



FLERE DRONEVIRKSOMHEDER I DANMARK

- STATUS, POTENTIALER, LOVGIVNING OG MARKED



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Titel

Flere dronevirksomheder i Danmark
- Status, potentialer, lovgivning og marked

Udarbejdet af

Teknologisk Institut
Analyse og Erhvervsfremme
Gregersensvej 1
2630 Taastrup

2018

Forfattere:
Stig Yding Sørensen
stys@teknologisk.dk
+45 72202704

Annemarie Holsbo

Foto

Pixabay: <https://goo.gl/R6UQe5>

Rapporten er støttet af Styrelsen for Institutioner og Uddannelsesstøtte
under Uddannelses- og Forskningsministeriet



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**

Indhold

Flere dronevirksomheder i Danmark	4
De danske dronevirksomheder	5
Virksomhedssurveyen 2018	10
Hvad bruger virksomhederne de indsamlede data til?	12
Vækstdrivere	14
Ny fælles europæisk lov af EASA om flyvning af droner i EU	16
Opbygningen af EASA's lovforslag	17
Tekniske specifikationer i EU lovforslaget	19
Lovforslagets betydning for det danske droneområde	20
Lovgivning og strategier på droneområdet i Danmark	21
Næste skridt i brugen af civile droner i det europæiske luftrum	22
Litteratur	23

Flere dronevirksomheder i Danmark

Antallet af nyregistrerede dronevirksomheder er støt stigende i Danmark. Den markante stigning i antallet af virksomheder illustrerer tillid og forventninger om, at der er vækstpotentiale i at anvende droner.

Væksten i virksomheder omsættes kun langsomt i antal ansatte, 70 procent af virksomhederne har ingen ansatte, og hver fjerde interviewede virksomhed peger på mangel på kunder. Forklaringen er muligvis, at antallet af virksomheder, der udbyder en droneservice, typisk luftfoto, overstiger efterspørgslen. Andre virksomheder peger på begrænsninger i lovgivningen, og især tilladelser til flyvninger uden for synsvidde vil udvide mulige anvendelser af droner. Udover lovgivningen forventer de danske dronevirksomheder, at yderligere teknologisk udvikling skal til for at udvide markedet og vækst-mulighederne.

Teknologisk Institut har kortlagt de danske dronevirksomheder i foråret 2018. Kortlægningen omfatter både en screening af de danske virksomheder samt en survey med 105 danske dronevirksomheder. Teknologisk Institut har i alt identificeret 484 virksomheder i Danmark, som arbejder med droner og droneteknologi. Hovedparten er medievirksomheder, der tager luftfotos, men der anvendes også droner til en lang række andre formål.

Den danske regering udviklede i 2016 en dansk dronestrategi, der havde som mål at "bidrage til, at danske virksomheder i samarbejde med dygtige forskere kan udvikle droneteknologien og skabe nye private arbejdspladser i Danmark" (UFM,

Danmarks Drone-strategi). Dronestrategien er siden blevet opdateret flere gange og senest i december 2017.

Denne rapport giver status på erhvervsdroner i Danmark, hvem virksomhederne er, og hvad de anvender dronerne til, samt hvad de anser for at være de største muligheder og barrierer for at udvide anvendelsen af droner.

Rapporten redegør desuden for den aktuelle status med hensyn til lovgivning i relation til droner i EU og Danmark.

Rapportens analyser bygger dels på nye tal, dels på tidligere rapporter fra Teknologisk Institut om det danske dronemarked: "Kortlægning af virksomheder", "Dronebranchen i Danmark – Opdateret kortlægning" og "Vækstpotentiale og barrierer i dronemarkedet.

Undersøgelsen af dansk erhvervslivs brug af droner er baseret på forskellige metoder. Statistikkerne er baseret på søgeresultater i CVR-registret og Experian's BusinessInsight. Desuden er der gennemført en screening med semistrukturerede interview, der sikrer, at undersøgelsens firmaer har den ønskede profil. Endelig har Teknologisk Institut, gennemført en survey blandt 484 aktive virksomheder, som anvender droner i deres forretning.

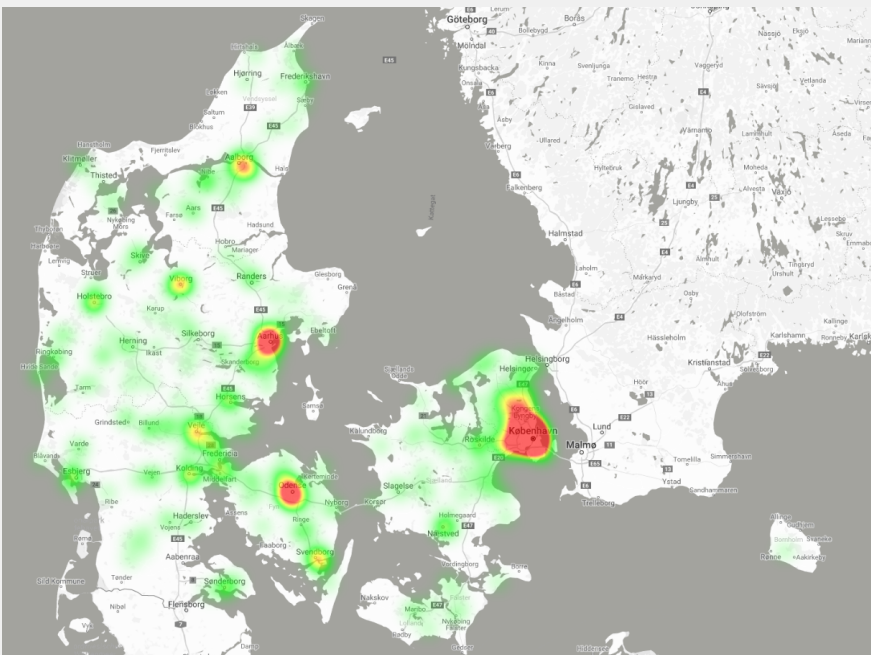
De danske dronevirksomheder

De virksomheder, som enten anvender eller producerer droner, er koncentreret omkring de store byer, som det fremgår af nedenstående kort i Figur 1, der viser virksomhedernes hjemadresser.

