

The logo for IRISgroup, with 'IRIS' in blue and 'group' in black. The background of the entire page is a light gray network of interconnected nodes and lines.

IRISgroup

# **Aalborg Universitets vidensamarbejde - effekter for virksomheder, myndigheder og samfund**

**Juni, 2017**

---

For more information, please contact:

IRIS Group

Jorcks Passage 1B

1162 København K

T: +45 51251040

M: [irisgroup@irisgroup.dk](mailto:irisgroup@irisgroup.dk)

W: [www.irisgroup.dk](http://www.irisgroup.dk)

**IRIS**group

---

## Indholdsfortegnelse

<b>1. Sammenfatning .....</b>	<b>4</b>
1.1. Indledning.....	4
1.2. Aalborg Universitet er det mest samarbejdende universitet i Danmark.....	4
1.3. Årsager til AAU's store vidensamarbejde ..	6
1.4. Effekter af samarbejdet.....	6
<b>2. AAUs strategi for samspil med det omgivende samfund.....</b>	<b>10</b>
2.1. Baggrund .....	10
2.2. Organisering af vidensamarbejde på Aalborg Universitet.....	11
<b>3. Udviklingen i Aalborg Universitets vidensamarbejde .....</b>	<b>14</b>
3.1. Indledning.....	14
3.2. Forskningssamarbejdsaftaler .....	14
3.3. Kommercialisering af forskning.....	15
3.4. Danske virksomheders samarbejde med Aalborg Universitet.....	16
3.5. Profil af Aalborg Universitets samarbejdspartnere .....	17
3.6. De vigtigste årsager til Aalborg Universitets store vidensamarbejde .....	21
<b>4. Erhvervsmæssige effekter af AAUs vidensamarbejde .....</b>	<b>27</b>
4.1. Indledning.....	27
4.2. Hovedresultater fra spørgeskemaundersøgelsen.....	27
4.3. Hvem oplever størst effekter? .....	29
4.4. Effekter af AAU's vidensamarbejde opgjort ved registerbaseret effektmåling .....	31
<b>5. Effekter blandt offentlige myndigheder ...</b>	<b>36</b>
5.1. Indledning.....	36
5.2. Effekter hos de offentlige aktører .....	36
<b>6. Samfundsøkonomiske effekter .....</b>	<b>40</b>
6.1. Effekter på virksomheder og BNP .....	40
6.2. Effekter fra samarbejde med offentlige organisationer.....	41
<b>Bilag 1. Metode .....</b>	<b>43</b>



Aalborg Universitet, Esbjerg

## 1. Baggrund og sammenfatning

### 1.1. Indledning

Aalborg Universitet har bedt IRIS Group om at gennemføre en uvildig analyse og kortlægning af universitetets samarbejde med det omgivende samfund. Analysen, der er lavet i samarbejde med Lauritzen Consulting, sætter lup på, hvor meget Aalborg Universitet samarbejder med virksomheder og offentlige institutioner, og hvad udviklingen i samarbejdet har været de senere år. Herudover ser analysen nærmere på effekterne af samarbejdet for erhvervsliv, offentlige samarbejdspartnere og for samfundsøkonomien.

Aalborg Universitet blev etableret i 1974 og er Danmarks næstnyeste universitet. Universitetet blev etableret med det formål at sikre videregående uddannelse til ungdommen i den nordjyske region. Oven på oliekrisen signalerede etableringen af universitetet en ambition om vækst og øget beskæftigelse i en region, som i høj grad baserede sig på industriproduktion.

Ambitionen om at bidrage til vækst og udvikling af den nordjyske region betød fra starten et tæt samarbejde mellem universitet, region og erhvervsliv. Universitetets DNA har således gennem hele dets levetid været at udvikle, understøtte og udfordre samfundet – med særlig vægt på den nordjyske region.

Aalborg Universitet havde fra begyndelsen stor fokus på uddannelsesopgaven og etablerede en form for metodisk alternativ til de undervisningsformer, som andre universiteter tilbød. Den såkaldte ”problembaserede læringsmodel” indebar, at der fra universitets start blev etableret mange kontakter til virksomheder og offentlige institutioner, der bidrog til bl.a. studenterprojekter.

Samtidig var Aalborg Universitets basisbevillinger til forskning fra begyndelsen beskedne. Det betød, at universitetet i højere grad end andre universite-

ter søgte samarbejdspartnere i det private erhvervsliv, der kunne bidrage til at finansiere forskningen på universitetet.

Aalborg Universitet kan på den måde siges at have foregrebet den udvikling, der er sket på andre universiteter og i forsknings- og innovationspolitikken. Universitetsloven blev ændret i 2003, hvilket betød, at vidensspredning blev føjet til som en del af universiteternes formålsparagraf – på linje med forskning og uddannelse.

I dag opfattes vidensamarbejde mellem universiteter og virksomheder – i form af fælles forskningsprojekter, samarbejde om innovation, kommercialisering af forskning, studenterprojekter, mv. – som et centralt element i at udvikle Danmarks konkurrenceevne. Og i at udnytte og skabe værdi for de cirka 12 mia. kr., som universiteterne anvender på forskning.

Analysens ambition er i dette lys af at kortlægge og evaluere Aalborg Universitets vidensamarbejde – både hvad angår omfang, udvikling og effektskabelse i samfundet. Den skal således vise, om Aalborg Universitet fortsat lever op til sit DNA, og hvad det omkringliggende samfund får ud af at samarbejde med universitetet.

Analysen er baseret på data indhentet fra en række forskellige registre samt på to spørgeskemaundersøgelser gennemført blandt henholdsvis virksomheder og offentlige institutioner, der har samarbejdet med Aalborg Universitet. Herudover er der gennemført interview med 10 virksomheder, der primært har tjent det formål at give konkrete eksempler på, hvad virksomhederne får ud af samarbejdet (se casebokse i rapporten).

### 1.2. Aalborg Universitet samarbejder med mange forskellige virksomheder

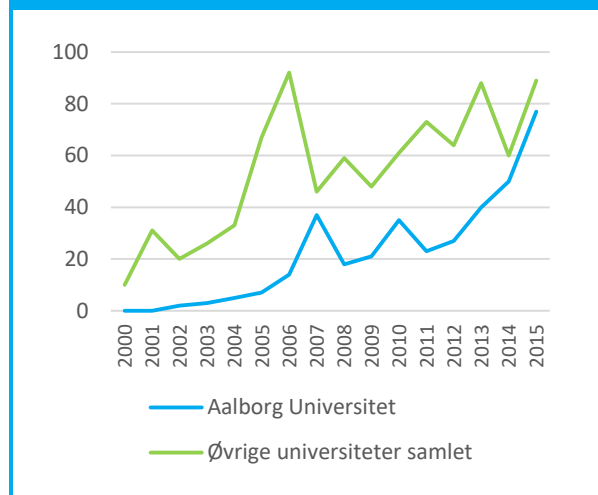
Aalborg Universitet har et meget omfattende samarbejde med det omgivende samfund. Det dokumenteres klart i analysen.

Hvert år indgår Aalborg Universitet i 700-900 forskningsaftaler med virksomheder og offentlige organisationer. Universitetet indgik endvidere i 2015 ca. 80 aftaler i 2015 om kommercialisering af forskning med private virksomheder. Samtidig gennemfører Aalborg Universitet en lang række studenterprojekter og mere uformelle samarbejder.

Det er langt mere end andre universiteter, når størrelsen af universiteterne tages i betragtning. Hvor Aalborg Universitet indgår ca. 420 forskningsaftaler med virksomheder pr. mia. kr. brugt på forskning, så er det tilsvarende tal ca. 160 for de øvrige danske universiteter under ét.

Endnu mere markante er forskellene inden for kommercialisering af forskning, hvor Aalborg Universitet i dag indgår næsten lige så mange aftaler med private virksomheder, som de øvrige universiteter gør til sammen, jf. figur 1.1.

**Figur 1.1. Udviklingen i antal licens-, salgs- og optionsaftaler 2000-2014**



Kilde: Kommercialiseringsstatistikken og Aalborg Universitet

Resultatet skal ses i lyset af, at det samlede forskningsbudget på Aalborg Universitet er under en tiendedel af de øvrige universiteters samlede udgifter til forskning.

Herudover viser analysen, at ni procent af alle innovative virksomheder i Danmark samarbejdede

med Aalborg Universitet i perioden 2006-2015. Dette tal overgås i Danmark kun af DTU.

Aalborg Universitet har ikke overraskende mange samarbejdsprojekter med virksomheder i den nordjyske region. Den regionale forankring afspejler sig i, at lidt over 25 procent af alle innovative nordjyske virksomheder samarbejder med Aalborg Universitet.

Men analysen viser også, at Aalborg Universitet samarbejder med virksomheder over hele landet. Fx ligger 37 procent af de virksomheder, som Aalborg Universitet samarbejder med i Danmark, i Hovedstadsregionen.

Aalborg Universitet samarbejder endvidere med virksomheder i alle brancher, i alle størrelsesgrupper samt med virksomheder med både høj og lav forskningsintensitet.

Analysen viser dog, at Aalborg Universitet, sammenlignet med andre danske universiteter, samarbejder med en lidt højere andel industrivirksomheder, en lidt højere andel mikrovirksomheder (0-9 ansatte) og en lidt højere andel store virksomheder.

Analysen viser også, at målt på forsknings- og udviklingsintensitet og andel højtuddannede er AAU's samarbejdspartnere i gennemsnit lige så videntunge som de virksomheder, der samarbejder med andre danske universiteter.

Det kan måske virke overraskende i lyset af, at Aalborg Universitet netop vedkender sig et regionalt ansvar – og i den forbindelse eksplicit betoner, at problemstillinger i ikke-forskningsbaserede virksomheder også kan være forskningsmæssigt relevante for et universitet.

Men gennemsnitstallene afspejler, at Aalborg Universitet (lige som de øvrige danske universiteter) også er en attraktiv samarbejdspartner for mange større, videntunge virksomheder.

Det skal i den sammenhæng nævnes, at Aalborg Universitet i dag forskningsmæssigt besidder flere

internationale styrkepositioner – især inden for energi og elektronik. På den måde har universitetet lykkedes med både at udvikle sin rolle som regional vækstmotor og med at udvikle et internationalt anerkendt universitet<sup>1</sup>.

### 1.3. Årsager til AAU's store vidensamarbejde

Rapportens formål er ikke at give en udtømmende forklaring på, *hvorfor* Aalborg Universitet i dansk sammenhæng har ekstraordinært mange vidensamarbejder. Men vurderingen er, at i hvert fald fire forhold har væsentlig betydning:

- **Aalborg Universitets historie og problemorienterede læringsmodel**, der betyder, at universitetet har opbygget et netværk til mange eksterne samarbejdspartnere – bl.a. som led i at få formuleret autentiske problemstillinger til studenterprojekter og i at sikre finansiering af forskning i opbygningsfasen, hvor basisbevillingerne til forskning var lave (jf. afsnit 1.1).
- **Aalborg Universitets regionale forankring og ansvar**, der har indebåret et naturligt fokus på virksomhedernes behov og på vidensamarbejde gennem hele universitetets levetid. I en region med fx begrænset repræsentation af GTS-institutter<sup>2</sup> har AAU påtaget sig en rolle i at løfte vidensniveauet i mange virksomheder.
- **Høj fokus på at udvikle nye samspilsformer**. AAU fremstår som et innovativt universitet, når det handler om at etablere lette indgange for erhvervslivet og om at udvikle nye måder at samarbejde på. Et eksempel er AAU's særlige korps af interne og eksterne matchmakere, der gør det nemt for en virksomhed at få kontakt til den rette forsker. Andre eksempler er delte stillinger mellem universitet og virksomheder (fx delte professorstillinger) og

AAU's indsats for at få virksomheder til at flytte ind på campus.

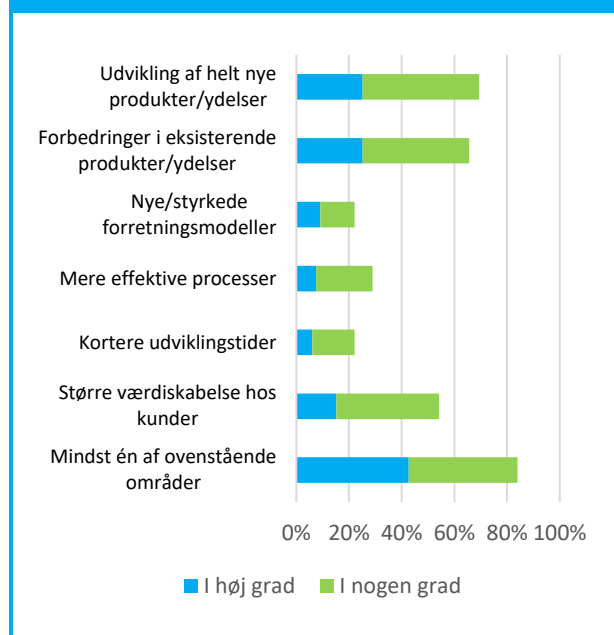
- **Høj fleksibilitet og service**. Aalborg Universitet fremhæves i en ny undersøgelse som et universitet, det er let at samarbejde med. AAU opfattes af virksomhederne som smidige og ikke bureaukratiske.

### 1.4. Effekter af samarbejdet

Virksomhederne oplever betydelige, positive effekter af at samarbejde med Aalborg Universitet.

Fx angiver mere end 80 procent, at de i høj eller nogen grad får forbedret deres konkurrenceevne på mindst et område. Det fremgår af figur 1.2.

**Figur 1.2. Resultater i form af styrket konkurrenceevne for virksomheder, der har samarbejdet med AAU**



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder, der har samarbejdet med AAU 2013-15.

Note: I figuren er forventede og realiserede effekter slået sammen.

<sup>1</sup> Denne analyse beskæftiger sig ikke nærmere med Aalborg Universitets forskningsmæssige styrker.

<sup>2</sup> De Godkendte Teknologiske Serviceinstitutter, der er medfinansieret af staten, og som har til formål at understøtte teknologiudvikling i SMVer. Eksempler er Teknologisk Institut og Force Technology.

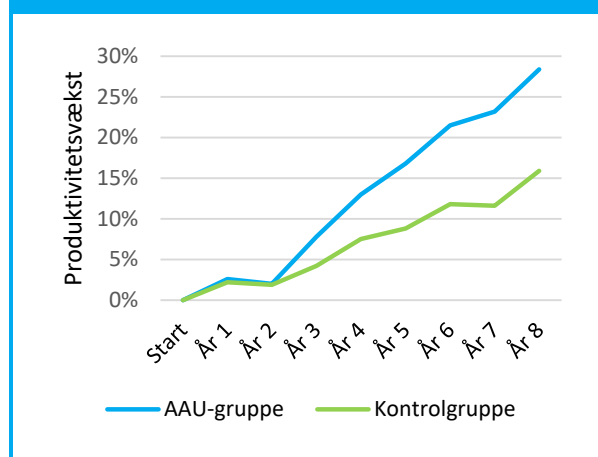
Cirka 70 procent af virksomhederne vurderer, at samarbejdet fører til nye produkter, mens næsten lige så mange bruger samarbejdet til at forbedre eksisterende produkter. For cirka 30 procent fører samarbejdet til mere effektive processer.

Det er især små og mellemstore virksomheder, der angiver, at samarbejdet fører til forbedringer i konkurrenceevnen.

I analysen har vi endvidere foretaget en registerbaseret effektmåling, hvor udviklingen i produktiviteten blandt Aalborg Universitets samarbejdspartnere er sammenholdt med en kontrolgruppe, der kun adskiller sig fra AAU's samarbejdspartnere på et enkelt punkt – nemlig at de ikke har samarbejdet med Aalborg Universitet.

Figur 1.3 viser den gennemsnitlige udvikling i produktiviteten for Aalborg Universitets samarbejdspartnere i perioden fra samarbejdets etablering (år 0). Til sammenligning er vist den gennemsnitlige produktivitetsudvikling blandt kontrolgruppevirksomhederne.

**Figur 1.3. Vækst i arbejdsproduktiviteten blandt AAU-samarbejdspartnere ift. kontrolgruppe**



Kilde: Egne beregninger baseret på data fra Aalborg Universitet og Danmarks Statistiks registre.

Som figuren viser, opnår Aalborg Universitets samarbejdspartnere en vækst i produktiviteten, der er 12,5 procentpoint højere end kontrolgruppen over en periode på otte år.

Der går to år, før at samarbejdet giver sig udslag i produktivetsforbedringer. Det skyldes naturligvis, at det tager tid at omsætte ny viden til fx nye produkter og at bringe dem på markedet. Fra år 3 realiserer samarbejdsgruppen en produktivitetsvækst, der er højere end kontrolgruppen.

Vi har endvidere beregnet, at Aalborg Universitets samarbejde med private virksomheder<sup>3</sup> i perioden 2005-13 bidrager til en samlet vækst i værdiskabelsen i det private erhvervsliv på mindst 2 mia. kr. om året, når effekterne er slået fuldt igennem. Det svarer til en vækst i Danmarks BNP på 0,1 procent.

Universitetets effekter på det omgivende samfund rækker naturligvis videre end dette. Ikke mindst universitetets "produktion" af højtuddannede kandidater har formentlig stor betydning for danske virksomheders udvikling, innovation og produktivitet – især i den nordjyske region. Effekter af denne centrale videnbro og flere andre er ikke omfattet af beregningen.

Også *offentlige organisationer* opnår betydelige effekter af at samarbejde med Aalborg Universitet. Aalborg Universitet indgår på årsplan 400-500 samarbejdsaftaler med offentlige organisationer.

