



Rapport 4

Resultatkontrakt "Professionelle civile droner"

Dronebranchen i Danmark: Opdateret kortlægning



“

Anvendelsen af droner til professionelt civilt brug i Danmark er i vækst. Men hvordan ser "dronebranchen" i Danmark ud? Denne rapport giver en oversigt over, hvilke brancher, aktiviteter og typer af virksomheder der arbejder med droner i Danmark.

“

Titel:

Dronebranchen i Danmark: Opdateret kortlægning

Udarbejdet for:

Styrelsen for Forskning og Uddannelse

Udarbejdet af:

Teknologisk Institut
Analyse og Erhvervsfremme
Gregersensvej 1
2630 Taastrup

Juni 2017

Forfattere: Jesper Villadsen, Janne Sylvest, Louise Brünniche Lund

Forsidebillede: Pixabay <https://goo.gl/taoCuY>

Indholdsfortegnelse

1. Indledning.....	4
1.1. Baggrund	4
1.2. Læsevejledning	5
1.3. Undersøgelsens formål og metode	5
1.3.1. Identifikation og screening af virksomheder	5
1.3.2. Interview og efterbehandling af data	6
2. Opdateret kortlægning – hvordan ser ”dronebranchen” ud?	7
2.1. Brancherne i dronemiljøet.....	8
2.2. Den geografiske fordeling af droner i Danmark.....	9
3. Virksomhederne i dronebranchen.....	10
4. Konklusion	12
5. Litteratur.....	13
Bilag A – Virksomheder i værdikæden	14
Bilag B – Spørgeguide til virksomhedsinterview	15

Figur 2.1: Værdikæden for dronemiljøet i Danmark med antal identificerede virksomheder	7
Figur 2.2: Branchefordeling blandt de identificerede dronevirksomheder	8
Figur 2.3: Geografisk udbredelse af dronebranchen	10
Figur 3.1: Hvornår startede virksomhedens aktiviteter med droner?	11
Figur 3.2: Virksomhedernes størrelse og omfanget af droneaktiviteterne	11

1. Indledning

Denne rapport udgør en opfølgning på den indledende kortlægning af den danske "dronebranche", som Teknologisk Institut gennemførte i begyndelsen af 2016, og som blev af-rapporteret i *Kortlægning af droner i Danmark*¹. Her blev de danske droneaktive virksomheder kortlagt og foreløbigt kategoriseret med udgangspunkt i branchekoder.

I denne undersøgelse har vi taget skridtet videre og undersøgt nærmere, hvilke droneaktiviteter disse virksomheder egentlig beskæftiger sig med – primært gennem interview med en række virksomheder. Det har givet et mere nøjagtigt og uddybende billede af den danske dronebranche, som beskrives i denne rapport.

Rapporten viser, at vi har en lille, men hurtigt voksende dronebranche i Danmark. Antallet af godkendte droneoperatører voksede med ca. 30 pct. i løbet af 2016. Der er en veludviklet videninfrastruktur og en gruppe på cirka 30 virksomheder, der kan kategoriseres som teknologileverandører eller systemintegratorer. Der er en enkelt veletableret udvikler og producent af droner, der har potentiale til at gøre sig gældende som nicheproducent på det globale marked. Det kommercielle perspektiv ser dog først og fremmest ud til at ligge blandt de professionelle brugere og anvendelse til avancerede formål. Vi har identificeret ca. 350 virksomheder, der anvender droner i deres kommercielle aktiviteter, og blandt disse er der 44 virksomheder, der anvender dronen til mere avanceret brug i forbindelse med f.eks. landmåling, beredskab og overvågning. Hertil kommer potentialet i de mange nye anvendelser, som er i gang med at blive udviklet nu, og som helt sikkert vil tage fart i de kommende år.

1.1. Baggrund

Baggrunden for denne rapport er Teknologisk Instituts arbejde med droner i regi af en resultatkontrakt om Professionelle civile droner, bevilget af Styrelsen for Forskning og Uddannelse. Hensigten med resultatkontrakten er at:

"opbygge en dybere forståelse for, hvordan droneteknologi kan udvikles, og hvorledes dette kan åbne op for nye eller mere avancerede anvendelser i eksempelvis store offshore-infrastrukturer, bygge- og anlægsbranchen, fremstillingsindustrien og energisektoren. De understøttende kompetencer til at realisere aktivitetsplanen er effektive energisystemer, sensorer, automationsteknologi, materialeteknologi, 3D-print og analyseteknologier" (Teknologisk Institut, aktivitetsplansbeskrivelse, 2015).

Formålet med resultatkontraktens aktivitetsplan er:

"[at] give danske virksomheder adgang til rådgivning, certificering og standardisering af komponenter, test og afprøvning af nye droneapplikationer samt et indblik i nye teknologiske og forretningsmæssige muligheder sammen med det lovkompleks, som omfatter droner" (Teknologisk Institut, aktivitetsplansbeskrivelse, 2015).