Det ses desuden tydeligt, at området omkring Odense med HCA Airport med særlige tilladelser til, at forskellige former for test og flyvning med droner kan finde sted, er slået igennem, og det har muligvis medført, at andre virksomheder har etableret sig i nærheden.

FIGUR 1. FORDELING AF DRONE AKTIVITETER I DANMARK

Fordeling af drone aktiviteter i Danmark.



Note: Kort udviklet af Teknologisk Institut – viser geografisk fordeling af virksomheder, der arbejder med droner.

Dronevirksomheder i alle brancher

Når man ser på virksomhedernes branchetilknøytning, er det tydeligt, at droneteknologien i 2018 især anvendes af virksomheder inden for servicebrancherne, det kan fx være fotografvirksomheder, landmålere eller ejendomshandlere.

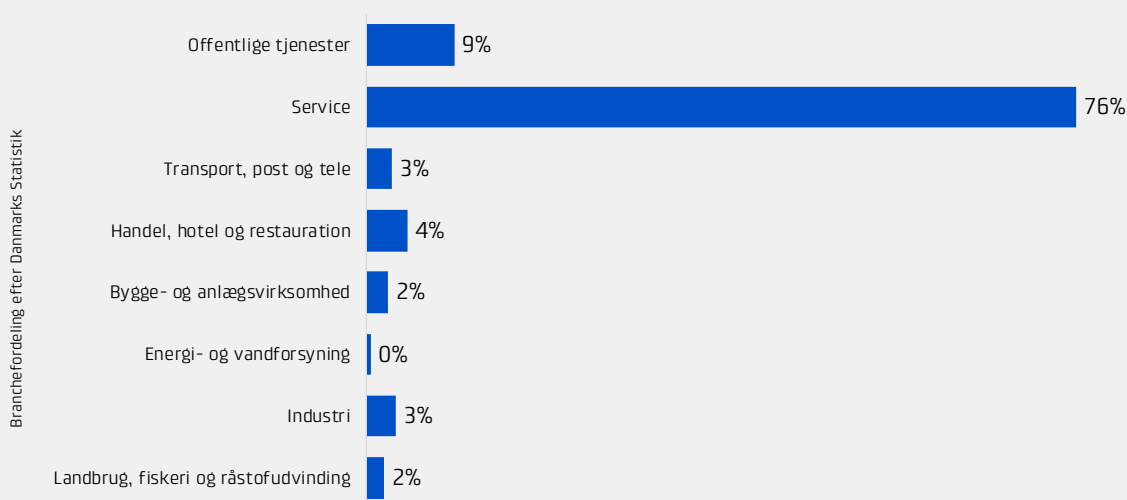
Den næststørste gruppe er offentlige virksomheder som fx er Beredskabsstyrelsen og andre myndigheder, universiteter og kommunale brandvæsener.

På tredjepladsen kommer virksomheder, som handler med droner eller droneteknologi.

De udgør 4 procent af de 484 aktive dronevirksomheder, der er registreret i Experian. Det er endvidere værd at notere, at der er dronevirksomheder i stort set alle brancher. For mange virksomheder vil droneaktiviteter fortsat være et serviceindkøb i forbindelse med luftfotos, inspektioner eller opmålinger.

FIGUR 2. DRONEVIRKSOMHEDER FORDELT EFTER BRANCHE

Dronevirksomheder fordelt efter branche.



Note: 484 Aktive virksomheder i Danmark, der arbejder med droner.
Kilde: Teknologisk Institut – baseret på tal fra Experian.

Stærk vækst i antallet af dronevirksomheder

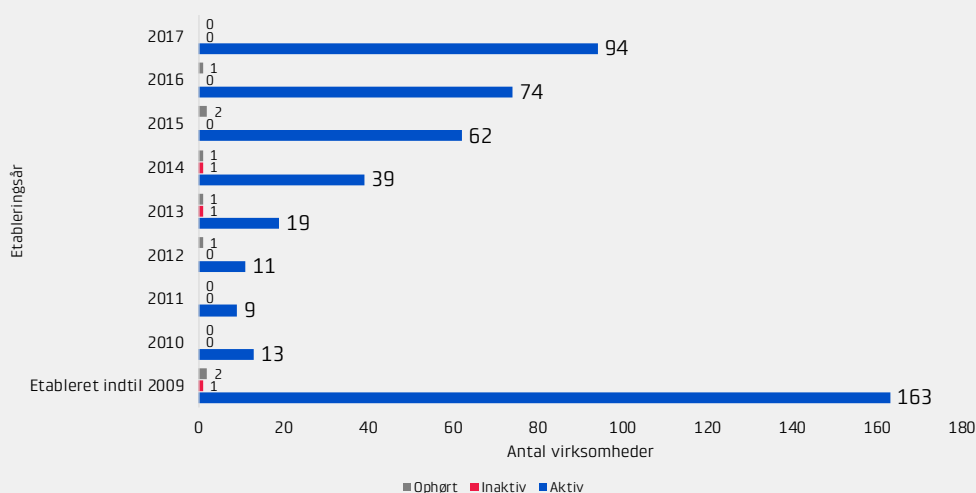
Der kommer nye dronevirksomheder til i ret stor hast. Ser man på, hvornår dronevirksomhederne er etableret, er nyetableringerne især fra 2015 til 2017, hvor der blev etableret 168 nye dronevirksomheder.

Det kan sammenlignes med, at der frem til 2009 i alt var registreret 163 dronevirksomheder. Mange af de virksomheder, der er etableret før 2009 er større virksomheder, der siden har tilkøbt droner.

Ikke alle virksomheder er overlevet. Af de identificerede virksomheder er 44 virksomheder ophørt eller inaktive, således at der i foråret 2018 kunne findes 484 aktive drone-virksomheder.

FIGUR 3. HVORNÅR ER DRONEVIRKSOMHEDERNE ETABLERET?

Dronevirksomheder fordelt efter etableringsår – samt antal inaktive eller ophørte virksomheder.



Note: 528 virksomheder i Danmark, der arbejder med droner – 33 virksomheder kunne ikke placeres.
Kilde: Teknologisk Institut – baseret på tal fra Experian.

