har accepteret risikoen ved at være indenfor flyve- og sikkerhedsområdet, og som af piloten er briefet om hele operationen. Piloten skal sikre sig den fornødne dokumentation, at disse har accepteret risikoen.

J. Operationer i kontrolleret luftrum og luftrum med krav til to-vejs radiofrekvens

Der skal aftales procedurer for evt. situationer hvor det bliver nødvendigt at kontakte luftfartstjeneste enheden.

K. Flyvningen skal foregå indenfor perioden i mellem solopgang til solnedgang

Natflyvning, regnet fra solnedgang til solopgang, kan finde sted når følgende er opfyldt:

- UAS skal være udstyret med navigations- og anti-kollisionslys og/eller attitude/heading lys.
- Mulighed for belysning af UAS fjernbetjening.
- Piloten skal være fortrolig med reglerne for VFR-NAT flyvning.
- Ingen operation indenfor 5 km radius fra offentlige lufthavne eller flyvepladser.
- Ingen operation indenfor 8 km radius fra militære flyvestationer eller flyvepladser.
- Operation må ikke distrahere anden offentlig trafik.
- Maximum flyvehastighed, alle kategorier: 10 m/s
- Maximal højde over terræn: 40 meter
- Minimum sikkerhedsafstand: 50 meter.
- Ingen andre personer end piloten og kamera-operatør må være til stede i sikkerhedszonen.

NOTE: En forudsætning for natflyvning er at den maksimale flyvehøjde på 40 meter til enhver tid kan overvåges på en skærm eller ved advarselstone, samt at den maximale flyvehøjde programmeres inden flyvning påbegyndes.

7.3 Generelle procedurer umiddelbart før flyvning

Umiddelbart før hver flyvning gennemfører virksomhedens drone-pilot(er) følgende procedurer:

A. Tjek hvorvidt NOTAM eller anden aktivitet i operationsområdet kan påvirke eller forhindre operationen

B. Flyvning i nærheden af uheldssteder
Flyvning tættere end 200 meter fra uheldssteder, hvor politi, sikkerheds-og redningsmandskab arbejder, må ikke finde sted, dog kan den øverste myndighed på stedet diktere yderligere restriktioner.

C. Etablering af sikkerhedszoner og eventuel afmærkning af operationsområdet
Der skal altid etableres en sikkerhedszone omkring operationsområdet. Sikkerhedszonen skal være 2 x flyvehøjden på hele ruten – min. 15 meter/maks. 50 meter. Sikkerhedsområdet følger dronen under flyvningen, således at sikkerhedsområdet altid har sit centrum, hvor dronen befinder sig.

Hvis drone-piloten ikke har fuld kontrol over operationsområdet, kan det herudover være nødvendigt at afmærke hele eller dele af operationsområdet af for at sikkerhedsforanstaltningerne kan overholdes og for at forhindre at personer i området udsættes for farer eller har en observatør med, som løbende sikrer området. Det skal her bemærkes, at drone-piloten ikke har fri ret til at lave afspærringer, blot fordi der ønskes at flyve.

D. Nødlandingsområder
1. På forhånd planlagte og udvalgte nødlandspladser afmærkes.
2. Der skal afmærkes så mange nødlandingspladser som muligt. Hvis det er muligt, kan de programmeres ind i dronen eller lagres mentalt af drone-piloten sådan at man allerede har en overordnet vurdering og prioritering af egnetheden før en hændelse opstår.

E. Sørg for sikkerhedsinformation
Såfremt dronen ikke har redundans er det kun drone-piloten der må befinde sig i flyve-sikkerhedsområdet. Såfremt dronen har redundans er det kun personer som er en del af flyveoperationen der må befinde sig inde for flyve og sikkerhedsområdet.

Personer som er en del af flyveoperationen, er personer som af egen fri vilje positivt har accepteret risikoen ved at være indenfor flyve- og sikkerhedsområdet, og som af piloten er briefet om hele operationen.

F. Omfanget af instruktioner og information
Drone-piloten skal informere om følgende:
1. Den planlagte udførelsen af operationen
2. Personalets planlagte opgaver
3. Almindelige fejl og indikatorer på forestående fejl
4. Handlingsplan ved fejl
5. Planlagte nødlandingsområder.

G. Verificér dronens flyvedygtighed og tekniske status
Gennemgå tjekliste i Bilag 11 – Tjekliste for procedurer før afgang.

H. Verificér at kendte fareelementer er identificeret, vurderet og taget højde for
Dette kan omfatte, men er ikke begrænset til, følgende:

1. Turbulens omkring bygninger og objekter (Venturi effekt)
2. Radio- og mobilmaster
3. Andre typer interferens, herunder mobiltelefoner.
4. Fugleflokke
5. El-net og master.

I. Repetition af relevante nødprocedurer
Gennemgå tjekliste i Bilag 9 – Tjekliste for nødprocedurer.

J. Klarlæg og prioriter aktuelle nødlandingssteder

K. Registrer starttid

7.4 Generelle procedurer under flyvning

Under hver flyvning gennemfører virksomhedens drone-pilot(er) følgende procedurer:

A. Verificer at meteorologiske forhold er indenfor dronens begrænsninger

1. Vind: middelvind på maksimalt X meter i sekundet (m/s)
2. Nedbør: maksimalt 0,0 millimetre i timen (mm/t)
3. Sigtbarhed: minimum meteorologisk sigtbarhed: 3000 meter
4. Øvrige: ingen torden eller lyn og ej heller flyvning i mod sollys

Flyvningen afsluttes hvis forholdende undervejs forværres udover begrænsningerne.

B. Sørg for at alle nødvendige funktioner er aktiverede

1. GPS: online
2. «Home-Lock»: position indstillet
3. Kalibrering: dronen er kalibreret

C. Sørg for at holde de fastlagte sikkerhedsafstande

1. Afstand til personer som ikke er en del af flyveoperationen:

   2 x flyvehøjden på hele ruten – min.15 meter/maks. 50 meter. Sikkerhedsområdet følger dronen under flyvningen, således at sikkerhedsområdet altid har sit centrum, hvor dronen befinder sig.

2. Afstand til lufthavne/flyveplads: minimum 5 kilometer, eller 2 km ved maks. 40 meters flyvehøjde over jordoverfladen.
3. Afstand til militærflyveplads: minimum 8 kilometer
4. Kongehusets ejendomme, politistationer, fængsler/arresthuse, militære installationer: tilladelse fra disse. minimum 150 meter med mindre der foreligger
5. Højde fra jordoverfladen (AGL): maksimalt 100 meter med mindre flyvning i over 100 meters højde foregår inden for en radius af 25 meter fra et objekt eller en forhindring, men altid inden for drone-pilotens synsvidde.
6. Afstand til uheldssteder: minimum 200 meter medmindre der foreligger tilladelse
7. Afstand til jernbaner, offentlige hovedveje, motorveje, motortrafikveje: 50 meter, disse flyvninger udføres kun af dronepiloter med minimum 20 timers flyvninger

D. Sørg for at operationen holder sig inden for systemets begrænsninger ud fra anvisningerne i Bilag 6 – Brugermanual for den drone/de droner, der flyves med

1. Normale begrænsninger
2. Failsafe-systemets begrænsninger

E. Overvåg dronens status undervejs og initier landing

1. Flyvetid før initiering af landing: maksimalt 40 minutter
2. Batteristatus: 15 procent tilbage

7.5 Generelle procedurer efter flyvning

Efter hver flyvning gennemfører virksomhedens drone-pilot(er) følgende procedurer:

1. **Registrer landingstid**
2. **Foretag et eftersyn af dronen ud fra anvisningerne i tjeklisten for procedurer efter flyvning – se Bilag 12 – Tjekliste for procedurer efter landing**
3. **Udfyld personlig flyvelog**
4. **Udfyld dronens flyvelog**

8 Ulykker, hændelser og rapportering

Der skal ske indberetning til Trafikstyrelsen i følgende tilfælde:

Havarier, hændelser og uheld hvor der er sket:
- Alvorlige personskader
- Personskader med hospitalsindlæggelse eller andre skader som kræver lægefaglig konsultation samt tilkald af politiet – herunder hver eneste skade på tredjemand og tredjemands ejendom
- Materielle skader som medfører erstatningskrav.

Indretningen sker i form af udfærdigelse af en rapport, hvor scenariet beskrives samt skøn på årsagen til begivenheden. I denne rapport vedlægges der så vidt muligt:
- Personlig flyvelog
- Dronelog
- Videomateriale fra flyvningen
- Evt. logfil fra dronen (”sort boks”).