¹ Teknologisk Institut: Kortlægning af droner i Danmark. Rapport 1 – Resultatkontrakt Professionelle civile droner, februar 2016. Resumé og link til rapporten findes her: <http://www.teknologisk.dk/stort-potentiale-for-dansk-droneteknologi/36984>

Teknologisk Institut, Analyse og Erhvervsfremme, udarbejder i regi af disse aktiviteter en serie af korte rapporter, der i takt med fremdriften i de øvrige aktiviteter i resultatkontrakten vil afdække markedet for droner.

1.2. Læsevejledning

Resten af dette kapitel beskriver undersøgelsens formål og metode. Herefter gennemgås i kapitel 2 sammensætningen af "dronebranchen" i forhold til brancher og geografisk fordeling, og kapitel 3 ser nærmere på virksomhederne og udviklingen i brug af droner. Der afsluttes med konklusion i kapitel 4.

1.3. Undersøgelsens formål og metode

Denne rapport er primært baseret på en interviewundersøgelse blandt danske virksomheder, der arbejder med droner. Der er i alt gennemført 36 semistrukturerede interview – fortrinsvis per telefon eller via Skype. Interviewene tog udgangspunkt i en spørgeguide, som er vedlagt i Bilag B, og blev gennemført i perioden september-november 2016.

Undersøgelsens **formål** var at indhente mere detaljeret viden om aktiviteterne i den del af "dronebranchen", der udgøres af private virksomheder. Fokus er virksomheder, der er involveret i udvikling og produktion af droner (hardware og software), samt de virksomheder, der anvender dronerne til avancerede formål (mere om dette senere). Offentlig virksomhed (f.eks. forvaltning og beredskab) og videninstitutioner (f.eks. GTS-institutter) er derfor ikke i fokus for denne undersøgelse.

1.3.1. Identifikation og screening af virksomheder

Udgangspunktet for udvælgelsen af virksomheder til interview var den database over virksomheder, som blev genereret i den indledende kortlægning i begyndelsen af 2016, og som dannede grundlag for kortlægningsdelen af Teknologisk Instituts rapport *Kortlægning af droner i Danmark* (jf. afsnit 1.1). Her blev virksomheder, der arbejder med droner, identificeret ved hjælp af følgende kilder:

- Trafikstyrelsens liste over godkendte droneoperatører
- UAS Denmarks medlemsliste
- Søgning i CVR-registret (Experian virksomhedsdatabase) efter virksomheder med navn eller brancheområde, der indeholdt søgeordet drone. Listen over de fremsøgte virksomheder blev herefter gennemgået manuelt, og ikke-relevante virksomheder blev sorteret fra.
- Oversigt fra Teknologirådet over organisationer med projekter, der involverer civile droner (Teknologirådet 2014).

Den oprindelige database indeholdt i alt 294 virksomheder opdelt i følgende kategorier:

- **Producenter** – af droneplatforme eller dele/komponenter heraf.
- **Teknologileverandører** – udviklere af teknologier – herunder også software, der indgår i droneproduktion og -brug.
- **Systemintegratorer** – virksomheder, der køber dronekomponenter og integrerer dem med egenudviklet teknologi.

- **Øvrige** – omfattende professionelle droneoperatører og serviceudbydere, importører m.fl.

Inden opstarten af interviewundersøgelsen blev flere virksomheder (114) tilføjet fra Trafikstyrelsens liste over godkendte droneoperatører pr. 1. oktober 2016². Databasen indeholdt således nu 408 virksomheder.

Ved udvælgelse af virksomheder til interview blev der primært fokuseret på virksomheder i kategorierne producenter, teknologileverandører, systemintegratorer og avancerede brugere. Cirka 88 virksomheder blev "screenet" – enten telefonisk eller på basis af virksomhedens hjemmeside. Screeningen sigtede primært på at finde de mest interessante virksomheder set i forhold til undersøgelsens formål og sekundært på at kategorisere virksomhederne, især i tilfælde hvor virksomheden ikke umiddelbart kunne kategoriseres ud fra dens navn eller branchekode.

Gruppen af "professionelle droneoperatører og serviceudbydere" er langt den største, men omfatter en stor mængde af virksomheder, der bruger droner til relativt ukomplicerede formål som f.eks. almindeligt luftfotografi/-video. Derfor blev kun en mindre del af disse kontaktet, og en del blev frasorteret i processen.

I Bilag A er der vedlagt en oversigt med beskrivelse af de forskellige kategorier og eksempler på virksomheder.

1.3.2. Interview og efterbehandling af data

Der blev gennemført i alt 36 interview med virksomheder med anvendelse af den interviewguide, der er vedlagt i Bilag B til denne rapport. Interviewguiden indeholder også det screenings spørgsmål, som blev anvendt til at frasortere nogle virksomheder, således at et egentligt interview ikke blev gennemført med disse virksomheder.