70 procent af dronevirksomhederne har ingen ansatte

Størstedelen af de registrerede dronevirksomheder har ingen ansatte. De er typisk enmandsvirksomheder, der har anskaffet en drone, fx en landmålervirksomhed, eller en person, der har anskaffet en drone og et CVR nummer for potentielt at kunne drive forretning med dronen.

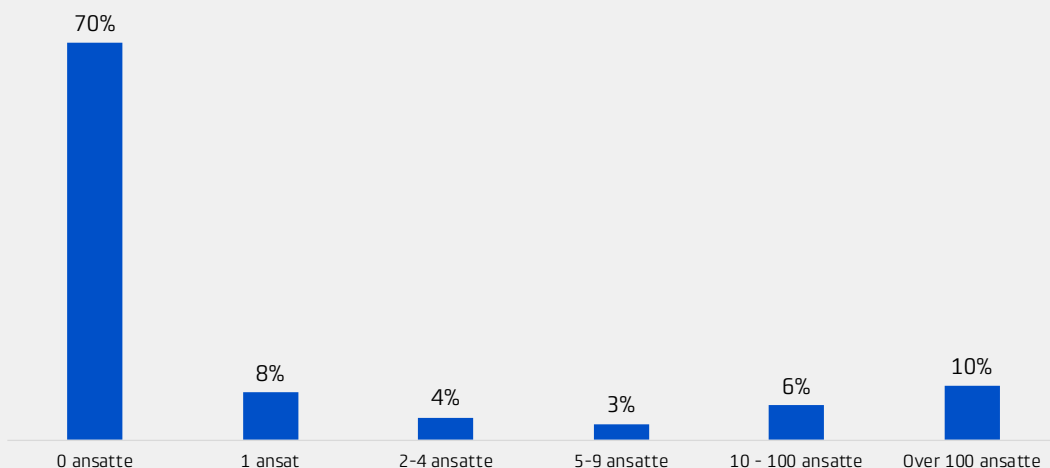
Som det fremgår af tallene fra den survey, som Teknologisk Institut gennemførte i foråret 2018, er der en del af de personer, der er registreret som en virksomhed, der oplyser, at de bruger dronerne og de data, der indsamles, til hobbyformål - altså uden at have et forretningsmæssigt perspektiv.

En yderligere forklaring på det høje antal virksomheder uden ansatte kan være, at mange af de identificerede virksomheder er nystartede virksomheder.

Den anden store kategori, som udgør 10 procent er virksomhederne med over 100 ansatte, er fx medievirksomheder, universiteter, myndigheder eller store rådgivende ingeniør-firmaer. Her er dronerne et element i arsenalet af værktøjer.

FIGUR 4. VIRKSOMHEDENS STØRRELSE EFTER ANTAL ANSATTE

Dronevirksomheder fordelt efter virksomhedsstørrelse.



Note: 484 Aktive virksomheder i Danmark, der arbejder med droner.
Kilde: Teknologisk Institut – baseret på tal fra Experian.

Danske virksomheder i hele værdikæden

De danske virksomheder er repræsenteret i hele værdikæden fra producenter af delkomponenter, FoU, salg af droner eller software til droner, kursusvirksomhed og anvendelse af droner.

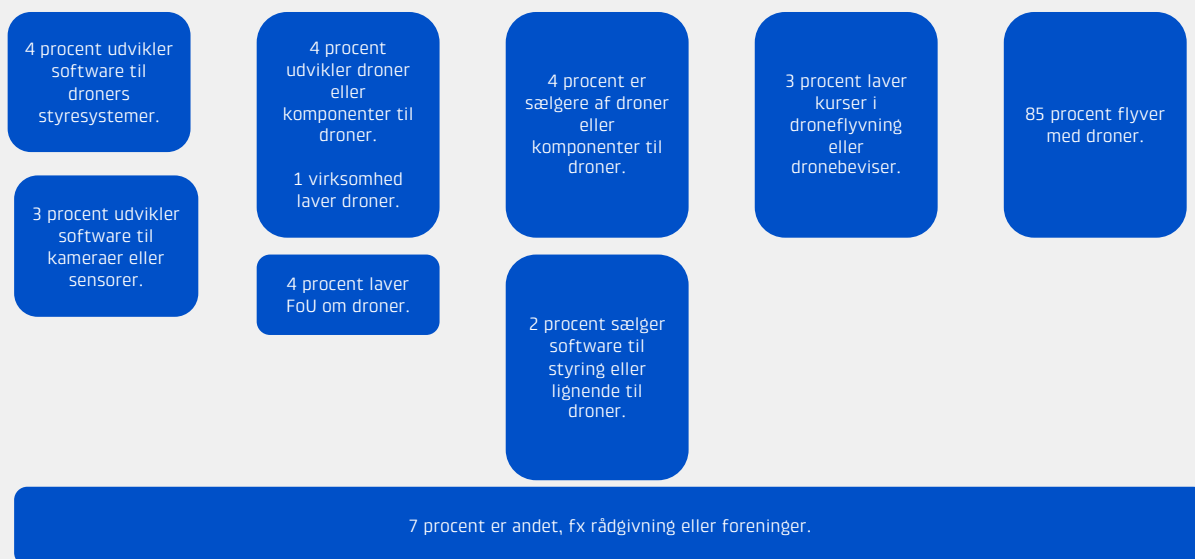
Danmark har én droneproducent nemlig SkyWatch A/S.

Langt den største del af virksomhederne, 85 procent, flyver med droner og tager billeder til fotos, film eller opmålinger.

Overblikket er dannet ved hjælp af surveydata og en screening af de identificerede virksomheder samt med opslag på virksomhedernes hjemmeside.

FIGUR 5. DRONEVIRKSOMHEDER – FORDELING EFTER AKTIVITET

Dronevirksomheder i værdikæden fra udviklere til brugere.



Kilde: Teknologisk Institut – skøn og e-survey med danske drone virksomheder.

Note: 484 aktive virksomheder i Danmark, der arbejder med droner.

Spørgsmål: Hvordan arbejder din virksomhed med droner og droneteknologi, giv gerne flere svar? Flere svar mulige.