Rapporten med bilag indleveres til Trafikstyrelsen info@trafikstyrelsen.dk samt relevante myndigheder som politi og forsikringsselskab inden for 72 timer fra hændelsen har fundet sted.

Såfremt det skønnes at uheldet er opstået grundet systemfejl, indleveres rapporten samt systemet også til producenten for eventuel fejlfinding.

Droner som har været udsat for havari, hændelser og uheld, må ikke benyttes før hele systemet er nøje gennemgået for fejl og mangler og eventuelt udbedret jf. fabrikantens forskrifter.

Bilag 1: Trænings- og kvalifikationskrav for drone-piloter

Herunder beskrives virksomhedens uddannelse- og vedligeholdelses program for virksomhedens dronepiloter:

Rutiner for vedligeholdelse af færdigheder

Virksomheden kvalitetssikrer løbende at deres drone-piloter besidder de nødvendige færdigheder til at udføre den eller de godkendte operationstyper.

1 gang om året vil alle drone-piloter ved Institut for Agroøkologi bliver samlet for at udveksle erfaringer.

Det forventes at der bliver 5 -10 dronepiloter ved Institut for Agroøkologi.

Observatører og hjælpere i operationen

Alle der deltager aktivt i virksomhedens operationer skal have gennemført den fulde teoretiske og praktiske træning for det system som anvendes.

Kravet er fastsat af sikkerhedshensyn, hvormed det sikres at styringen af en drone til enhver tid kan overtages af en hjælper i de tilfælde, hvor der er en sådan til stede.

Det anvendte system

I det følgende beskrives virksomhedens teoretiske og praktiske træningsprogram, samt uddannelse og vedligeholdelseskrav for virksomhedens piloter.

Beskrivelsen gælder følgende systemer:

DJI 550 Flamewheel
DJI S900
DJI Phantom 3 PRO
DJI Phantom 3 Advanced
DJI Matrice 100

Producent:	Autopilotsystem:
DJI	DJI A2M / DJI M V2/ DJI N1

Ebee Ag

Producent:	Autopilotsystem:
SenseFly	SenseFly

Den teoretiske og praktiske træning gennemføres for alle virksomhedens drone-piloter og afsluttes med en teoretisk og praktisk prøve.

Indholdet i træningsprogrammet svarer til programmet for kurset som beskrevet i Bilag 2 – Træningsprogram for nye drone-piloter.

Teoretisk træningsprogram for nye piloter.

Formålet med det teoretiske træningsprogram er at sikre, at virksomhedens drone-piloter har kendskab til og fortrolighed med de vidensområder som er relevante og nødvendige for at kunne gennemføre operationer som er sikkerhedsmæssigt forsvarlige.

Det teoretiske træningsprogram skal ses i sammenhæng med driftshåndbogen, som udgør pensum.

Overordnet omfatter det teoretiske træningsprogram følgende:

- Grundlæggende love og regler på området – herunder love og regler med særlig relevans for virksomhedens operationstype(r)
- Tydning af NOTAM
- Kenskab til luftrumsstruktur
- Kendskab til ICAO kort (flyvekort)
- Fare og restriktionsområder
- Virksomhedens driftshåndbog
- Systemets opbygning og grundlæggende funktioner
- Procedurer og sikkerhed før, under og efter en operation
- Risikoanalyse og SOP for virksomhedens operationstype(r).

I det følgende er beskrevet læringsmål for systemets opbygning og grundlæggende funktioner, mens de øvrige punkter ovenfor er beskrevet andet steds i driftshåndbogen.

Læringsmål for systemets opbygning og grundlæggende funktioner

Udstyr og funktioner	Læringsmål
Teknisk gennemgang	At kunne forstå systemets tekniske sammensætning og funktionalitet.
RX/TX-udstyr	At kunne forstå funktionaliteten bag systemets radiosender og –modtager (fjernbetjening).
Batteri og lade udstyr	At kunne forstå funktionaliteten bag systemets batteri og lade udstyr – herunder forholdet mellem batteriets levetid og den enkelte flyvnings varighed.
GPS	At kunne forstå funktionaliteten bag GPS generelt samt systemets anvendelse af GPS specifikt.
Autopilotsystem	At kunne forstå funktionaliteten bag systemets autopilotsystem.
Nødudstyr og nødfunktioner	At kunne forstå funktionaliteten bag systemets nødudstyr og nødfunktioner.
Kamera	At kunne forstå funktionaliteten bag systemets eventuelle påmonterede kamera.
Sensorer	At kunne forstå funktionaliteten bag systemets eventuelle påmonterede sensorer.
Software	At kunne forstå funktionaliteten bag systemets standard software.

Undervisningsmaterialet består af materiale købt hos Dandrone og teoriprøveadgang købes også hos Dandrone.

Praktisk træningsprogram for nye piloter

Uddannelsesprogrammet skal sikre, at drone-piloten er rustet til, at håndtere enhver planlagt og ikke planlagt situation, der måtte opstå under flyvning med udstyret, sådan at der ikke opstår risiko for skade på personer, dyr eller ejendom.

Træning i relevant manøvre skal foregå inden for begrænsningerne af BL 9-4.

Institut for Agroøkologi vil derfor kræve, at alle som flyver drone alene har fløjet mindst 10 timer under træning i et område, hvor der er mindst 200 m til tredjemand og tredjemands ejendom. Alternativt skal der flyves under opsyn af uddannet dronepilot.

Efter prøveperioden skal der aflægges prøve såvel teoretisk som praktisk over for Agroøkologis drone instruktør (angivet i afsnit 5.2).

For flyvning med UAS Kategori 1B, skal uddannelsesprogrammet indeholde øvelse i, at kontrollere UAS under flyvning og landing, hvor én af fartøjets motorer ikke yder nogen trykkraft.

I det følgende beskrives læringsmål og tjekliste for de praktiske færdigheder.

Praktiske læringsmål

Færdighed	Læringsmål	Tjekliste
Check ind og ud af systemet	At kunne tænde og slukket systemet	• Hvordan tjekker man ind • Hvordan tjekker man ud
Normale operationer	At kunne flyve dronen sikkert og forsvarligt i forhold til omgivelserne.	• Jf. træningsguide fra producenten
Nødprocedurer	At kunne håndtere dronen sikkert og forsvarligt i forhold til omgivelserne i forbindelse med en nødssituation.	• Jf. træningsguide fra producenten

Bemærk at nødprocedurerne også omfatter situationer identificeret i virksomhedens risikoanalyse og skal ses i forlængelse af virksomhedens SOP.

Godkendelse af teoretiske og praktiske færdigheder

For at blive godkendt som drone-pilot i virksomheden skal drone-piloten bestå en teoretisk og praktisk prøve.

I både den teoretiske og praktiske prøve skal kandidaten demonstrere hans/hendes færdigheder med afsæt i tjeklisterne for hhv. teoretiske og praktiske læringsmål.

Den første drone-pilot skal til praktisk prøve hos Trafikstyrelsen, hvorefter denne drone-pilot kan afholde praktisk prøve for de øvrige drone-piloter hos virksomheden såfremt der er tale om samme system.

Vedligeholdelseskrav og træning for virksomhedens piloter

Virksomhedens drone-piloter vedligeholder deres færdigheder.

Vedligeholdelsen af færdighederne kan ske gennem erfaring fra virksomhedens operationer eller gennem gennemførelse af udvalgte elementer fra virksomhedens kursus for nye drone-piloter.

Virksomheden har opstillet nogle minimumskrav til vurdering af behovet for vedligeholdelse af færdigheder som kommer ud over virksomhedens operationer.

Vedligeholdelseskrav og træning skal sikre, at virksomhedens drone-piloter til enhver tid besidder de påkrævede færdigheder, som er nødvendige for at kunne gennemføre operationer som er sikkerhedsmæssigt forsvarlige.

Minimumskrav til og vedligeholdelses plan for færdigheder

Alle drone-piloter skal løbende gennem et flyvetjek samt gennemføre træning, såfremt de ikke har indfriet virksomhedens minimumskrav.

Obligatorisk flyvetjek

Frekvens:	1 gang årligt

Det obligatoriske flyvetjek består af en gentagelse af hhv. den teoretiske og praktiske prøve som beskrevet i træningsprogrammerne for nye drone-piloter.