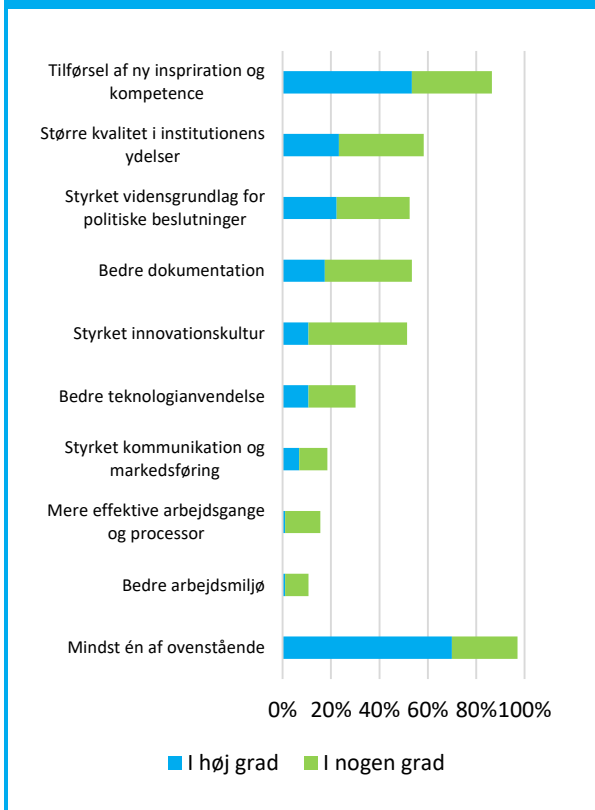
Samarbejdet startes ofte på initiativ fra de offentlige organisationer selv – med henblik på at løse konkrete udfordringer i egen organisation eller for at forbedre service eller produktivitet. Figur 1.4 på næste side sammenfatter effekterne.

Næsten 90 procent af de offentlige samarbejdspartnere angiver, at de i høj eller nogen grad har fået tilført ny inspiration og faglige kompetencer. Herudover er der også et flertal, der angiver, at samarbejdsprojekterne fører til henholdsvis større

<sup>3</sup> Kun de projekter, hvor der er indgået en formel samarbejdsaftale. Fx er studenterprojekter ikke omfattet.

kvalitet i institutionens ydelser, bedre videngrundlag for politiske beslutninger, bedre dokumentation og styrket innovationskultur.

**Figur 1.4. Resultater af samarbejdet i de deltagende offentlige organisationer**



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt offentlige organisationer, der har samarbejdet med AAU 2013-2015.

*”Samarbejdet med Aalborg Universitet forløber ofte lettere, mere glidende og mindre formelt end med andre forskningsmiljøer”*

Udsagn fra spørgeskemaundersøgelse til offentlige organisationer



Aalborg Universitet, Aalborg



### Case: Aalborg Universitet kan skabe grundlaget for B&O's fremtidige produkter

B&O's forskningsafdeling i Struer forsker i akustik og brugergrænseflader og leverer det teknologiske grundlag for virksomhedens fremtidige produkter.

Afdelingen har et tæt og integreret samarbejde med Institut for elektroniske systemer på Aalborg Universitet, der har et forskningsmiljø i international topklasse inden akustik og signalbehandling.

Afdelingen består af fem fastansatte forskere. Lederen er ansat i et 20 % professorat på Institut for elektroniske systemer. Herudover er der fire AAU-forskere ansat i delestillinger på B&O (til sammen udgør stillingerne et årsværk). Herudover har afdelingen tilknyttet to erhvervsPhD'er, en erhvervs postdoc samt en række studerende fra både Aalborg Universitet, DTU og et par udenlandske universiteter.

De tilknyttede AAU-forskere er eksperter inden for akustik, antenneteori og brugergrænseflader. Delestillingerne giver B&O et unikt grundlag for at holde sig opdateret på ny viden og ny teori inden for de områder, virksomheden forsker i. Samtidig giver forskerne – som B&O-ansatte – virksomhederne en stor tyngde i ansøgninger til EU-forskningsprojekter, som udgør en vigtig del af virksomhedens forskning og forskningsfinansiering, og som i øvrigt ofte gennemføres i samarbejde med Aalborg Universitet.

De tilknyttede forskere arbejder i B&O med såkaldte "exploration projekter". I projekterne forsøger forskerne i samarbejde med B&O's udviklingsafdeling at implementere nyudviklet teknologi i B&O's produkter. Typisk er der været tale om teknologi (fx i form af nye algoritmer) udviklet i erhvervs postdoc projekter, som forsøges implementeret på eksisterende produktplatforme til brug i fx nye højtalere.

Et centralt område i samarbejdet mellem Aalborg Universitet og B&O er *lydzone*teknologi.

Teknologien går på at udvikle modeller til at inddele rum i lydsoner, så to eller flere mennesker samtidig kan lytte til forskellige digitale medier uden at blive generet af hinanden og uden at skulle benytte høretelefoner.

B&O har sammen med et engelsk universitet udviklet en model for, at højtalere intelligent kan inddele et rum i lydfelter ud fra, hvor rummets personer befinder sig, og hvad de lytter til.

Virksomhederne samarbejder nu med AAU-forskerne om at implementere teknologien på en platform og verificere den udviklede model. Der er bl.a. gennemført en række lytteforsøg med deltagelse af AAU-studerende og med anvendelse af signal processing teori udviklet på AAU til at få teknologien til at fungere i realtid.

B&O's forskningsafdeling har endvidere hele tiden tilknyttet 5-10 studerende, hvoraf en del kommer fra Aalborg Universitet. Virksomheden går bevidst efter de 10 procent dygtigste studerende på universiteterne, og de spiller en vigtig rolle i virksomhedens forskningsstrategi.

De studerendes laver projekter inden for teknologier, som B&O arbejder med eller forventer at komme til arbejde med. Projekterne er defineret bredt og målet er, at de studerende skal komme med nye vinkler og input, som kan føre til idéer til konkrete udviklingsaktiviteter.

*"Vi får helt utrolig meget ud af at samarbejde med de studerende på Aalborg Universitet. Universitetets tilgang med gruppearbejde og problembaseret læring gør, at de studerende er lette at integrere i virksomheder. Samtidig hjælper de med at holde os opdateret på ny viden og nye måder at gøre tingene på".*

Søren Bech, forskningschef B&O

B&O og Aalborg Universitet har indgået en generel samarbejdsaftale, der skitserer, hvad de to aktører samarbejder om, og hvad parterne forpligter sig til – og på hvilke vilkår. Det gør det nemt og hurtigt at etablere nye samarbejdsaftaler, der kan udformes som korte tillæg til den generelle aftale.

*"Der er et stort potentiale i B&O's samarbejde med Aalborg Universitet. De forskningsmæssige spidskompetencer på Aalborg Universitet kan komme til at skabe grundlaget for B&O's fremtidige produkter".*

Søren Bech, forskningschef B&O

## 2. AAU's strategi for samspil med det omgivende samfund

### 2.1. Baggrund

I Aalborg Universitets strategi for 2016-21 "Viden for verden" er beskrevet fire særkender, som i strategien fremhæves som kvaliteter, der adskiller Aalborg Universitet fra andre universiteter;

1. **"Problemløsning"** – AAU har en stærk tradition for en problembaseret tilgang til forskning og uddannelse. Forskere, studerende og færdige kandidater arbejder analytisk, helheds-, problem- og løsningsorienteret".
2. **"Samarbejde"** – AAU bedriver videnskab i tæt samarbejde mellem medarbejdere, studerende, erhvervsliv og offentlige partnere. Den tætte kontakt mellem universitet og eksterne samarbejdspartnere er en forudsætning for vores arbejde med autentiske problemstillinger".
3. **"Engagement"** – AAU er præget af de ansattes og de studerendes handlekraft og dynamik. AAU er for engagerede ansatte og studerende, der tager ansvar og får ting til at ske på universitetet og i omverdenen".
4. **"Forandring"** – AAU skaber viden, der ændrer verden. Vores problemorienterede tilgang til forskning, uddannelse, videnformidling og samarbejde gør en forskel og skaber forandring".

Samarbejde med det omgivende samfund er således et vigtigt element i universitetets strategi. Ikke bare som udtryk for ambitionen om at bringe viden i anvendelse, men som et integreret element i universitetets problemorienterede tilgang til forskning og uddannelse.

Udgangspunktet for Aalborg Universitet er således, at både forskning og uddannelse skal tage afsæt i autentiske problemstillinger, jf. punkt 2.

Et specifikt særkende ved Aalborg Universitet er universitetets problemorienterede læringsmodel, som har været anvendt siden universitetets etablering i 1974. Og som er blevet videreudviklet sidenhen.

Modellen indebærer bl.a., at projektarbejdet tager udgangspunkt i problemer, der stilles af det omgivende samfund. Cirka 50 procent af alle kandidatstuderende skriver speciale om problemstillinger, der er formuleret af det omgivende samfund, herunder virksomheder.

Modellen indebærer, at Aalborg Universitet gennem årtier har lagt stor vægt på at opbygge netværk og relationer til mange virksomheder og offentlige institutioner<sup>4</sup>.

Et væsentligt element i universitetets tilgang til vidensamarbejde er endvidere et *regionalt ansvar*, som universitetet er født ind i, og som det har vedkendt sig gennem årene<sup>5</sup>.

Aalborg Universitet er Nordjyllands eneste universitet og langt den største udbyder af videregående uddannelse.

Samtidig er der fx en meget lille repræsentation af andre videninstitutioner i regionen, fx Godkendte Teknologiske Serviceinstitutioner.

Derfor har Aalborg Universitet en vigtig rolle som vækstmotor i Nordjylland, der betyder, at universitetet har påtaget sig en stor forpligtelse i forhold til at samarbejde med små og mellemstore virksomheder.

Endelig er det også en væsentlig ambition for universitetet at samarbejde med teknologisk førende virksomheder i både Danmark og udlandet. Både

<sup>4</sup> Interview med AAU's rektor Per Michael Johansen

<sup>5</sup> Interview med AAU's rektor Per Michael Johansen

gennem forskningsamarbejde samt salg og licensering af opfindelser udviklet på universitetet.

### 2.2. Organisering af vidensamarbejde på Aalborg Universitet

Ansvar for at udvikle relationer og indgå samarbejdsprojekter med det omgivende samfund påhviler grundlæggende de enkelte forskere, forskningsledere og institutter.

Der er på de enkelte institutter taget flere tiltag, der bidrager til at styrke indgangene til universitetet, og som understøtter forskere i at etablere samarbejde med virksomheder.

Herudover har universitetet – på linje med andre universiteter – opbygget en betydelig serviceorganisation, der skal understøtte forskerne og de studerende i at etablere samarbejde. Og som skal gøre det lettere for virksomheder og offentlige aktører at finde vej til de rette institutter og samarbejdspartnere.

I bestræbelserne på at få endnu bedre resultater, har Aalborg Universitet som del af strategien for 2016-21 "Viden for verden" besluttet at ansætte en innovationsdirektør og etablere AAU Innovation (se næste side) som en ny stabsfunktion, som skal understøtte og videreudvikle vidensamarbejdet.

Som del af strategien er der også etableret et Strategisk Råd for Forskning og Innovation med rektor som formand. Målet er ifølge AAU "at sikre den tværgående strategiske udvikling af forsknings- og innovationsområdet og udvikle vidensamarbejdet i krydsfeltet mellem innovation og forskning".

Stabsfunktionen består af godt 50 medarbejdere og er organiseret i seks enheder med følgende arbejdsdeling:

- **Netværkscentret**, hvis primære opgaver er at opbygge relationer mellem forskere og samfund, facilitere samarbejde og fungere som en one-stop-shop for virksomheder, der ønsker

at samarbejde med universitetet. Centret laver opsøgende virksomhedsarbejde, gennemfører arrangementer og udarbejder skriftligt informationsmateriale på web, sociale medier og i form af tryksager.

- **Supporting Entrepreneurship at Aalborg Universitet (SEA)**, der fremmer iværksætteri gennem udvikling af entrepreneurship i uddannelserne og støtte til forskere og studerende, der vil starte egen virksomhed.
- **AAU Innovation Cph**, der fungerer som universitets innovationsenhed i København, og som har en særlig fokus på at skabe rammer for, at virksomheder kan bo på campus.
- **Patent og Kommercialisering**, der har ansvaret for patentering og kommercialisering af forskning. Og som i den forbindelse indgår i et tæt samarbejde med universitetets forskere om at vurdere kommercialiserbarhed i nye opfindelser.
- **Kontraktenheden**, hvis primære arbejdsopgave er at udarbejde og forhandle de kontrakter, der indgås mellem AAU og det omliggende samfund om forskningsamarbejde, uddannelsessamarbejde samt salg af konsulentydelse.
- **Fundraising og projektledelse**, der hjælper universitetets forskere med at tiltrække finansiering til forskningsprojekter. Og som yder forskningsledelsessupport.
- **Erhvervsamarbejde og projektudvikling**, der bidrager til fundraising af samarbejdsprojekter med erhvervslivet og til at indgå samarbejdsaftaler med virksomheder.

Herudover har Aalborg Universitet etableret **AAU Karriere**, der bygger bro mellem studerende, nye kandidater og erhvervslivet. Centret tilbyder bl.a. karrierevejledning, formidling af praktik og projektsamarbejde samt forskellige former for karrierelaterede arrangementer.

En analyse fra 2014<sup>6</sup> viste, at Aalborg Universitet efter DTU er det universitet i Danmark, der har afsat flest ressourcer til fremme af innovation, forskningssamarbejde og kommercialisering af forskning. Hovedparten af finansieringen kommer fra AAU selv, men flere stillinger er dog medfinansieret af projektmidler fra Vækstforum Nordjylland.

Et væsentligt element i AAU's indsats for vidensamarbejde er endvidere "AAU Matchmaking". Initiativet har eksisteret siden 2006 og har til formål at lette indgangen til universitetet for specielt små og mellemstore virksomheder. AAU Matchmaking består af et netværk af både interne og eksterne matchmakere samt studenterambassadørerne AAU Matchers;

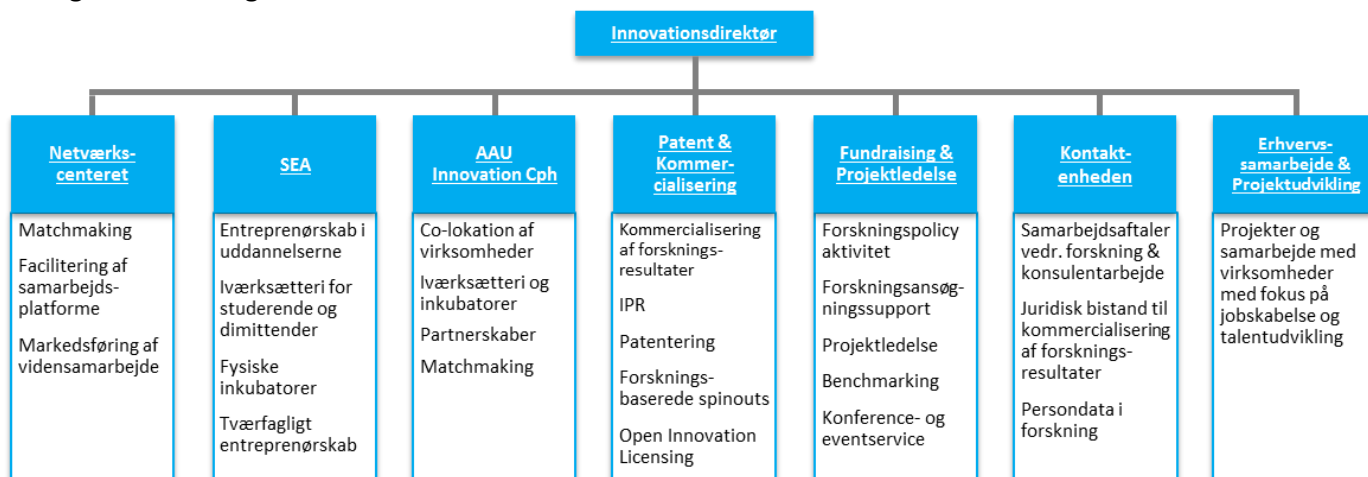
- **Interne matchmakere** er ansatte på AAU's institutter, der fungerer som brobyggere til forsknings- og undervisningsmiljøerne.
- **AAU Matchers** er et netværk af frivillige studerende, der hjælper med at skabe synlighed omkring samarbejdsmuligheder mellem studerende på deres respektive institutter og erhvervslivet.

- **Eksterne matchmakere** er aktører og personer, der er udpeget af Aalborg Universitet, og som har gennemgået en certificering. De eksterne matchmakere arbejder fortrinsvist i erhvervsfremmesystemet, fx den kommunale erhvervsservice og i Væksthuset. De eksterne matchmakere fungerer ifølge Aalborg Universitet som "forposter for virksomheder, der er interesserede i et samarbejde".

Matchmakerne er udvalgt på baggrund af deres faglighed og professionelle netværk. Deres opgave består i at samarbejde med Netværkscentret om at vejlede og guide virksomhederne videre til relevante studerende, forskere, testfaciliteter, netværk, mv.

Der er certificeret i alt 77 eksterne matchmakere. Netværkscentret står for at uddanne matchmakerne og udbyder forskellige arrangementer, hvor matchmakerne løbende introduceres til AAU's forskning og nye tiltag inden for vidensamarbejde.

### Organisationsdiagram over AAU-Innovation



<sup>6</sup> IRIS Group (2014); "Vidensamarbejde under lup – evaluering af universiteters erhvervsamarbejde og teknologioverførsel". Udarbejdet for Styrelsen for Forskning og Innovation.

### Case: Acarix udvikler højteknologisk produkt i samarbejde med AAU-forsker

Acarix er en start-up virksomhed med seks ansatte etableret i 2009. Virksomheden har næsten færdigudviklet sit første produkt, som forventes at komme på markedet i 2017. Acarix har udviklet et måleapparat til at diagnosticere, om patienter har forsnævring i kranspulsåren. Ved en forsnævring i kranspulsåren opstår svage mislyde, hvilket apparatet kan detektere.

Produktet er det eneste af sin art, og det primære kundesegment er private praktiserende læger. I Danmark er det mindre end 50% af de personer, som videresendes til hospitalerne, hvor det reelt er relevant. Det nye måleapparat vil radikalt nedskære antallet af patienter, som bliver videresendt.