Virksomhedssurveyen 2018

Droner er som udgangspunkt "kun" et medium, der kan flyve, og det er i høj grad det udstyr, den har monteret, der bestemmer, hvad den kan anvendes til. De fleste droner har dog både kamera, kompas, GPS og er udstyret med software, som både kan opbevare, videreformidle og behandle de data, der indsamles.

Droner kan desuden med militære formål få monteret forskellige typer våben, men denne undersøgelse angår udelukkende anvendelsen af droner til civile formål. De offentlige virksomheder, der anvender droner eller forsker i droneteknologi, er en del af de 484 virksomheder, der har fået tilsendt spørgeskemaet. Det betyder, at den formentlig store forbedring i anvendelse af droner

i forbindelse med beredskabs- og nødhjælpsarbejde også er inkluderet i nærværende undersøgelse.

Af de 484 virksomheder, der har fået tilsendt et elektronisk spørgeskema, har 105 virksomheder valgt at svare, svarende til en svarprocent på ca. 22 procent.

Svarene er indhentet i foråret 2018.

I betragtning af, at så mange af virksomhederne tilhører gruppen uden medarbejdere, altså enmandsvirksomhederne, som ikke prioriterer at svare på denne type undersøgelser, og at spørgeskemaer, der er sendt bredt ud på denne måde, ofte har en meget lav svarprocent, er 22 procent acceptabelt.

Alle tallene og tabellerne skal selvfølgelig blot anvendes med det underliggende forbehold, at det er et udsnit af den samlede virksomhedspopulation, der har svaret.

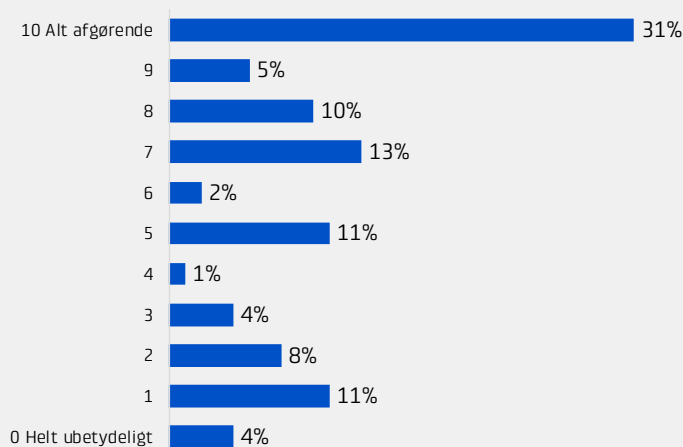
Droner er vigtige for væksten i 59 procent af virksomhederne

59 procent af virksomhederne svarer, at droner og droneteknologi er vigtig for virksomhedens vækst. På en skala fra 0 til 10, har de 59 procent af virksomhederne svaret 7, 8, 9 eller 10.

Når andre virksomheder lægger mindre vægt på droner kan en forklaring være, at virksomhederne har helt andre forretningsområder end at flyve med droner, eller at virksomheden er en hobbyvirksomhed uden reel interesse i erhvervsmæssig vækst.

FIGUR 6. HVOR VIGTIG ER DRONER OG DRONETEKNOLOGI FOR VIRKSOMHEDENS VÆKST?

Dronevirksomheder – Hvor vigtig er droner og droneteknologi for virksomhedens vækst.



Kilde: Teknologisk Institut – e-survey med danske drone virksomheder.

Note: 93 virksomheder i Danmark, der arbejder med droner.

Spørgsmål: På en skala fra 0-10, hvor 0 er "helt ubetydeligt" og 10 er "altafgørende", hvor vigtig mener du så, at droner og droneteknologi er for virksomhedens vækst?

Hvad bruger virksomhederne de indsamlede data til?

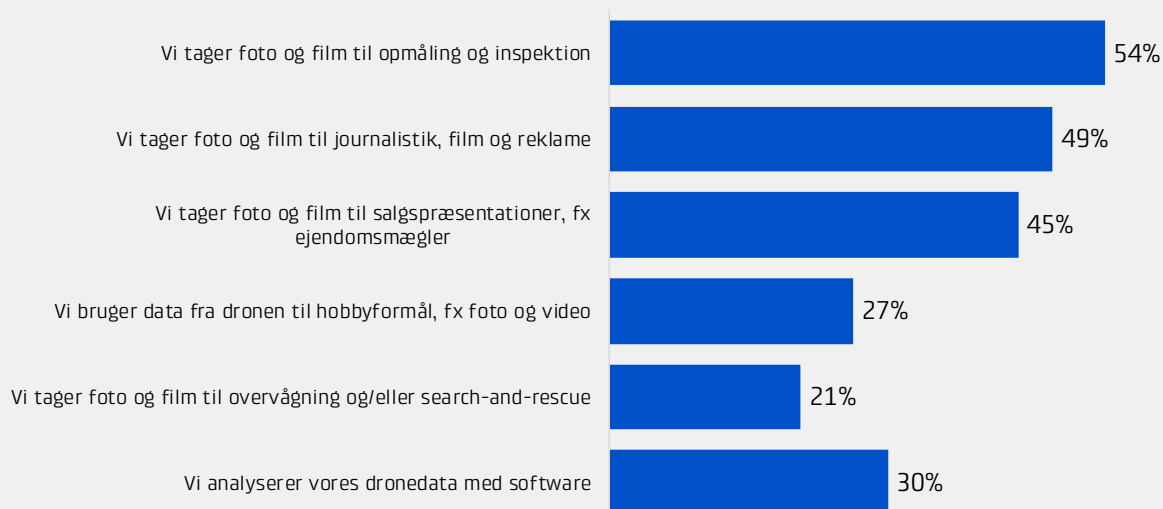
Flertallet af virksomhederne anvender droner til at tage billeder og lave opmålinger.

Over halvdelen - 54 procent – svarer, at data anvendes til opmåling og inspektion, 49 procent bruger de indsamlede data i journalistisk øjemed eller til film og reklamer. Tæt op af dette ligger at bruge optagelserne til salgspstillinger og

præsentationer, som 45 procent af virksomheder svarer, at de gør. 21 procent af de virksomheder, der har svaret, tilkendegiver, at de bruger data i forbindelse med eftersøgninger og/eller redningsaktiviteter. Virksomhederne kunne svare på flere formål. 27 procent angav, at dronen bliver anvendt til hobbyformål.