Mindstekrav til drone-piloter

Antal aktive flyve-timer:	Minimum 1,5 time pr. kvartal og i alt 6 timer inden for et kalenderår

Antallet af flyve-timer aflæses i drone-piloternes logbog.

Hvis drone-piloten har færre aktive flyve-timer end påkrævet vurderes det i forbindelse med det obligatoriske flyvetjek om der er behov for at gennemføre et eller flere elementer fra det teoretiske og/eller praktiske træningsprogram på ny.

Prøven forestås af virksomhedens ansvarlige drone-pilot eller på forespørgsel af Trafikstyrelsen.

Såfremt piloten ikke har fløjet med en drone i en periode på 1 år, skal piloten gennemgå det praktiske træningsprogram.

Såfremt en pilot ikke har fløjet med en drone i en periode på 4 år, skal hele træningsprogrammet gennemføres.

Tjekliste for teoretiske læringsmål

De følgende 2 tjeklister for teoretiske læringsmål anvendes i forbindelse med drone-piloternes teoretiske træningsprogram.

Tjekliste for læringsmål for systemets opbygning og grundlæggende funktioner

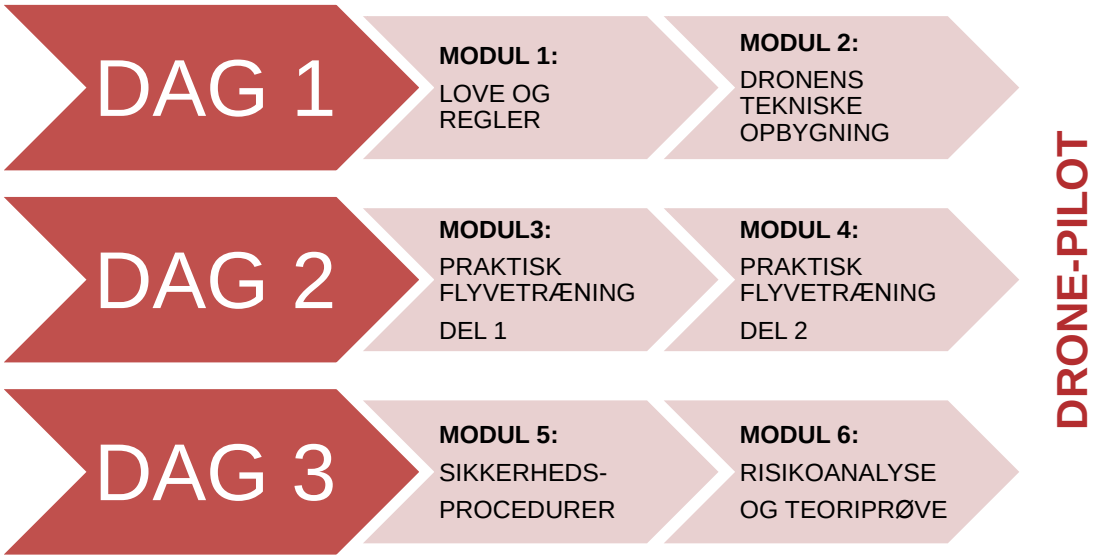
Udstyr og funktioner	Læringsmål	Tjekliste
Teknisk gennemgang	At kunne forstå systemets tekniske sammensætning og funktionalitet.	• Hvilke komponenter dronen består af? • Hvordan virker de enkelte komponenter?
RX/TX-udstyr	At kunne forstå funktionaliteten bag systemets radiosender og –modtager (fjernbetjening).	• Hvordan er TX er opbygget? • Hvordan kobler man RX og TX sammen? • Hvad forskellen på sendefrekvenser, og hvilke begrænsninger de har?
Batteri og lade udstyr	At kunne forstå funktionaliteten bag systemets batteri og lade udstyr – herunder forholdet mellem batteriets levetid og den enkelte flyvnings varighed.	• Hvordan er batteriet konstrueret? • Hvordan tjekker man batteristatus? • Hvordan tænder og slukker man batteriet?
GPS	At kunne forstå funktionaliteten bag GPS generelt samt systemets anvendelse af GPS specifikt.	• Hvordan foregår flyvning med GPS?

Autopilotsystem	At kunne forstå funktionaliteten bag systemets autopilotsystem.	• Hvordan fungerer dronens autopilotsystem? • Hvordan starter man dronen?
Nødudstyr og nødfunktioner	At kunne forstå funktionaliteten bag systemets nødudstyr og nødfunktioner.	• Hvilke sikkerhedssystemer er dronen forsynet med? • Hvordan aktiverer man sikkerhedssystemet?
Kamera	At kunne forstå funktionaliteten bag systemets eventuelle påmonterede kamera.	• Hvordan tænder man kameraet? • Hvordan indstiller man kameraet? • Hvordan oplader man kameraet?
Sensorer	At kunne forstå funktionaliteten bag systemets eventuelle påmonterede sensorer.	• Hvordan tænder man sensorerne? • Hvordan indstiller man sensorerne?
Software	At kunne forstå funktionaliteten bag systemets standard software.	• Hvordan opdaterer man softwaren på dronen? • Hvordan vedligeholder og kalibrerer man dronen gennem softwaren? • Hvordan foretager man ændringer i dronens opsætning?
Meteorologi	Kunne forstå en vejrudsigt	• Hvordan tydes Metar og Taf? • Hvor indhentes vejoplysninger?
Luftrum	Kunne forstå luftrumsstrukturen	• Hvilke fareområder findes der? • Hvilke restriktionsområder findes der? • Hvordan skelner man mellem hhv. kontrolleret og ukontrolleret luftrum? • Hvordan tydes NOTAM? • Hvordan tydes flyvekort? Hvordan identificeres naturbeskyttelsesområder?

Bilag 2: Træningsprogram og syllabus for nye drone-piloter

DANDRONE

PROGRAM FOR DRONE-PILOT UDDANNELSEN

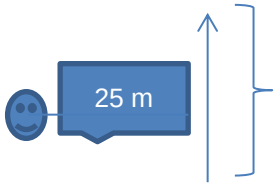


Copyright ® 2014 – 2015 DanDrone Aps. All Rights Reserved.

Tema	Indhold	
Luftfartssikkerhed	✓ Begreber og forkortelser ✓ Luftdygtighed og aerodynamik ✓ Kortlæsning ✓ Meteorologi (vindforhold)	✓ Kommunikation ✓ Forsikring ✓ Databeskyttelse
Love og regler	✓ Internationale begreber ✓ Nationale begreber ✓ Fundamentale principper ✓ Organisation	✓ UAS-kategorier ✓ Luftrumsklasser ✓ Hændelsesrapportering
Drone-udstyr	✓ Komponenter i quardrocopter ✓ Frekvenser og telemetri ✓ Batterier og batteristyring ✓ Opdrift og fremdrift samt beregning af kinetisk energi	✓ Navigationssystem ✓ Sikkerhedssystem – herunder failsafe-funktioner ✓ Vedligehold og eftersyn for fejl og/eller mangler
Driftshåndbog	✓ Formål og funktion ✓ Organisation ✓ Risikoanalyse ✓ Sikkerhedsprocedurer før, under og efter flyvning – herunder nødprocedurer	✓ Logbogsføring for drone og drone-piloter ✓ Procedurer for vedligeholdelse af drone-udstyr og færdigheder
Flyvetræning*	✓ Basale grundøvelser ✓ Avancerede øvelser	✓ Operationsspecifikke øvelser ✓ Øvelse af nødlandinger