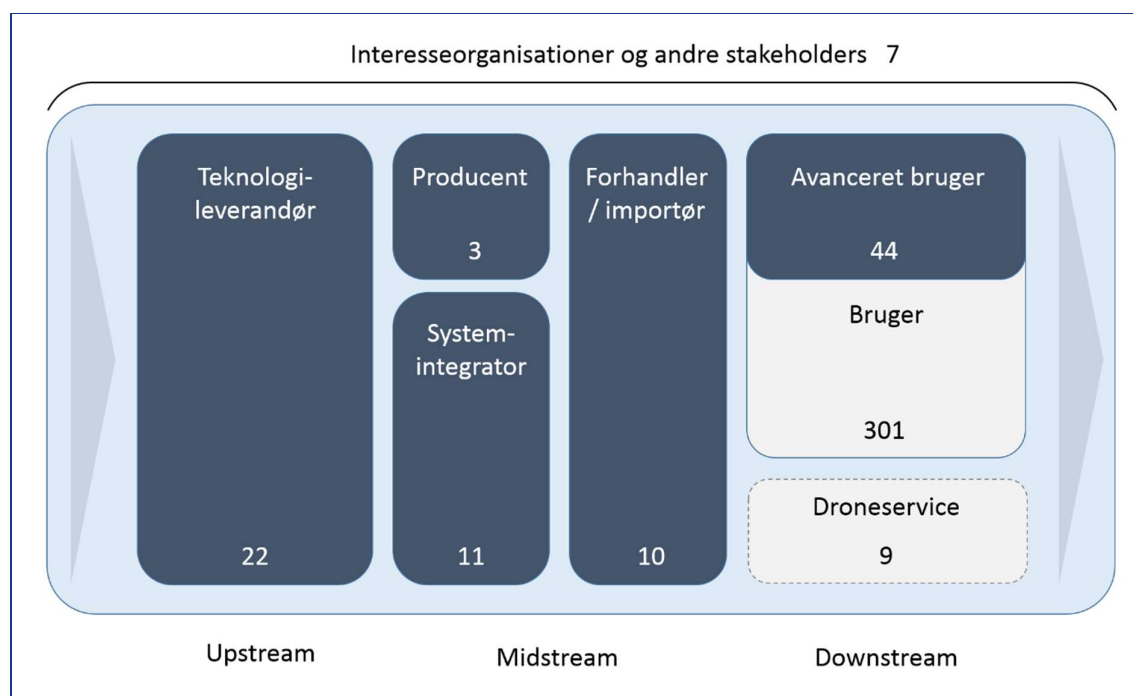
Efter interviewundersøgelsen blev alle virksomheder i databasen og den oprindelige kategorisering af disse gennemgået, og kategoriseringen blev for nogle virksomheders vedkommende ændret. Resultaterne af den nye kategorisering gennemgås i næste kapitel.

² Listen opdateres månedligt og var altså vokset betydeligt siden det første udtræk i januar 2016.

2. Opdateret kortlægning – hvordan ser ”dronebranchen” ud?

Selvom der er sket en betragtelig udvikling på området, er dronebranchen i Danmark stadig relativt ny. Faktisk kan man næppe tale om en egentlig branche på grund af virksomhedernes forskelligartethed. Men ser man på virksomheder, der på den ene eller den anden måde arbejder med droner, er der en veletableret videninfrastruktur, et spirende produktionslag og et voksende støttemiljø. Det mest veletablerede led i den danske værdikæde for droner er dog stadig slutbrugerleddet, hvor en jævnt voksende skare af virksomheder anvender flyvende droner til kommercielt brug. Se figur 2.1.

Figur 2.1: Værdikæden for dronemiljøet i Danmark med antal identificerede virksomheder



Kilde: Teknologisk Institut 2016. Egen opgørelse baseret på interview, CVR-registret, UAS Danmark og Trafikstyrelsen.

Kortlægningen i denne rapport har således kunnet identificere en enkelt virksomhed, der udvikler og fremstiller færdige, hele droner, og (mindst) to andre virksomheder, der fremstiller komponenter til brug i den endelige fremstilling af droner.

