



Rapport 1

Resultatkontrakt "Professionelle civile droner"

# Kortlægning af droner i Danmark



“

- 140.000 droner blev solgt i verden i 2014. Det er forventningen, at det antal vil stige til 1,7 millioner i 2020. Samtidig er det forventningen, at den globale indtjening fra droner vil stige fra 700 millioner USD til 6,7 milliarder USD.

294 danske virksomheder udvikler eller anvender droner. Undersøgelsen viser, at mens danske virksomheder har været gode til at tage droneteknologien til sig, er der stadig kun ganske få droneproducenter i landet.

**Titel:**

Kortlægning af droner i Danmark

**Udarbejdet for:**

Styrelsen for Forskning og Innovation

**Udarbejdet af:**

Teknologisk Institut  
Analyse og Erhvervsfremme  
Gregersensvej 1  
2630 Taastrup

Marts 2016

Forfattere: Eva-Carina Nørskov, Jesper Villadsen, Niels Berg Conradsen, Stig Yding Sørensen

**Kontakt**

Eva-Carina Nørskov  
Analyse og Erhvervsfremme  
Teknologisk Institut

Telefon: 72202396

E-mail: [ECN@teknologisk.dk](mailto:ECN@teknologisk.dk)

## Indholdsfortegnelse

<b>1. Sammenfatning .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Indledning .....</b>	<b>7</b>
<b>3. Metode .....</b>	<b>8</b>
<b>4. Internationale erfaringer .....</b>	<b>8</b>
4.1. Det globale dronemarked.....	9
4.1.1. Markedet for droner 2015-2020 .....	10
4.1.2. Droneproducenter .....	10
4.1.3. Typiske aftagere .....	11
4.2. Delkonklusion .....	13
<b>5. Kortlægning af danske dronevirksomheder .....</b>	<b>14</b>
5.1. Dronevirksomheders branchefordeling.....	16
5.1.1. Medier, produktion af film, video- og tv-programmer mv. ....	17
5.1.2. Arkitekt- og ingeniørvirksomhed .....	17
5.1.3. Undervisning, hhv. videnskabelig forskning og udvikling samt Rådgivning	18
5.1.4. Computerprogrammering og konsulentbistand vedr. IT.....	18
5.1.5. Detail- og engroshandel .....	18
5.1.6. Offentlig forvaltning, forsvar og beredskab .....	18
5.1.7. Kategorien "Organisationer" .....	19
5.1.8. Kategorien "Øvrige".....	19
5.2. Delkonklusion – virksomheder fordelt på fem hovedgrupper.....	21
5.3. Delkonklusion – virksomheder fordelt på anvendelsesformer.....	22
5.4. Virksomhedernes geografiske placering .....	23
<b>6. Litteratur .....</b>	<b>25</b>
<b>Bilag 1: Overblik over kompetencer på droneområdet på Teknologisk Institut, pr. januar 2016.....</b>	<b>26</b>

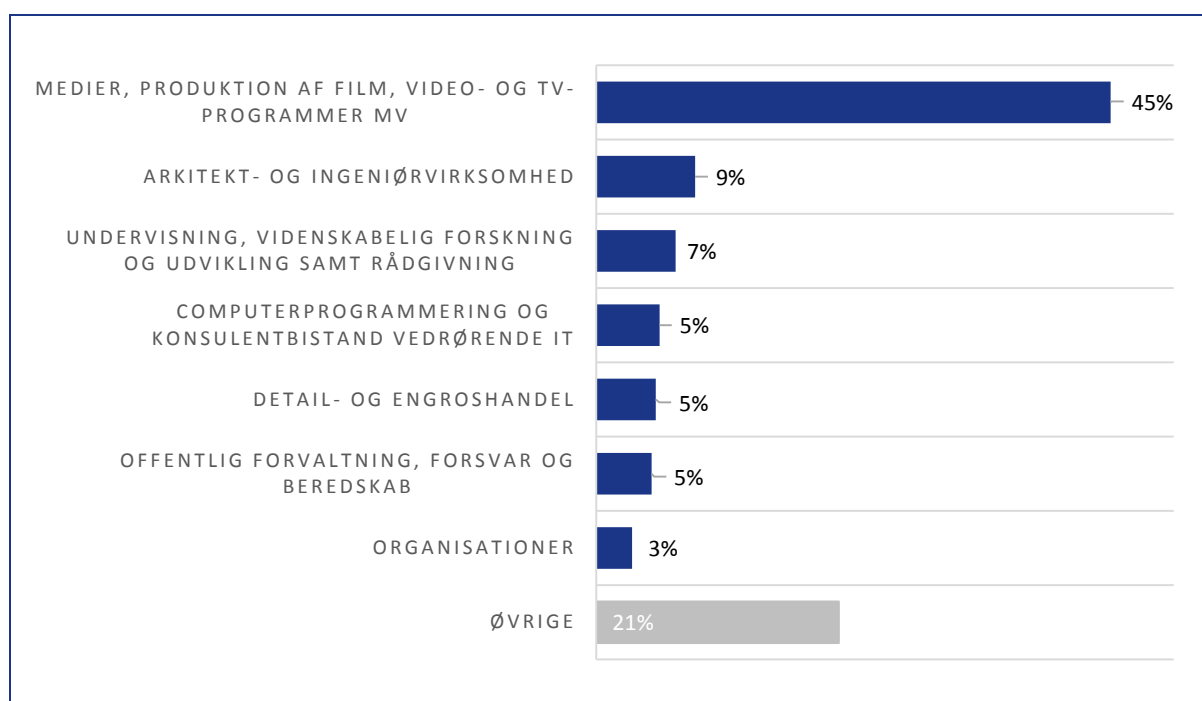
## 1. Sammenfatning

Droner til professionelt, civilt brug bliver stadig mere almindelige i udlandet og i Danmark. Teknologisk Institut har kortlagt de danske virksomheder, som udvikler eller anvender droner til civil anvendelse.

Det er et område i udvikling. Eksempelvis annoncerede A.P. Møller Maersk den første test-flyvning med en drone i januar (Børsen 8. marts). Dronen afleverede en pakke på et tank-skib, som ofte har brug for at få leveret pakker med reservedele, post eller medicin.

I alt 294 danske virksomheder, der bruger civile droner, er identificeret. Langt størstedelen bruger droneplatformen til medieproduktion med enten still- eller levende billeder. Den anden store gruppe på cirka 9 procent er ingeniørvirksomheder og arkitekter, der i høj grad bruger droneplatformens evner til eksempelvis at afdække store områders geografi.

Figur 1.1: Branchefordeling for danske dronevirksomheder

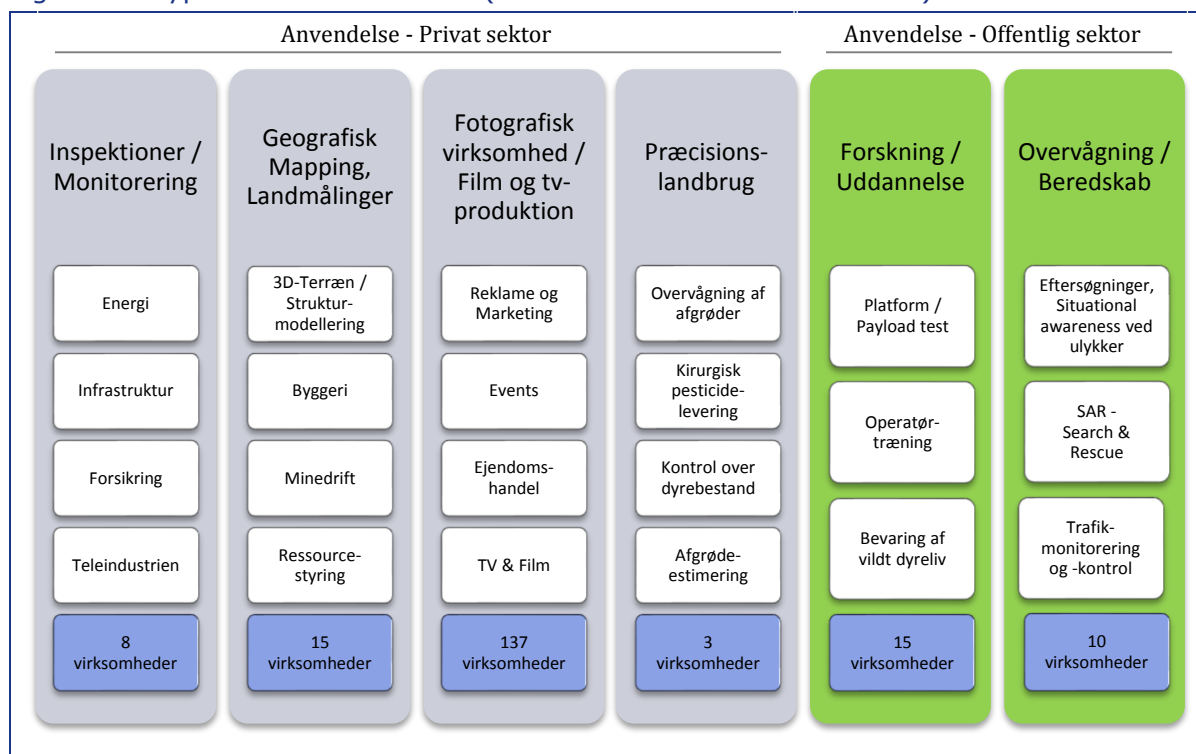


Kilde: Teknologisk Institut, N=294.