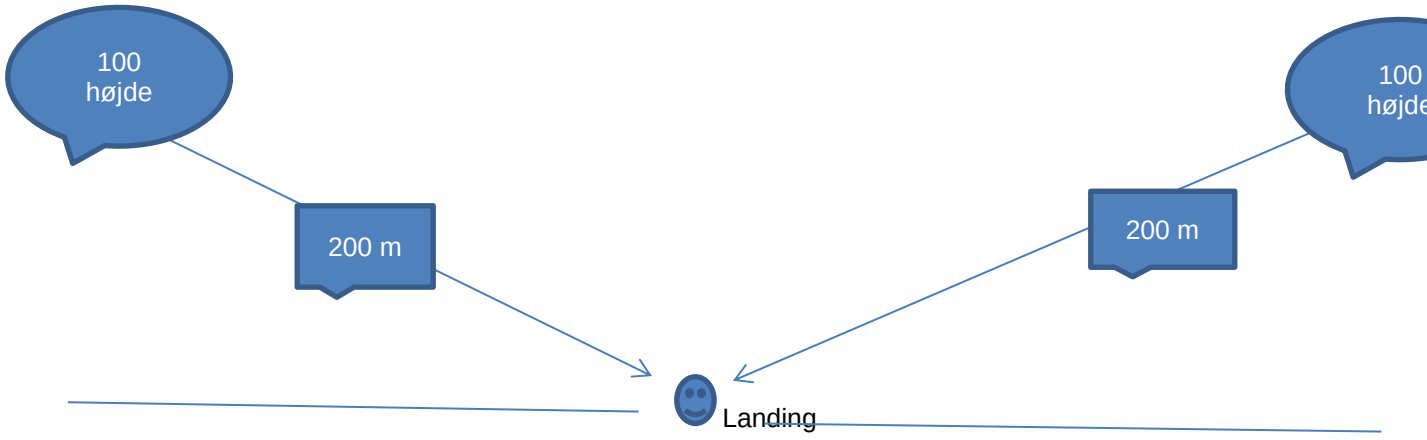
Flyveprøve kat 1B og 2 (aflægges 1 gang om året)

1. Start opstarts procedure
2. Flyvning i firkant
3. Placer drone i 10, 20, 50, 100 meters højde uden brug af hjælpemidler
4. Flyvning i ret linje (ca. 150 meter) i en afstand af 25 m fra piloten i ca. 15 meters højde



Flyvning ca. 150 meter i længden

5. Flyvning i et glid 200 m væk i 100 meters højde til landing i modvind og medvind



6. Flyvning i forskellige GPS indstillinger
7. Flyvning i Fail safe mode.

Bilag 3: Uddannelsesbeviser

dandrone
we make you fly

DRONE-PILOT UDDANNELSE

UDDANNELSESBEVIS
DRONE–PILOT

DanDrone Erhverv bekræfter at

ANDERS KROGH MORTENSEN

har gennemført Grundkursus i Drone-flyvning med testresultatet 25/25

Grundkurset omfatter 20 timers undervisning fordelt på 6 moduler som omfatter:

- **Modul 1: Love og regler for flyvning med droner i Danmark**
- **Modul 2: Drone-udstyrets tekniske opbygning og funktioner**
- **Modul 3: Praktisk flyvetræning – del 1**
- **Modul 4: Praktisk flyvetræning – del 2**
- **Modul 5: Sikkerhedsprocedurer i forbindelse med flyvning**
- **Modul 6: Risikoanalyse og prøve at teoretiske færdigheder**

København, den 23. marts 2015

Andreas Krickhahn Larsen
Adm. Direktør
DanDrone Erhverv ApS

DanDrone Erhverv ApS, Flæsketorvet 68, 1. sal, 1711 København V, Tlf. 71 99 02 80, erhverv@dandrone.dk, erhverv.dandrone.dk

dandrone
we make you fly

DRONE-PILOT UDDANNELSE

UDDANNELSESBEVIS
DRONE–PILOT

DanDrone Erhverv bekræfter at

HENNING CARLO THOMSEN

har gennemført Grundkursus i Drone-flyvning med testresultatet 24/25

Grundkurset omfatter 20 timers undervisning fordelt på 6 moduler som omfatter:

- **Modul 1: Love og regler for flyvning med droner i Danmark**
- **Modul 2: Drone-udstyrets tekniske opbygning og funktioner**
- **Modul 3: Praktisk flyvetræning – del 1**
- **Modul 4: Praktisk flyvetræning – del 2**
- **Modul 5: Sikkerhedsprocedurer i forbindelse med flyvning**
- **Modul 6: Risikoanalyse og prøve at teoretiske færdigheder**

København, den 23. marts 2015

Andreas Krickhahn Larsen
Adm. Direktør
DanDrone Erhverv ApS

DanDrone Erhverv ApS, Flæsketorvet 68, 1. sal, 1711 København V, Tlf. 71 99 02 80, erhverv@dandrone.dk, erhverv.dandrone.dk

DANDRONE

UDDANNELSESBEVIS
DRONE-PILOT UDDANNELSEN

DanDrone bekræfter hermed at

Jens Bonderup Kjeldsen

Har gennemført Drone-Pilot Uddannelsen med testresultatet 24/25

Drone-Pilot Uddannelsen omfatter 20 timers undervisning fordelt på 6 moduler

- Modul 1: Love og regler for flyvning med droner i Danmark
- Modul 2: Drone-udstyrets tekniske opbygning og funktioner
- Modul 3: Praktisk flyvetræning – del 1
- Modul 4: Praktisk flyvetræning – del 2
- Modul 5: Sikkerhedsprocedurer i forbindelse med flyvning
- Modul 6: Risikoanalyse og prøve at teoretiske færdigheder

København den 4. december 2015

Andreas Krickhahn Larsen
Founder & CEO
DanDrone ApS

DanDrone ApS, Flæsketorvet 68, 1. sal, 1711 København V, 71 99 02 80, kontakt@dandrone.dk, www.dandrone.dk

dandrone
we make you fly

DRONE-PILOT UDDANNELSE

UDDANNELSESBEVIS
DRONE–PILOT

DanDrone Erhverv bekræfter at

RENÉ LARSEN

har gennemført Grundkursus i Drone-flyvning med testresultatet 25/25

Grundkurset omfatter 20 timers undervisning fordelt på 6 moduler som omfatter:

- **Modul 1: Love og regler for flyvning med droner i Danmark**
- **Modul 2: Drone-udstyrets tekniske opbygning og funktioner**
- **Modul 3: Praktisk flyvetræning – del 1**
- **Modul 4: Praktisk flyvetræning – del 2**
- **Modul 5: Sikkerhedsprocedurer i forbindelse med flyvning**
- **Modul 6: Risikoanalyse og prøve at teoretiske færdigheder**

København, den 1. april 2015

Andreas Krickhahn Larsen
Adm. Direktør
DanDrone Erhverv ApS

DanDrone Erhverv ApS, Flæsketorvet 68, 1. sal, 1711 København V, Tlf. 71 99 02 80, erhverv@dandrone.dk, erhverv.dandrone.dk

dandrone
we make you fly

DRONE-PILOT UDDANNELSE

UDDANNELSESBEVIS

DRONE-PILOT

DanDrone Erhverv bekræfter at

SØREN SOMMER PEDERSEN

har gennemført Grundkursus i Drone-flyvning med testresultatet 22/25

Grundkurset omfatter 20 timers undervisning fordelt på 6 moduler som omfatter:

- **Modul 1: Love og regler for flyvning med droner i Danmark**
- **Modul 2: Drone-udstyrets tekniske opbygning og funktioner**
- **Modul 3: Praktisk flyvetræning – del 1**
- **Modul 4: Praktisk flyvetræning – del 2**
- **Modul 5: Sikkerhedsprocedurer i forbindelse med flyvning**
- **Modul 6: Risikoanalyse og prøve at teoretiske færdigheder**

København, den 23. marts 2015

Andreas Krickhahn Larsen
Adm. Direktør
DanDrone Erhverv ApS

DanDrone Erhverv ApS, Flæsketorvet 68, 1. sal, 1711 København V, Tlf. 71 99 02 80, erhverv@dandrone.dk, erhverv.dandrone.dk

dandrone
we make you fly

DRONE-PILOT UDDANNELSE

UDDANNELSESBEVIS
DRONE – PILOT

DanDrone Erhverv bekræfter at

UFFE PILEGÅRD LARSEN

har gennemført Grundkursus i Drone-flyvning med testresultatet 21/25

Grundkurset omfatter 20 timers undervisning fordelt på 6 moduler som omfatter:

- **Modul 1: Love og regler for flyvning med droner i Danmark**
- **Modul 2: Drone-udstyrets tekniske opbygning og funktioner**
- **Modul 3: Praktisk flyvetræning – del 1**
- **Modul 4: Praktisk flyvetræning – del 2**
- **Modul 5: Sikkerhedsprocedurer i forbindelse med flyvning**
- **Modul 6: Risikoanalyse og prøve at teoretiske færdigheder**