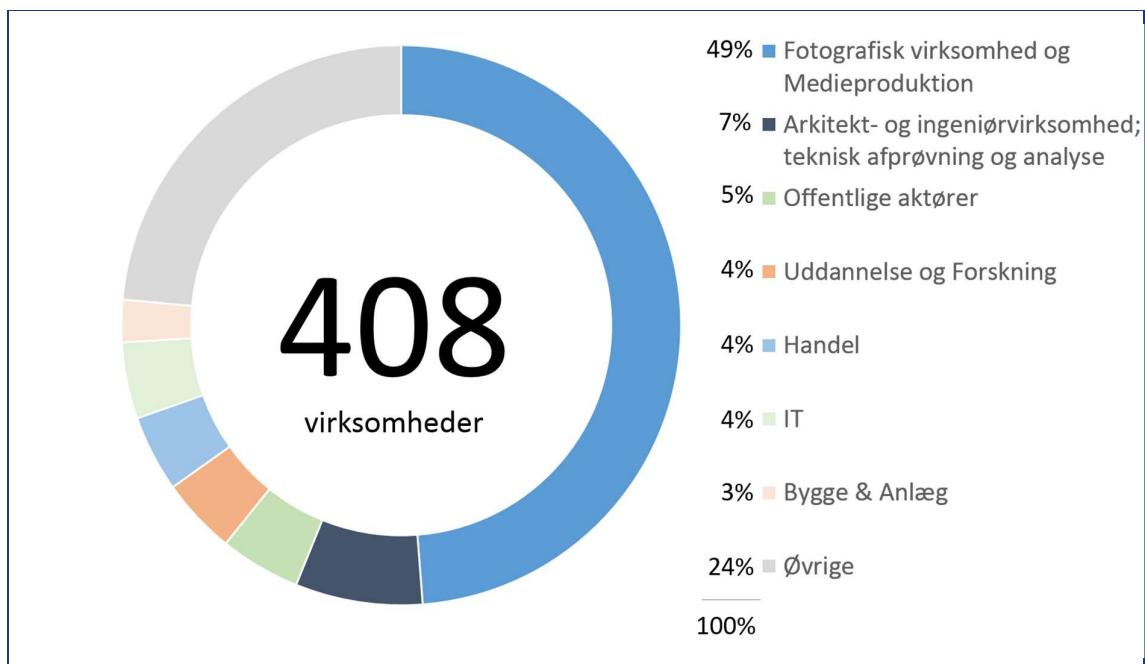
Screeningen har ligeledes identificeret et veletableret udviklingslag bag dronebranchen med 22 teknologileverandører, der er beskæftiget med forskning og udvikling af droner – herunder softwareapplikationer – og 11 systemintegratorer, der anvender droneplatformen i integration med egenudviklede produkter.

I værdikædens downstream-del er der identificeret 345 registrerede brugere af droner. Det er virksomheder, der på den ene eller den anden måde anvender droner i deres kommercielle aktiviteter. Heraf er der 44 virksomheder, der anvender droner til mere avanceret brug – eksempelvis termografiinspektion eller anden avanceret sensorudnyttelse, innovativ håndtering af indsamlede data eller avancerede volumenberegninger på terrænairealer.

2.1. Brancherne i dronemiljøet

Dronemiljøet i Danmark består langt overvejende af virksomheder i slutbrugerleddet, der beskæftiger sig med *Fotografisk virksomhed og Medieproduktion*. Det er virksomheder, der fortrinsvis anvender droner udstyret med almindelige kameraer eller andet udstyr til medieproduktion. Figur 2.2 nedenfor viser, at disse virksomheder udgør ca. 49 pct. af de identificerede dronevirksomheder.

Figur 2.2: Branchefordeling blandt de identificerede dronevirksomheder



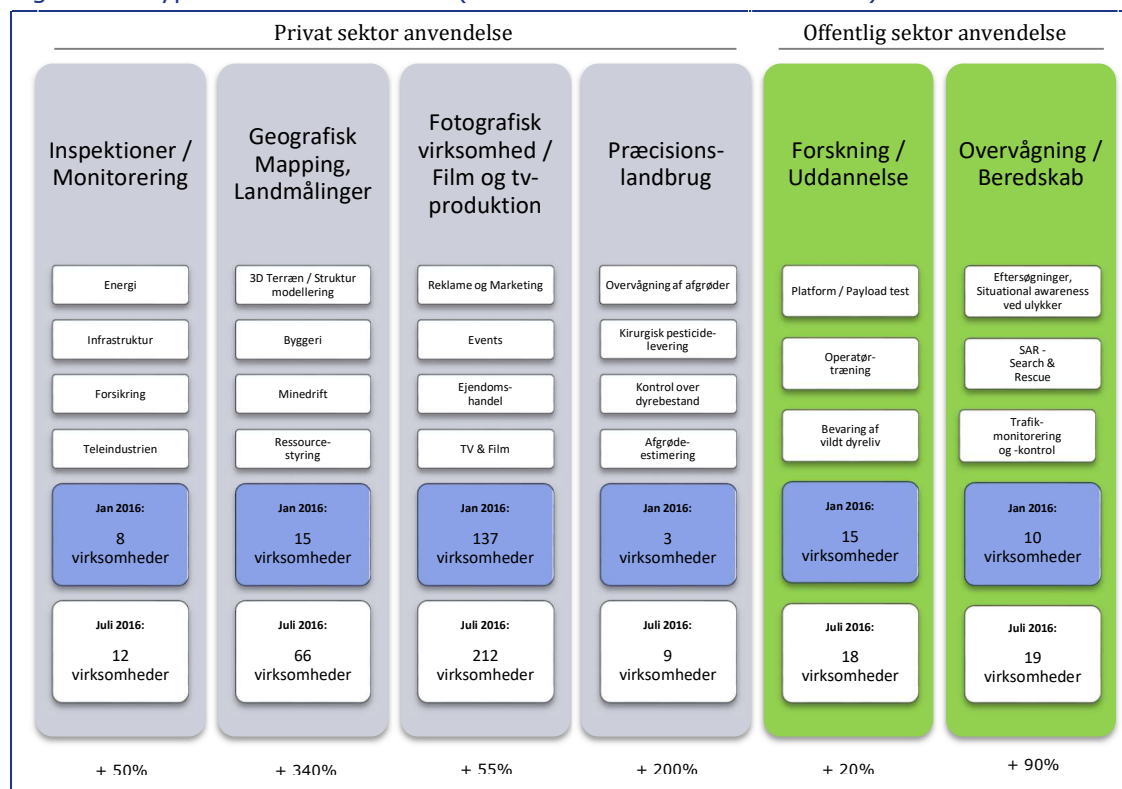
Kilde: Teknologisk Institut, 2016.