Droner får stadig større udbredelse. En gennemgang af den internationale litteratur viser, at den største globale indtjening i de kommende år vil komme fra Drones as a Service-virksomheder, der sælger information indhentet vha. droner. Markedet drives dog stærkt af antal og arten af droner på verdensmarkedet – et marked, der forventes at stige fra 693 millioner USD i 2014 til 6,7 milliarder USD i 2020 (Blades, Michael 2015).

Figuren nedenfor opsummerer fordelingen af danske dronevirksomheder på typiske anvendelsesområder. Opmærksomheden af virksomheder er Teknologisk Instituts vurdering af virksomhedernes aktiviteter, og ikke alle virksomheder kan placeres entydigt. Skemaet giver også et indtryk af den store bredde i anvendelsesmulighederne, som droner har i både den private og den offentlige sektor.

Figur 1.2: Typisk droneanvendelse (antal fundne virksomheder i DK)



Kilde: Teknologisk Institut 2016, efter Michael Blades, 2015.

De danske virksomheder har taget dronerne til sig og anvender dem – især helt oplagt til flyvende fotos og videooptagelser. Der er færre, som udvikler teknologi, og ganske få – i øjeblikket kun en virksomhed – beskæftiger sig med udvikling af droner. I takt med at teknologien bliver billigere og mere tilgængelig, vil der formentlig komme langt større aktivitet på områderne.

Kortlægningen viser i øvrigt, at de danske dronevirksomheder i høj grad placerer sig omkring de tre største byer – København, Aarhus og Odense – men at der er god spredning til yderområder, hvor mange enkeltmandsvirksomheder bruger droner – fortrinsvis til fotografi og video.

Rapporten er udarbejdet for at tilvejebringe et opdateret billede på den globale markedsudvikling for civile droner og for at kortlægge de danske dronevirksomheder ud fra anvendelsesområde, værdikædeintegration og deres geografiske fordeling.

Rapporten er skrevet i regi af en resultatkontrakt med Styrelsen for Forskning og Innovation som understøttelse af Teknologisk Instituts udviklingsaktiviteter omkring droner. Teknologisk Instituts Center for Analyse og Erhvervsfremme står bag rapporten. Teknologisk Institut har to større udviklingsaktiviteter om droneteknologi:

Den ene resultatkontrakt har til formål 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).

Den anden resultatkontrakt er målrettet landbrugsformål og har til formål at understøtte det danske jordbrugs- og fødevarerhverv med nye metoder, viden og dokumentation af præcisionslandbrugets teknologier. Dette gøres ved at opbygge en nødvendig infrastruktur til forsøgsgennemførelse, sensorintegration og dataprocessering, der med nye webapplikationer kan bringe sensormålinger frem mod resultater til beslutningsstøtte, dokumentation af performance og nyudvikling af teknologier. Højteknologiske markforsøg udvikler teknologiske serviceydelser til målgruppen, som dækker hele jordbrugssektoren, sektorens leverandører og rådgivere "(AgroTech, aktivitetsplansbeskrivelse, 2015).

## 2. Indledning

Denne rapport beskæftiger sig med flyvende droner, der er at sammenligne med flyvende robotter. Der findes flere definitioner på droner, fordi der både kan være tale om robotter, der kan bevæge sig gennem luften, gennem vand eller på jorden. Blandt de mest almindelige betegnelser for en drone er:

Remotely Piloted Vehicles (RPV)	Remote Pilot Station (RPS)
Unmanned Aircraft System (UAS)	Unmanned Aerial Vehicle (UAV)
Remotely Piloted Aerial Systems (RPAS)	

Denne rapport tager afsæt i den definition, som det internationale luftfartsagentur, ICAO, har formuleret:

### Tekstboks 1: Hvad er en drone?

*"En drone (UAV) er et helt eller delvist fjernstyret luftfartøj uden en menneskelig person ombord.*

*UAV'er kan styres med varierende grader af autonomi. Enten ved en grad af fjernstyring fra en ekstern operatør på jorden, i et andet fartøj eller fuldt autonomt via computere ombord på dronen".*

Kilde: ICAO (2011) Cir 328, *Unmanned Aircraft Systems*.

Analysen i denne rapport kortlægger virksomheder i Danmark, der beskæftiger sig med den civile anvendelse af droner i Danmark. Her tager vi udgangspunkt i EU-Kommissionens definition på droneanvendelse, som er anvendt i Teknologirådets kortlægning fra 2014, der definerer droner til civil anvendelse på følgende måde:

### Tekstboks 2: Afgrænsning - Droner til civil anvendelse

*"Droner til kommerciel, erhvervsmæssig og til myndigheders brug. Dette indbefatter således både statslig og militær anvendelse af droner, men kun ikke-bevæbnede droner.*

*[Vi afgrænser os til at undersøge] flyvende droner og dermed ikke beslægtede teknologier som ubemandede sejlene, gravende eller kørende fartøjer".*

Kilde: Teknologirådet 2014: Civile droner i Danmark - potentialer, udfordringer og anbefalinger, s. 10-11.

### 3. Metode

Data til rapporten er indsamlet gennem en screening af nyere litteratur og markedsanalyser. De danske virksomheder er kortlagt gennem flere datakilder:

- Trafikstyrelsens database over godkendte droneoperatører (pr. 29. januar 2016).
- UAS Denmarks medlemsliste, der består af importører, integratorer, producenter og forhandlere.
- En søgning i CVR-registeret på virksomheder med navn eller brancheområde, der indeholder søgeordet "drone", "UAS" eller "UAV". Virksomhederne er efterprøvet ved websøgninger, hvor ikke-dronerrelaterede virksomheder er udtaget (f.eks. Diskotek Drone).
- Oversigt fra Teknologirådet med liste over organisationer med projekter, der involverer civile droner (Teknologirådet 2014).

Disse fire datakilder er samlet i en database, og efter sortering og validering samt rensning for gengangere indeholder dette datasæt 294 unikke CVR-numre. Disse unikke CVR-numre er forsynet med information fra Experians virksomhedsdatabase (2015). Virksomhederne er efterfølgende grupperet efter NACE-koder, hvorefter der er analyseret på data.

I analyserne af data er der set på, hvilke virksomheder det er, hvor mange de er, hvor de er placeret geografisk, samt inden for hvilke brancheområder de befinder sig.

### 4. Internationale erfaringer

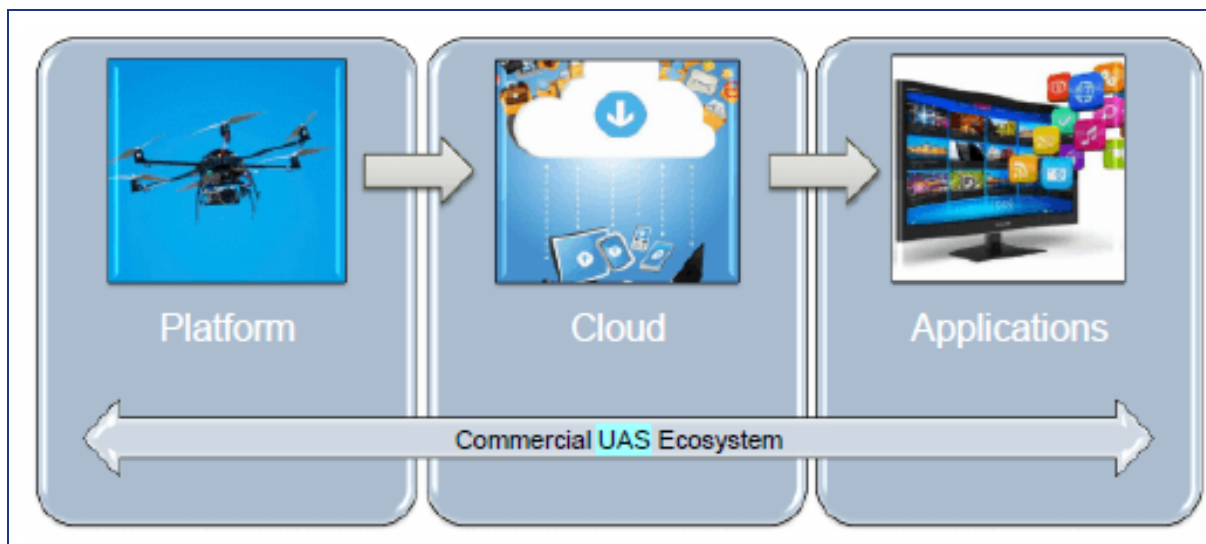
Langt de fleste publikationer om droner, der er publiceret inden for de seneste år, vurderer, at det kommercielle og industrielle økosystem omkring droner er et område i massiv vækst. Der udvises nærmest en euforisk holdning til vækstmulighederne i området inden for den umiddelbare overskuelige tidshorisont (Blades, M. 2015).