De to stiftere, Peter Samuelsen og Claus Christensen, arbejdede tidligere i Coloplast, og blev i 2007 opfordret til at tage kontakt Samuel Schmidt, der forsker i sundhedsteknologi ved Aalborg Universitet. Han er specialiseret i signalanalyse og sammenhængen mellem sygdom og signaler – og forsker i hjertelyde samt hvordan de kan analyseres af algoritmer.

Baseret på hans forskning i signalanalyse blev et forsknings- og udviklingssamarbejde mellem Aalborg Universitet og Coloplast etableret i 2007. Under forløbet blev Acarix etableret som en spinoff virksomhed fra Coloplast. Coloplast blev den største aktionær, mens Aalborg Universitet blev den næststørste aktionær.

I 2010 lykkedes det Acarix at tiltrække risikovillig kapital fra Seed Capital, Sunstone Capital og Seventure Partners, og i 2011 opnåede Acarix og dets samarbejdspartnere desuden finansiering på 5,3 millioner kroner fra Innovationsfonden.

Aalborg Universitets har gennem samarbejdet haft ansvaret for udvikle måleapparatets algoritmer. De er udviklet på baggrund af data fra 2-3000 patienter. Samuel Schmidt har analyseret samtlige patienters data og udviklet algoritmerne med afsæt i mønstre i disse data. Herudover er arbejdet valideret af forskere fra DTU.

Medstifter af Acarix, Peter Samuelsen, forklarer:

*”De fandt ikke frem til nær så meget som Samuel. På den måde kan man sige, det er unikt. Samuel havde allerede arbejdet med mønstergenkendelse i tre år på det tidspunkt. Der er ikke nogen, der bare kan gå ind og finde frem til det, han gør”.*

Acarix har undervejs i udviklingsforløbet betalt Samuel fri fra Aalborg Universitet for at bruge ham som udvikler i virksomheden. Det har været afgørende, at han var en integreret del af Acarix, så selskabets udviklere løbende kunne trække på hans viden. Samarbejdet er imidlertid til begge organisationers fordel – Samuel Schmidt har bidraget til virksomheden med sin spidskompetence i signalanalyse, men omvendt har AAU opnået store mængder data, som universitetet benytter i egen forskning.

Det konkrete resultat ved at arbejde med Aalborg Universitet har for virksomheden været et måleapparat med et stort forretningsmæssigt potentiale. Acarix har derudover ansat en medarbejder, der skal arbejde sammen med Samuel Schmidt. Han påbegynder en Erhvervs-PhD i foråret 2017 etableret sammen med Aalborg Universitet.

Acarix ser samarbejdet med Aalborg Universitet som helt essentielt for virksomhedens udvikling. I takt med at Acarix får mere data, i form af patient-lydfiler, vil virksomheden være i stand til at forbedre algoritmerne og gøre måleapparatets analyser endnu mere præcise, hvilket Aalborg Universitet også vil blive involveret i. Herudover ønsker Acarix at arbejde sammen med Aalborg Universitet om at udvide måleapparatets funktion i fremtiden.

*”Vi arbejder med Aalborg Universitet omkring en helt ny hjertesygdom – generel hjertesvigt. Det håber jeg kan indbygges i det nuværende måleapparat, så man kan måle, om personer har forsnævring af kranspulsåren, og om man lider af generelt hjertesvigt. Det forventer vi er et nyt produkt, og vi har en proces i gang om det”.*

Peter Samuelsen, Medstifter af Acarix

### 3. Udviklingen i Aalborg Universitets vidensamarbejde

#### 3.1. Indledning

Dette kapitel sætter fokus på, hvor meget Aalborg Universitet samarbejder med erhvervslivet, og hvordan udviklingen på området har været i de senere år. Herudover kigger kapitlet nærmere på profilen af de virksomheder, som Aalborg Universitet samarbejder med.

Der findes ikke helt præcise data for, hvor mange virksomheder Aalborg Universitet og andre universiteter samarbejder med. Det skyldes, at ikke alle samarbejder registreres.

Derfor baserer analysen sig på forskellige indikatorer, der til sammen tegner et billede af AAU's samarbejde.

Afsnit 3.2-3.3 viser data for antallet af indgåede forskningsaftaler samt licens-, salgs- og optionsaftaler. På disse områder, hvor der indgås formelle aftaler med virksomhederne, foreligger eksakte tal på antallet af samarbejder for alle danske universiteter.

Afsnit 3.4-3.5 baserer sig på data fra den årlige forsknings-, udviklings- og innovationsstatistik. Denne statistik omfatter alle former for samarbejde om innovation, herunder også studenterprojekter og andre samarbejder, der ikke er forankret i en egentlig kontrakt.

Statistikken er dog ikke fuldt dækkende, idet den kun er obligatorisk for større virksomheder, mens data for mindre virksomheder er stikprøvebaseret.

Vi bruger statistikken til at analysere hvor stor en andel af alle innovative virksomheder, der samarbejder med Aalborg Universitet og andre universiteter. Samtidig anvender vi den til at give en profil af AAU's samarbejdspartnere mht. geografi, størrelsesfordeling og videnintensitet.

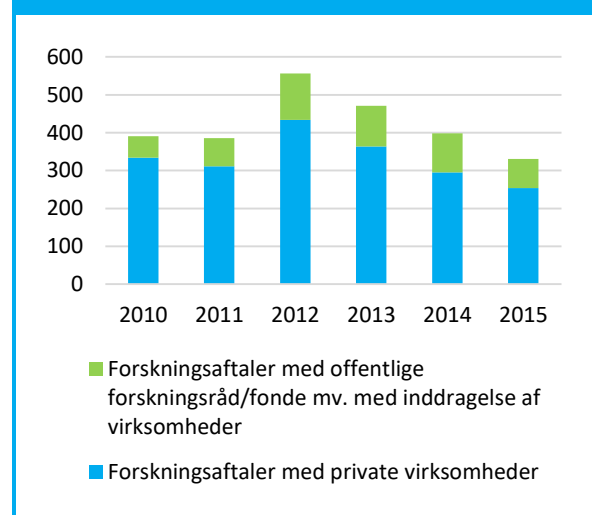
Afsnit 3.6 diskuterer til sidst nogle centrale årsager til, at Aalborg Universitet har mange samarbejder med virksomheder.

#### 3.2. Forskningsaftaler

Hvert år indgår Aalborg Universitet en lang række aftaler om at gennemføre forsknings- og innovationsprojekter i samarbejde med erhvervslivet.

Figur 3.1 viser hvor mange nye forskningsaftaler, AAU har indgået i med deltagelse af private virksomheder for perioden 2010-2015.

**Figur 3.1. Udviklingen i antal forskningsaftaler mellem AAU og virksomheder, 2010-2015**



Kilde: Styrelsen for Forskning & Innovation; Kommmercialiseringsstatistikken.

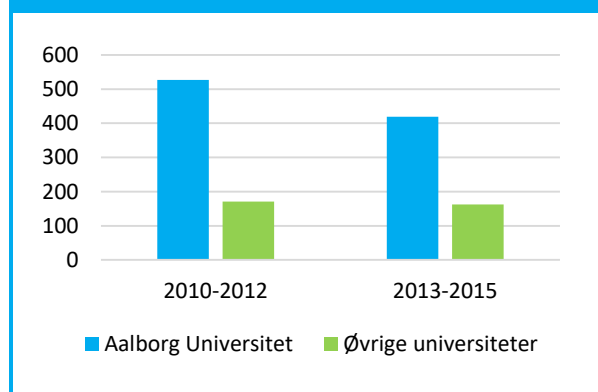
Figuren viser, at Aalborg Universitet i gennemsnit indgår i cirka 400 forskningsaftaler på årsplan med deltagelse af private virksomheder. De fleste aftaler indgås direkte mellem Aalborg Universitet og virksomhederne, men der er også et betydeligt antal aftaler, hvor finansieringen kommer fra bevilninger fra forskningsråd, fonde mv. (fx Innovationsfonden og private fonde).

Der er i samme periode også sket en stigning i samarbejdsprojekternes gennemsnitlige størrelse. Det afspejler sig i, at tilgangen af eksterne forskningsmidler er steget fra 428 mio. kr. i 2010 til 625 mio. kr. i 2015. Samtidig er antallet af projekter

med en bevilling på over 1 mio. kr. vokset fra 101 projekter i 2010 til 145 projekter i 2015<sup>7</sup>.

Aalborg Universitet indgår i mange forskningsaftaler i forhold til andre danske universiteter, når universiteternes størrelse tages i betragtning. Det fremgår af figur 3.2, hvor antallet af forskningsaftaler er sat i forhold til de samlede forskningsudgifter. I figuren er Aalborg Universitet sammenlignet med et gennemsnit af de øvrige universiteter.

**Figur 3.2. Antal forskningsaftaler med virksomheder pr. mia. kr. brugt på forskning, 2010-2015**



Kilde: IRIS Group på baggrund af Universiteternes Statistiske Beredskab, Kommercialiseringsstatistikken samt Danmarks Statistik. Note: Forskningsudgifter er opgjort i 2015-priser og omfatter udgifter til forskning, forskeruddannelse samt forskningsledelse og administration.

Figuren viser, at Aalborg Universitet siden 2010 har indgået i 400-500 forskningsaftaler med private virksomheder om året pr. mia. kr. brugt på forskning – med en let faldende tendens. Det er betydeligt højere end for de øvrige danske universiteter set under ét, der over perioden har indgået i lidt over 150 forskningsaftaler pr. mia. kr. brugt på forskning.

Det skal dog understreges, at tabel 3.1-3.2 ikke siger noget om størrelsen af forskningsaftalerne. Der foreligger ikke sammenlignelige tal, der kan bruges til at sammenligne hvor mange kroner, der

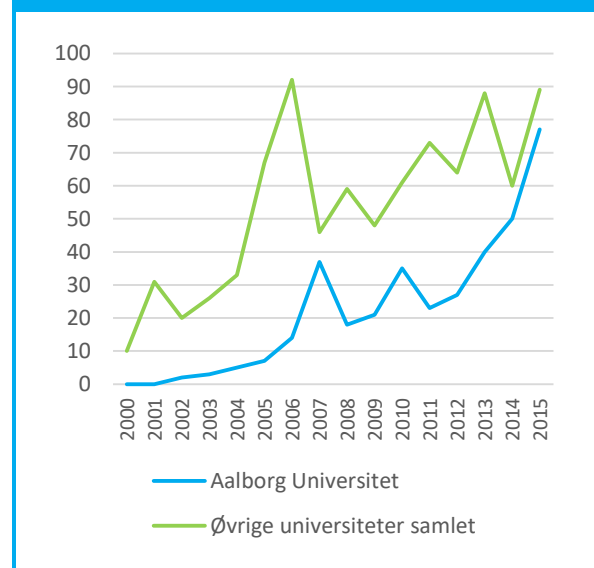
indgås samarbejdsaftaler for på de enkelte universiteter. Aalborg Universitet vurderer selv, at det er sandsynligt, at de gennemsnitlige forskningsaftaler er større rent budgetmæssigt på fx DTU og Københavns Universitet.

### 3.3. Kommercialisering af forskning

En anden vigtig indikator for samspillet mellem universiteter og erhvervsliv er kommercialisering af forskning. Kommercialisering af forskning kan ske via etablering af nye virksomheder, der baserer sig på universiteternes opfindelser eller gennem aftaler om teknologioverførsel til eksisterende virksomheder.

Figur 3.3 viser udviklingen i det samlede antal aftaler, der hvert år indgås om salg af patent- og softwarerettigheder samt licensering af rettigheder til at anvende patenter udtaget på Aalborg Universitet og andre danske universiteter.

**Figur 3.3. Udviklingen i antal licens-, salgs- og optionsaftaler**



Kilde: Kommercialiseringsstatistikken og Aalborg Universitet  
Note: Opgørelsen for 2015 for de øvrige universiteter er endnu ikke tilgængelig

<sup>7</sup> Det bemærkes, at projekter med offentlige parter indgår i disse tal.

Det fremgår, at der siden 2012 er sket en kraftig stigning i antallet af licens-, salgs- og optionsaftaler på Aalborg Universitet, og at Aalborg Universitet – sammenlignet med de øvrige universiteter – ligger meget højt på kommercialisering af forskning.

I 2014 indgik Aalborg Universitet næsten lige så mange licens-, salgs- og optionsaftaler som de øvrige universiteter gjorde til sammen. Det skal ses i lyset, at Aalborg Universitets samlede forskningsudgifter inden for teknik, naturvidenskab og sundhedsvidenskab<sup>8</sup> er på ca. 650 mio. kr., mens de samlede forskningsudgifter på disse områder udgør ca. 9,4 mia. kr. på de øvrige universiteter totalt set.

Med andre ord indgik Aalborg Universitet i 2014 ca. 10 gange så mange aftaler pr. krone brugt på forskning som gennemsnittet af alle danske universiteter.

### 3.4. Danske virksomheders samarbejde med Aalborg Universitet

Man kan også få et billede af Aalborg Universitets erhvervssamarbejde ved at se på hvor stor en andel af de innovationsaktive virksomheder, der indgår i vidensamarbejde med universitetet.

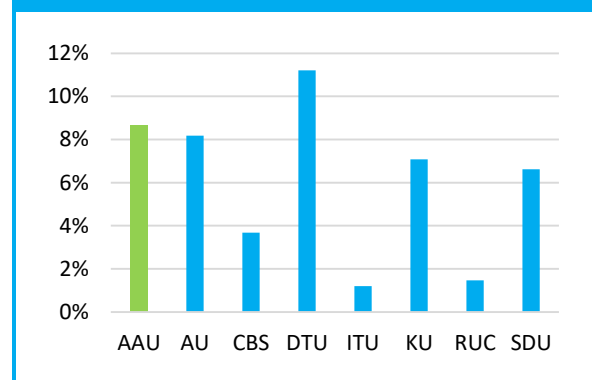
I den årlige forsknings-, udviklings- og innovationsstatistik opgøres det dels hvor mange virksomheder, der er innovationsaktive. Dels om de innovationsaktive virksomheder samarbejder med eksterne aktører om innovation, herunder universiteter.

I statistikken skal virksomhederne således angive, om de samarbejder med de forskellige danske universiteter i forbindelse med deres innovationsaktiviteter. Dermed er statistikken bredere end indikatorerne i afsnit 3.2-3.3, da den også omfatter

samarbejder, hvor der ikke indgås en formel kontrakt.

Figur 3.4 viser hvor stor en andel af de innovationsaktive virksomheder i Danmark, der har samarbejdet med Aalborg Universitet og de øvrige universiteter på et tidspunkt i perioden 2006-15.

**Figur 3.4. Andel innovationsaktive virksomheder, der samarbejdede med de forskellige universiteter i perioden 2006-2015**



Kilde: Danmarks Statistik; Forsknings-, udviklings- og innovationsstatistikken (FoUol-statistikken) og egne beregninger. Note: Opgørelsen er baseret på FoUol-statistikken 2008-2015 og omfatter alle virksomheder, der har angivet innovationsaktiviteter på et tidspunkt i denne periode. De pågældende virksomheder skal blot have angivet at samarbejde med et universitet på ét tidspunkt i denne periode for at samarbejdet tæller med.

Figuren viser, at næsten ni procent af alle innovative virksomheder i Danmark indgik i et samarbejde med Aalborg Universitet på et tidspunkt i perioden 2006-2015. Det overgås kun af DTU.

Igen skal tallene ses i relation til universiteternes størrelse. Fx har DTU og Aarhus Universitet et forskningsbudget, der er cirka tre gange så stort som Aalborg Universitets, mens forskningsbudgettet på Københavns Universitet er fire gange større end på Aalborg Universitet.

<sup>8</sup> Der indgås kun meget sjældent licens-, salgs- og optionsaftaler inden for humaniora og samfundsvidenskab.



### 3.5. Profil af Aalborg Universitets samarbejdspartnere

Aalborg Universitet har flere ambitioner med universitetets vidensamarbejde<sup>9</sup>.

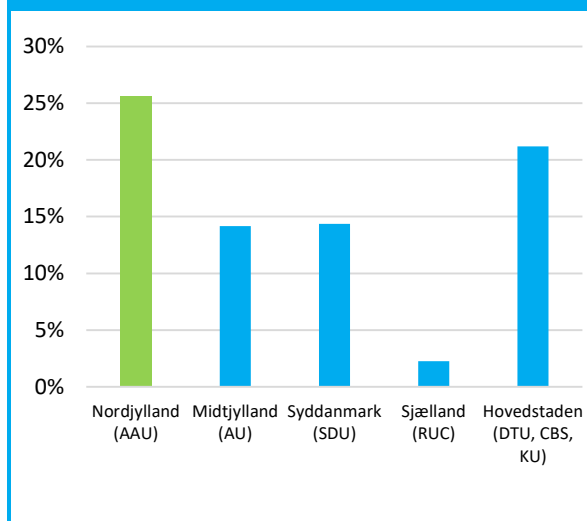
For det første har AAU påtaget sig en central rolle som regional drivkraft og lokomotiv i det nordjyske område. Det indebærer, at Aalborg Universitet har som mål at være en relevant og attraktiv samarbejdspartner for mange af regionens virksomheder. Og ikke kun de virksomheder, der har egne forsknings- og udviklingsaktiviteter.

For det andet er det universitetets ambition at indgå i forsknings- og innovationssamarbejder med mange viden- og teknologitunge virksomheder i hele landet (og i andre lande) på områder, hvor ny viden kan afprøves i praksis, og hvor samarbejde kan stimulere videreudvikling og finansiering af universitetets forskning.

Aalborg Universitets regionale forankring kan bl.a. ses af hvor mange nordjyske virksomheder, der samarbejder med universitetet.