FIGUR 7. HVAD BRUGES DE INDSAMLEDE DATA TIL?

Dronevirksomheder – Dataopsamling med kamera og sensorer.



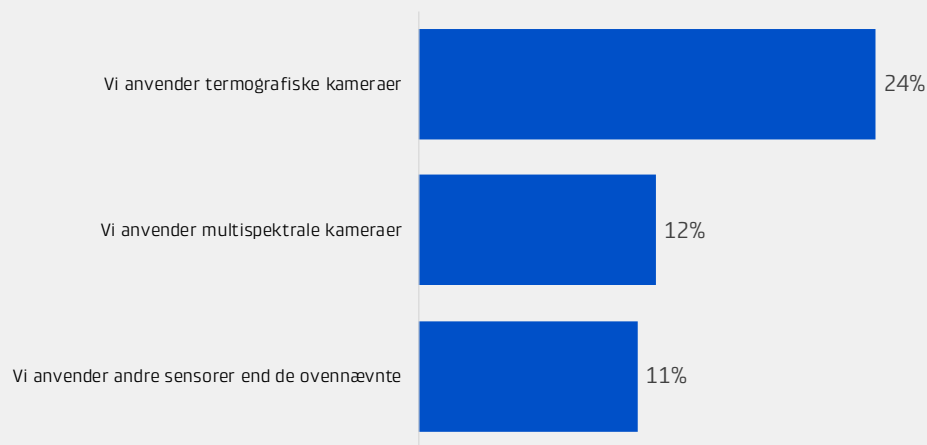
Kilde: Teknologisk Institut – e-survey med danske dronevirksomheder.

Note: 105 virksomheder i Danmark, der arbejder med droner.

Spørgsmål: Droner kan indsamle data via kameraer og sensorer. Vi vil gerne vide, hvordan du anvender data fra droner? Giv gerne flere svar.

FIGUR 8. AVANCERET UDSTYR PÅ DRONER

Dronevirksomheder – Avanceret udstyr på droner.



Kilde: Teknologisk Institut – e-survey med danske dronevirksomheder.

Note: 105 virksomheder i Danmark, der arbejder med droner.

Spørgsmål: Droner kan indsamle data via kameraer og sensorer. Vi vil gerne vide, hvordan du anvender data fra droner? Giv gerne flere svar.

24 procent af de virksomheder, som anvender dronerne til at tage billeder og lave opmålinger, anvender termografisk udstyr, der kan måle varmeudstråling. Det kan fx være i forbindelse med en brand, hvor termografiske billeder kan afsløre ildens udgangspunkt og retning. I forbindelse med landskabsbrande i sommeren 2018 blev der fx anvendt termografiske optagelser fra droner for at finde underjordiske brande. Eller det kan være

over vand i forbindelse med ulykker, hvor termografiske billeder kan vise, hvor der er mennesker, der udstråler varme. Termografiske billeder bruges også i forbindelse med huseftersyn til at afsløre varmeudslip og kuldebroer. Multispektralt udstyr anvendes fx til afgrøde/ markovervågning, hvor det med nærinfrarød lys kan opfanges, hvordan afgrødens tilstand er, eller hvordan et områdes fugtighed/tørke tilstand er.

Vækst drivere

I surveyen blev dronevirksomhederne spurgt om, hvad der har betydning for deres muligheder for vækst i deres virksomhed.

60 procent af dronevirksomhederne siger, at det vigtigste for dem er, at der sker lempelser i den danske dronelovgivning fx i forhold til de tilladte flyvehøjder, generelle tilladelser til overflyvning med droner, og spørgsmålet om tilladelse til at flyve uden for operatørens synsvidde - det såkaldte BVLOS (Beyond Visual Line Of Sight). Dette kan sammenkobles med, at 10 procent mener, at det er ønskeligt, at den danske stat går

mere engageret ind på droneområdet og fx giver udviklingsstøtte eller understøtter lånemulighederne for virksomheder på området.

Næsten lige så mange (52 procent) vurderer, at der er behov for teknologisk udvikling af selve dronen fx i forhold til batterilevetider og automatik og i forhold til det udstyr i form af kameraer og sensorer, der monteres på dronen (43 procent), og at der skal videreudvikles for at skabe muligheder for yderligere vækst. 9 procent mener, at der er behov for bedre kurser og specialuddannelser, hvilket kan kædes sammen med, at 6 procent mener, at den manglende adgang til kvalificeret arbejdskraft modvirker vækst i virksomheder.

FIGUR 9. HVAD SKAL DER TIL FOR AT SKABE VÆKST I DRONEBRANCHEN?

Dronevirksomheder – Hvad har betydning for vækst i dronevirksomheder?



Kilde: Teknologisk Institut – e-survey med danske dronevirksomheder.

Note: 105 virksomheder i Danmark, der arbejder med droner.

Spørgsmål: Hvilke af følgende områder vil have størst betydning for væksten i din virksomhed? Du kan prioritere op til tre punkter.

Centrale vækstbarrierer for dronevirksomheder

Mangel på kunder og forhindringer i lovgivningen er de to forhindringer for vækst for dronevirksomheder, som virksomhederne hyppigst peger på.

Hver fjerde dronevirksomhed oplever mangel på kunder. Forklaringen kan være, at markedet for droneoptagelser er mættet, eller at kunderne ved for lidt om de muligheder droneteknologien giver for at lave andet end luftfotos. Det muligt, at mange har købt droner med forventning om at få kunder, uden at det har været muligt at skabe en indtægt. Som vist ovenfor har 70 procent af virksomhederne ingen ansatte, og for stort udbud

i forhold til den nuværende efterspørgsel kan være en forklaring.