I det kommercielle økosystem for droner kan der skelnes mellem teknologileverandører og serviceleverandører. Teknologileverandører er en samlet betegnelse for de udviklere og producenter, der leverer komponenter, software mv. til platformen, mens serviceleverandørerne står for selve anvendelsen af platformen til kommercielle formål og er den typiske aftager af en droneplatform. Der skelnes senere i rapporten mellem producenter (A), teknologileverandører (B), systemintegratorer (C), leverandører af dronebaserede serviceydelser (D) og importører (E).

Det estimeres, at de største fremtidige vækstmuligheder ligger på markedet for såkaldte DaaS (Data as a Service) -aktører, der ved hjælp af droneteknologi, cloud-baserede internetløsninger og forbrugermålrettede applikationer samler og distribuerer indhentet information og sælger den som en service.



Figur 4.1: Det kommercielle økosystem for droner



Kilde: Blades, Michael (2015).

Men selvom vækstpotentialet ligger i serviceydelser, er der stadig bred enighed blandt eksperter (Canis 2015, Blades 2015, Hazel & Aoude 2015) om, at den vigtigste markedsdriver for det kommercielle økosystem for droner vil være den globale efterspørgsel på antallet af platforme, der i høj grad er resultatet af platformens ydeevne og de teknologiske muligheder i droneplatformen.

#### 4.1. Det globale dronemarked

Dronemarkedet kan med fordel opdeles i en række segmenter, fra low-end-markedet, hvor priserne generelt er overkommelige for de fleste almindelige forbrugere, til high-end-delen af markedet, der stiller de største krav til dronens specifikationer, og som derfor har en væsentlig højere reservationspris, se *Tabel 4.1*.

Tabel 4.1: Det globale marked for droner

Producent	Prisklasse	Eksempel (drone)	Global Markedsandel	
			Indtjening	Antal
Forbruger	< 9.000 DKK	Parrot Bebop	9,1 %	47,4 %
Prosumer	9.000 – 30.000 DKK	Steadidrone QU4D	25,8 %	36,8 %
Professionel	30.000 - 300.000 DKK	senseFly eXom	28,6 %	8,2 %
Kommerciel	300.000 - 600.000 DKK	Aeryon Labs Scout	4,3 %	0,4 %
Enterprise	> 600.000 DKK	Yamaha RMAX Fazer Edition	2,9 %	0,1 %
Fixed wing	-	senseFly eBee	29,2 %	7,1 %

Kilde: Frost & Sullivan, 2015.

En analyse af fordelingen af markedsandele (Blades, Michael 2015), der er foretaget på baggrund af interview og faktiske salgstal fra de største globale droneproducenter, viser entydigt, at forbrugermarkedet dominerer markedsandelen målt på antal. Samtidig er det

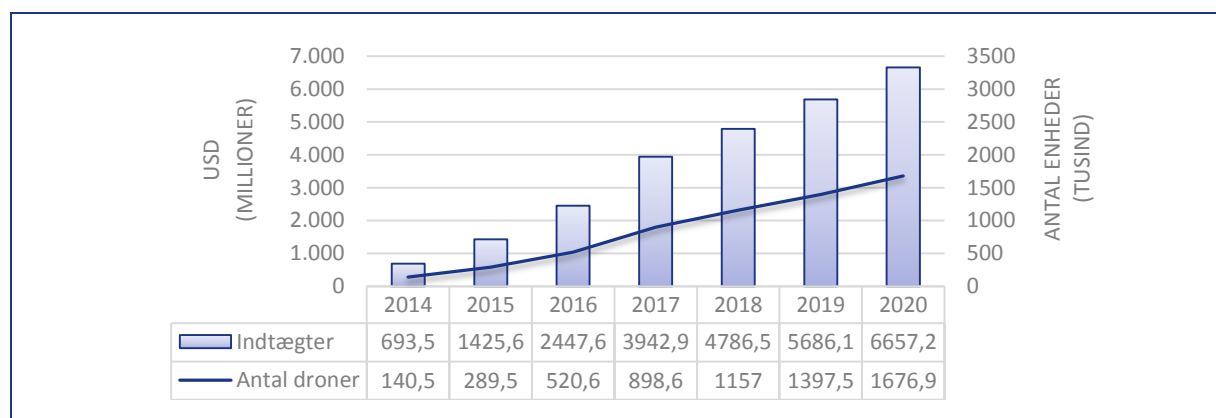
dog det forbrugersegment, der står for én af de laveste andele af markedet, hvis man måler på indtjening (grundet den relativt lave pris på små droner til forbrugersegmentet).

Det er hovedsageligt i prosumer-segmentet<sup>1</sup>, i det professionelle segment og i fixed wing-segmentet, at den globale indtjening vil ligge fremover (Frost & Sullivan, 2015), selvom den teknologiske udvikling, øget konkurrence og øgede skalafordele i produktionen af droner vil ændre på den interne fordeling af markedsandele i takt med, at lavere priser vil gøre større modeller tilgængelige for flere aftagere.

#### 4.1.1. Markedet for droner 2015-2020

Forventningerne blandt førende eksperter (Markets & Markets 2016, Arcluster 2015, Frost & Sullivan 2015) til udviklingen i det globale dronemarked er, at markedet de næste fem år vil stige fra omkring 700 millioner USD til 6,7 milliarder USD.

Figur 4.2: Forecast – Udviklingen i markedet for droner



Kilde: Frost & Sullivan, 2015.

I samme periode forventes den årlige globale droneproduktion at stige fra ca. 140.000 til 1.677.000 droneplatforme (inkl. fixed wing). Det er forventningen, at Europa og Nordamerika vil stå for over halvdelen af den globale droneefterspørgsel med en forventet årlig vækst på omkring 43 procent, indtil der formodentlig indtræffer en mætningsgrad i markedet i 2018-2020, hvilket bringer de store forventninger til vækstrater i disse markeder ned på et mere stabilt niveau (Frost & Sullivan, 2015).

#### 4.1.2. Droneproducenter

Selvom det globale dronemarked stadig er i sin opstartsfasen, er der på globalt plan registreret flere end 300 producenter. 69,1 procent af det globale marked er kontrolleret af de ti største producenter, mens det kinesiske firma DJI ubetinget er den største producent målt på global indtjening, se tabel 4.2.

<sup>1</sup> Prosumer: eng. fusion af ordene *producer* og *consumer*, der bliver brugt til at betegne de aktører, der både køber sig til produkter, og som skaber dem selv (oftest ved hjælp af en 3D-printer, der anvendes til at fremstille propeller eller letvægtsdele til dronekroppen, osv.).

Tabel 4.2: Største globale droneproducenter

Producent	Land	Markedsandel (global indtjening)
DJI	Kina	24,9 %
Parrot/senseFly	Schweiz	2,5 %
3D Robotics	USA	1,3 %
Trimble	Belgien	-
Aeryon Labs	Canada	-
Øvrige producenter	-	71,3 %

Kilde: Frost & Sullivan, 2015.

Der findes et utal af forskellige droner på det kommercielle marked i dag.

Tabel 4.3: Udvalgte droneplatforme fra top 3-producenter



Kilde: DJI, 3D Robotics, Parrot/SenseFly.