I figur 3.5 er opgjort den andel af de innovationsaktive virksomheder i hver region, der samarbejder med et universitet i egen region. Den viser således for Nordjyllands vedkommende hvor stor en procentdel af alle de nordjyske, innovationsaktive virksomheder, der samarbejder med Aalborg Universitet. For Hovedstadens vedkommende viser figuren den andel af de innovationsaktive virksomheder i Hovedstadsregionen, der samarbejder med enten KU, DTU eller CBS (der alle ligger i Hovedstadsregionen). Og så videre.

**Figur 3.5. Andel innovationsaktive virksomheder, som samarbejder med et universitet i egen region, 2006-2015**



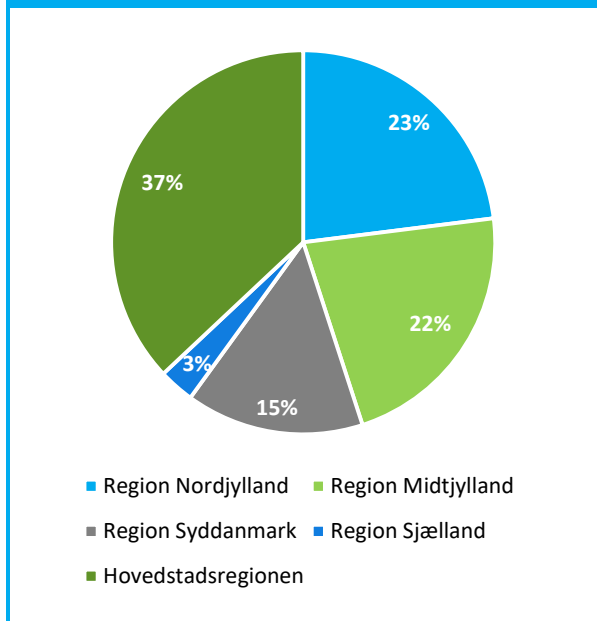
Kilde: Egne beregninger pba. Danmarks Statistik; FoUol-statistikken. Note: Se note i figur 3.4.

Mere end 25 procent af de innovationsaktive virksomheder i Nordjylland har i perioden 2006-2015 samarbejdet med Aalborg Universitet. Andelen af virksomheder i Nordjylland, der samarbejder med Aalborg Universitet, er således højere end andelen af virksomheder i Hovedstadsregionen, der samarbejder med enten KU, DTU eller CBS. Forskellene i figuren underbygger, at Aalborg Universitet har en stærk regional forankring.

Aalborg Universitets vidensamarbejde er dog langt fra begrænset til det nordjyske område. Figur 3.6 viser den geografiske fordeling af de virksomheder, der samarbejder med Aalborg Universitet.

<sup>9</sup> Kilde: Interview med AAU's rektor Per Michael Johansen.

**Figur 3.6. Regional fordeling af virksomheder, der samarbejder med AAU, 2006-2015**



Kilde: Egne beregninger pba. Danmarks Statistik; FoUol-statistikken.

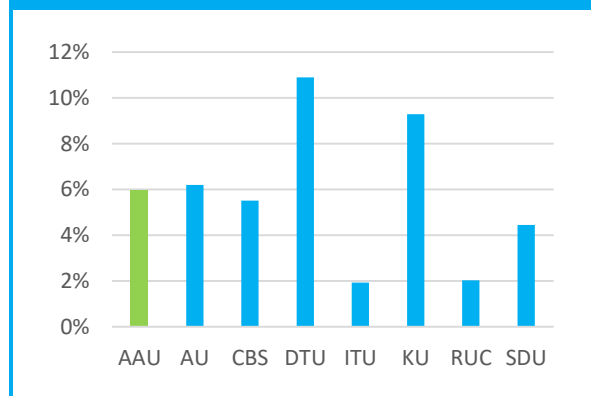
Figuren viser, at 37 procent af Aalborg Universitets samarbejdspartnere ligger i Hovedstadsregionen. En vigtig årsag kan her være, at universitetet også har en afdeling i København (Aalborg Universitet København). Men det afspejler formentlig i endnu højere grad, at de fleste danske forskningsaktive virksomheder ligger i Hovedstadsregionen<sup>10</sup>, og at det er et naturligt element i det andet ben i Aalborg Universitets strategi for vidensamarbejde at indgå i mange samarbejder med virksomheder i denne målgruppe.

Også Region Midtjylland og Region Syddanmark har mange virksomheder, der samarbejder med Aalborg Universitet. 37 procent af universitetets samarbejdspartnere ligger i de to regioner til sammen.

Aalborg Universitets rolle i Hovedstadsregionen kan også illustreres ved at kigge nærmere på hvilke danske universiteter, som de innovative

virksomheder i Østdanmark samarbejder med. Figur 3.7 viser således hvor stor en andel af de innovative virksomheder beliggende i Hovedstadsregionen, der samarbejder med de forskellige universiteter.

**Figur 3.7. Andel innovationsaktive virksomheder i Hovedstadsregionen, der samarbejder med de forskellige universiteter**



Kilde: Egne beregninger pba. Danmarks Statistik; FoUol-statistikken.

Det er naturligvis ikke overraskende, at flest virksomheder beliggende i Hovedstadsregionen samarbejder med DTU og Københavns Universitet. Blandt universiteter uden for Hovedstadsregionen er der flest østdanske virksomheder, der samarbejder med Aarhus Universitet tæt efterfulgt af Aalborg Universitet.

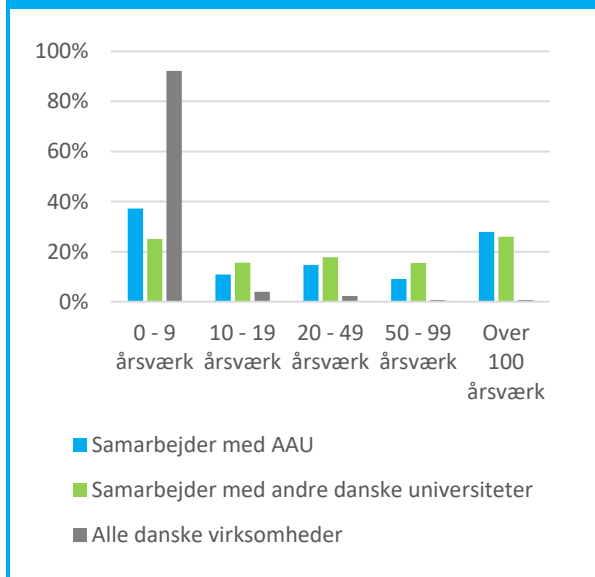
### Samarbejdspartnernes størrelse og branchetilhørsforhold

Aalborg Universitet samarbejder både med små og store virksomheder. Figur 3.8 viser størrelsesfordelingen af de virksomheder, der samarbejdede med Aalborg Universitet i perioden 2006-15. Samtidig viser figuren størrelsesfordelingen af 1) de virksomheder, der samarbejder med de øvrige universiteter (uden at samarbejde med Aalborg

<sup>10</sup> Se Styrelsen for Forskning og Innovation (2016); "Kortlægning af forskning, udvikling og innovation – med et regionalt perspektiv".

Universitet) samt 2) af samtlige virksomheder i Danmark.

**Figur 3.8. Størrelsesfordeling af AAU-samarbejdspartnere og af virksomheder, der alene samarbejder med andre danske universiteter (2006-15)**



Kilde: Egne beregninger pba. Danmarks Statistik; FoUol-statistikken.

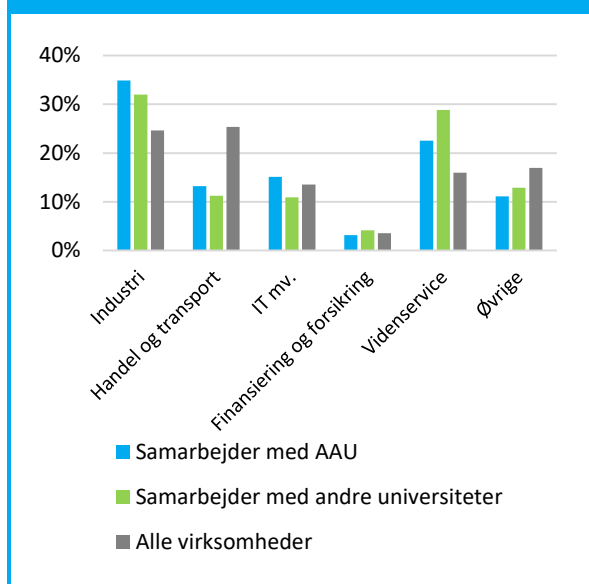
De blå søjler i figuren viser fordelingen af Aalborg Universitets samarbejdspartnere. Det fremgår fx, at knapt 40 procent af AAU's samarbejdspartnere er mikrovirksomheder (under 10 ansatte), og at 27 procent har mere end 100 ansatte. I forhold til andre universiteter samarbejder AAU med en høj andel helt små virksomheder. Men figuren viser også, at Aalborg Universitet lidt hyppigere samarbejder med store virksomheder (over 100 ansatte). Omvendt udgør mindre og mellemstore virksomheder (10-100 ansatte) en mindre andel af Aalborg Universitets samarbejdspartnere.

Ikke overraskende er der stor forskel på størrelsesfordelingen af alle danske virksomheder og de virksomheder, der samarbejder med Aalborg Universitet og andre danske universiteter. Hvor 27

procent af AAU's samarbejdspartnere har mere end 100 ansatte, gælder dette for mindre end én procent af alle danske virksomheder.

Når det gælder branchetilhørsforhold ligner Aalborg Universitets samarbejdspartnere de øvrige universiteters. Der er dog en lidt højere andel industrivirksomheder og it-virksomheder blandt AAU's samarbejdspartnere end blandt de virksomheder, der alene samarbejder med andre universiteter. Til gengæld samarbejder Aalborg Universitet med lidt færre virksomheder inden for viden-service, jf. figur 3.9.

**Figur 3.9. Fordeling af samarbejdsvirksomheder efter branche – AAU og øvrige universiteter under ét (2006-2015)**



Kilde: Egne beregninger pba. Danmarks Statistik; FoUol-statistikken.

Forskellene afspejler formentlig, at industrisektoren fylder mere i Nordjylland end i resten af landet under ét. Men de afspejler også Aalborg Universitets profil med stor vægt på teknisk forskning, ingeniørvidenskab og en række specifikke styrkepositioner inden for it, energi og elektronik<sup>11</sup>.

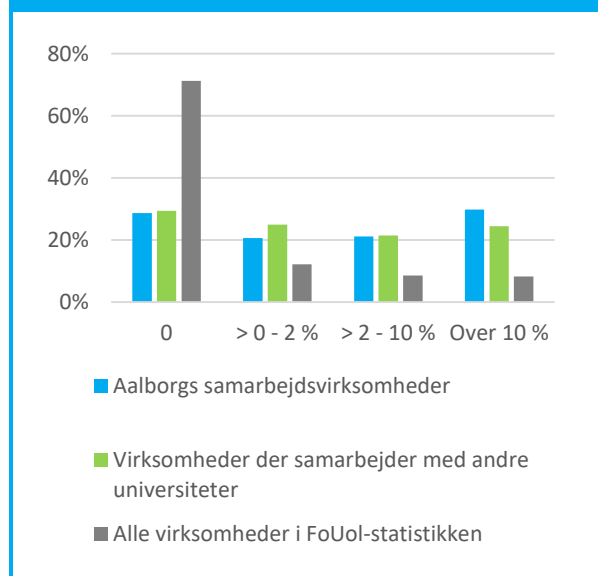
<sup>11</sup> Fx ligger Aalborg Universitet nr. 7 globalt inden for forskningsområdet "Electrical engineering" på Shanghai Listen.

### Forskningshøjde blandt AAU's samarbejdspartnere

At Aalborg Universitet har et stort regionalt fokus og samarbejder med mange mindre virksomheder kunne umiddelbart føre til den antagelse, at Aalborg Universitets samarbejdspartnere – gennemsnitligt set – er mindre videnintensive, end hvad man ser blandt andre universiteter.

Det er imidlertid ikke tilfældet. Figur 3.10 viser fordelingen af samarbejdsvirksomheder efter deres forsknings- og udviklingsintensitet. Det vil sige efter hvor stor en andel af omsætningen, der bruges på forskning og udvikling. Fordelingen er vist for Aalborg Universitets samarbejdspartnere og for virksomheder, der alene samarbejder med andre danske universiteter. Samtidig er den vist for alle virksomheder, der indgår i Forsknings-, Udviklings- og Innovationsstatistikken.

**Figur 3.10 Fordeling af samarbejdsvirksomheder efter deres forsknings- og udviklingsintensitet**



Kilde: Egne beregninger pba. Danmarks Statistik; FoUol-statistikken. Note: Data er baseret på et gennemsnit af virksomhedernes indberetninger til FoUol-statistikken i perioden 2005-2015.

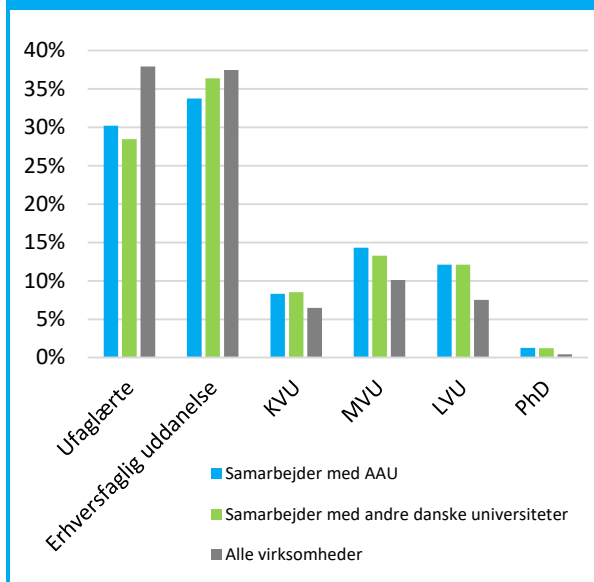
Det fremgår, at knapt 30 procent af alle virksomheder i Aalborg Universitets portefølje af samarbejdsvirksomheder ikke har udgifter til forskning og udvikling. Omvendt udgør udgifterne til forskning og udvikling mere end 10 procent af omsætningen i ca. 30 procent af de virksomheder, der har samarbejdet med AAU.

Samlet set er der altså lidt flere med meget høje udgifter til forskning og udvikling blandt Aalborg Universitets samarbejdspartnere. Det kan forklares ved, at Aalborg Universitet som nævnt samarbejder med lidt flere industrivirksomheder. Således har industrivirksomheder i gennemsnit højere udgifter til forskning og udvikling end andre virksomheder.

I lyset af AAU's fokus på at samarbejde med alle innovative virksomheder i Region Nordjylland – uanset videnhøjde – kan resultatet i figur 3.10 virke overraskende. Resultatet kan siges at være udtryk for, at Aalborg Universitets fokus på regional udvikling i det samlede perspektiv opvejes af, at mange videnintensive virksomheder (over hele landet) også ønsker at samarbejde med AAU.

Et andet mål for videnintensitet i virksomhederne er medarbejdernes uddannelsesniveau. På dette område svarer profilen af Aalborg Universitets samarbejdspartnere stort set til profilen for de virksomheder, der alene samarbejder med andre danske universiteter. Figur 3.11 viser således den gennemsnitlige fordeling af medarbejderne efter uddannelsesniveau i de virksomheder, der samarbejder med AAU.

**Figur 3.11. Fordeling af medarbejdere efter uddannelsesniveau i virksomheder, der samarbejder med AAU og andre danske universiteter**



Kilde: Egne beregninger p.b.a. Danmarks Statistik; FoUol-statistikken. Note: Andelen er beregnet som et uvægtet gennemsnit af virksomheder. Data er baseret på et gennemsnit af virksomhedernes indberetninger til FoUol-statistikken i perioden 2005-2015.

Det fremgår fx, at 30 procent af medarbejderne blandt Aalborg Universitets samarbejdspartnere er ufaglærte, mens 12 procent har en lang videregående uddannelse (LVU). 14 procent har en mellem-lang videregående uddannelse (MVU), mens otte procent har en kort videregående uddannelse (KVVU). 33 procent af medarbejderne blandt AAU's samarbejdspartnere har en erhvervsfaglig grunduddannelse.

De lidt flere ufaglærte blandt Aalborg Universitets samarbejdspartnere (i forhold til virksomheder, der samarbejder med andre universiteter) er ikke overraskende i lyset af, at der netop er flere ufaglærte inden for industri (som udgør en høj andel af

AAU's samarbejdspartnere) end inden for fx videnstjenestevirksomheder.

Det er naturligvis heller ikke overraskende, at der er flere højtuddannede (lang videregående uddannelse og forskeruddannede) blandt de virksomheder, som samarbejder med universiteterne. Og på dette punkt er der ikke forskel på Aalborg Universitet og de øvrige universiteters samarbejdspartnere.

### 3.6. Mulige årsager til Aalborg Universitets store vidensamarbejde

Indikatorerne i dette kapitel viser, at Aalborg Universitet indgår i væsentligt flere virksomhedssamarbejder<sup>12</sup> end andre danske universiteter, når størrelsen af universiteterne tages i betragtning.

Det er ikke denne analyses formål at lave en dybdegående afdækning af alle årsager til dette. Det primære mål med analysen er således at kortlægge omfanget af vidensamarbejde mellem Aalborg Universitet og omverdenen, og hvad samarbejdet betyder for virksomheder, myndigheder og samfund.

Men vi har i vores arbejde med analysen drøftet de fundne resultater i kapitel 3 med flere nøglepersoner på Aalborg Universitet<sup>13</sup>. Samtidig har vi interviewet 10 virksomheder om deres samarbejde med AAU og de opnåede resultater. Endelig bidrager enkelte eksisterende analyser også til at kaste over lys over, hvordan Aalborg Universitet skiller sig ud i forhold til vidensamarbejde.

På den baggrund har vi i dette afsnit skitseret nogle mulige forklaringer på AAU's omfangsrige samarbejde. Men det er vigtigt at understrege, at der er behov for grundigere analyse og sammenligninger med andre universiteter, hvis der skal op-

<sup>12</sup> Igen skal det understreges, at de tilgængelige tal ikke siger noget om størrelsesordenen af samarbejdsaftalerne.