7 pct. af alle virksomheder er *arkitekt- og ingeniørvirksomheder*. Her finder vi blandt andet en række landmålvirksomheder, der anvender droner til avancerede terrænmålinger eller volumenberegninger. Offentlige virksomheder, som eksempelvis politi- og brandmyndigheder, udgør 5 pct. af virksomhederne. Uddannelses- og forskningsinstitutioner, Detail- & Engroshandel og IT udgør hver 4 pct. (15-20 virksomheder).

Endelig er 3 pct. af virksomhederne fra bygge- og anlægsbranchen, der bl.a. anvender droner til inspektion af ufremkommelige konstruktioner eller til fremdriftsrapporteringer og 3D-modelleringer til koordination mellem bygherre og projektejer ved større byggerier.

De resterende 24 pct. af virksomhederne kommer fra brancher med fem eller færre identificerede virksomheder.

Figur 2.3: Typisk droneanvendelse (antal fundne virksomheder i DK)



Kilde: Teknologisk Institut 2017, frit efter Michael Blades, 2015.

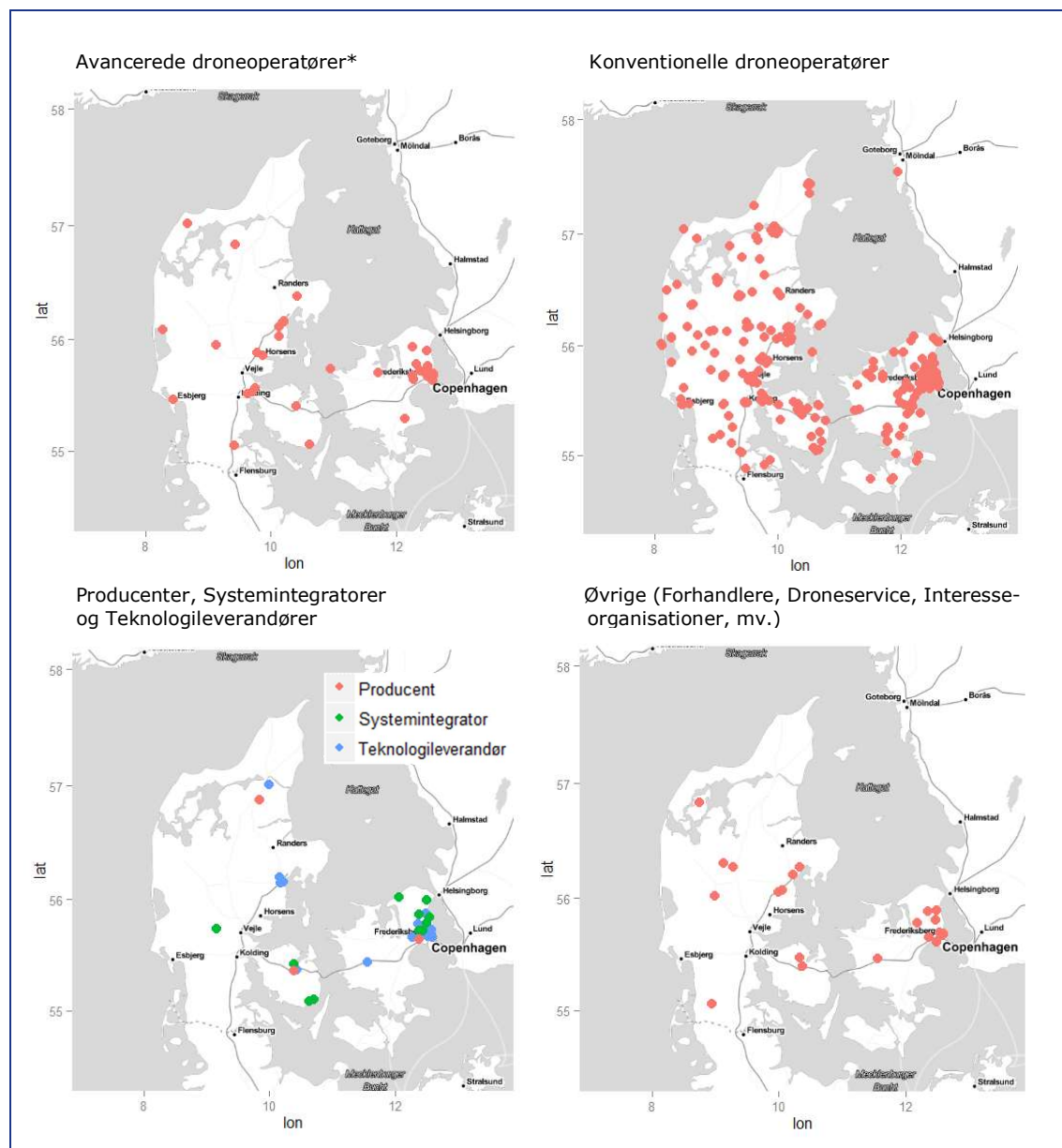
Siden den første kortlægning af dronebranchen blev gennemført i starten af januar 2016, er der sket stor vækst i anvendelsen af droner. Antallet af dronevirksomheder der beskæftigede sig med Geografisk Mapping og Landmålinger, er steget fra 15 til 66 virksomheder i perioden januar 2016 til juli 2016.