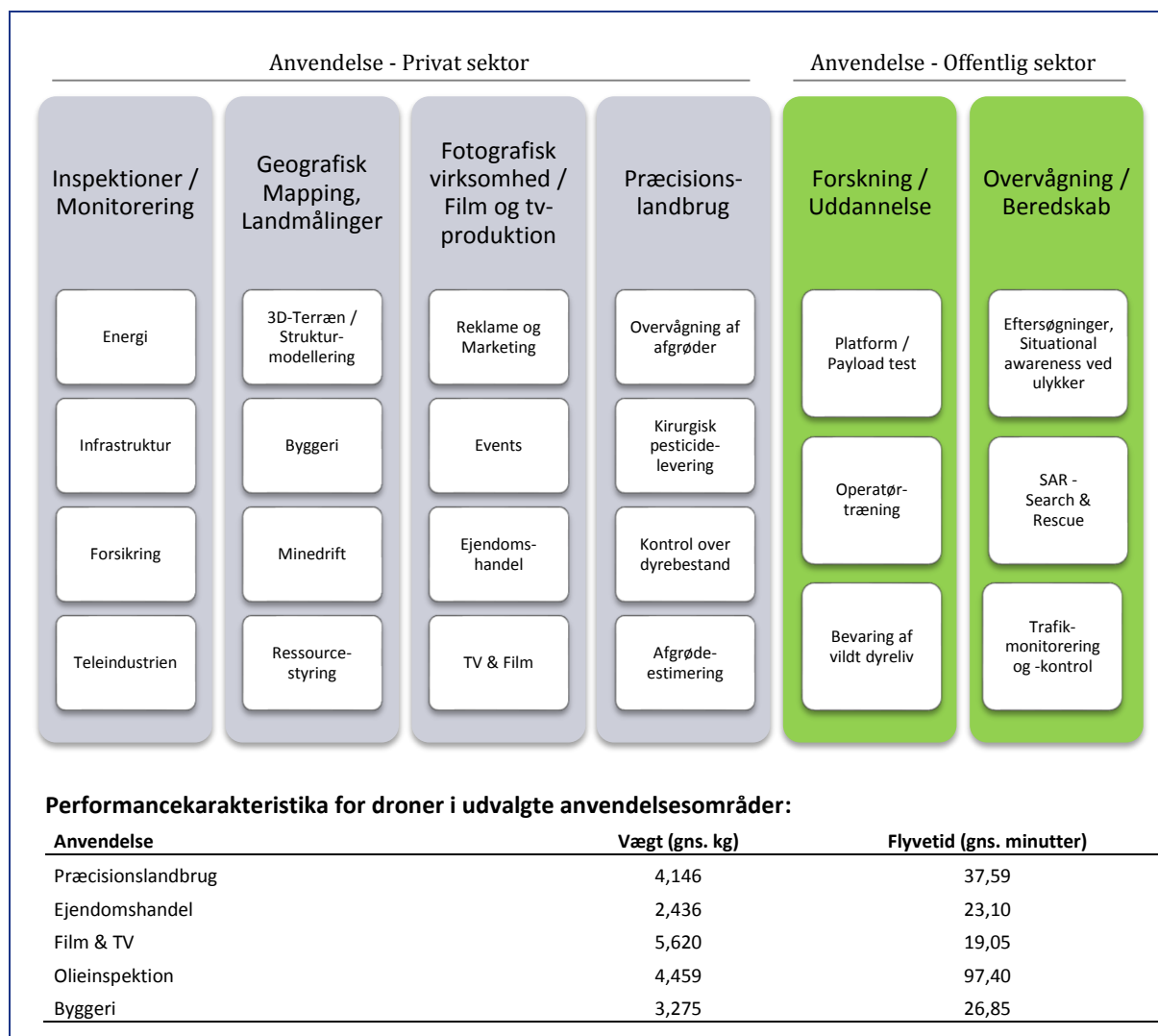
Tabel 4.3 viser tre eksempler på droner, der produceres og forhandles af de tre største globale producenter. De to produktlinjer til venstre er målrettet forbrugersegmentet og anvendes hovedsageligt til hobbyformål, mens eXom Quadcopteren til højre er designet til professionelle formål (f.eks. 3D Mapping) og har en væsentlig stærkere performance.

### 4.1.3. Typiske aftagere

Den internationale litteratur beskriver hovedsageligt seks typiske aftagere af droner (professionel anvendelse).

I figur 4.3 nedenfor er de typiske aftagere af droner illustreret. Der er tale om virksomheder, der i dag anvender droneplatformen til Inspektion og Monitorering, Geografisk Mapping og Landmålinger, Fotografisk virksomhed (omkring 70 procent af de globale aftagere i dag køber en drone for at anvende den til film eller fotoproduktion), Præcisionslandbrug, Forskning og Uddannelse samt Overvågning og Beredskab.

Figur 4.3: Typiske anvendelsesområder (Professionelle aftagere)



Kilde: Blades, Michael 2015 & Kesselman, Scott & Klein, David 2015.

Ekspertter på området (Canis 2015) forventer, at der i den umiddelbare fremtid (efter 2020) vil ske tilstrækkelige teknologiske fremskridt, så droner i højere grad vil kunne anvendes til transport og logistik, til indendørs transport i f.eks. større fabrikshaller og til mere traditionel pakke-transport, som vi kender det fra postvæsenet i dag (Frost & Sullivan, 29 sep. 2015).

Der er endda en solid forventning om, at ubemandede, soldrevne droner i den nære fremtid vil kunne fungere som pseudosatellitter, hvilket vil præsentere et særdeles omkostningsattraktivt alternativ ift. den nuværende raketdrevne opsendelsesmetode.

## 4.2. Delkonklusion

De største vækstmuligheder i det globale marked for droner vurderes at komme fra de såkaldte DaaS<sup>2</sup>-virksomheder, der sælger information indhentet via droneplatformen som en service". Men selvom den største globale indtjening vil komme fra denne type virksomhed, vil markedet i høj grad blive drevet af antallet og arten af droneplatforme på markedet.

En enkelt producent står i øjeblikket på en fjerdedel af verdensmarkedet. Men i takt med at markedet udvikler sig, og mindre opstartsvirksomheder og andre større producenter vil komme ind på markedet, vil markedet blive mere differentieret.

I øjeblikket står fixed wing-segmentet, prosumer-segmentet og det professionelle segment for størstedelen af markedsandelene målt på indtjening. Den samlede årlige efterspørgsel i dronemarkedet vil forventeligt stige fra omkring 140.000 platforme i 2014 til omkring 1,6 millioner droner i 2020 med en forventet stigning i den globale indtjening fra 693 millioner USD til 6,7 milliarder USD i samme periode.

Typiske professionelle aftagere vil være organisationer og virksomheder, der beskæftiger sig med Inspektion og Monitorering, Geografisk Mapping og Landmålinger, Fotografisk virksomhed (omkring 70 procent af de globale aftagere i dag køber en drone for at anvende den til film eller fotoproduktion), Præcisionslandbrug, Forskning og Uddannelse samt Overvågning og Beredskab.

Droner til pakke-transport samt anvendelsen af større fixed wing-droner som soldrevne pseudosatellitter er anvendelsesmuligheder, der strækker sig ud over 2020-horisonten.

---

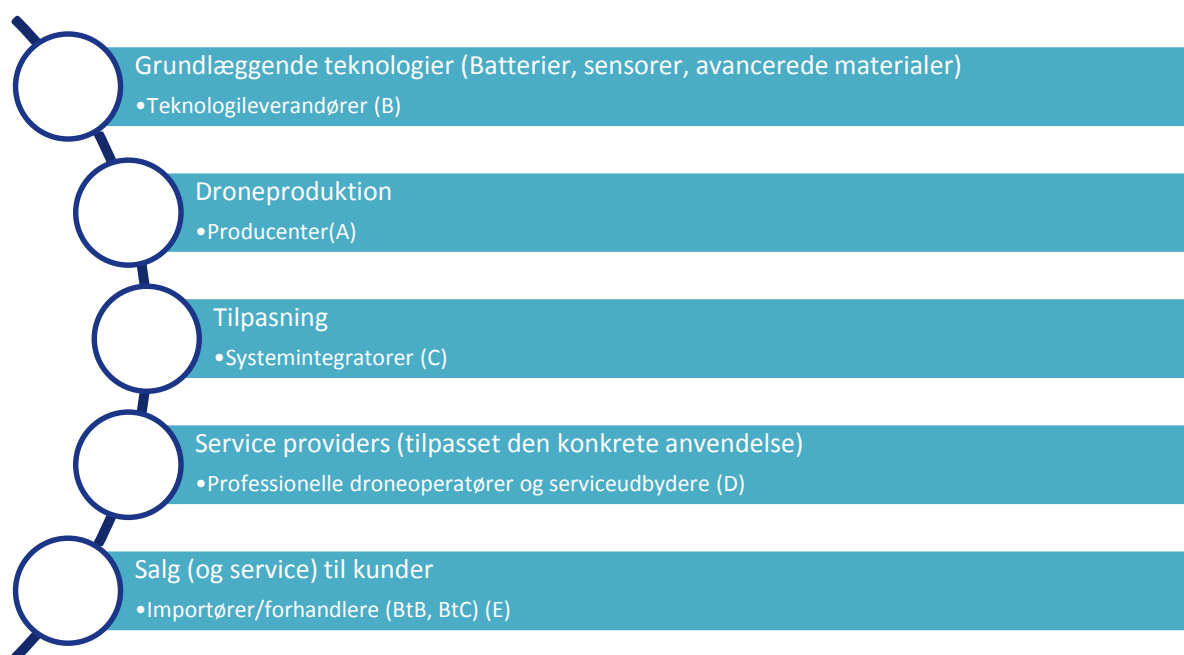
<sup>2</sup> DaaS betyder "data as a service".