København, den 23. marts 2015

Andreas Krickhahn Larsen
Adm. Direktør
DanDrone Erhverv ApS

DanDrone Erhverv ApS, Flæsketorvet 68, 1. sal, 1711 København V, Tlf. 71 99 02 80, erhverv@dandrone.dk, erhverv.dandrone.dk

dandrone
we make you fly

DRONE-PILOT UDDANNELSE

UDDANNELSESBEVIS
DRONE – PILOT

DanDrone Erhverv bekræfter at

RENÉ GISLUM

har gennemført Grundkursus i Drone-flyvning med testresultatet 21/25

Grundkurset omfatter 20 timers undervisning fordelt på 6 moduler som omfatter:

- **Modul 1: Love og regler for flyvning med droner i Danmark**
- **Modul 2: Drone-udstyrets tekniske opbygning og funktioner**
- **Modul 3: Praktisk flyvetræning – del 1**
- **Modul 4: Praktisk flyvetræning – del 2**
- **Modul 5: Sikkerhedsprocedurer i forbindelse med flyvning**
- **Modul 6: Risikoanalyse og prøve at teoretiske færdigheder**

København, den 23. marts 2015

Andreas Krickhahn Larsen
Adm. Direktør
DanDrone Erhverv ApS

DanDrone Erhverv ApS, Flæsketorvet 68, 1. sal, 1711 København V, Tlf. 71 99 02 80, erhverv@dandrone.dk, erhverv.dandrone.dk

KURSUSDIPLOM

Det erkendes herved at

Morten Stigaard Laursen

Institut for Ingeniørvidenskab

Har gennemført

Dronepilot-uddannelsen

April 2016

Kurset består af 2 dage med
teoretisk- og praktisk undervisning.

Kurset behandler emner som
teknik, udstyr, NOTAM, VFR-kort,
meteorologi, bestemmelser for luftfart
og procedurer ved operationer.

Toke Kristian Suhr
Underviser

droner

Droner ApS
Esplanaden 34A, 1.
1263 København K
www.droner.dk

KURSUSDIPLOM

Det erkendes herved at

Rasmus Nyholm Jørgensen

Institut for Ingeniørvidenskab

Har gennemført

Dronepilot-uddannelsen

April 2016

Kurset består af 2 dage med
teoretisk- og praktisk undervisning.

Kurset behandler emner som
teknik, udstyr, NOTAM, VFR-kort,
meteorologi, bestemmelser for luftfart
og procedurer ved operationer.

Toke Kristian Suhr
Underviser

droner

Droner ApS
Esplanaden 34A, 1.
1263 København K
www.droner.dk

KURSUSDIPLOM

Det erkendes herved at

Jimmi Abrahamsen

Institut for Agroøkologi

Har gennemført

Dronepilot-uddannelsen

April 2016

Kurset består af 2 dage med
teoretisk- og praktisk undervisning.

Kurset behandler emner som
teknik, udstyr, NOTAM, VFR-kort,
meteorologi, bestemmelser for luftfart
og procedurer ved operationer.

Toke Kristian Suhr
Underviser

droner

Droner ApS
Esplanaden 34A, 1.
1263 København K
www.droner.dk

Bilag 4: Flyvelog for drone-pilot(er)

Vi benytter uaslogs.com til registrering log for vores drone-piloter – denne formular anvendes, hvis flyvningen befinder sig i et område uden mobildækning.

For- og efternavn:	**Dato: ____ / ____ - ____**
GPS Position: ____ : ____ , ____ ____:____ , ____	**Land:**
Område:	**Lokation:**
Dronemodel:	**Registreringsnummer:**
Start: ____ : ____	**Slut: ____ : ____**
Samlet flyvetid: ____ : ____	
Operationstype:	

Noter:

Underskrift:

Drone-pilot log for Uffe Pilegaard Larsen:

Drone Pilot log for Uffe Pilegaard Larsen

Dato	Varighed	Operation	Pilot	Model nav	Model ID	Lipo	Sted navn	GPS	Total væg
2015-12-0	13	Kommerci	Uffe Pileg	Flakkebjerg S900		Flak_6c_4	Flakkebjerg		6987
2015-11-2	20	Kommerci	Uffe Pileg	Flakkebjerg S900		Flak_6c_4	Bjærup		6987
2015-11-2	45	Kommerci	Uffe Pileg	Flakkebjerg S900		Flak_6C_3	Bjærup		6987
2015-11-2	12	Test af ud	Uffe Pileg	Flakkebjerg S900		Flak_6C_3	Flakkebjerg		6987
2015-11-2	12	Test af ud	Uffe Pileg	Flakkebjerg S900		Flak_6C_3	Flakkebjerg		6987
2015-11-0	25	Kommerci	Uffe Pileg	Flakkebjerg S900		Flak_6C_3	Snekkerup		6987

Drone-pilot log Henning Carlo Thosen

Navn	Dato	Varighed	Operation	Pilot	Model nav	Model ID	Lipo	Sted navn	GPS
billeder eft	2015-12-0	20	Kommerci	Henning C	Phanton 3 pro AU-Ask		Demo	Vejenvej 5	55.471519
Kortlægnir	2015-11-2	17	Kommerci	Henning C	Phanton 3 pro AU-Ask		Demo	Flensborgv	54.893641
Kortlægnir	2015-11-2	10	Kommerci	Henning C	Phanton 3 pro AU-Ask		Demo	Flensborgv	54.893799
Demo fore	2015-11-2	11	Test af uds	Henning C	Phanton 3 pro AU-Ask		Demo	Agro food	56.202084
Video af bi	2015-11-1	6	Kommerci	Henning C	Phanton 3 pro AU-Ask		Demo	AU Foulum	56.496381

Drone-Pilot log for René Gislum

Navn	Dato	Varighed	Operation	Pilot	Model nav	Model ID	Lipo	Sted navn	GPS
Jordtryksfo	2015-12-0	25	Kommerci	René Gislu	eBee		eBee1	Flakkebjerg	
VAP forsøg	2015-11-2	20	Kommerci	René Gislu	eBee		eBee3	Flakkebjerg	
VIRKN fors	2015-10-2	35	Kommerci	René Gislu	eBee		eBee1	Foulum	
VIRKN fors	2015-10-2	25	Kommerci	René Gislu	eBee		eBee2	Askov	

Drone-pilot log for Søren Sommer

Navn	Dato	Varighed	Operation	Pilot	Model nav	Model ID	Lipo	Sted navn	GPS
SPIR Foulu	2015-11-0	5	Pilot træni	Søren Som	X8- Foulumgaard		Fogrd_1		56.496354
Popler og I	2015-11-0	5	Pilot træni	Søren Som	X8- Foulumgaard		Fogrd_1		56.493343
Foulumgår	2015-11-0	6	Pilot træni	Søren Som	X8- Foulumgaard		Fogrd_3	Miscanthu	56.494893
Optimek_F	2015-11-0	9	Pilot træni	Søren Som	X8- Foulumgaard		Fogrd_1	Mark A3 -	56.494564
Havrisvej 0	2015-10-0	8	Pilot træni	Søren Som	X8- Foulumgaard		Fogrd_4	Foulumgår	56.530488
Ø - Tanga t	2015-10-0	8	Pilot træni	Søren Som	X8- Foulumgaard		Fogrd_3	Foulumgår	56.457478

Drone-pilot log for Rene Larsen

Navn	Dato	Varighed	Operation	Pilot	Model nav	Model ID	Lipo	Sted navn	GPS
Qorlortua	2016-01-1	31	Kommerci	René Lars	eBee		eBee3	Qorlortua	60.851600
Qorlortua	2016-01-1	19	Kommerci	René Lars	eBee		eBee2	Qorlortua	60.860628
Glacier_16	2015-08-1	15	Kommerci	René Lars	eBee		eBee2	Igaliku Gla	60.922424
Glacier_16	2015-08-1	29	Kommerci	René Lars	eBee		eBee1	Igaliku Gla	60.927763
Qorlortua	2015-08-1	29	Kommerci	René Lars	eBee		eBee4	Qorlortua	60.856783
Qorlortua	2015-08-1	40	Kommerci	René Lars	eBee		eBee1	Qorlortua	60.872162

Når ansøgning er godkendt vil der ikke blive fløjet Drone X8- Foulumgaard

Bilag 5: Flyvelog for dronen/dronerne

Vi benytter uaslogs.com til registrering log for vores droner – denne formular anvendes, hvis flyvningen befinder sig i et område uden mobildækning.