<sup>13</sup> Resultaterne har været drøftet med AAU's rektor, på et møde med repræsentanter fra AAU Innovation og Forskningsstøtte samt på et møde i AAU's direktion.

stilles fyldestgørende og videnskabelige forklaringer på Aalborg Universitets store samspil med det omgivende samfund. Herudover kunne det også være relevant at sammenligne Aalborg Universitet med universiteter i andre lande, der ligner AAU med hensyn til profil, alder, regional forankring og geografisk placering.

Vores vurdering er, at følgende fire forhold i hvert fald har en væsentlig betydning af Aalborg Universitets udbredte samarbejder med danske virksomheder;

1. Aalborg Universitets historie og problemorienterede læringsmodel.
2. Universitetets regionale forankring og ansvar.
3. Et højt fokus på at udvikle nye samspilsformer og nye veje til at facilitere vidensamarbejde.
4. Stor fleksibilitet og imødekommenhed i forhold til at indgå samarbejdsaftaler.

De tre første forhold blev fremhævet af AAU's egne repræsentanter, og punkt 3 underbygges også i eksisterende analyser<sup>14</sup>. Punkt 4 blev fremhævet som et karakteristika i mange af de gennemførte virksomhedsinterview og underbygges også i en ny analyse foretaget af DI (se neden for).

De fire punkter er uddybet i det følgende.

### AAU's historie og problemorienterede læringsmodel

*AAU's ambition er fortsat at bidrage til løsninger af de store, aktuelle udfordringer, samfundet står over for. Vores viden skal spille sammen med tiden – den skal udfordre, føre til nye erkendelser og gøre en forskel.*

Aalborg Universitets strategi 2016-21

Aalborg Universitet er Danmarks næstnyeste universitet – etableret i 1974. Universitetet blev som nævnt i kapitel 2 etableret med en ambition om at

skabe værdi for samfundet. Målet har siden etableringen været at udvikle, understøtte og udfordre samfundet. Det har betydet en stor vægt på, at universitetets forskning og uddannelse skal tage afsæt i problemstillinger, der formuleres af det omliggende samfund, herunder ikke mindst virksomheder.

Samtidig har det ifølge Aalborg Universitets rektor<sup>15</sup> altid været et mål for forskerne på Aalborg Universitet, at forskningen skal have et anvendelsesigt.

Centralt i den forbindelse står også Aalborg Universitets *problemorienterede læringsmodel*, jf. kapitel 2. Modellen betyder, at der gennem årene er etableret en stor kontakt til virksomheder mhp. at få input til problemstillinger, der kan blive til projekter og specialeopgaver.

Kontakterne har ifølge AAU skabt et stort netværk til virksomhederne. Flere af de virksomheder, vi har interviewet, peger da også på, at samspillet omkring studenterprojekter har gjort det lettere at rette henvendelse omkring andre former for samarbejde – herunder med deltagelse af forskere.

### Universitetets regionale forankring og ansvar

*"Aalborg Universitet har et særligt regionalt ansvar, som universitetet er født ind i, og som vi har vedkendt os gennem alle årene".*

Interview med Per Michael Johansen, rektor AAU

En væsentlig del af AAU's historie er også universitetets regionale forankring i Nordjylland. Universitetet er født og etableret med afsæt i en ambition om at styrke uddannelsesniveaet og bidrage til vækst i den nordjyske region. Det har gjort det naturligt for universitetet at søge kontakter og samarbejde med mange nordjyske virksomheder.

<sup>14</sup> Se fx IRIS Group (2014); "Vidensamarbejde under lup – Evaluering af universiteternes erhvervsamarbejde og teknologi-overførsel".

<sup>15</sup> Interview med AAU's rektor Per Michael Johansen.

Den regionale forankring i en region med få forskningstunge virksomheder har også betydet, at AAU tidligt har taget det udgangspunkt, at forskningsrelevante problemstillinger også kan skabes i virksomheder uden forskningshøjde.

Det tætte virksomhedssamarbejde er således i høj grad startet i den nordjyske region. Men AAU har bragt det videre og brugt universitetets erfaringer til også at etablere samarbejde med virksomheder i andre regioner og lande.

Det regionale engagement afspejler sig blandt andet i, at universitetet har haft en ledende rolle i en lang række regionale udviklingsprojekter finansieret af Vækstforum Nordjylland.

### Højt fokus på at udvikle nye samspilsformer

Hvis universiteter skal udvikle relationer til mange typer af virksomheder og indgå i mange typer af samarbejdsprojekter, er det vigtigt, at samarbejdet kan udformes på mange måder.

Store virksomheder har andre behov og ressourcer end mindre virksomheder. Samtidig kan viden deles og overføres mellem universiteter og virksomheder på mange måder. Jo flere virkemidler, der tages i anvendelse, desto bedre er mulighederne for at etablere samarbejder, der passer til de enkelte virksomheders og forskeres behov.

Et kendetegn ved Aalborg Universitet synes netop at være, at universitetet har været et af foregangsuniversiteterne på flere områder. Det gælder fx;

- Brug af studenterprojekter i undervisningen, hvor problemerne formuleres af det omgivende samfund (som tidligere beskrevet).
- Etablering af delte stillinger i form af bl.a. erhvervsprofessorater og erhvervslektorater,

hvor forskerne både er ansat på AAU og i en virksomhed<sup>16</sup>.

- Etablering af langsigtede, strategiske samarbejdsaftaler, hvor universitet og virksomhed forpligter sig til at samarbejde på en vifte af områder, fx forskningssamarbejde, studenterprojekter, gæstelærerfunktioner, osv.
- Udbredelse af nye former for forskningsbaseret efteruddannelse, der indebærer, at kurser tilrettelægges omkring konkrete virksomhedsudfordringer<sup>17</sup>.

Herudover har Aalborg Universitet også udviklet flere koncepter og initiativer, der bringer forskere og virksomheder sammen – og gør det lettere at etablere samarbejdsprojekter.

Det gælder fx;

- *AAU's matchmaking* (se kapitel 2), der blev etableret i 2006, og som har som mål at skabe en let indgang for virksomheder til universitetet.
- *Netværk*. Netværkscentret på Aalborg Universitet har gennem en årrække organiseret netværk, der har til formål at introducere relevante virksomheder for universitetets forskning.
- *Bo på campus*. Aalborg Universitet har en bevidst strategi om at invitere etablerede virksomheder med interesse i – og kapacitet til – vidensamarbejde til at bo på campus. Målet er, at virksomhederne skal bo tæt på relevante forskningsmiljøer og dele faciliteter, herunder kantine, med forskere og studerende. Fx bor der i øjeblikket ca., 10 virksomheder på Aal-

<sup>16</sup> En ny analyse dokumenterer, at delte stillinger er et godt virkemiddel til at udvikle andre former for samspilsrelationer, fordi virksomheder og institutter derigennem får et langt stærkere kendskab til hinandens kompetencer og behov. Se IRIS Group and Lauritzen Consulting (2016); "Analysis of sector mobility – effects, drivers and good practices in Denmark,

Germany and Switzerland". Analysen fremhæver også AAU som et foregangsuniversitet på området.

<sup>17</sup> Var tidligere et betydeligt fokusområde på AAU, men har ikke samme vægt i dag. Universitetet udviklede i 00'erne konceptet "Work Based Learning", hvor kurser blev tilrettelagt med afsæt i konkrete virksomhedsudfordringer.

borg Universitet Københavns campus i Sydhavnen. Og målet er, at der skal bo mere end 20 virksomheder i løbet af 1-2 år.

*”Vi har en betydelig tættere kontaktflade med Aalborg Universitet end de øvrige danske universiteter på grund af vores placering. Vi drager især nytte af AAU’s dygtige studerende gennem studenterprojekter og praktikophold, hvor det er en klar fordel at være fysisk tæt på forskerne og uddannelsesmiljøet i Sydhavnen. Vi lærer typiske de studerende at kende gennem studenterprojekter, hvor vi definerer udfordringer, som de studerende skal løse. Senere kan vi trække de samme studerende ind i praktikforløb og masterprojekter, hvor de får lejlighed til at arbejde mere ”hands on” med vores løsninger”.*

Nikolaj Nøhr-Rasmussen, Site Manager, User Experience Competence Center, Volvo (beliggende på AAU’s campus i Sydhavnen)

De nævnte aktiviteter er med til at skabe forudsætningerne for, at forskere og virksomheder mødes – og er dermed en del af den infrastruktur, der fører til flere samarbejdsprojekter.

Samtidig bidrager Netværkscentret (se kapitel 2) til at modne og vurdere konkrete idéer til samarbejdsprojekter, så forskerne kun præsenteres for idéer, der har forskningsmæssig relevans, og hvor det giver mening at etablere samarbejder.

Det skal understreges, at ovenstående forhold er vigtige karakteristika ved Aalborg Universitet, men at vi ikke har foretaget sammenligninger med andre danske universiteter og deres aktiviteter inden for understøttelse af vidensamarbejde.

De har alle bidraget til at styrke Aalborg Universitets samarbejde med virksomheder og offentlige aktører. Men det kan ikke på baggrund af indeværende analyse konkluderes, at AAU har en markant mere effektiv tilgang til vidensamarbejde end andre universiteter.

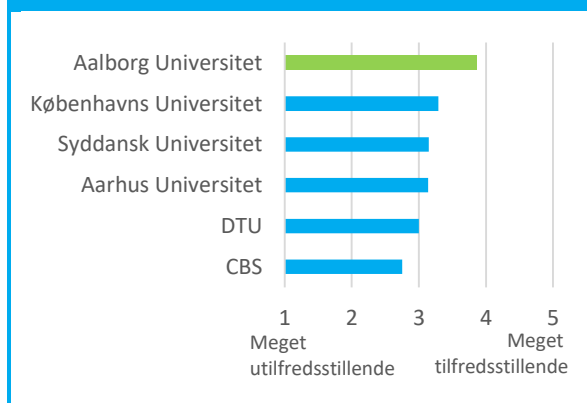
### Høj fleksibilitet og service

Den sidste faktor bag Aalborg Universitets udbredte vidensamarbejde er den fleksibilitet og service, universitetet udviser i forbindelse med forskningssamarbejde, licensaftaler, mv.

De interviewede virksomheder oplever det som let og ubureaukratisk at indgå samarbejde med AAU. De oplever det som let og hurtigt at komme i kontakt med de rette forskere samtidig med, at de oplever det som smidigt at indgå konkrete samarbejdskontrakter med universitetet.

DI gennemførte i efteråret 2016 en analyse, hvor en række medlemsvirksomheder blev bedt om at vurdere danske universiteter med hensyn til, hvor let eller svært det er at indgå samarbejdsaftaler med de danske universiteter. Resultatet fremgår af figur 3.12.

**Figur 3.12. Virksomhedernes vurdering af de forskellige universiteter i forhold til indgåelse af samarbejdsaftaler**



Kilde: DI (2016); ”DI Analyse”

Ifølge DI angiver virksomhederne, at smidighed og pragmatisk tilgang til virksomhedssamarbejde er den væsentligste årsag til, at de vurderer AAU højere end de øvrige universiteter.

Virksomheder søger naturligvis mod de universiteter, der er bedst inden for de forskningsfelter, hvor de ønsker samarbejde. Men er 2-3 universiteter relevante i forhold til et konkret projekt, vil virksomhederne naturligvis ofte vælge det universitet,



som det opleves lettest at etablere samarbejde med. Blandt andet fordi tidshorizonten ofte er vigtig for virksomhederne.

*"Min oplevelse af AAU er, at de er meget imødekommende og nemme at få et samarbejde op at stå med, så snart indholdet er plads. Vi har en fælles forståelse af, at det legale ikke skal bremse noget og har udviklet standardkontrakter for forskellige projektyper. Desuden kommer de til os, hvis de har udviklet noget nyt, som kunne være af interesse".*

Per Hessellund Lauritsen, Forskningschef i Siemens Wind Power

### Stor tilfredshed med samarbejdet

Vi har i den gennemførte spørgeskemaundersøgelse spurgt ind til, hvor tilfredse virksomhederne har været med samarbejdet – i forhold til forventningsafstemning, fremdrift, AAU's evne til at sætte sig ind i virksomhedernes behov, mv. Resultatet fremgår af figur 3.13. Svarene viser, at der samlet set er stor tilfredshed med samarbejdet – både før og under selve projektet.

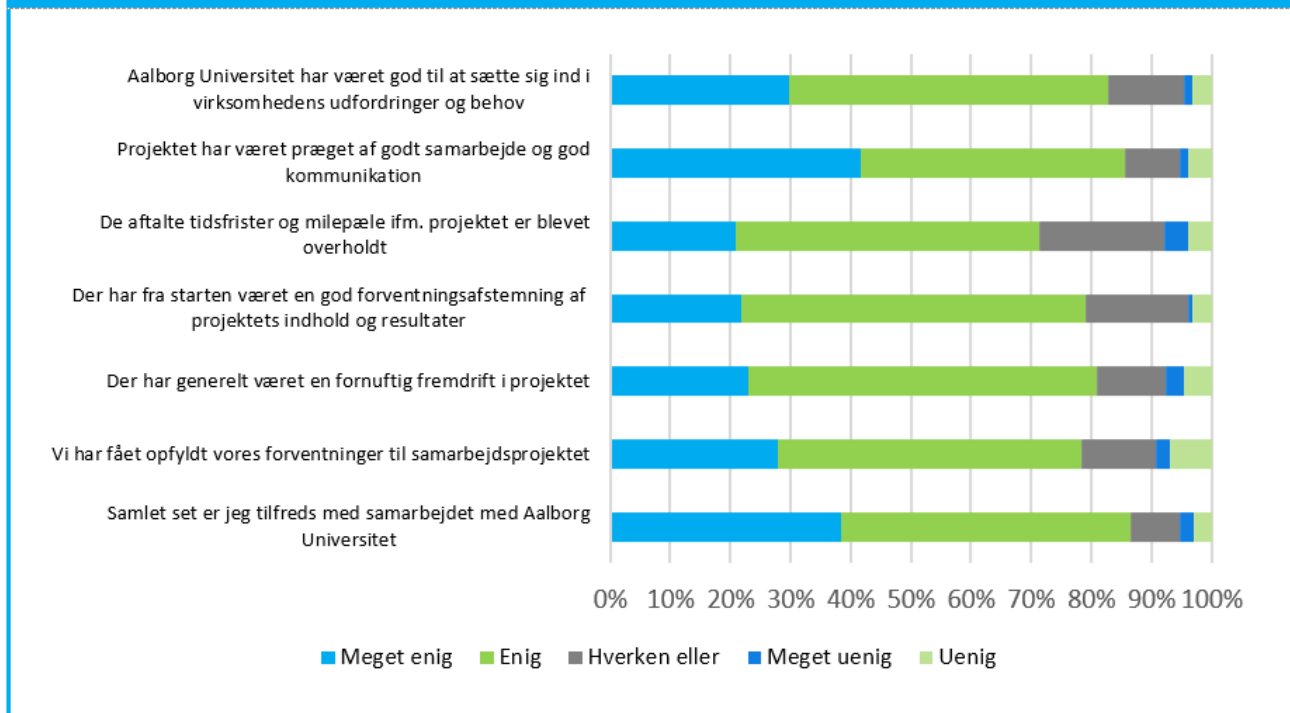
Mere end 80 procent er enige i, at Aalborg Universitet har været gode til at sætte sig ind i virksomhedernes behov. Og næsten den samme andel er enige i, at der har været en god forventningsafstemning.

Når det gælder selve projektforløbet, får samarbejde og kommunikation den bedste evaluering, idet mere end 40 procent er *meget enige* i, at projektet har været præget af god kommunikation og godt samarbejde. Samlet er næsten ni ud ti enige eller meget enige i dette synspunkt.

Med hensyn til milepæle og fremdrift er evalueringen også positiv, men det er dog kun cirka 20 procent, der erklærer sig *meget* tilfredse her.

Samlet set erklærer 88 procent af alle virksomheder sig enten enige eller meget enige i udsagnet om, at de samlet set er tilfredse med samarbejdet med Aalborg Universitet. Og kun 1 ud af 20 er uenige i udsagnet.

Figur 3.13. Virksomhedernes vurdering af forskellige udsagn vedr. deres tilfredshed med samarbejdet med AAU



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder, der har samarbejdet med AAU 2013-2015.

### Case : Aalborg Universitet bidrager til pionervirksomheds stærke markedsposition

De danske kommuner har massive mængder af data, der bliver håndteret i mange forskellige systemer – og på forskellige måder. Trods veludviklede digitaliseringssystemer, så er arkitekturen stadig umoden. For at få kommunerne et skridt videre ned ad digitaliseringsvejen hjælper virksomheden Dataproces. Dataproces har i dag 49 danske kommuner som kunder.

Dataproces er beliggende i Nibe og blev etableret i 2011, og virksomheden er trods sin unge alder en frontløber. Dataproces udvikler algoritmer, laver analyser og dataudtræk fra kommunernes systemer og bearbejder det ved brug af bl.a. kunstig intelligens og robotteknologi. På denne måde finder virksomheden fejl, som rettes, og dét skaber værdi for kommunen i form af besparelser. CEO, Morten Lindblad uddyber:

*"Vi har fundet ud af, at vi kan bruge ny teknologi til at være "skattejægere". Vi har for længst fundet gevinster for over en milliard kroner".*

Dataproces har ansat jurister, softwarefolk, it-arkitekter, forretningsudviklere, designere og analytikere.

De to stiftere er begge uddannet på Aalborg Universitet, hvilket betød, at et samarbejde med universitetet var oplagt efter virksomhedens etablering. Det er tydeligt, at Aalborg Universitet er en del af virksomhedens identitet, da langt størstedelen af virksomhedens medarbejdere er uddannet på AAU. Også virksomhedens geografiske nærhed til universitetet har stor betydning for samarbejdet.