## 5. Kortlægning af danske dronevirksomheder

I det følgende giver vi et portræt af de danske dronevirksomheder.

Dronevirksomhederne er opdelt i følgende grupper, som følger dronerne fra producent til tilpasning og anvendelse: Producenter (A), teknologileverandører (B), systemintegratorer (C), leverandører af dronebaserede serviceydelser (D) og importører (E). I figur 7.1 er virksomhederne præsenteret i en værdikæde for dronemarkedet i Danmark.

Figur 7.1: Illustration af værdikæde for droner



Fordi markedet er så nyt, er der ikke en veldefineret værdikæde med skarpe afgrænsninger, og grundet området's tidlige stadie kan der være et sammenfald mellem de enkelte definerede målgrupper, som dog forventes at divergere, hvis der sker en vækst i industrien.

Figur 5.2: Eksempler på virksomheder i forskellige dele af værdikæden for droner

#### Weibel Scientific A/S

Weibel Scientific A/S er teknologileverandør af radarteknologi. Virksomheden har gennem tiden produceret fem store grupper af radarsystemer baseret på Doppler-princippet.

Weibel Scientific producerer specifikt langdistance springsradarer, som kan monteres på alt fra fly over droner til satellitter og rumfartøjer.

#### Little Smart Things

Little Smart Things er den eneste rendyrkede danske producent af droner og har base på Bornholm. Virksomheden fokuserer i øjeblikket på udviklingen af fixed wing-droner, der hovedsageligt har anvendelsesområde inden for geomapping og landbrug.

Little Smart Things har til dato udviklet to droner: Nimbo One og Cumulus One. Nimbo One er en rotorbaseret drone, der er skabt til foto- og videobrug, hvor Cumulus One er en fixed wing-drone, der har fokus på geomapping i 3D.

Pr. 16/2 2016 er Little Smart Things fusioneret med Sky-Watch A/S og fungerer nu primært som udvikler under navnet Sky-Watch A/S.

#### Systematic A/S

Systematic A/S udvikler software til militært brug, som i høj grad også involverer droner. Fokus hos Systematic er mest på integrationen af kommunikation i alle led i beslutningskæden, og hvordan software kan gøre det nemmere at foretage taktiske, militære beslutninger. Herudover leverer Systematic også teknisk support, kurser i brug af deres software samt konsulentbistand i alle afskygninger. Med et stigende antal af militære droner i missioner bliver kommunikationsstrømme mellem base og felttropper kritisk for både sikkerhed og effektivitet.

#### Geopartner Landinspektører A/S

Geopartner Landinspektører A/S i Odense er et eksempel på en service provider (professionel droneoperatør), hvor man anvender dronen til at løse specialiserede opgaver med større nøjagtighed og hurtighed end tidligere. Geopartner anvender droner ved opmåling - produktion af ortofoto med høj opløsning, hvor der er behov for et opdateret og retvisende ortofoto af større arealer eller for hurtigt at få et overblik over begivenheder som oversvømmelser.

Denne type service er velegnet til projektering af eksempelvis kirkegårdsplaner, genbrugsstationer eller til løbende overvågning af større byggepladser. Ligeledes kan dronen gøre det muligt at foretage volumenberegning eller terrænmodellering med en højdenøjagtighed ned til 5 cm. Hvilket blandt andet er velegnet til grusgrave, deponier og større anlægsarbejder.

#### Dronebutikken.dk

Dronebutikken.dk er specialiseret importører og forhandler af droner til både professionel brug og til private. Til private sælges fortrinsvist de kinesiske DJI-droner samt diverse tilbehør som kameraer, batterier og reservedele. Til erhvervs kunder sætter Dronebutikken.dk pakker sammen, som er tiltænkt forskellige anvendelsesområder - bl.a. medieproduktion og beredskab. Her leveres en pakkedløsning, der er nem at samle, og som indeholder de gængse tilkøb til lige præcis den anvendelse. Til sidst udlejer virksomheden også droner på døgnbasis og kan også tilbyde professionelle dronepiloter.

Virksomheden har en netbutik, hvor der er mulighed for at hente de indkøbte varer 1-2 dage efter købet. De tilbyder endvidere reparation og levering.

Kilde: Teknologisk Institut.

### 5.1. Dronevirksomheders branchefordeling

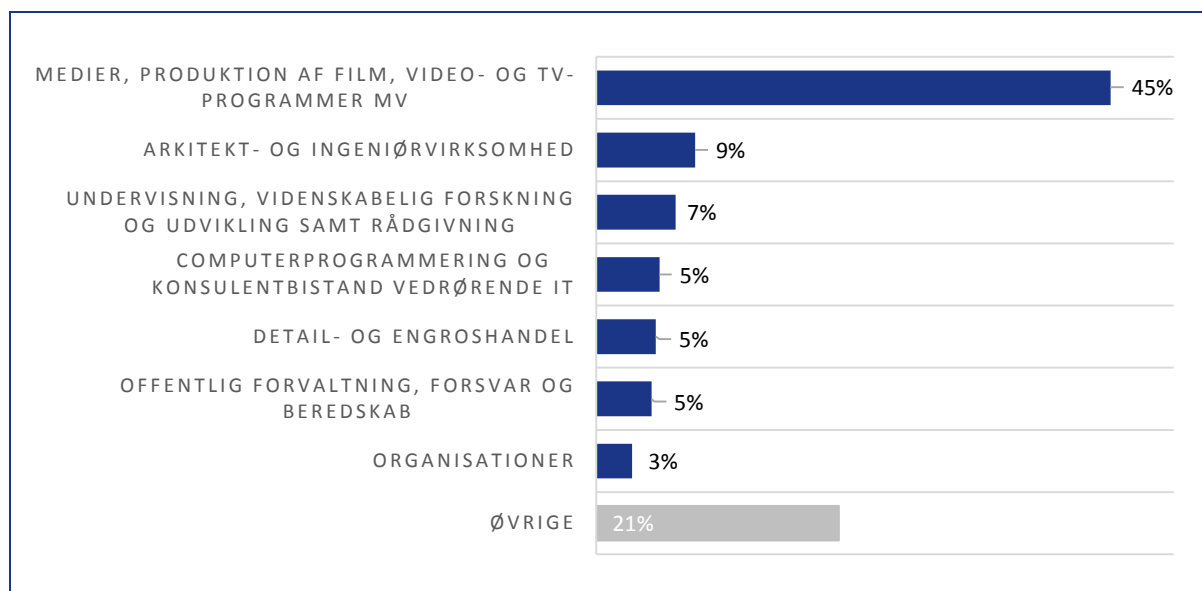
Dette afsnit analyserer virksomhederne med afsæt i Dansk Branchekode (DB07), der er baseret på EU's nomenklatur (NACE) for branchefordelingen. Dansk Branchekode er en måde at klassificere økonomiske aktiviteter og er den væsentligste funktion for at danne grundlag for branchekodning af virksomheder efter deres hovedaktivitet. Fordelingen brugt i denne rapport er på det højeste NACE-niveau og omfatter de første to cifre i inddelingen. Dette er gjort for at gruppere virksomheder med nogenlunde samme virke for meningsfuldt at kunne sige noget om større klynger af virksomheder.

Figur 7.3 nedenfor illustrerer branchefordelingen af de 294 registrerede virksomheder med CVR-nummer. Figuren viser, at danske dronevirksomheder placerer sig inden for 12 forskellige overordnede branchekoder samt inden for kategorien "øvrige", som indeholder et differentieret udvalg af underbrancher.

Efter figuren følger en uddybet kategorisering med beskrivelse af virksomhedstyperne inden for hver kategori.



Figur 5.3: Branchefordeling for danske dronevirksomheder



Kilde: Teknologisk Institut, N=294.