Dronemodel:	**Dato: ____ / ____ - ____**
Registreringsnummer:	
For- og efternavn på drone-pilot:	
GPS Position: ____ : ____ , ____ ____:____ , ____	**Land:**
Område:	**Lokation:**
Samlet flyvetid d.d.: ____ : ____	**Samlet flyvetid på systemet: ____ : ____**

Noter teknisk status samt eventuelle forandringer

Noter eventuelle hændelser (styrt, uheld og/eller skader):

Noter eventuelt udført vedligehold eller reparation:

Underskrift:

Bilag 6: Brugermanual og teknisk manual for den drone/de droner, der flyves med

- Brugermanualen for DJI 550 Flamewheel findes via følgende link: http://download.dji-innovations.com/downloads/flamewheel/en/F550_User_Manual_v1.9_en.pdf
- Brugermanualen for DJI S900 findes via følgende link: http://dl.djicdn.com/downloads/s900/en/S900_User_Manual_v1.2_en.pdf
- Brugermanualen for DJI Phantom 3 PRO findes via følgende link: http://download.dji-innovations.com/downloads/phantom_3/en/Phantom_3_Professional_User_Manual_v1.0_en.pdf
- Brugermanualen for eBee Ag findes via følgende link: https://www.sensefly.com/fileadmin/user_upload/sensefly/documents/manuals/Extended_User_Manual_eBee_and_eBee_Ag_v16.pdf
- Brugermanualen for Matrice M100 findes via følgende link:http://download.dji-innovations.com/downloads/dev/Matrice/en/M100_User_Manual_v1.4_en.pdf

Alle manualer ligger også på:

O:\ST_AGRO\MARK Flakkebjerg\Droner_Agroøkologi\Manualer

Bilag 7: Billede af virksomhedens drone/droner med mærkning

Her vises billede af hver af vores drone-typer med de påkrævede oplysninger påmonteret, herunder:

Oplysning 1	Virksomhedsnavn
Oplysning 2*	Registreringsnr. fra Trafikstyrelsen
Oplysning 3	Navn på virksomhedens ansvarlige leder
Oplysning 4	Direkte telefonnummer til virksomhedens ansvarlige leder

* Bemærk, at Oplysning 2 af naturlige årsager først påmonteres efter modtagelse af disse fra Trafikstyrelsen.

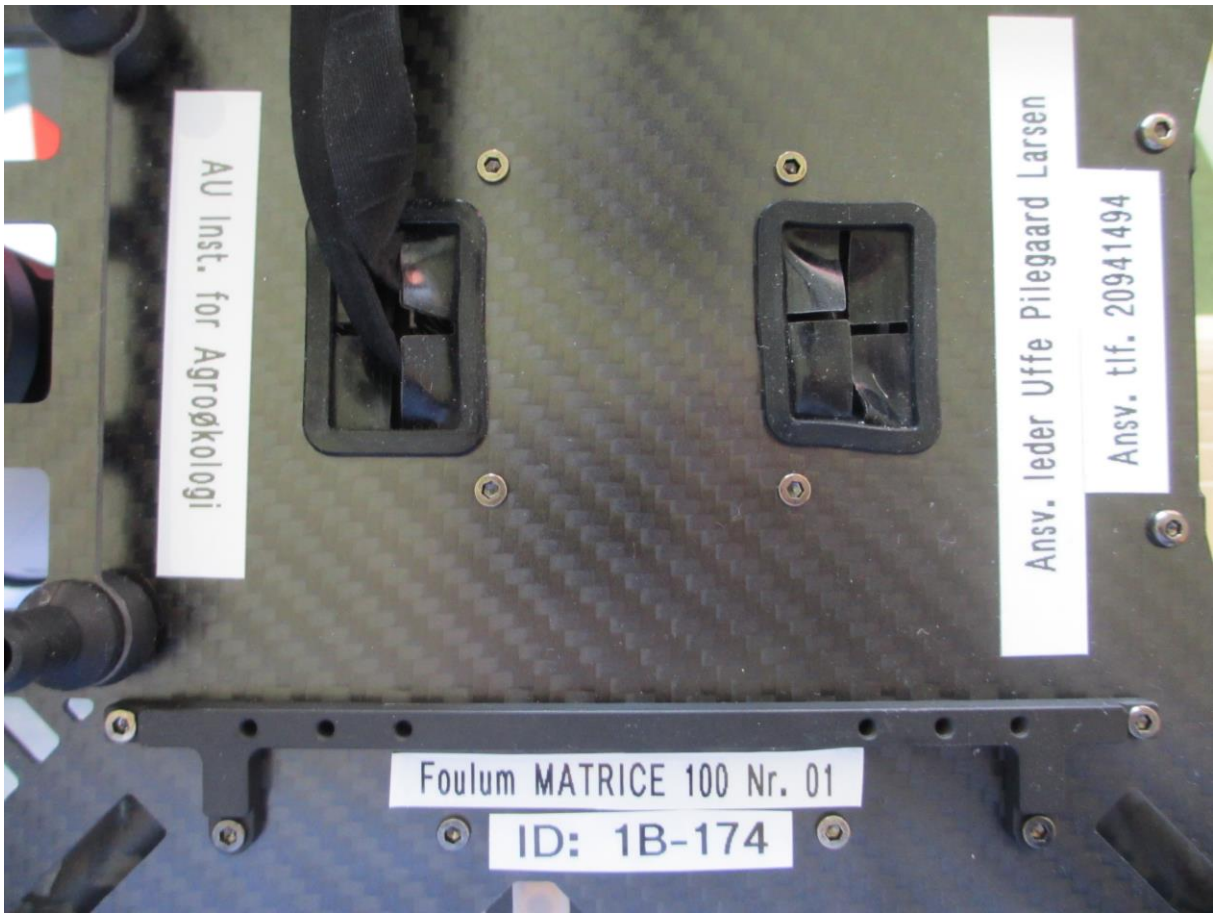
Billede af "Flakkebjerg S900":

Billede af " eBee ":

Ebee : 1A-229
Ansvarlig telle: 20 94 14 94
Ansvarlig Ulfie Pilegaard Larsen

Billede af ”Phanthom Pro”

Billede af ”Matrice M100”



Billede af ”Matrice M100 2”

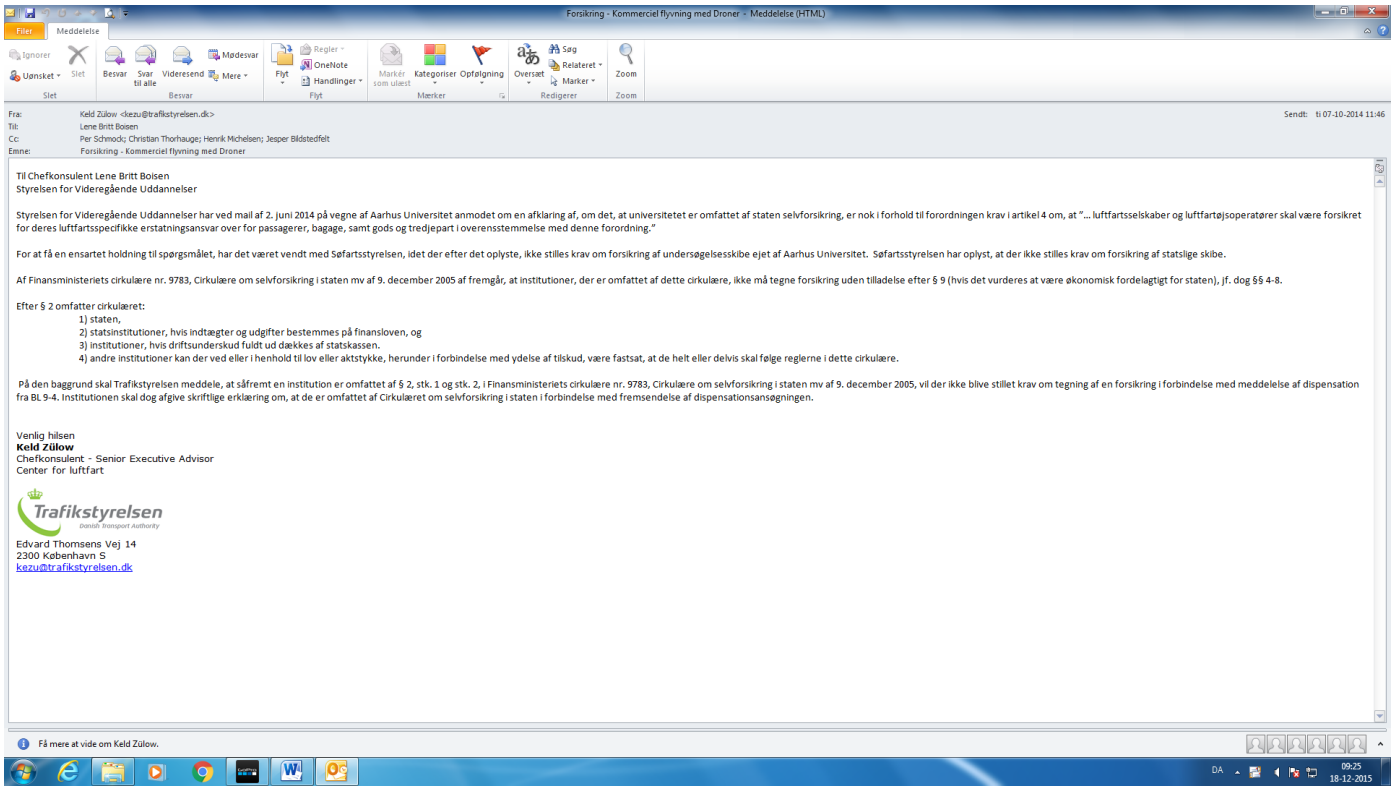
Billede af ”DJI Flame Wheel 550”:

AU Foulumgaard 1
Institut for Agroøkologi
Ansvarlig leder Uffe P. Larsen
Ansvarlig nr 2094 1494

Ansvarlig leder Ulfe P. Larsen
Ansvarlig nr 2094 1494
Institut for Agroøkologi
AU Foulumgaard 2

Billede af "Phanthom 4

Bilag 8: Forsikringsbevis



Forsikring - Kommerciel flyvning med Droner - Meddelelse (HTML)

Fra: Keld Zülow <kezu@trafikstyrelsen.dk>
Til: Lene Britt Boisen
Cc: Per Schmock; Christian Thorhauge; Henrik Michelsen; Jesper Bildstedfelt
Emne: Forsikring - Kommerciel flyvning med Droner
Sendt: ti 07-10-2014 11:46

Til Chefkonsulent Lene Britt Boisen
Styrelsen for Videregående Uddannelser

Styrelsen for Videregående Uddannelser har ved mail af 2. juni 2014 på vegne af Aarhus Universitet anmodet om en afklaring af, om det, at universitetet er omfattet af staten selvforsikring, er nok i forhold til forordningen krav i artikel 4 om, at "... luftfartsselskaber og luftfartøjsoperatører skal være forsikret for deres luftfartsspecifikke erstatningsansvar over for passagerer, bagage, samt gods og tredjepart i overensstemmelse med denne forordning."

For at få en ensartet holdning til spørgsmålet, har det været vendt med Søfartsstyrelsen, idet der efter det oplyste, ikke stilles krav om forsikring af undersøgelsesskibe ejet af Aarhus Universitet. Søfartsstyrelsen har oplyst, at der ikke stilles krav om forsikring af statslige skibe.

Af Finansministeriets cirkulære nr. 9783, Cirkulære om selvforsikring i staten mv af 9. december 2005 af fremgår, at institutioner, der er omfattet af dette cirkulære, ikke må tegne forsikring uden tilladelse efter § 9 (hvis det vurderes at være økonomisk fordelagtigt for staten), jf. dog §§ 4-8.

Efter § 2 omfatter cirkulæret:
1) staten,
2) statsinstitutioner, hvis indtægter og udgifter bestemmes på finansloven, og
3) institutioner, hvis driftsunderskud fuldt ud dækkes af statskassen.
4) andre institutioner kan der ved eller i henhold til lov eller aktstykke, herunder i forbindelse med ydelse af tilskud, være fastsat, at de helt eller delvis skal følge reglerne i dette cirkulære.

På den baggrund skal Trafikstyrelsen meddele, at såfremt en institution er omfattet af § 2, stk. 1 og stk. 2, i Finansministeriets cirkulære nr. 9783, Cirkulære om selvforsikring i staten mv af 9. december 2005, vil der ikke blive stillet krav om tegning af en forsikring i forbindelse med meddelelse af dispensation fra BL 9-4. Institutionen skal dog afgive skriftlige erklæring om, at de er omfattet af Cirkulæret om selvforsikring i staten i forbindelse med fremsendelse af dispensationsansøgningen.

Venlig hilsen
Keld Zülow
Chefkonsulent - Senior Executive Advisor
Center for luftfart

Trafikstyrelsen
Danish Transport Authority

Edvard Thomsens Vej 14
2300 København S
kezu@trafikstyrelsen.dk

Få mere at vide om Keld Zülow.

Bilag 9: Tjekliste for nødprocedurer

Hold kontrollen	Kontrollér dronen i rolige bevægelser. Bliv ved med at holde kontrollen over dronen, så længe som muligt. Aktivér kun fail-safe såfremt du ikke længere kan bevare styringen af dronen.	
Advar	Advar eventuelt personer i nærheden om at nødlanding/nødprocedure er iværksat.	
Foretag nødlanding	Vurdér egnetheden af de planlagte nødlandingssteder, og vælg den bedste lokation til nødlanding. Nødland dronen på lokationen.	

Bilag 10: Tjekliste for forberedelse før flyvning

Operationstype	Operationstypen ligger inden for den godkendte dispensation.	
Afstande	Afstande er målt op og ligger inden for området af den godkendte operation.	
Flyvningens varighed	Flyvningens varighed kan holdes inden for batterikapaciteten. Der er taget højde for hurtigere afladning i koldere vejr.	
Flyvehøjde	Flyvehøjden er ikke planlagt til at overskride den godkendte operationstype.	
NOTAM	Der er ikke oprettet NOTAM i luftområdet.	

Tjekliste for operationer i nærheden af lufthavne og flyvepladser

Såfremt en operation planlægges gennemført inden for 5 km af en flyveplads eller inden for 8 km af en militærflyveplads gælder følgende procedurer:

Instruks 1	Flyvning ved almindelig flyveplads i afstanden 2-5 km fra hegn	Dispensationen giver mulighed for flyvning indtil 2 km fra hegnet til en lufthavn, såfremt flyvehøjden ikke overstiger 40 meter over baneniveau, og at denne højde til enhver tid via telemetri kan konstateres af drone piloten.
Instruks 2	Flyvning uden for grænserne under Instruks 1 kræver yderligere godkendelse fra Trafikstyrelsen/Forsvaret	Myndighederne kontaktes.

Bilag 11: Tjekliste for procedurer før afgang

Dronen	Dronen er fuld funktionsdygtig og uden skader.	
Propeller	Propeller er ubeskadiget uden hakker.	
Motorer	Motorer kan med håndkraft bevæge sig fejlfrit rundt. Ved start af dronen kører motorer med jævn hastighed uden mislyde.	
Signal	Der er signal mellem drone og fjernbetjening.	
Batteriets tilstand	Batteriet er tilstrækkeligt opladt og uden synlige skader.	
Fjernbetjening (TX)	Fjernbetjeningens antenne og kontakter er virksomme og ubeskadiget.	

Bilag 12: Tjekliste for procedurer efter landing

Personlig flyvelog	Den personlige flyvelog udfyldes og underskrives.	
Dronens flyvelog	Dronens flyvelog udfyldes og underskrives.	
Rapportering af eventuelle hændelser	Eventuelle hændelser – jf. Kapitel 9 – Ulykker, hændelser og rapportering – indrapporteres til Trafikstyrelsen.	
Vurdering af behov for vedligehold og reparation	Det vurderes med afsæt i Bilag 13 – Vedligeholdelsesprogram for dronen/dronerne hvorvidt der er behov for vedligehold og reparation.	

Bilag 13: Vedligeholdelsesprogram for dronen/dronerne

Ordinær gennemgang af behov for vedligehold og reparation

Processer og rutiner for identifikation af fejl og mangler

FEJL OG ELLER MANGEL	PROCES FOR UDBEDRING
Propeller er bukkede, hakkede eller på anden måde beskadiget.	Skift og destruer de beskadigede propeller.
Kompasset er uvirksomt.	Kalibrer kompasset. Hvis dette ikke virker, kan en avanceret kalibrering laves via softwaren. Hvis dette heller ikke virker, skal kompasset skiftes og nyt kompas afprøves.
GPS modtager ikke nok satellitter i frit område.	Afskærm GPS bedre fra andet elektronik, så den ikke bliver påvirket af elektrisk interferens.
GPS modtager ingen satellitter i frit område.	Skift GPSen.
Autopilotsystemet melder om fejl/Kan ikke starte.	Tilslut dronen til computeren og udbedre fejlbeskederne til de forsvinder.
Dronen har synlige skader som kan påvirke flyvningen.	Skift de defekte dele som kan påvirke flyvningen.