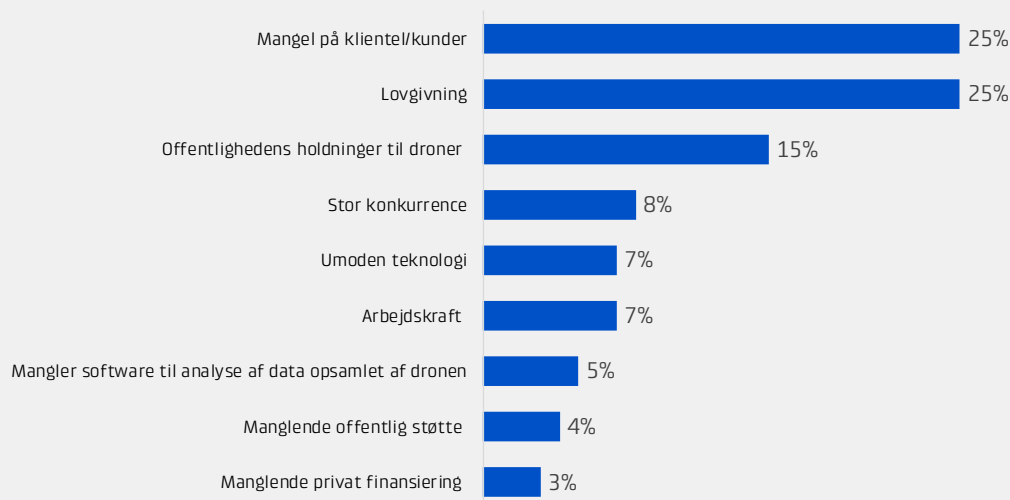
En anden fjerdedel af dronevirksomhederne peger på lovgivningen. Det kan fx være begrænsninger på, hvor og hvordan droner kan anvendes.

Det drejer sig fx om flyvehøjde, inddelingen i forskellige zoner og kravet om særlige dronebeviser til operatører og ejere.

15 procent peger på offentlighedens holdninger til droner som en barriere. Det kan fx være droner i forhold til fx krænkelser af privatlivets fred, støjgener eller spørgsmålet om sikkerhed i forbindelse med flyvning med droner.

FIGUR 10. HVILKE BARRIERER FOR VÆKST SER VIRKSOMHEDERNE?

Dronevirksomheder – Hvad er barriererne i dronevirksomheder?



Kilde: Teknologisk Institut – e-survey med danske drone virksomheder.

Note: 105 virksomheder i Danmark, der arbejder med droner.

Spørgsmål: Hvad er den største forhindring for jer for at skabe vækst i jeres virksomhed?

Ny fælles europæisk lov af EASA om flyvning af droner i EU

European Aviation Safety Agency (EASA) – Det Europæiske Luftfartssikkerhedsagentur – er et EU agentur, der er etableret for at kontrollere det europæiske civile luftrum for at sikre, at de sikkerhedsmæssige og miljømæssige krav bliver

overholdt. EASA's opgave i forhold til EU Kommissionen er at stille faglig viden til rådighed samt at assistere med information ved udarbejdelsen af regler for det europæiske civile luftrum.

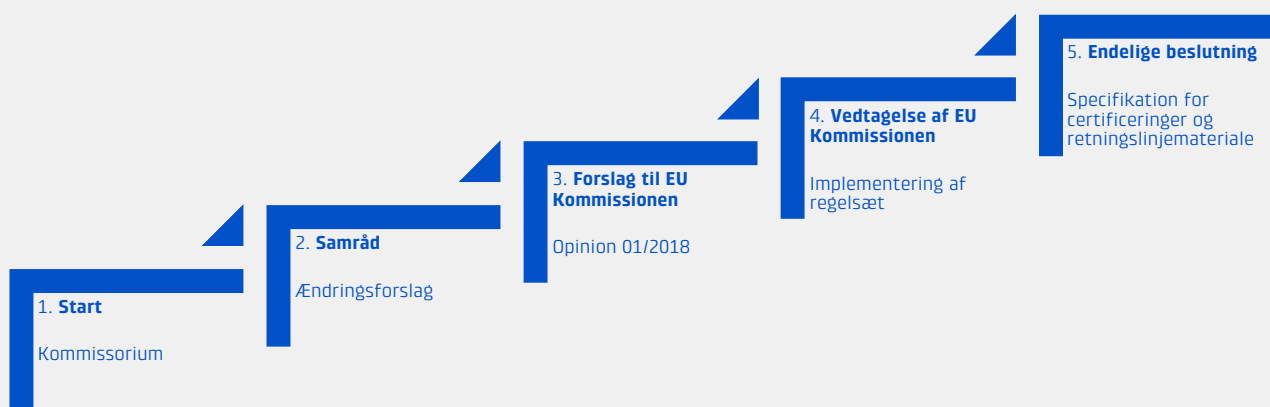
December 2016

Maj 2017

Februar 2018

4. kvartal 2018

1. kvartal 2019



EASA fremlagde i begyndelsen af 2018 et lovforslag, der omhandler civile droneaktiviteter, som skal være ramme om en fælleseuropæisk lovgivning om brugen af civile droner i EU.

Der har længe været debat om brugen af droner i det civile luftrum, og mange af EU's medlemslande har allerede lovgivet om brugen af civile droner i deres egne lande.

Den markante udvikling af droner og droneteknologi har rejst spørgsmålet om sikkerheden i det civile luftrum. EASA har derfor lavet en konsekvensanalyse (NPA 2017-05 (B) , som har vurderet de mulige udfald af uheld, som

brugen af droner i det civile luftrum kan afstedkomme.

Udarbejdelsen af lovforslagsforslaget (Opinion 01/2018) er udfærdiget på baggrund af konsekvensanalyser og klassificeringsrapporter vedrørende droner. Desuden har en ekspertgruppe og udvalgte kommercielle droneoperatører assisteret i udarbejdelsen af Opinion 01/2018, Lovforordningsforslaget skal varetage civiles sikkerhed på jorden og i luften under hensyntagen til det voksende marked for droner, dronetrykning og udvikling af droneteknologi.

Opbygningen af EASA's lovforslag

Klassificeringsrapporterne vedrørende droner har ført til, at man har valgt at opdele brugen af droner i tre forskellige kategorier afhængig af, hvilken risiko dronen har for at skade civile og materielle objekter.