### 5.1.1. Medier, produktion af film, video- og tv-programmer mv.

Branchefordelingen for dronevirksomheder i Danmark er fortrinsvis centreret omkring medieproduktion. Sammen med produktion af film, video- og tv-programmer udgør disse to medietunge kategorier 45 procent af dronevirksomhederne i Danmark (N=130). På baggrund af den store udbredelse i disse to brancher skønnes det, at det er her, at teknologien er særdeles moden. Samtidig kan droner også her mange gange give en stor besparelse, da det samme resultat kun vil kunne opnås med en helikopter, der er særdeles dyr i drift sammenlignet med en drone. I mediekategorierne placerer sig ligeledes grupperne "Udgivervirksomheder" (6 virksomheder) og en række øvrige medievirksomheder (7 virksomheder). I alt (N=137). Kategorien består af en del enkeltmandsvirksomheder – hovedsageligt fotografer samt nogle af de helt store mediehuse som Nordjyske Medier A/S, DR, JP/Politikens HUS A/S og TV2.

### 5.1.2. Arkitekt- og ingeniørvirksomhed

9 procent (N=25) af de danske dronevirksomheder hører til inden for arkitekt- og ingeniørfeltet. En granskning af virksomhederne her viser, at det typisk er landinspektører og rådgivende ingeniørvirksomheder, der er placeret i gruppen. Brugsscenarierne er inden for opmåling og overflyvninger, som sikrer gode geologiske data til relativt små omkostninger. Det er typisk indsamling af geodata, som dronerne bruges til her. Her placerer sig virksomheder som COWI, NIRAS og forskellige landinspektører. Blandt andet beskæftiger en mindre virksomhed i byen Beder uden for Aarhus sig med registrering af grundvandsforekomster.

### **5.1.3. Undervisning, hhv. videnskabelig forskning og udvikling samt Rådgivning**

Undervisning (N=8) og forskning (N=6) udgør tilsammen fem procent af dronevirksomhederne. Det er både offentlige skoler, GTS-institutter og universiteter, der her er med i optællingen. Hertil kommer en gruppe med syv virksomheder, der beskæftiger sig med virksomhedsrådgivning. Vi har i denne sammenhæng valgt at slå disse tre kategorier sammen til én, og kategorien rummer tilsammen en række videninstitutioner, som repræsenterer en væsentlig del af det danske udviklingsmiljø omkring droner.

### **5.1.4. Computerprogrammering og konsulentbistand vedr. IT**

De 6 procent af virksomhederne (N=16), der fordeler sig i branchen computerprogrammering og konsulentbistand vedrørende IT, er primært webdesignere og IT-virksomheder. Her gemmer sig ligeledes specialiserede fotografer, men også virksomheder som Explicit I/S, der anvender droner til at monitorere forurening fra skibe, er en del af gruppen. I gruppen findes både teknologileverandører og systemintegratorer, hvor Systematic er en af de helt store spillere, når det kommer til udvikling af software til droner.

### **5.1.5. Detail- og engroshandel**

Detailhandel figurerer med 2 procent (N=6) og engroshandlen med 3 procent (N=9) af de danske dronevirksomheder. Tilsammen udgør importørmarkedet altså cirka 5 procent (N=15). Dette omfatter overvejende onlineforhandlere, der sælger droner til privatpersoner og til andre virksomheder. Det er de samme virksomheder, der importerer droner fra f.eks. Kina, hvorefter de videreformidler det endelige salg. Værd at lægge mærke til her er, at importørerne fylder så relativt lidt på det danske marked. Her finder der en større indtjening sted på det globale marked. Virksomhederne i denne gruppe er dog de mest specialiserede dronevirksomheder, og andelen af omsætningen, der direkte kan henledes til aktiviteter, der har med droner at gøre, vurderes – relativt til de andre grupper – at være meget høj. Markedet her har i de seneste år været støt stigende, og privatpersoner behøver ikke dispensation til at flyve med droner under 250 gram. Dette har gjort de små mikrodroner særdeles populære, og forhandlerne kapitaliserer herpå. Kategorien omfatter bl.a. virksomheder som Dronebutikken.dk og Dronecenter ApS.

### **5.1.6. Offentlig forvaltning, forsvar og beredskab**

Offentlig forvaltning, forsvar og beredskab tegner sig for 5 procent af de danske dronevirksomheder (N=14). Forskellige brandvæsener hører herunder tillige med Beredskabsstyrelsen og Forsvaret. Der er primært tale om offentlige virksomheder, som dermed primært er aftagere af droneservices, men som også kan indgå som medudviklere. Anvendelsen af droner er her typisk til beredskabsopgaver og militært brug. Dog er der også kommuner, der figurerer med en tilladelse til at flyve med droner. Det er ikke på grundlag af det foreliggende materiale muligt at afklare, om det er Teknisk Forvaltning (hvor et brandvæsen typisk vil høre til), eller om det eksempelvis kan være en skole (Børne- og Ungeforvaltningen), der vil anvende droner i undervisningen, som har indhentet tilladelsen.

### **5.1.7. Kategorien "Organisationer"**

I forlængelse af ovenstående skal det nævnes, at kategorien "Organisationer" tilsammen tæller ni virksomheder (N=9) og rummer videnmiljøer som eksempelvis Geoforum Danmark og IDA. Det skal også bemærkes, at denne kategori blandt andet rummer "Foreningen af Kommunale Beredskabschefer" og "Center for Sikkerhedsindustrien i Danmark (Censec)", som ud fra et anvendelsesområdeperspektiv kunne siges at tilhøre gruppen "Offentlig forvaltning, forsvar og beredskab".

### **5.1.8. Kategorien "Øvrige"**

Den store "Øvrige-kategori" på 23 procent omfatter alle de virksomheder (N=66), hvor der i branchekategorien figurerer mindre end fem virksomheder. Kategorien omfavner, at markedet for droner er præget af høj diversitet, og at droner finder potentielle anvendelsesområder i rigtig mange brancher. Det understøtter i høj grad præmissen om, at droner er en teknologiplatform, der mere er præget af de teknologier, sensorer mv., der installeres på dronen, end af selve dronen. De øvrige virksomheder spænder fra skibsfarten over jernindustrien og til fremstilling af drikkevarer. Eksempler på virksomheder er bl.a. Ærtemosegaard, AlmexA og Esvagt.

I tabel 7.1 på den efterfølgende side præsenteres de forskellige branchegrupper, som er repræsenteret under kategorien "Øvrige". Det er en illustration af den bredde i anvendelsesmulighederne, som droner repræsenterer.

Tabel 5.1: Øvrige brancher for danske dronevirksomheder

Biblioteker, arkiver, museer og anden kulturel virksomhed
Bygge- og anlægsvirksomhed, som kræver specialisering
El-, gas- og fjernvarmeforsyning
Ekstraterritoriale organisationer og organer
Fast ejendom
Fremstilling af andre transportmidler
Fremstilling af computere, elektroniske og optiske produkter
Fremstilling af drikkevarer
Fremstilling af farmaceutiske råvarer og farmaceutiske præparater
Fremstilling af maskiner og udstyr i.a.n.
Fremstilling af metal
Handel med biler og motorcykler, og reparation heraf
Hjælpevirksomhed i forbindelse med transport
Ingen opgivet
Jern- og metalvareindustri, undtagen maskiner og udstyr
Landtransport; rørtransport
Opførelse af bygninger
Pengeinstitut- og finansieringsvirksomhed undtagen
Reklame og markedsanalyse
Rejsebureauers og rejsearrangørers virksomhed, reservationstjenesteydelser og tjenesteydelser i forbindelse hermed
Reparation og installation af maskiner og udstyr
Serviceydelser i forbindelse med ejendomme samt landskabspleje
Skibsfart
Udlejning og leasing
Vagt- og sikkerhedstjenester og overvågning
Kreative aktiviteter, kunst og forlystelser (1) – flyttet til kategorien "Medier"
Informationstjenester (3) – flyttet til kategorien "Medier"
Radio- og tv-virksomhed (2) – flyttet til kategorien "Medier"
Trykning og reproduktion (1) af indspillede medier – flyttet til kategorien "Medier"

Kilde: Teknologisk Institut.

## 5.2. Delkonklusion – virksomheder fordelt på fem hovedgrupper

I denne delkonklusion vil vi opsummere, hvad vores kortlægning af danske virksomheder på droneområdet har vist, hvis vi segmenterer virksomheder efter de fem hovedgrupper, der er belyst i Figur 7.1: Illustration af værdikæde for droner:

### A) Producenter

Der findes kun ganske få virksomheder i Danmark, som er producenter af droner. I vores kortlægning har vi fundet to – hvoraf den eneste rent danske, Little Smart Things, har været under konkursbegæring, men fra den 16/2 2016 er fusioneret med Sky-Watch A/S.