Den mest populære anvendelse af droner, er dog stadig Fotografisk Virksomhed eller Film- og TV produktion, hvor antallet af registrerede virksomheder er steget fra 137 til 212 i samme periode.

2.2. Den geografiske fordeling af droner i Danmark

Der lader ikke til at være et bestemt mønster, der forklarer den geografiske udbredelse blandt droneoperatører. Figur 2.3 nedenfor viser, at virksomheder, der kan kategoriseres som konventionelle dronebrugere, findes i hele Danmark med undtagelse af enkelte yderområder. De avancerede droneoperatører er en anelse mere koncentreret omkring hovedstaden, men er derudover spredt i hele landet.

Figur 2.3: Geografisk udbredelse af dronebranchen



Note: *En droneoperatør er en registreret virksomhed med tilladelse til at flyve en drone.

Kilde: Teknologisk Institut, 2016.

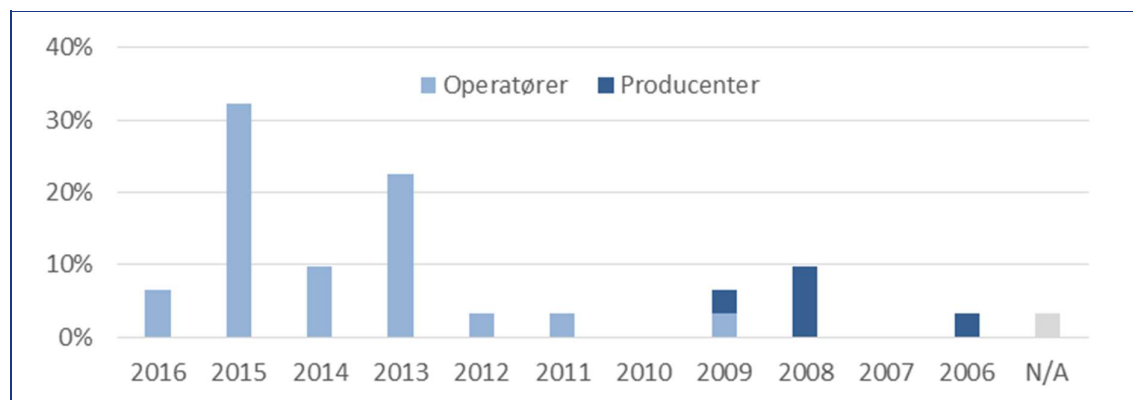
Anderledes ser det ud for producentledet, der sammen med de 11 systemintegratorer og teknologileverandørerne er koncentreret omkring landets større byer og videncenter. Det er særligt i Nordsjælland, at systemintegratorerne er placeret, med enkelte afstikkere til Svendborg og Billund.

3. Virksomhederne i dronebranchen

En af interviewundersøgelsens væsentligste indsigter er, at det lader til, at etableringsfasen for droneproducenter og virksomheder relateret til droneproduktion har fundet sted i

perioden 2006-2009, mens den store udbredelse i brugen af droner til kommercielt brug først rigtig tager fart noget senere i perioden 2013-2015, jf. Figur 3.1 nedenfor.

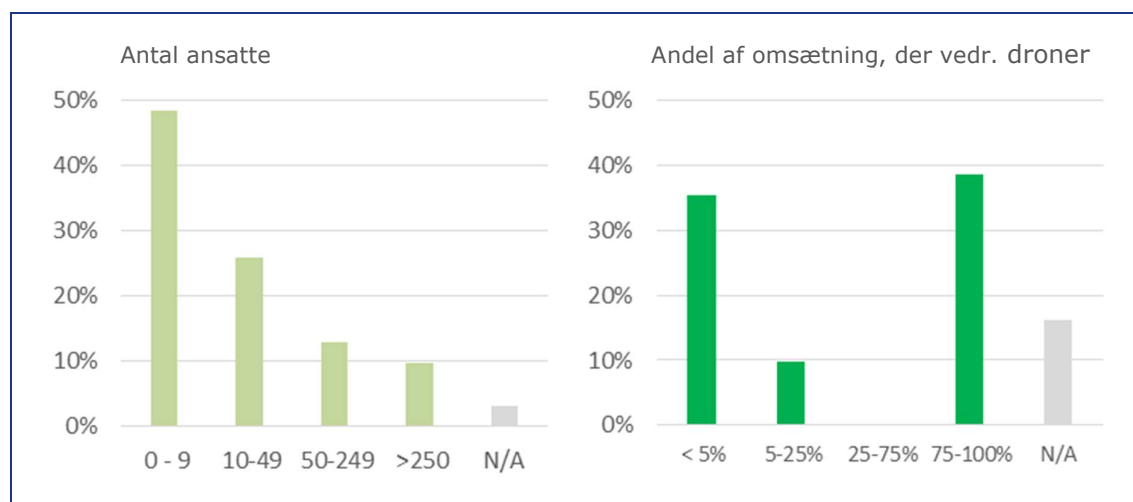
Figur 3.1: Hvornår startede virksomhedens aktiviteter med droner?