Et vigtigt element i samarbejdet er, at Dataproces har studentergrupper fra Aalborg Universitet tilknyttet virksomheden. De skriver bl.a. projekter om virksomheden. De studerende er bachelor- og kandidatstuderende fra såvel TekNat og Humaniora.

Et andet niveau i relationen er et tæt samarbejde med ph.d.-studerende på AAU. Et aktuelt eksempel er, at virksomheden i samarbejde med AAU udvikler teknologi til kunstig intelligens, som betyder, at algoritmerne kan skabe sig selv, således at virksomhedens software får intelligens.

Til gængæld hjælper virksomheden forskere fra universitetet ved at stille nødvendige data til rådighed for deres forskning.

Relationen mellem Dataproces og Aalborg Universitet er baseret på åbenhed og uformelle relationer. Samarbejdsaktiviteterne opstår og er organiseret bottom-up.

Det tredje niveau af samarbejdet vedrører større projektsamarbejder. Et aktuelt eksempel er et grundforskningsprojekt om åbne data, som virksomheden tager del i sammen med AAU, virksomheden "Antropologerne" og udenlandske universiteter. Aalborg Universitet koordinerer satsningen og bidrager med specialiserede kompetencer inden for servicedesign med fokus på innovation og teknologi. Dataproces udfylder rollen som dem, der løser de tekniske udfordringer.

Dataproces' samarbejde med Aalborg Universitet er en integreret del af virksomhedens langsigtede strategi. Et eksempel er en robot udviklet til at udføre administrativt arbejde, som kan agere i forskellige digitale systemer. Aalborg Universitet har i denne sammenhæng bidraget med forskning i kunstig intelligens. Morten Lindblad uddyber:

*"Det er et eksempel, hvor Aalborg Universitet har været the "invisible hand", der har løftet os frem. Det betyder godt nok noget i vores maskinrum".*

Gennem samarbejdet med universitetet har Dataproces vokset sig til at være teknologisk overlegen på markedet. Virksomheden udstråler teknologi og udvikling samt en virksomhedsidentitet som værende pioner.

*"Aalborg Universitet byder ind med viden helt i top. Universitetet er alt det, vi kan forvente af dem. De skaber fx cand.IT linjen. Det samme med designere. Dem havde jeg ikke regnet ud, vi skulle bruge, men det skal jeg. Jeg synes, universitetet udfylder den rolle at være et skridt foran".*

Morten Lindblad, CEO i Dataproces

## 4. Erhvervsmæssige effekter af AAU's vidensamarbejde

### 4.1. Indledning

Et væsentligt mål med analysen er at kortlægge, hvad danske virksomheder får ud af at samarbejde med Aalborg Universitet.

Det kan man gøre på flere måder;

- Ved at spørge et bredt udsnit af universitets samarbejdspartnere, hvad de selv oplever at få ud af samarbejdet.
- Ved at sammenligne data for udviklingen i de samarbejdende virksomheders vækst og produktivitet med tilsvarende virksomheder, der ikke samarbejder med Aalborg Universitet.
- Gennem konkrete og illustrative eksempler.

Vi har i analysen forfulgt alle tre spor.

For det første har vi gennemført en spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder, der samarbejder med Aalborg Universitet.

For det andet har vi gennemført en registerbaseret effektmåling, hvor vi har sammenholdt udviklingen i produktiviteten blandt AAU-samarbejdspartnere med en kontrolgruppe af tilsvarende virksomheder, der ikke samarbejder med Aalborg Universitet.

For det tredje har vi interviewet 10 virksomheder om deres erfaringer med at samarbejde med Aalborg Universitet, og hvad de har fået ud af samarbejdet.

### 4.2. Hovedresultater fra spørgeskemaundersøgelsen

Vi gennemførte i september-oktober 2016 en spørgeskemaundersøgelse blandt danske virksomheder, der har samarbejdet med Aalborg Universitet i perioden 2013-15. I alt 374 virksomheder

fik tilsendt skemaet, og vi modtog 138 fuldt besvarede skemaer – svarende til en svarprocent på 37 procent.

Undersøgelsen afdækker effekterne på tre niveauer som illustreret i figur 4.1. For det første er kortlagt, hvorvidt samarbejdet fører til nye kompetencer og styrker virksomhedernes forretningsgrundlag. For det andet er det afdækket, om de evt. tilførte kompetencer fører til konkrete forbedringer i konkurrenceevnen i form af nye produkter, bedre produktionsmetoder, nye forretningsmodeller, mv. Endelig har skemaet for det tredje afdækket virksomhedernes vurdering af, hvordan resultaterne påvirker deres omsætning, beskæftigelse, mv.

Da resultaterne af forsknings- og innovationssamarbejde ofte først vil vise sig efter nogle år (se afsnit 4.4), har vi både spurgt til både realiserede og forventede effekter.

Figur 4.1 giver et overblik over de tre typer af effekter, som spørgeskemaundersøgelsen afdækker.

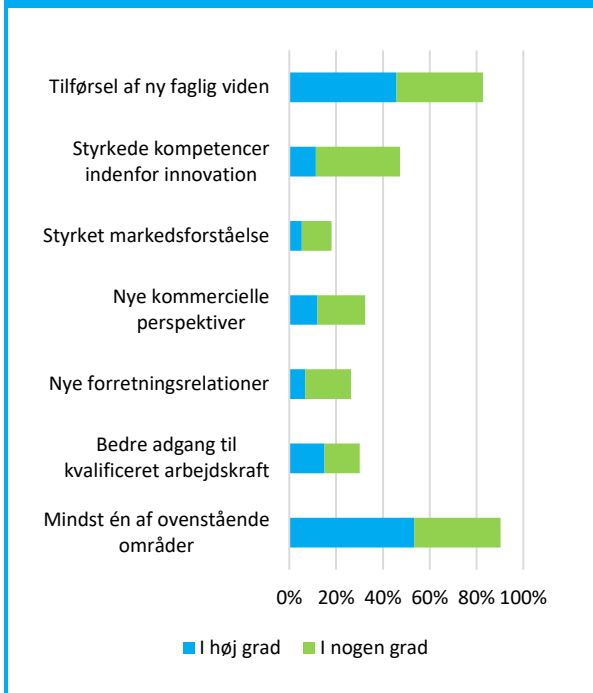
Figur 4.1. Hovedelementer i spørgeskemaundersøgelsen



Kilde: IRIS Group

I figur 4.2 er vist resultaterne på spørgsmålet om, hvorvidt samarbejdet med Aalborg Universitet fører til nye kompetencer og styrket forretningsgrundlag.

**Figur 4.2. Resultater i form af styrkede kompetencer og forretningsgrundlag**



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder, der har samarbejdet med AAU 2013-15.

Det fremgår, at stort set alle virksomheder vurderer, at samarbejdet i høj eller nogen grad har tilført dem nye kompetencer eller styrket forretningsgrundlag. Mere end 50 procent vurderer, at de i høj grad har fået styrket kompetencer og forretningsgrundlag på mindst et område.

Klart flest virksomheder vurderer, at de har fået styrket deres faglige kompetencer (tilført ny faglig viden). Næsten en af ud to virksomheder har i høj grad fået styrket deres faglige kompetencer. Men der er også ganske mange, der oplever at udvikle deres kompetencer i forhold til at arbejde med innovation.

Det er interessant, at næsten en ud af tre angiver, at samarbejdet i høj eller nogen grad giver dem bedre adgang til kvalificeret arbejdskraft. Det viser, at forsknings- og innovationsamarbejde også er en måde at komme tættere på universitetet – og dermed tættere på kommende kandidater, der måske kan ansættes i virksomhederne. Mange

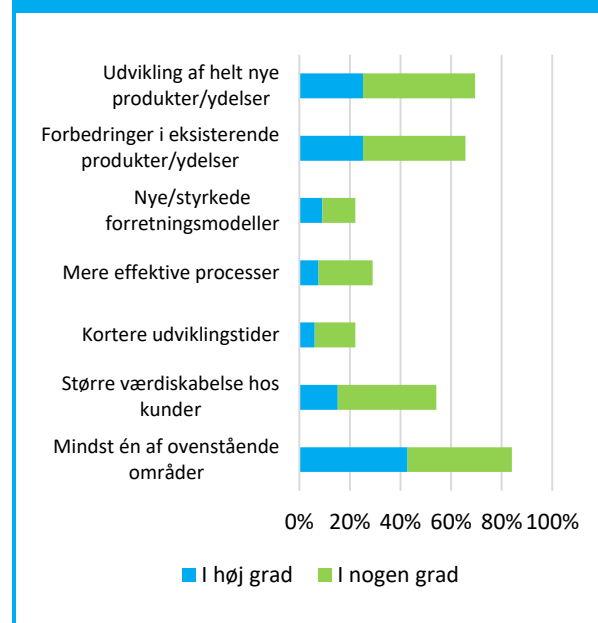
samarbejdsprojekter gennemføres også med deltagelse af ph.d.-studerende og post docs, som kan være interessante for virksomhederne i et rekrutteringsperspektiv.

*”Når vi har taget kontakt til AAU har det altid været med det formål at se, om der af den vej kunne skaffes kompetente ingeniører”*

Udsagn fra spørgeskemaundersøgelse

De fleste samarbejdsprojekter fører også til konkrete, forretningsmæssige forbedringer i virksomhederne (styrket konkurrenceevne, jf. figur 4.1 på forrige side). Mere end fire ud fem virksomheder har realiseret eller forventer at realisere forbedringer i deres konkurrenceevne, som det fremgår af figur 4.3.

**Figur 4.3. Resultater i form af styrket konkurrenceevne**



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder, der har samarbejdet med AAU 2013-15. Note: I figuren er forventede og realiserede effekter slået sammen.

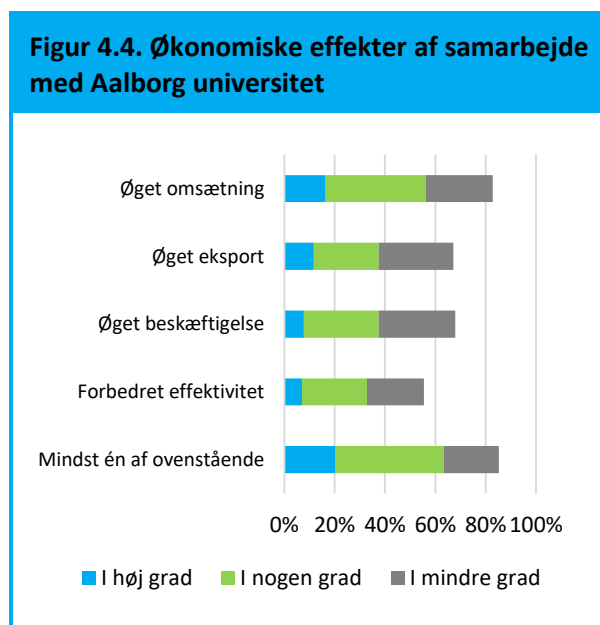
Langt de fleste virksomheder oplever, at samarbejdet med AAU-forskere i høj/nogen grad fører til produktudvikling – enten i form af helt nye produkter eller forbedringer i eksisterende produkter

eller services. 65-70 procent angiver, at de har realiseret eller forventer at realisere effekter på disse områder.

Cirka 30 procent vurderer, at samarbejdet i høj eller nogen grad bidrager til mere effektive processer, fx bedre produktionsprocesser. Herudover er det godt 20 procent, der angiver at få tilført kompetencer, der fører til kortere udviklingstider for nye produkter.

Endelig er det lidt mere end hver anden virksomhed, der vurderer, at samarbejdet bidrager til større værdiskabelse hos deres kunder. Det kan fx være ved, at produkterne reducerer kundernes omkostninger, forbedrer deres produktionsprocesser, giver dem en stærkere klimaprofil, osv. (dette er der dog ikke spurgt ind til).

Hvor vigtige virksomhederne vurderer disse konkurrencemæssige forbedringer kan belyses ud fra deres svar på spørgsmålet om, hvorvidt samarbejdet også betyder vækst i omsætning, beskæftigelse og produktivitet. Figur 4.4 viser hvor stor en andel af virksomhederne, der angiver økonomiske effekter af samarbejdet.



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder, der har samarbejdet med AAU 2013-15. Note: I figuren er forventede og realiserede effekter slået sammen.

Det fremgår, at otte ud ti virksomheder har realiseret eller forventer (inden for 1-3 år) at realisere økonomiske effekter af samarbejdet.

Fleste angiver effekter på omsætningen, men der er også næsten 65 procent, der forventer effekter på beskæftigelsen og cirka en ud af to, der angiver forbedret effektivitet som effekt.

Flest virksomheder har realiseret eller forventer økonomiske effekter i "nogen grad". Vores fortolkning af dette er, at der er en vis usikkerhed knyttet til effekterne, hvorfor virksomhederne har en tilbøjelighed til at vælge denne svarmulighed. Det skyldes blandt andet;

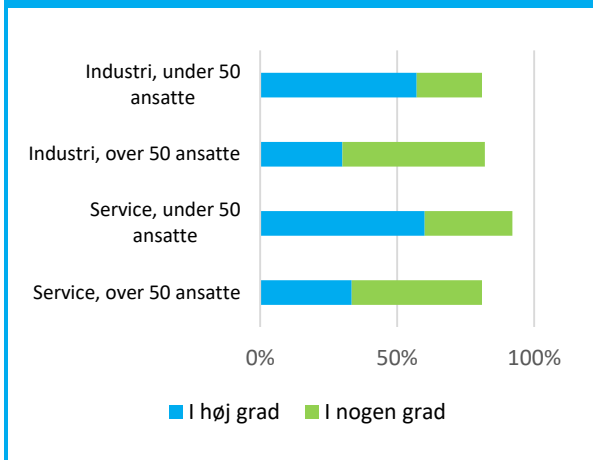
- At mange af projekterne endnu ikke er afsluttet eller lige afsluttet.
- At der grundlæggende er en stor usikkerhed knyttet til forsknings- og innovationsprojekter. Projekterne kan føre til markante forbedringer i produkter eller produktivitet – eller til ingenting.
- At det kan være svært at isolere effekterne, da samarbejdet med Aalborg Universitet måske er en af flere aktiviteter inden for et konkret udviklingsområde.

### 4.3. Hvem oplever størst effekter?

Ud fra spørgeskemaundersøgelsen kan det også belyses hvilke typer af virksomheder, der oplever de mest markante effekter.

I figur 4.5 har vi delt virksomheder op i fire grupper efter, om de er industrivirksomheder eller ikke, og efter om de har over eller under 50 ansatte.

**Figur 4.5. Effekter på konkurrenceevne, fordelt efter virksomhedstyper**



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder, der har samarbejdet med AAU 2013-15. Note: Figuren viser andelen af virksomheder, der har svaret i høj/nogen grad til mindst et af spørgsmålene vedr. konkurrenceevne (se figur 4.3). I figuren er forventede og realiserede effekter slået sammen.

Det fremgår, at virksomheder med under 50 ansatte er langt mere tilbøjelige til at angive, at de i høj grad opnår effekter i form af nye produkter, nye processer, osv. De større virksomheder angiver hyppigere, at de "kun" i nogen grad opnår effekter.

Det sidste kan hænge sammen med, at projekterne kun vedrører en mindre del af de større virksomheders kerneforretning.

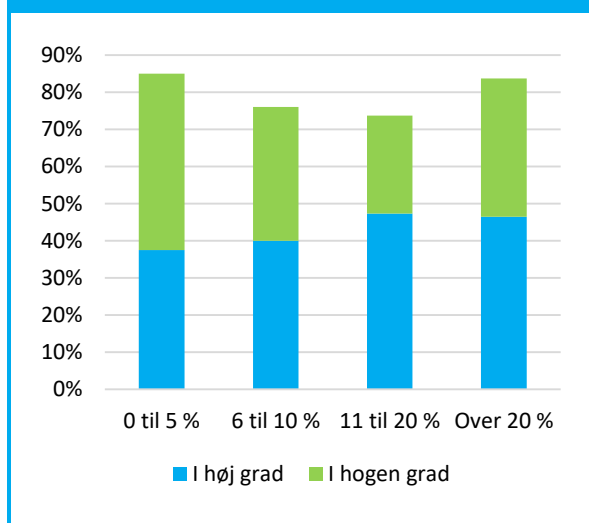
Men det hænger formentlig også sammen med, at mindre virksomheder i højere grad end større virksomheder samarbejder om projekter, der direkte vedrører deres kerneforretning og de centrale dele af deres innovationsarbejde.

Større virksomheder samarbejder oftere om lidt mere langsigtede satsninger på nye teknologiområder, som måske kan blive til nye produkter eller

nye produktionsmetoder. Og hvor de forventede effekter derfor er sværere at vurdere<sup>18</sup>.

Endelig viser figur 4.6 de oplevede effekter på konkurrenceevnen fordelt efter virksomhedernes forsknings- og udviklingsintensitet.

**Figur 4.6. Effekter på konkurrenceevne, fordelt efter virksomhedernes forsknings- og udviklingsintensitet**



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder, der har samarbejdet med AAU 2013-15. Note: I figuren er forventede og realiserede effekter slået sammen. Figuren viser virksomheder, der har svaret i høj/nogen grad til mindst et af spørgsmålene vedr. konkurrenceevne (se figur 4.3).

Figuren viser en tendens til, at virksomheder med høj forsknings- og udviklingsintensitet oftere angiver, at de i høj grad opnår effekter. Men forskellene er forholdsvis beskedne, og der er mange virksomheder med lav forsknings- og udviklingsintensitet, der samlet angiver at opnå effekter (i høj eller nogen grad).

Resultaterne viser således, at Aalborg Universitet formår at skabe værdi i både forskningsbaserede virksomheder og i virksomheder med lille eller ingen forsknings- og udviklingsindsats.

<sup>18</sup> Se fx The Science Business Innovation Board AISBL (2012): "Making Industry-University Partnerships Work. Lessons from successful collaborations."