Kategori 1, som er **Den Åbne Kategori**, er den kategori, hvor risikovurderingen ved dronflyvning er lavest:

- A1 omhandler almindelig flyvning med en drone over mennesker. Med mindre dronen vejer mindre end 250 g, kræves et online træningsforløb, som munder ud i en test.
- A2 vedrører flyvning tættere på mennesker,

og ud over en online test og træning kræves også en teoretisk test, der skal tages hos en certificeret luftfartsmyndighed.

- A3 gælder for dronflyvning væk fra mennesker og beboelsesområder, hvor der gælder de samme regler som ved A1, dvs. at man skal læse brugerinformationen og tage online-træning med en efterfølgende test.

Kategori 2, som er **Den Specifikke Kategori**, berører overordnet set de risikogrupper, som den Åbne Kategori ikke dækker.

TABEL 1. DE TEKNISKE KRAV AF EASA'S LOVFORSLAG TIL EU KOMMISSIONEN

Subkategori af den Åbne Kategori (Open Category)	Operationsfelt	Droneoperatørens kompetencer
A1 – Flyvning over en gruppe mennesker	Flyvning tilladt over ikke-involverede (dog ikke større grupper).	Læs brugerinformation, gennemfør online træning og test (med mindre dronen vejer mindre end 250 g.).
A2 – Flyvning tæt på en gruppe mennesker	Flyvning tilladt over ikke-involverede med en sikker afstand.	Læs brugerinformation, gennemfør online træning og test. Bestå teoretisk test hos en certificeret luftfartsmyndighed.
A3 – Flyvning langt fra en gruppe mennesker	Flyvning tilladt i et område, hvor der ikke forventes risiko for skader på mennesker. Der holdes sikkerhedsafstand fra beboelsesområder.	Læs brugerinformation, gennemfør online træning og test.

EASA's lovforslag inddeles i forskellige typer af scenarier, som vedrører måden, man som operatør skal indsende en risikovurdering til et givent agentur, fx EASA. Risikovurderingen kan bl.a. laves via "Specific Operations Risk Assessment" (SORA), der er udviklet som et værktøj for droneoperatører til at vurdere risici og foretage de korrekte sikkerhedsforanstaltninger. Mange af de helt specifikke metoder for at efterleve disse krav er stadig under udvikling.

Kategori 3, **Det Lille UAS Operatør Certifikat (LUC)**, vedrører også brugen af specifikke flyvninger, men i stedet for at sende en risikovurdering ind til et certificeret agentur giver et LUC operatøren ret til selv at foretage godkendelsen af risikoscenarier. Der stilles store krav til at få et LUC certifikat og dermed lov til at godkende egne risikoscenarier, som skal ske gennem et såkaldt "Safety Management System (SMS). Det har endnu ikke vist sig at være brugbart i Danmark.



Tekniske specifikationer i EU lovforslaget

Udover ovennævnte tre kategoriseringer af droners sikkerhedsrisiko, inddeles de videre i nogle fysiske og tekniske specifikationer. Tabel 2 viser, at inddelingen af droner sker efter størrelse, vægt, hastighed og tekniske egenskaber for den åbne kategori.

Flyvning med droner kan være inden for operatørens synsfelt, den kan flyve uden for synsfeltet men få hjælp fra kamera, eller flyvningen kan foregå helt uden for synsfeltet. De tekniske betegnelser er:

- Beyond Extended Visual Line of Sight (BVLOS): Dronen flyver uden for operatørens synsfelt eller udvidede synsvidde gennem fx et kamera
- Extended Visual Line Of Sight (EVLOS): Dronen flyver inden for operatørens synsvidde, der kan være udvidet med et kamera.
- Visual Line Of Sight (VLOS): Dronen flyver inden for operatørens synsfelt.

BVLOS og EVLOS vil have stor indflydelse på den fremtidige brug af droner, hvis sikkerhedsproblemerne kan løses.

Et nyt teknisk krav er, at man som operatør af en drone i klasserne C1, C2 og C3 (se Tabel 2) skal have et "geoawareness system" installeret, der går ind og advarer droneføreren, hvis dronen er ved at komme i fysisk karambolage med et objekt, er i en flyvefri zone, oplever fejl i softwaren, eller at signalafstanden mellem dronen og operatøren er ved at være for stor.

Endvidere er der kommet et krav om, at såfremt en drone hører ind under kategori C1, C2 og C3, er det lovpligtigt at have sin drone indregistreret med et individuelt, elektronisk serienummer, der fungerer som et identifikationskort. Dette er også en del af den opdaterede lovgivning i Danmark pr. juli 2017.

TABEL 2. KLASSICERING AF DRONER EFTER RISIKO FOR SKADER

Unmanned Air/Aircraft System [UAS]				UAS Operatør Registrering
Klassificering	Vigtigste tekniske krav (CE mærkning)		Elektronisk ID Geo awareness	
Privat bygget	Større end 250 g.	Ikke annonceret.	Nej	Nej
C0		Brugerinformation, <19 m/s, ingen skarpe kanter og højde begrænsning.		
C1	Større end 900 g.	Brugerinformation, <19 m/s, kinetisk energi, maskinkraft, lost-link styring, ingen skarpe kanter, højdebegrænsning.	Ja, samt et unikt serienummer som ID.	Ja
C2	Større end 4 kg.	Brugerinformation, kinetisk energi, maskinkraft, lost-link styring, ingen skarpe kanter, højdebegrænsning, holdbarhed, lavhastigheds-mode.		
C3	Større end 25 kg.	Brugerinformation, lost-link styring, højdebegrænsning, holdbarhed.		
C4		Brugerinformation, ingen automatisk flyvning.	Hvis det påkræves af operationszonen.	
Privat bygget		Ikke annonceret.		

Lovforslagets betydning for det danske droneområde

EASA's lovforslag vil på visse punkter have indflydelse på det danske droneområde især i forhold til at opnå licens til flyvning, som kommer til at foregå mere online eller gennem godkendte droneudbydere. I forhold til omfanget af de nuværende krav, vil omfanget af krav være mindre, men registreringen vil fortsat ligge hos myndighederne.

Selvom det fremsatte europæiske lovforslag har forret i forhold til den nationale selvbestemmelse på droneområdet, kan EU's medlemslande selv definere områder eller zoner, hvor man enten strammer eller lemper reglerne for flyvning af droner. Et godt eksempel på dette er HCA Airport på Nordfyn, hvor man har lempet kravene for dronflyvning til virksomheder og institutioner, der forsker i droneteknologi.