Note: Ovenstående fordeling er udregnet på baggrund af interview med 36 udvalgte dronevirksomheder.
Kilde: Interviewundersøgelse, Teknologisk Institut, 2016.

Næsten halvdelen af dronevirksomhederne er små enkeltmandsfirmaer eller mikrofirmaer med op til ni ansatte. Her vil man typisk finde specialiserede droneoperatører, hvis omsætning næsten udelukkende afhænger af droneaktiviteter, jf. Figur 3.2 nedenfor.

Figur 3.2: Virksomhedernes størrelse og omfanget af droneaktiviteterne



Note: Ovenstående fordeling er udregnet på baggrund af interview med 36 udvalgte dronevirksomheder.
Kilde: Interviewundersøgelse, Teknologisk Institut, 2016.

Droneproducenterne ligger også i størrelsesordenen 0-49 ansatte, mens de mere avancerede operatører og de fleste systemintegratorer er større virksomheder, hvis omsætning ikke direkte vedrører droner, men hvor platformen er en understøttende del af deres eksisterende forretning.

Væksten i dronemiljøet forventes at ske i hele spektret fra forskning og udvikling over produktion af platforme og sensorer og ikke mindst anvendelse og relaterede serviceydelser.

4. Konklusion

Udbredelsen af droner til professionelt civilt brug i Danmark er i stærk vækst. Det ses især ved, at antallet af godkendte droneoperatører voksede med ca. 30 pct. til godt 400 i løbet af perioden januar til oktober 2016.

I forhold til produktion af droner har Danmark kun en enkelt producent, der udvikler og fremstiller hele droner. Der er en veludviklet videninfrastruktur og en større gruppe af virksomheder, der kan kategoriseres som teknologileverandører eller systemintegratorer (godt 30 virksomheder identificeret). Langt den største gruppe er dog de professionelle brugere. Vi har kunnet identificere ca. 350 virksomheder, der anvender droner i deres kommercielle aktiviteter. De fleste af disse er enkeltmandsvirksomheder eller helt små virksomheder. Blandt de professionelle brugere er der 44 virksomheder, der anvender dronen til mere avanceret brug – f.eks. med avanceret sensorudnyttelse, innovativ håndtering af indsamlede data eller avancerede volumenberegninger på terrænarealer. Disse er typisk mellemstore eller større virksomheder.

Etableringsfasen for droneproducenter og virksomheder relateret til droneproduktion har fundet sted i perioden 2006-2009, mens den store udbredelse blandt professionelle brugere først rigtigt tager fart i perioden 2013-2015.

Opsummerende har vi en lille, men voksende dronebranche i Danmark. Det kommercielle perspektiv ser først og fremmest ud til at ligge blandt de professionelle brugere og anvendelse til avancerede formål som landmåling, beredskab, overvågning med mere. I tæt tilknytning hertil er der en del teknologiudviklere og systemintegratorer, der blandt andet arbejder med avanceret software til opsamling og behandling af måledata fra dronerne. Der er en enkelt veletableret udvikler og producent af droner, der har potentiale til at gøre sig gældende som nicheproducent på det globale marked, men derudover er der ikke umiddelbart tegn på, at der er en større dansk gruppe af droneproducenter på vej.

5. Litteratur

Teknologirådet (2014): Civile droner i Danmark – potentialer, udfordringer og anbefalinger. Udarbejdet for Uddannelses- og Forskningsministeriet.