#### 4.4. Effekter af AAU's vidensamarbejde opgjort ved registerbaseret effektmåling

Vi har også opgjort de økonomiske effekter for de virksomheder, der har samarbejdet med Aalborg Universitet ved en økonometrisk analyse, hvor udviklingen i virksomhedernes produktivitet efter samarbejdet er holdt mod en kontrolgruppe, der kun adskiller sig fra samarbejdsvirksomhederne ved, at de ikke har samarbejdet med AAU. Metoden er nærmere beskrevet i bilag 1.

Analysen dækker virksomheder, som Aalborg Universitet har indgået forskningsaftaler med i perioden 2005-13. Analysen er gennemført ved at sammenholde Aalborg Universitets database over samarbejdsvirksomheder med Danmarks Statstiks databanker – herunder firmastatistikken, regnskabsstatistikken samt forsknings-, udviklings- og innovationsstatistikken.

Ved at benytte registerdata opnås en mere dækkende analyse end ved blot at anvende spørgeskemadata. Dels er "svarprocenten" 100 (så længe virksomhederne eksisterer og kan genfindes i Danmarks Statstiks registre), ligesom det er virksomhedernes *faktiske* udvikling, der belyses.

Et statistisk problem ved registerbaserede analyser er, at det kan være svært at vide, om en efterfølgende vækst i samarbejdsvirksomhederne er en *effekt* af forsknings- og innovations-samarbejdet – eller om det er en konsekvens af, at de virksomheder, der samarbejder med Aalborg Universitet, i forvejen har høj vækst og stort vækstpotentiale. En hypotese kunne fx være, at virksomheder, der samarbejder med universiteter, har en ledelse og medarbejdere, der er mere dedikerede til innovation end den "gennemsnitlige" virksomhed.

Der er imidlertid i løbet af de sidste 10-15 år i den økonometriske-statistiske forskning udviklet metoder, som betyder, at man i betydeligt omfang kan sondre mellem disse to effekter, nemlig "samarbejdseffekten" (som er den effekt, vi ønsker at belyse), og "selektionseffekten"<sup>19</sup> (som er den effekt, vi ønsker at korrigere for).

Det gør man ved at finde en gruppe af virksomheder – en såkaldt kontrolgruppe – der så meget som muligt "ligner" gruppen af samarbejdsvirksomheder. "Ligner" skal forstås på den måde, at kontrolvirksomhederne skal ligne samarbejdsvirksomhederne mest muligt på de parametre, som man i analysen kan vise har betydning for, om en virksomhed samarbejder med universitetet.

Denne metode er "best practice" inden for økonometrien, og den sikrer, at man fjerner så stor en del af selektionseffekten som muligt. Det er dog væsentligt at tilføje, at der ikke er nogen garanti for, at proceduren fjerner *hele* selektionseffekten. Derfor skal de skøn for effekterne for samarbejdsvirksomhederne, der er beskrevet i det følgende, fortolkes med en vis forsigtighed. På samme måde som det er tilfældet for de fleste økonomiske analyser.

#### Estimerede produktivitetseffekter

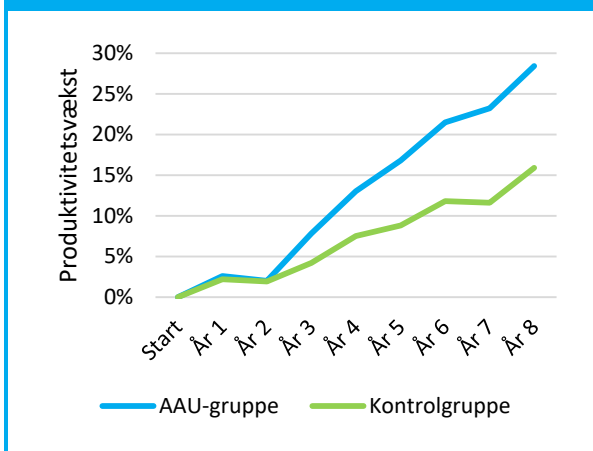
Efter matchingen mellem samarbejdsvirksomhederne og kontrolgruppevirksomhederne har vi belyst effekten af samarbejdet på samarbejdsvirksomhedernes *produktivitet* (defineret som værditilvækst pr. beskæftiget).

De umiddelbare resultater er vist i figur 4.7, der sammenligner den gennemsnitlige vækst i produktiviteten blandt samarbejdsvirksomheder med den gennemsnitlige vækst i produktiviteten blandt kontrolgruppevirksomhederne.

<sup>19</sup> Forstået som det forhold, at virksomheder der samarbejder med et universitet ofte vil være forskningsbaserede, innovative og have vækstambitioner – og derfor formentlig vil skabe

vækst og højere produktivitet end andre virksomheder, uanset om de samarbejder med universitetet eller ikke.

**Figur 4.7. Vækst i arbejdsproduktiviteten blandt AAU-samarbejdspartnere ift. kontrolgruppe**



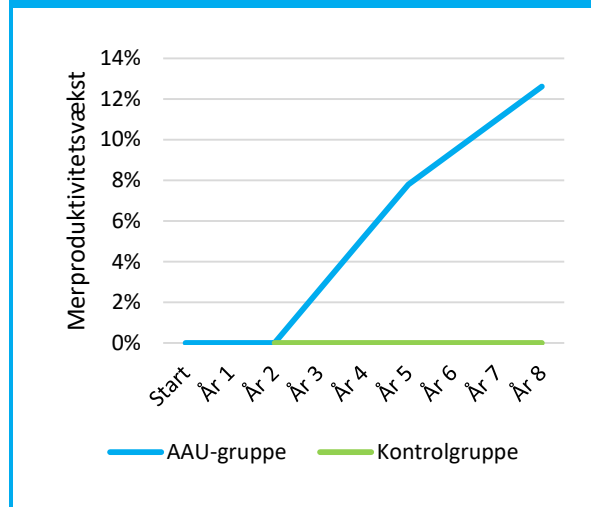
Kilde: Egne beregninger baseret på data fra Aalborg Universitet og Danmarks Statistiks registre.

Figuren viser, at de virksomheder, der *ikke* samarbejder med Aalborg Universitet, naturligvis ikke går i stå – deres produktivitet vokser, blandt andet fordi der er en del innovative virksomheder i denne gruppe. Men samarbejdsvirksomhedernes produktivitet vokser mere.

Det er interessant, at effekten i form af mervækst i produktiviteten (i forhold til kontrolgruppen) tegner et S-formet forløb. Det er illustreret i figur 4.8, der netop viser forskellen i produktivitsudviklingen mellem de to grupper.

Der kan for det første ikke registreres nogen effekt i år 0, 1 og 2. Det er ikke overraskende. De fleste samarbejdsprojekter er kendetegnet ved, at man udvikler ny viden og teknologi, som det både tager tid at udvikle og tid at omsætte til nye produktionsmetoder eller til bedre produkter, der også først skal markedsføres, osv. Det ville derfor være unaturligt, hvis effekterne skulle vise sig med det samme.

**Figur 4.8. Produktivitetseffekt – kort, mellem-langt og langt sigt**



Kilde: Egne beregninger baseret på data fra Aalborg Universitet og Danmarks Statistiks registre.

Herefter kommer der væsentlige, positive effekter i år 3-5. Det forekommer at være i nogenlunde overensstemmelse med, hvad der almindeligvis er en gennemsnitlig time-to-market tid for ny teknologi.

Herefter – i år 6-8 – fortsætter de positive effekter, men i mindre omfang, og med større usikkerhed.

De præcise årlige stigningstakter skal fortolkes med stor varsomhed, da effekterne estimeret år for år er insignifikante og derfor usikre.

Dette problem var det dog muligt at løse. Vi var i stand til at finde statistisk signifikante effekter (fra år 3-8), når virkningerne på samarbejdsvirksomhedernes produktivitet blev delt i tre grupper: Den *kortsigtede* effekt (dvs. effekten i det år, hvor samarbejdet begynder, her defineret som år 0, samt i år 1 og 2), den *mellemlistede effekt* (den gennemsnitlige effekt i år 3, 4 og 5) og den *langsigtede effekt* (i år 6, 7 og 8).

De estimerede effekter er sammenfattet i tabel 4.1. Den estimerede, gennemsnitlige mervækst i produktiviteten af at samarbejde med Aalborg Universitet er således 12,5 procent over en periode på otte år.

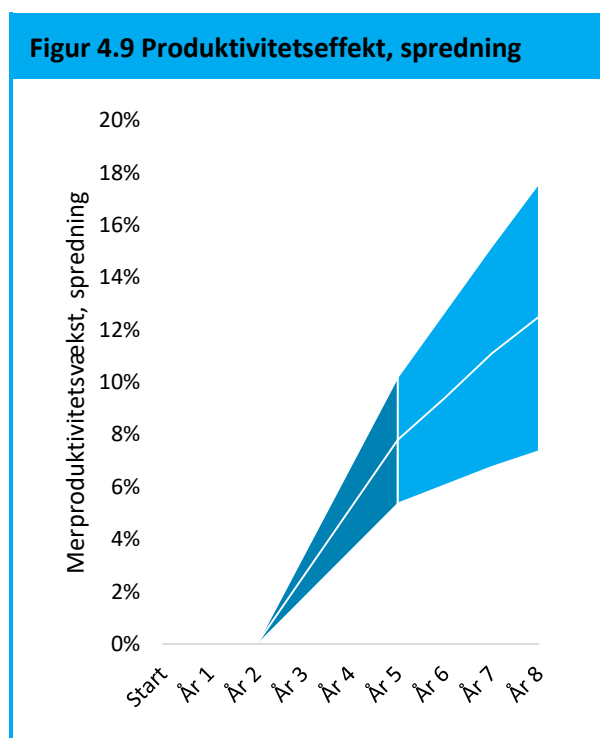


**Tabel 4.1 Produktivitetseffekt**

	Gennemsnitlig mervækst pr år	Samlet mervækst
Effekt i år 0-2	0 %	0 %
Effekt i år 3-5	2,6 %	7,8 %
Effekt i år 6-8	1,5 %	4,7 %
<b>Samlet effekt</b>	<b>1,6 %</b>	<b>12,5 %</b>

Kilde: Egne beregninger baseret på data fra Aalborg Universitet og Danmarks Statistiks registre.

Det skal understreges, at de viste effekter er *gennemsnit* for gruppen af samarbejdsvirksomheder. Der er stor variation i effekterne. Det er belyst i figur 4.9, hvor der omkring en linie, som viser de gennemsnitlige effekter, er vist den statistiske spredning på produktivitetseffekten.



Kilde: egne beregninger

Den *gennemsnitlige* produktivitetseffekt efter 8 år er som nævnt en samlet produktivtetsstigning på 12,5 procent. Men for mange virksomheder er effekten enten større eller mindre. Groft sagt kan man regne med, at cirka 2/3 af virksomhederne vil

opleve produktivitetseffekter, som ligger inden for det skraverede område i figur 4.9. Det vil sige, at produktivitetseffekten udgør mellem ca. 7 og 18 procent. For resten af virksomhederne kan effekten være endnu større, eller stort set udeblive.

Denne spredning er ikke overraskende – dels er alle forsknings- og udviklingsprojekter af natur usikre – og nogle projekter mislykkes. Dels må man formode, at det er nemmere at opnå et væsentligt produktivitetssløft, hvis der fx er tale om en mindre virksomhed, idet projekter i denne målgruppe ofte vedrører en større del af virksomhedens produkter/processer end i større virksomheder.

#### Fortolkning og vurdering af resultaterne

Det er naturligt at sammenligne de fundne resultater med dem, man har fundet i andre studier. En sådan sammenligning viser, at de effekter, vi har fundet i denne analyse, ligger tæt på resultaterne i en analyse, som Styrelsen for Forskning og Innovation har fået udført. I denne analyse er der påvist en produktivitetseffekt på knapt 10 procent for alle virksomheder, der har samarbejdet med et dansk universitet (se bilag).

Sammenlignet direkte er det således fristende at konkludere, at effekterne af Aalborg Universitets virksomhedssamarbejder er en anelse større end den gennemsnitlige effekt af virksomhedssamarbejder for alle danske universiteter under ét. Da de statistiske analyser er usikre, kan analysen imidlertid næppe bære en sådan konklusion. Men det kan konkluderes, at der – udtrykt på nordjysk – i hvert fald ikke er noget i vores analyse, der peger i retning af, at Aalborg Universitets erhvervsamarbejde har en mindre effekt end det tilsvarende samarbejde på andre universiteter.

Det kan til sidst tilføjes, at det *ikke* har været muligt for os at påvise en statistisk effekt på virksomhedernes samlede omsætning eller beskæftigelse. Nogle virksomheder opnår selvfølgelig en sådan effekt – men for andre virksomheder udnyttes produktivtetsvæksten i stedet til at producere

samme værditilvækst som før med en mere fokuseret indsats, herunder med færre medarbejdere. Det kan fx hænge sammen med, at sådanne virksomheder koncentrerer sig om det, de er bedst til, og overlader resten til underleverandører.

Det kan konstateres, at dette resultat ikke stemmer helt overens med virksomhedernes egne forventninger til samarbejdet, jf. figur 4.3 og 4.4. Det kan der være flere grunde til. Man må formode (som påvist i en række andre studier), at en vis "optimismeeffekt" gør sig gældende – dette er ofte en forudsætning for, at en virksomhed kaster

sig ud i et innovationsforløb. Nogle gange lykkes det, andre gange ikke – og hvordan virksomhederne efterfølgende "høster" gevinsten, kan vise sig at ske på en anden måde end forudset.

Hertil kommer, at et mindretal af virksomhederne på forhånd ser et samarbejdsprojekt som et middel til procesinnovation snarere end som et middel til produktinnovation. For denne gruppe af virksomheder er det ikke overraskende, hvis den vigtigste effekt (i hvert fald på kort sigt) er, at virksomheden kan producere den samme værditilvækst som før på en mere effektiv måde.



*Aalborg Universitet, København*

### Case: Zoologisk Have med fokus på dyrevelfærd og artsbevaring deler stillinger med AAU

Aalborg Zoo er en by-zoo med 425.000 gæster om året, kun overgået af Københavns Zoologiske Have og Den Blå Planet. Aalborg Zoo har 55 fuldtidsansatte og en omsætning på ca. 70 mio.kr.

Aalborg Zoo har i flere år arbejdet på at udvikle en ny "Master Plan", som nu er færdig og i proces. Virksomheden ønsker at omdanne 1/3 af haven til en temapark med fokus på Grønland og dets arktiske dyrebestand. Samtidig vil haven bibeholde et højt niveau af forskning og formidling med fokus på bl.a. naturbevaring. Strategien har til formål at skabe et særegent brand i forhold til andre zoologiske haver.

Det er otte år siden, at Aalborg Zoo lavede den første samarbejdsaftale med Aalborg Universitet, hvor haven ansatte en zoolog, som besad en delestilling mellem Aalborg Universitet og Aalborg Zoo. Han arbejdede som professor på universitetet 20 procent af sin ansættelse, mens han var ansvarlig for dyresamlingen i haven i den resterende tid. I dag er delestillingen besat af en bevaringsbiolog, der beskæftiger sig med bevaringsstrategier for truede dyrearter og forsker i, hvordan truede dyrearter kan overleve i naturen ved brug af bl.a. avlsplaner, stimulering- og aktiveringsprogrammer. Det er vigtigt for havens profil, da zoologiske haver i stigende grad har et medansvar for at bevare truede dyrearter. Yderligere er en dyrlæge fra Aalborg Universitet, med fokus på dyrevelfærd, i dag ansat i en delestilling mellem universitetet og haven.

Delestillinger med Aalborg Universitet er vigtige for havens strategi, da det giver Aalborg Zoo en forskningsprofil. Forskere tilknyttet haven publicerer videnskabelige artikler, der inddrager og fremhæver Aalborg Zoo i relevante forskningsresultater. Publiceringerne tiltrækker internationale forskere, der fremmer havens forsknings-samarbejde til at omfatte danske såvel som internationale forskere. Et aktuelt eksempel er et forskningsprojekt, hvor kompleks teknologi benyttes til at undersøge og sammenligne orangutangens kognitive funktionsevne med menneskets.

Et andet element i samarbejdet med Aalborg Universitet er, at haven har tilknyttet studerende. De har mulighed for at teste teori i praksis i forbindelse med fx afgangsprojekter om dyreadfærd og dyrevelfærd. Derudover har studerende udfærdiget markedsføringsstrategier og taget del i kreative workshops som et led i at udvikle havens masterplan.

Når havens masterplan opnår finansiering, overvejer Aalborg Zoo, at Aalborg Universitets forskningsgruppe "Cave" fra Institut for Medieteknologi skal udvikle havens digitale profil. Forskergruppens spidskompetence er computergrafik, og målet er, at de skal vise Grønlands store havpattedyr i et realistisk virtuelt format.

AAU har ifølge Aalborg Zoo's direktør tilført haven unik akademisk viden – i form af forskningsresultater inden for dyrevelfærd, dyreadfærd og bevaringsstrategier af truede dyrearter.

Samarbejdet har betydet, at Aalborg Zoo har opnået en skarpere profil med forskning og formidling i højsæde. Endelig betyder arbejdet med de studerende, at haven kan rekruttere de bedst kvalificerede studerende til fremtidige ansættelser.

Det forventede afkast af samarbejdet er, at Aalborg Zoo opnår finansiering til dens masterplan. Haven har fået stærke akademiske kompetencer samt tilført forskningsbaseret viden, som skaber en stærkere profil, der øger muligheden for at tiltrække fondsmidler. Hvis masterplanen realiseres, vil samspillet mellem Aalborg Universitet og Zoo styrkes yderligere, bl.a. fordi planen omfatter et forskningscenter med fem nye fuldtidsstillinger. De vil blive etableret som 8-10 delestillinger, som besættes af forskere og ph.d. studerende fra Aalborg Universitet, der arbejder 50/50 i haven og på universitetet.