Lovgivning og strategier på droneområdet i Danmark

Der er i Danmark også sket en del ændringer af dronelovgivningen, særligt i forbindelse med licensbevillinger og flyvning af droner i bymæssige områder med professionelt formål.

Den tidligere dispensationsordning for operatører i virksomheder er blevet erstattet af et krav om, at droneoperatører, der opererer med droner til kommerciel brug og brug af droner i bymæssige områder, nu skal have dronebevis og registrere den drone, der benyttes. Dronebeviset kræves af alle droneoperatører, der vil operere med droner i bymæssige områder med et professionelt formål.

Der er pr. 1. juli 2017 indført en ny droneejerregistrering for flyvning udenfor byzoner, der betyder, at hvis man ejer en drone, der vejer over 250 g, skal dronens ejer registreres. Det er kun nødvendigt at registrere sig én gang, uanset hvor mange droner man ejer.

Hvis man som privatperson flyver med droner uden for bymæssige områder, kan man nu anskaffe sig et såkaldt dronetegn. Dronetegnet anskaffes online ved at bestå en online teoritest, hvorefter man modtager dronetegnet via mail. Dette gælder kun droneførere uden et dronebevis. Dronetegnet er endvidere ikke begrænset til voksne over 18 år men går helt ned til personer under 15 år, så længe de er under opsyn af voksne.

Mange af den danske lovgivnings nyere tiltag minder meget om de lovforslag, som EASA har fremsat. Indførelsen af et nyt og mere standardiseret reglement med fokus på enkelthed og overblik og uden diverse særhensyn at forholde sig til burde både nu og i fremtiden gøre det lettere for både private og kommercielle droneoperatører at flyve med droner.

Det er fx tidligere specialregler til forskellige typer af droner, der nu er standardiseret efter vægtklasser med mange ens regler, som er med til at gøre brugen af droner lettere for både private og kommercielle droneoperatører. Ydermere er de forskellige protokoller og manualer oprettet for at gøre hele vurderingsprocessen mere håndgribelig for droneoperatøren, hvilket er tilfældet med brugen af SORA og SMS, hvor sidstnævnte allerede bruges i Danmark af droneoperatører og producenter.

Et andet aspekt, som ligger meget op af EASA's U-Space program, er et nyt luftrumsinformations-system, "Droneluftrum", der er lavet af Trafikstyrelsen, som blev igangsat i 2017. Det er et digitalt program, der også fås som en app. Den hjælper droneføreren til at sikre, at dronen ikke opererer inden for en flyvefri zone eller en zone med særlige restriktioner. "Droneluftrum" er således et digitalt kort over alle zoner i Danmark, som opdateres jævnligt, og derfor gør det meget lettere og hurtigere for en droneoperatør at orientere sig om, hvor det er tilladt at flyve, og hvor det ikke er.

Næste skridt i brugen af civile droner i det europæiske luftrum

Udformningen af EASA's regler baserer sig i høj grad på forventningen om, at der inden for den nærmeste fremtid vil blive etableret et internationalt trafikstyringssystem til droner kaldet U-Space. Regelsættene i de forskellige delkategorier og tekniske egenskaber hænger sammen med, hvad den forventede funktion af U-Space bliver, nemlig at regulere dronetrafik-

ken på den mest effektive måde. Det vil sige, at U-Space vil fungere som et stort værktøj for dronernes GPS-systemer til at agere mere autonomt. Med den stigende automatisering og digitalisering af droner ønsker EASA et mere fremtidsstabilt lovforslag, der tilgodeser de mange og hurtige forandringer, der sker på dronemarkedet.



Litteratur

Blades, M. (2015). Analysis of the Global Commercial UAS Market: Overhyped Market to See Significant Growth Despite Regulatory and Technology Hurdles. Frost & Sullivan. Hentet 1. 12 2016 fra <https://store.frost.com/analysis-of-the-global-commercial-uas-market.html>

Canis, B. (2015). Unmanned Aircraft Systems (UAS): Commercial Outlook for a New Industry. US Congressional Research Service. Hentet fra <https://www.fas.org/sgp/crs/misc/R44192.pdf>

CB Insights. (23. November 2016). On Course: Deals To Drones Companies To Hold Steady In 2016. Hentet fra CB Insights: <https://www.cbinsights.com/blog/drones-deals-top-companies-2016/>

European Defence Agency. (1. December 2016). Remotely Piloted Aircraft Systems - RPAS. Hentet fra <https://www.eda.europa.eu/what-we-do/activities/activities-search/remotely-piloted-aircraft-systems---rpas>

Global UTM Association. (2017). UAS traffic management infrastructure. Hentet fra https://www.utm.aero/docs/Global_UTM_Architecture_V1.pdf

Oliver Wyman. (2015). In Commercial Drones, The Race is On: Aviation's Fastest-Growing Sector Outpaces US Regulators. Oliver Wymann. Marsh & McLennan Companies. Hentet fra http://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-wyman/global/en/2015/apr/Commercial_Drones.pdf

Teknologisk Institut. (2017). Regulering af Droner i Danmark og Internationalt.

UAVGlobal. (1. 12 2016). List All Manufacturers. Hentet fra UAVGlobal: <http://www.uavglobal.com/list-of-manufacturers/>

Uddannelses- og Forskningsministeriet. (2016). Danmarks Dronestrategi. Copenhagen. Hentet fra <http://ufm.dk/publikationer/2016/danmarks-drone-strategi>



Antallet af nyregistrerede dronevirksomheder er støt stigende i Danmark. Den markante stigning i antallet af virksomheder illustrerer tillid og forventninger om, at der er vækstpotentiale i at anvende droner.

Teknologisk Institut har i alt identificeret 484 virksomheder i Danmark, som arbejder med droner og droneteknologi. Hovedparten er medievirksomheder, der tager luftfotos, men der anvendes også droner til en lang række andre formål.

Teknologisk Institut har gennemført kortlægningen i foråret 2018. Kortlægningen omfatter både en screening af danske virksomheder samt en survey med 105 danske dronevirksomheder.