Vedligeholdelsesintervaller

Der gennemføres et obligatorisk vedligeholdelsestjek af det enkelte systems komplette tilstand og funktionalitet med følgende interval:

Senest efter 20 timers flyvning eller minimum 2 gange om året.

Foruden det obligatoriske vedligeholdelsestjek gennemføres efter behov ad hoc vedligeholdes af systemet, sådan at systemet til enhver tid er funktionsdygtig i forhold til de operationer, det skal gennemføre.

Opdaterings-/serviceinterval for komponenter

Komponent	Opdaterings-/serviceinterval
RX/TX-udstyr	Kontrolleres inden hver flyvning. Grundig gennemgang efter 20 timer / årligt
Batteri	Inspiceres inden hver flyvning. Skiftes efter maksimalt 100 gange eller ved buler/skader samt hvis batteriets tilstand kommer under 90% ved kapacitetsmåling. Kapacitetsmåling foretages efter hver flyvning.
Lade udstyr	Inspiceres inden hver flyvning. Skiftes minimum 1 gang årligt. Professionelt udstyr kontrolleres 1 gang om året af en fagperson (i januar mdr.)
Motorer	Inspiceres inden hver flyvning. Grundig

	gennemgang efter 15 timer. Skiftes ved mislyd, skade eller hvis motorerne ikke kan køre frit rundt.
Servoer	Grundig gennemgang efter 20 timer, eller hvert år, afhængig af, hvad der kommer først.
Propeller	Inspiceres inden hver flyvning. Skiftes ved ridser, hakker eller andre deformationer.
Kamera	Årlig opdatering
GPS	Kontrolleres inden hver flyvning. Månedlig software-opdatering
Software	Månedlig software-opdatering
Autopilotsystem	Kontrolleres inden hver flyvning. Månedlig software-opdatering
Gyroer	Kontrolleres efter 20 timers flyvning.
Kompas	Kalibrering første gang på hver ny lokation.
Nødudstyr og nødfunktioner	Månedlig software-opdatering

Transport og opbevaring af batterier

Batterier transporteres i stødsikker kuffert- eller rygsæk. Ved længere opbevaring lades/aflades batterierne til 50% og opbevares så tæt på 10 grader celsius som muligt.

Farligt gods

Ved transport af batterier (fx fly, tog og lastbil) skal transportfirmaets politik omkring farligt gods (dangerous goods) altid overholdes.

Bilag 14: Krydsreference liste

Dette bilag indeholder en krydsreference der viser hvordan kravene oplistet i Bilag 1 – Kriterier for godkendelse af en organisation i AIC B 08/14 er opfyldt.

1. Organisation

I AIC B 08/14	I DRIFTSHÅNDBOGEN
Punkt 1.1.	Forside med navn og underskrift
Punkt 1.2.	Kapitel 5, Afsnit 5.1 og Afsnit 5.2
Punkt 1.3.	Kapitel 5, Afsnit 5.1 og Afsnit 5.2
Punkt 1.4. a)	Kapitel 5, Afsnit 5.1 og Afsnit 5.2
Punkt 1.4. b)	Kapitel 5, Afsnit 5.1 og Afsnit 5.2
Punkt 1.4. c)	Kapitel 5, Afsnit 5.1 og Afsnit 5.2
Punkt 1.4. d)	Kapitel 5, Afsnit 5.1 og Afsnit 5.2
Punkt 1.5. a)	Kapitel 5, Afsnit 5.1 og Afsnit 5.2
Punkt 1.5. b)	Kapitel 5, Afsnit 5.1 og Afsnit 5.2
Punkt 15. C)	Kapitel 5, Afsnit 5.1 og Afsnit 5.2
Punkt 1.6.	Kapitel 5, Afsnit 5.1 og Afsnit 5.2
Punkt 1.7.	Kapitel 8, Afsnit 8.4, Bilag 1, Bilag 2 og Bilag 3
Punkt 1.8.	Kapitel 5, Afsnit 5.2

2. Tekniske krav

I AIC B 08/14	I DRIFTSHÅNDBOGEN
Punkt 2.1.	Kapitel 7, Afsnit 7.2
Punkt 2.2.	Kapitel 8, Afsnit 8.1
Punkt 2.3.	Bilag 6
Punkt 2.4.	Kapitel 8, Afsnit 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, Bilag 9, Bilag 10, Bilag 11 og Bilag 12
Punkt 2.5.	Bilag 13
Punkt 2.6.	Kapitel 8, Afsnit 8.3, Bilag 11 og Bilag 13
Punkt 2.7.	Bilag 13

3. Flyveoperationer

I AIC B 08/14	I DRIFTSHÅNDBOGEN
Punkt 3.1.	Indholdsfortegnelsen, side 2
Punkt 3.1.1.	Kapitel 8, Afsnit 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, Bilag 9, Bilag 10, Bilag 11 og Bilag 12
Punkt 3.1.2. a)	Kapitel 5, Afsnit 5.1 og Afsnit 5.2
Punkt 3.1.2. b)	Kapitel 2 og Kapitel 8, Afsnit 8.1
Punkt 3.1.2. c)	Kapitel 8, Afsnit 8.2. og Bilag 10
Punkt 3.1.2. d)	Kapitel 8, Afsnit 8.3 og Bilag 11
Punkt 3.1.2. e)	Kapitel 8, Afsnit 8.2, Afsnit 8.3, Afsnit 8.4, Afsnit 8.5, Bilag 9, Bilag 10, Bilag

	11 og Bilag 12
Punkt 3.1.2. f)	Kapitel 8, Afsnit 8.4, Bilag 1, Bilag 2 og Bilag 3
Punkt 3.1.2. g)	Kapitel 6

4. Operationelle begrænsninger

I AIC B 08/14	I DRIFTSHÅNDBOGEN
Punkt 4.1.	Kapitel 8, Afsnit 8.1 og Afsnit 8.4

5. Flyvningens planlægning

I AIC B 08/14	I DRIFTSHÅNDBOGEN
Punkt 5.1.	Kapitel 8, Afsnit 8.2
Punkt 5.2.	Kapitel 8, Afsnit 8.4
Punkt 5.3.	Kapitel 8, Afsnit 8.4
Punkt 5.4.	Kapitel 8, Afsnit 8.2

6. Flyvningens udførelse

I AIC B 08/14	I DRIFTSHÅNDBOGEN
Punkt 6.1.	Kapitel 8, Afsnit 8.2
Punkt 6.2.	Kapitel 6, Kapitel 8, Afsnit 8.2
Punkt 6.3.	Kapitel 6, Kapitel 8, Afsnit 8.2
Punkt 6.4.	Kapitel 6, Kapitel 8, Afsnit 8.2
Punkt 6.5.	Kapitel 8, Afsnit 8.2

7. Rapportering

I AIC B 08/14	I DRIFTSHÅNDBOGEN
Punkt 7.1.	Kapitel 9
Punkt 7.2.	Kapitel 7, Afsnit 7.3, Bilag 4 og Bilag 5

8. Uddannelse

I AIC B 08/14	I DRIFTSHÅNDBOGEN
Punkt 8.1.	Bilag 3, Bilag 4 og Bilag 5

9. Instruktion vedr. ansøgning

I AIC B 08/14	I DRIFTSHÅNDBOGEN
Punkt 9.1. a)	Forside, Kapitel 2, Kapitel 5, Afsnit 5.1 og Afsnit 5.2 og ansøgningsskemaerne
Punkt 9.1. b)	Vedhæftet fil
Punkt 9.1. c)	Kapitel 2
Punkt 9.1. d)	Bilag 7 og ansøgningsskemaerne
Punkt 9.1. e)	Kapitel 5, Afsnit 5.2, Bilag 4 og Bilag 5
Punkt 9.1. f)	Bilag 8

Punkt 9.1. g)	Dette dokument (denne driftshåndbog) og Bilag 14 (dette bilag)
Punkt 9.1. h)	Jf. modtagelse på info@trafikstyrelsen.dk
Punkt 9.2. a)	Ansøgningsskema
Punkt 9.2. b)	Bilag 4 og Bilag 5
Punkt 9.2. c)	Bilag 4 og Bilag 5