### B) Teknologileverandører

Denne gruppe kan findes inden for grupperne "Arkitekt- og ingeniørvirksomhed" og "Undervisning, hhv. Videnskabelig forskning og udvikling" samt "Rådgivning". Det er vanskeligt på nuværende grundlag at estimere det præcise antal, men på grundlag af det foreliggende materiale er vores vurdering, at der findes mellem 38-42 virksomheder – også med de virksomheder, der umiddelbart ligger uden for de opstillede kategorier.

### C) Systemintegratorer

Gruppen af virksomheder inden for dette segment udgøres hovedsageligt af virksomheder fra branchekoden "Computerprogrammering, konsulentbistand vedrørende informationsteknologi". Det er vanskeligt på nuværende grundlag af estimere det præcise antal. Men på grundlag af det foreliggende materiale er vores vurdering, at der findes mellem 28-35 virksomheder.

### D) Professionelle droneoperatører og serviceudbydere

Forventningen var, at denne gruppe ville repræsentere den største målgruppe med mere end 200 danske virksomheder. Vi har som forventet fundet en stor forekomst af professionelle droneoperatører og serviceudbydere, idet vi har fundet i alt 137 virksomheder inden for branchekoderne "Andre liberale, videnskabelige og tekniske tjenesteydelser" og "Produktion af film, video- og tv-programmer, lydoptagelser og musikudgivelser", som for en meget stor dels vedkommende beskæftiger sig med at udbyde forskellige former for services, film, foto mv.

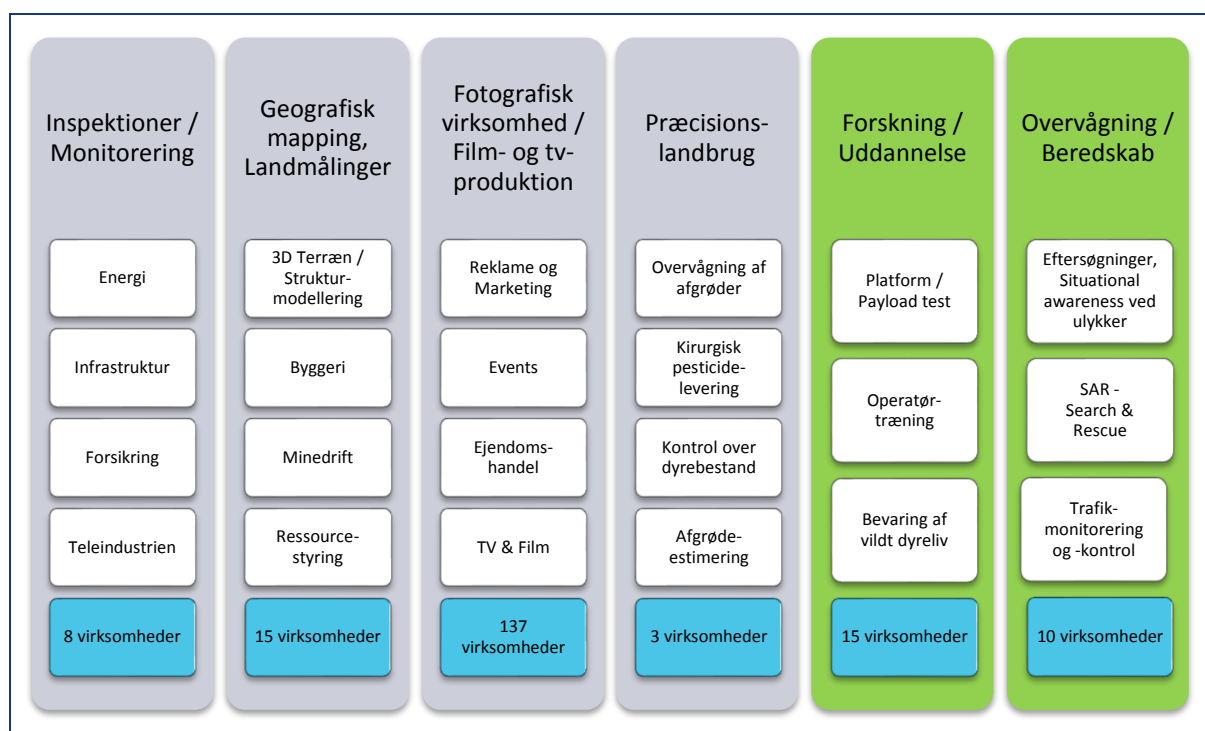
### E) Importører

Gruppen af importører (som indkøber droneteknologier med videresalg for øje – enten BtB eller BtC) udgøres af virksomheder fra detailhandel og engroshandel. De udgør tilsammen 5 procent (15 virksomheder) af den samlede gruppe virksomheder.

### 5.3. Delkonklusion – virksomheder fordelt på anvendelsesformer

Anvendes Frost & Sullivans model (Blades 2015) på de danske virksomheder, hvor virksomhederne sorteres efter anvendelsesområde, skal man i første omgang forholde sig til, at det i dansk sammenhæng er nødvendigt at opdele i offentlige og kommercielle kunder. Nedenfor er grupperne, som primært består af offentlige kunder, markeret med grønt. Det estimerede antal i forhold til anvendelsesområder er noteret i den blåmarkerede boks<sup>3</sup>.

Figur 7.4: Typiske anvendelsesområder (Aftagere)



Kilde: Blades, Michael 2015.

Igen ses medievirksomhedernes tydelige dominans, ligesom det også er muligt at genfinde de relativt mange virksomheder, som markedsfører sig på at anvende droner til landmåling og præcis geografisk mapping. Det viste sig endvidere i materialet, at der også er et mindre antal byggevirksomheder, der har specialiseret sig i at anvende droner til at foretage volumenberegning eller terrænmodellering med en højdenøjagtighed eller til eksempelvis inspektion af tage og andre bygninger.

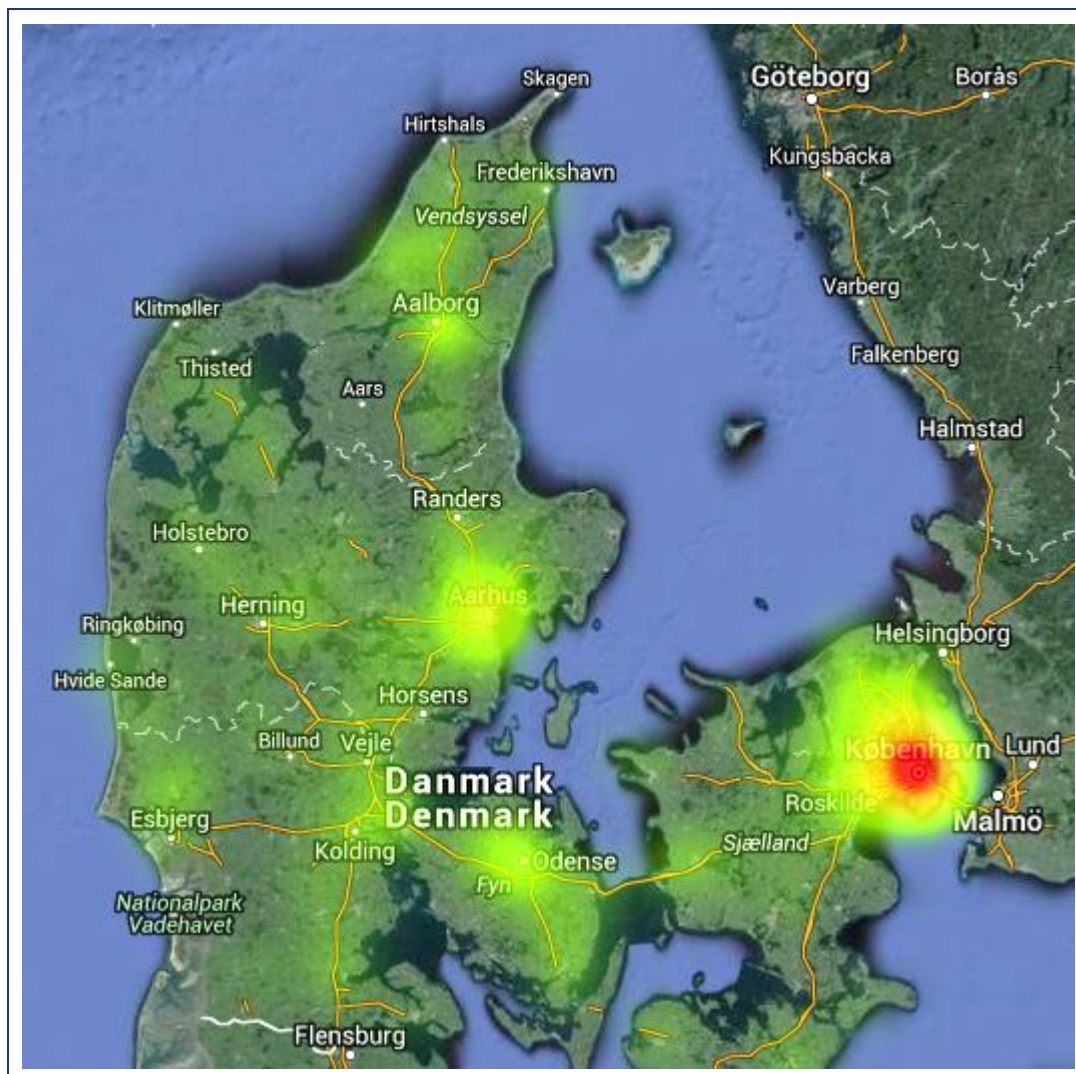
Det er bemærkelsesværdigt, at vi endnu ikke finder flere veldefinerede virksomheder inden for præcisionslandbrug, da dette ellers er et område, hvor lovgivningen allerede i dag understøtter anvendelsen, og hvor der er en baggrund for at kombinere danske kompetencer inden for højtspecialiseret landbrug med potentialerne i teknologiplatformen.