Teknologisk Institut (2016): Kortlægning af droner i Danmark. Rapport 1 – Resultatkontrakt Professionelle civile droner

Bilag A – Virksomheder i værdikæden

	Operatører	Avancerede Operatører	Teknologileverandører	Producenter & Komponentproducenter	Systemintegratorer
Definition / Beskrivelse	En virksomhed registreret som operatør af en drone hos Trafikstyrelsen, som primært anvender dronen til 'ikke-komplekse' opgaver. (som f.eks. luftfotografering)	En virksomhed registreret som operatør af en drone hos Trafikstyrelsen, som primært anvender dronen til komplekse opgaver. (som f.eks. industritermografi, spektrografiske analyser, geomapping, avanceret 3D-modellering, dataudnyttelse el.lign.)	En organisation / virksomhed med forsknings- og udviklingsaktiviteter relateret til droneudvikling eller droneproduktion.	En producent af hele droneplatforme eller en producent af større del-komponenter anvendt i droneproduktion.	En virksomhed, der integrerer forskellige dronesystemer med virksomhedens egenudviklede produkt eller service.
Identificerede virksomheder	301	46	22	3	10
Eksempel på virksomheder fra hver kategori	AirDrones BirdEye Drone Footage Drone Foto & Film Fierillo Film Phone A Drone Ringkøbing Air Foto Syddjurs Kommune Vesthimmerlands Droneservice Aps ZOOM-film ...	Spectrofly Aps Heliscope DIAKRIT GeoTeam Cowi LIFA a/s LE34 NCC Construction Rambøll Thy Lækagesporing & Industritermografi ...	FORCE Technology Resiewe Phase One Scopito Boeing Danmark Delta Teknologisk Institut ...	Sky-Watch (platform) Almexa (komponent) UAV Components (komponent)	Danish Aviation Systems Scandinavian Avionics Airinov Denmark Explicit I/S Integra Aerial Services Anthea Technologies NIRAS A/S ...

Bilag B – Spørgeguide til virksomhedsinterview

Der indledes med en vurdering af, om virksomheden er interessant at interviewe. Hvis ikke, afsluttes interviewet, og der gøres et notat om grunden i interviewloggen.

Screeningsspørgsmål: Hvad består jeres aktivitet i forhold til droner af?

Interviewer – spørg ind for at få placeret virksomheden i en af følgende kategorier:

- a. Udvikling, tilpasning, integration, produktion, test – af platforme (hardware) eller software (*interviewes*).
- b. Avanceret brug (især hvis de ikke anvender standardudstyr, men selv har lavet tilpasning eller bruger droner, hvis hardware eller software er tilpasset særligt til deres brug) – *interviewes som udgangspunkt, indtil et tilstrækkeligt antal interview er i hus.*
- c. Standardbrug med hyldevarer (f.eks. luftfoto) – *interviewes som udgangspunkt ikke.*
- d. Andet? Interviewer vurderer, om et interview vil være interessant for undersøgelsen.

Interviewsspørgsmål

1. Beskriv i flere detaljer, hvordan I arbejder med droner

- a. Aktiviteter (tag udgangspunkt i svaret på screeningsspørgsmålet og få flere detaljer, hvis relevant).
- b. Hvornår begyndte I at arbejde med droner?
- c. Hvor stor en del af jeres aktivitet (omsætning) vedrører droner?
- d. Hvis svaret på b er <90-100 pct.: Hvad er virksomhedens andre (hoved-)aktiviteter?

2. Baggrundsdata om virksomheden:

- a. Størrelse (antal ansatte og omsætning).
- b. Virksomhedsstruktur (er det et hovedkvarter, et datterselskab, en SMV eller andet? Er droneaktiviteten f.eks. et datterselskab af en større virksomhed, danskejet, multinational osv.?)
- c. Hvornår er virksomheden stiftet? (*hvis droner ikke er hovedaktivitet, og der ikke allerede er svaret på dette i spm. 1*).

3. Hvordan indgår virksomheden i "droneværdikæden"?

- a. Hvem er jeres kunder ift. droneaktiviteten? (typer af virksomheder/aktivitet – der er ikke behov for navne, danske/udenlandske?)
- b. Hvem er jeres leverandører? (typer, danske/udenlandske?)

4. Hvor er udviklingen på droneområdet på vej hen? Hvad ser du af trends i forhold til f.eks.:

- a. Den teknologiske udvikling
- b. Anvendelse af droner til mere avancerede formål (privat og offentlig)
- c. Markedsstørrelse og -udvikling (udbredelse)
- d. Andre vigtige trends.

5. Hvad er dine forventninger til virksomhedens (droneaktivitetens) udvikling i løbet af de næste fem år? I forhold til:

- a. Omsætning, arbejdspladser
- b. Teknologiuudvikling
- c. Markedsudvikling (geografiske og produktmarkeder).

6. Hvilke barrierer er der for, at I kan opnå vækst på droneområdet? (Få respondenterne til selv at nævne de vigtigste, ellers prompt:)

- Lovgivning
- Offentlighedens holdninger til droner
- Anvendelse
- Teknologiuudvikling
- Arbejdskraft
- Virksomhedens egen strategi (hvordan droneaktiviteten prioriteres)
- Finansiering
- Andet?

7. Hvad kunne hjælpe jer til at opnå vækst på droneområdet (hvis det er det, virksomheden ønsker)? (Få respondenterne til selv at nævne de vigtigste, ellers prompt:)

- Teknologisk service
- Kurser eller specialuddannelser, der kunne hjælpe med at skaffe den rette arbejdskraft/kompetencer.
- Adgang til kapital/finansiering til vækst på området
- Ændring af lovgivning
- Andet?