<sup>3</sup> Der er en gruppe på godt 100 virksomheder, som ikke kan placeres definitivt i forhold til anvendelsesområde.

## 5.4. Virksomhedernes geografiske placering

De danske dronevirksomheder er spredt ud over hele landet. Dette afsnit vil forsøge at indplacere de danske virksomheder i en geografisk kontekst for at se på potentielle "hot-spots", hvor virksomhederne klumper sig sammen.

Figur 5.5: Heatmap over virksomhedernes fordeling

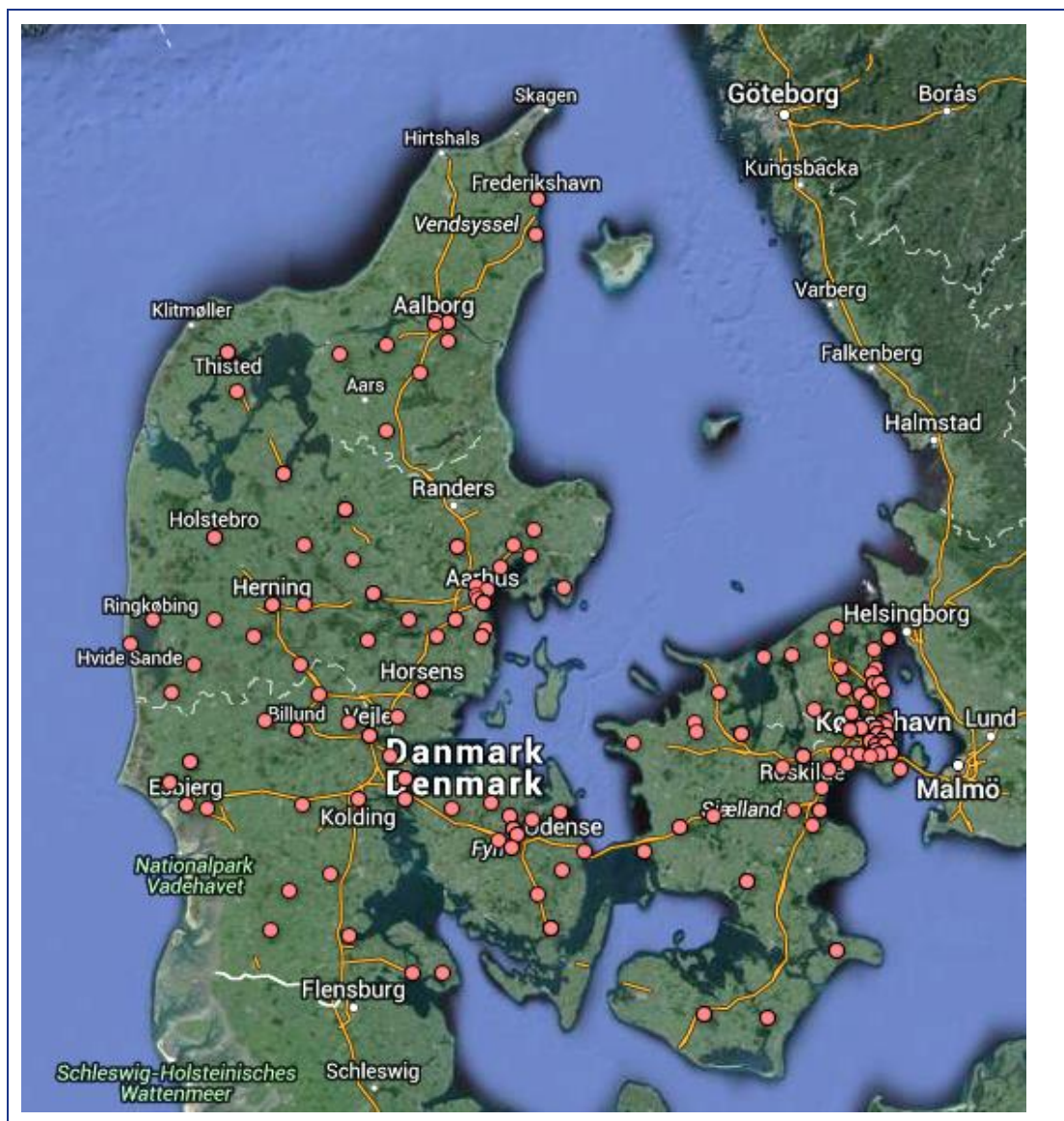


Kilde: Teknologisk Institut.

Figur 5.5 viser et heatmap over fordelingen af danske dronevirksomheder. København har tydeligt den største koncentration af dronevirksomheder. Storkøbenhavn omfatter en stor del af Danmarks befolkning og virksomheder og naturligt også mange dronevirksomheder. De to andre områder, der skiller sig mærkbart ud, er Aarhus og Odense. Odense har et stærkt miljø omkring UAS Danmark og testcentret for droner ved H.C. Andersen Airport, mens Aarhus både er en stor by, men også har mange uddannelser og større virksomheder, der har dispensation til at flyve med droner.

Figur 5.6 viser den geografiske placering af danske dronevirksomheder fordelt på postnummer.

Figur 5.6: Virksomhedernes geografiske fordeling



Kilde: Teknologisk Institut.

Kortet viser, at de danske dronevirksomheder ved første øjekast er fordelt ud over hele landet. Naturligt er de fleste virksomheder placeret rundt om de større byområder, hvor koncentrationen af mennesker og virksomheder er høj og dermed også repræsenterer et marked for service. Kortet viser dog også, at dronevirksomhederne fordeler sig pænt i yderkommuner og i alle dele af landet. Der er således virksomheder på Lolland, i Thy og på Als, som beskæftiger sig med droner. De større virksomheder ligger generelt tættere på byerne, hvorimod de små enkeltmandsvirksomheder kan placere sig både i byen og i yderområderne. Typisk er det fotografer, der har en enkeltmandsvirksomhed på deres folkereregisteradresse, som placerer sig uden for de større byer.



## 6. Litteratur

Blades, Michael (2015) Analysis of the Global Commercial UAS Market, Overhyped Market to See Significant Growth Despite Regulatory and Technology Hurdles, Frost & Sullivan, 28 Dec 2015

Blades, Michael (2015) Global UAS Indigenous Programs Potential Challengers and Investment Opportunities, Frost & Sullivan, 22 Jul 2015.

Devanand B, Joel (2015) Executive Overview of Fuel Cells in the Global Aviation Industry, Fuel Cells to Emerge as the Alternate Source of Power Supply, Frost & Sullivan, 2 nov 2015

Frost & Sullivan (2015) Market Insight: Delivery Drones – The Next Big Thing in Logistics? 29 sep 2015.

Kesselman, Scott & Klein, David (2015) Snapshot of the First 500 Commercial UAS Exemptions, Association for Unmanned Vehicle Systems International (AUVSI), July 2015

Canis, Bill (2015) Unmanned Aircraft Systems (UAS): Commercial Outlook for a New Industry, Congressional Research Service, Washington D.C.

European Commission (2014) A new era for aviation - Opening the aviation market to the civil use of remotely piloted aircraft systems in a safe and sustainable manner, Brussels

Hazel, Bob & Aoude, Georges (2015) REPORT: In commercial drones, the race is on – Aviations fastest growing sector outpaces US regulators, Marsh & McLennan Companies

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

Teknologisk Institut (2015): Professionelle civile droner. Resultatkontraktbeskrivelse

AgroTech (2015): Højteknologiske markforsøg. Resultatkontraktbeskrivelse

# Bilag 1: Overblik over kompetencer på droneområdet på Teknologisk Institut, pr. januar 2016.