*"Vi har på intet tidspunkt været i tvivl om, at et samarbejde med Aalborg Universitet er relevant. Det er så vigtigt for vores strategi og hvordan vi gerne vil fremstå. Vi vil gerne skabe innovative oplevelser og universitetet er nytænkende på mange måder"*

Henrik Johansen, Direktør i Aalborg Zoo

## 5. Effekter blandt offentlige myndigheder

### 5.1. Indledning

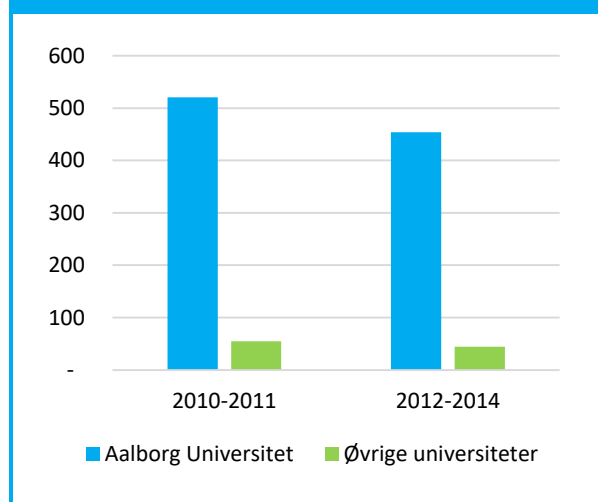
Aalborg Universitet skiller sig også ud som det universitet i Danmark, der samarbejder klart mest med offentlige myndigheder og institutioner.

Siden 2010 har Aalborg Universitet årligt indgået 400-500 forskningsaftaler med offentlige aktører i form af kommuner, regioner, statslige styrelser, velfærdsinstitutioner, mv.

Det er næsten lige så mange samarbejdsaftaler som de øvrige universiteter under ét.

I figuren neden for er vist, hvor mange samarbejdsaftaler Aalborg Universitet indgår med offentlige aktører i forhold til universitetets forskningsudgifter. Den tilsvarende andel er vist for de øvrige universiteter under ét.

**Figur 5.1. Antal forskningsaftaler med offentlige aktører pr. mia. kr. brugt på forskning**



Kilde: IRIS Group på baggrund af Universiteternes Statistiske Beredskab, Kommercialiseringsstatistikken samt Danmarks Statistik. Note: Forskningsomkostninger er opgjort i 2015-priser.

Figuren viser, at Aalborg Universitet indgår mere end 10 gange så mange forskningsaftaler med offentlige aktører som landets øvrige universiteter,

når størrelsen af forskningsudgifterne tages i betragtning.

Det er dog vigtigt at understrege, at tallene i figur 5.1 ikke siger noget om størrelsen af de enkelte samarbejdsaftaler. En lille og en stor samarbejdsaftale tæller lige meget. Det kan i den forbindelse nævnes, at specielt DTU og Aarhus Universitet har nogle meget store aftaler med forskellige ministerier og styrelser, der relaterer sig til, at disse universiteter varetager store dele af den forskningsbaserede myndighedsbetjening i Danmark.

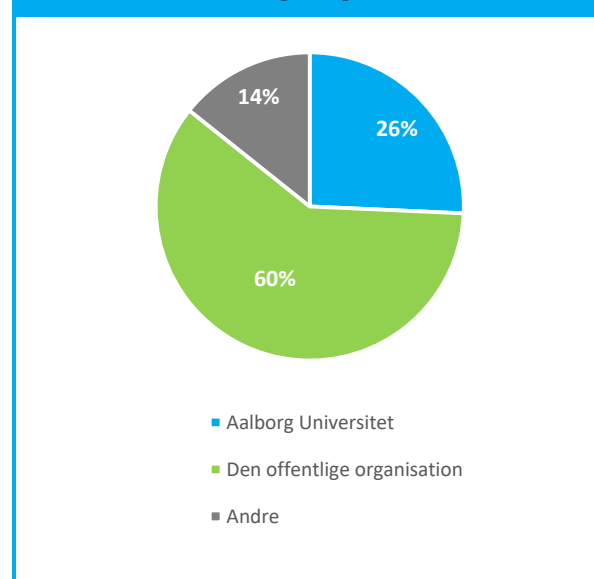
### 5.2. Effekter hos de offentlige aktører

Vi har i analysen gennemført en selvstændig spørgeskemaundersøgelse målrettet offentlige aktører, der har samarbejdet med Aalborg Universitet i perioden 2013-2015.

I alt 231 aktører har modtaget skemaet, og vi har modtaget 105 svar – svarende til en svarprocent på 45 procent.

Undersøgelsen viser, at de offentlige organisationer meget ofte er dem, der tager initiativ til et samarbejde med Aalborg Universitet, jf. figur 5.2.

**Figur 5.2. Initiativtager til samarbejdsprojektet med den offentlige organisation**



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt offentlige organisationer, der har samarbejdet med AAU 2013-15.

Det fremgår således af figuren, at den adspurgte offentlige organisation i seks ud af ti tilfælde har været initiativtager til samarbejdsprojektet. Det er udtryk for, at de fleste projekter er efterspørgselsdrevne.

I spørgeskemaet er de offentlige organisationer også blevet bedt om at angive, hvad der har været deres vigtigste motiver for at indlede et samarbejde med Aalborg Universitet.

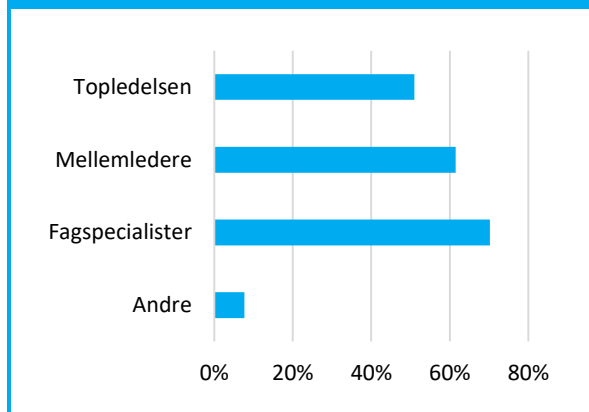
Det fremgår af figur 5.3 nederst på siden, at løsning af en konkret udfordring er en vigtig motivation for mange af aktørerne – ca. 70 procent. Lidt flere angiver, at projekterne skal være med til at realisere strategiske mål i organisationen, mens 75 procent angiver, at projekterne bruges til at identificere nye udviklingsmuligheder.

Tallene er en klar indikation af, at projekterne er strategisk vigtige for mange af virksomhederne.

Dette afspejler sig også i et betydeligt ledelsesengagement i mange af projekterne. Som figur 5.4 viser, er topledelsen involveret direkte i cirka halvdelen af projekterne, mens mellemlidere er involveret i cirka 60 procent af projekterne. Vores ana-

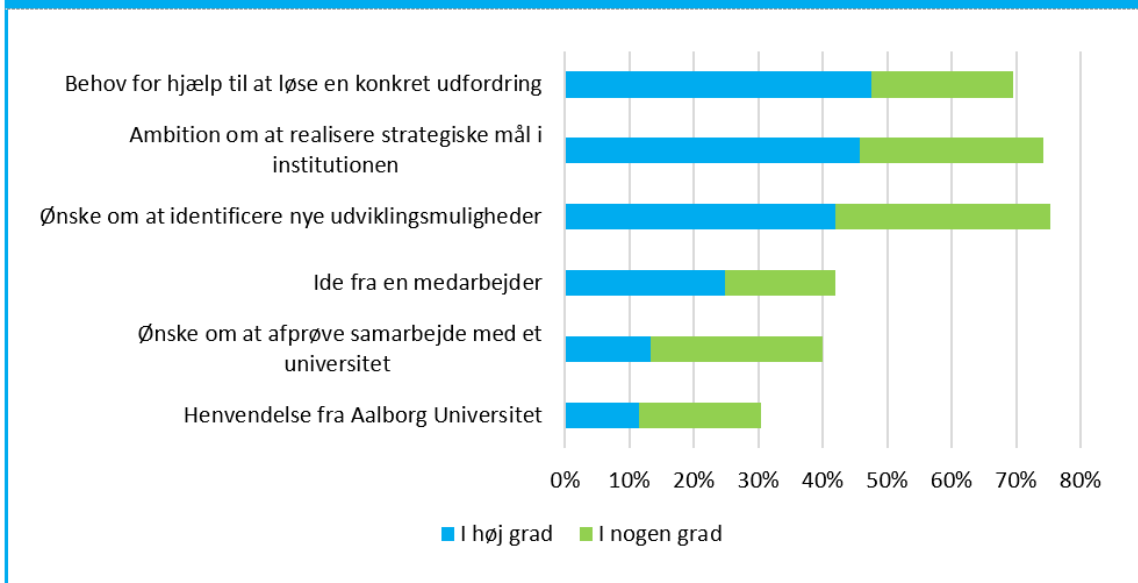
lyse af data viser endvidere, at der enten er topledere eller mellemlidere involveret i 80 procent af projekterne.

**Figur 5.4. Medarbejdere fra offentlige organisationer involveret i projekter gennemført i samarbejde med AAU.**

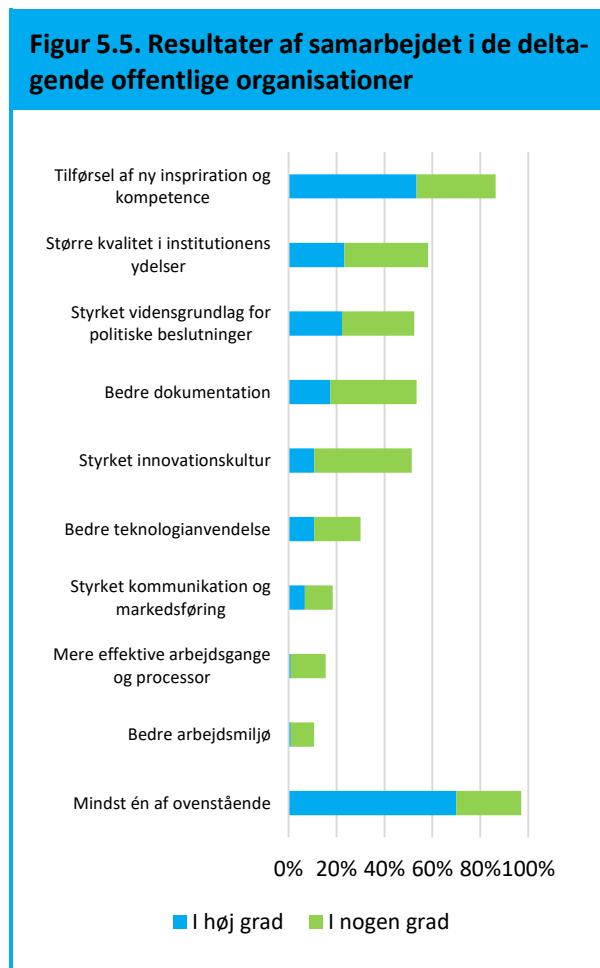


Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt offentlige organisationer, der har samarbejdet med AAU 2013-15.

**Figur 5.3. Motivation for at indgå samarbejdsprojekt med Aalborg Universitet**



Også blandt de offentlige organisationer er vurderingen, at samarbejdet skaber betydelige effekter. Det fremgår af figur 5.5, der viser effektskabelsen inden for ni områder.



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt offentlige organisationer, der har samarbejdet med AAU 2013-15.

Næsten 90 procent angiver, at de i høj eller nogen grad har fået tilført ny inspiration og faglige kompetencer. Herudover er der også et flertal, der angiver, at samarbejdsprojekterne fører til henholdsvis større kvalitet i institutionens ydelser, bedre videngrundlag for politiske beslutninger, bedre dokumentation og styrket innovationskultur.

Mange organisationer opnår således flere typer af effekter. Det afspejler, at samarbejdet med Aalborg Universitet for mange af de offentlige organisationer er forbundet med betydelig værdi – og bidrager til effekter både på kortere og lidt længere sigt.

*”Det har været en fryd at arbejde sammen med en særdeles kompetent forsker som Karin Levinsen. Vi er blevet forstyrret på passende vis og er megastolte af samarbejdet”.*

*”Der er en fin idéudvikling i samarbejdet. Vi tænker sammen og udvikler med det udgangspunkt. AAU har en udadvendt opmærksomhed, der gavner sådan nogen som os, der har visioner og praktiske eksempler fra det såkaldte UdkantsDanmark”.*

*”Samarbejdet med Aalborg Universitet forløber ofte lettere, mere glidende og mindre formelt end med andre forskningsmiljøer”.*

Udsagn fra spørgeskemaundersøgelse til offentlige organisationer

Case: Ældre- og Handicapforvaltningen i Aalborg Kommune fremmer velfærdsteknologi og innovation gennem samarbejde med AAU

Aalborg Kommune har 42 plejehjem, handicapinstitutioner og hjemmeplejemodtagere – og i alt 6500 ansatte inden for ældre- og handicapområdet. For at styrke kvaliteten af kommunens serviceydelser og samtidig kunne håndtere udfordringer omkring knaphed på arbejdskraft har Ældre- og Handicapforvaltning etableret en innovationsenhed, der arbejder med udvikling af velfærdsteknologi.

Et væsentligt aktiv for innovationsenheden er et tæt og integreret samarbejde med Aalborg Universitet. I samarbejdet tester AAU forskningsresultater i praksis, fx på plejehjem, mens kommunen får opdateret viden om forskning i velfærdsteknologi fra universitetet, der kan anvendes til at optimere forhold og serviceydelser på ældre- og handicapområdet.

Et af samarbejdsområderne består i, at Ældre- og Handicapforvaltningen har studerende tilknyttet, der skriver projektopgaver. Fx har en gruppe sociologistuderende arbejdet med at afdække problemstillinger og behov for beboere og medarbejdere under omorganisering af en institution.

Aalborg Universitet står også for workshoppen "User-Driven Creative Academy". Det er en tværfaglig og brugerorienteret workshop, hvor studerende arbejder med cases fra den virkelige verden. Formålet er at designe forslag til udvikling af velfærdsydelser. Bl.a. har en gruppe studerende udviklet et koncept, der skaber bedre aktivitetsrammer for ældre beboere på kommunens plejehjem.

Et andet element i Ældre- og Handicapforvaltningens samarbejde med Aalborg Universitet er deltagelse i netværket "Dimit". Netværket består af professorer, ph.d.-studerende og praktiske eksperter fra kommunen.

Ambitionen er, at ældre og handicapområdet får en mere økonomisk tankegang samtidig med, at den gode service bibeholdes. Det er forsøgt opnået gennem udvikling af business cases med fokus på at forbedre kommunens drift inden for ældre- og handicapområdet.

Heri indgår udvikling af dynamiske beregningsmodeller, der sænker omkostningerne, men samtidig sikrer, at den kommunale service kan forblive af høj kvalitet. Aalborg Universitet bidrager med metoder til at analysere fordele og ulemper ved nye tiltag til effektiviseret drift.

Endelig samarbejder forvaltningen også med AAU om større projekter. Et eksempel var "Lab X", hvor også andre nordjyske kommuner, virksomheder, University College Nordjylland og SosuNord deltog.

Aktørerne samarbejdede i projektet om at videreudvikle velfærdsteknologier til ældre og borgere med kroniske sygdomme. Formålet var at højne virksomhedernes viden om kommunernes udfordringer og behov på ældre- og handicapområdet, samt at få nye velfærdsteknologiers funktion testet hos borgere og medarbejdere.

Aalborg Universitet var sammen med University College Nordjylland ansvarlig for udvikling af metoder til at vurdere borgeres og medarbejders udbytte ved implementering af ny velfærdsteknologi, samt hvordan implementering af produkterne vil påvirke kommunens økonomi. Et eksempel er en "intelligent seng" med indbygget sensorteknologi, der bl.a. registrerer om en dement borger forlader sengen.

På baggrund af Lab X har kommunen indgået samarbejdsaftaler med to virksomheder, hvis teknologier er udviklet og vurderet af Aalborg Universitet og UCN Nordjylland. Endelig har Ældre- og Handicapforvaltning ansat flere ph.d.-studerende fra Aalborg Universitet med spidskompetencer i implementering af velfærdsteknologi.

*"Du kan ikke have en god drift, medmindre du er opmærksom på vidensamfundet, og hvordan vi kan forny os. Her er Aalborg Universitets indspark til, hvordan teknologi og metoder kan gøres mere effektive, bedre og anderledes utrolig vigtigt".*

Ulrik Appel, Chefkonsulent i Aalborg Kommunes Ældre- og Handicapforvaltning.

## 6. Samfundsøkonomiske effekter

### 6.1. Effekter på virksomheder og BNP

De samfundsøkonomiske effekter adskiller sig fra de direkte effekter for de deltagende virksomheder ved, at der også er en række afledte effekter. Det gælder fx;

- Såkaldte spillover-effekter i andre virksomheder. Det kan være i form af kunder, der får adgang til bedre eller mere effektive produkter udviklet gennem AAU-samarbejdet, eller andre virksomheder der ansætter medarbejdere fra de virksomheder, der har samarbejdet med Aalborg Universitet.
- Øget vækst hos underleverandører, der øger deres omsætning som følge af vækst i værdiskabelse hos de virksomheder, der samarbejder med AAU.
- Fortrængningseffekter, hvis de samarbejdende virksomheder vinder markedsandele fra andre danske virksomheder. Eller opsuger arbejdskraft i andre erhverv.

Som beskrevet i kapitel 4 er der en statistisk sikker, positiv effekt på samarbejdsvirksomhedernes produktivitet af samarbejdet med Aalborg Universitet. Samtidig kan der *ikke* konstateres en signifikant effekt på virksomhedernes værditilvækst og beskæftigelse.

På samfundsøkonomisk niveau regner man normalt med, at en forøgelse i enkelte virksomheder eller erhverv af beskæftigelsen vil forsvinde igen på sigt som følge af fortrængning eller "crowding out". Det kan enten skyldes, at en given mere efterspørgsel skal finansieres, eller at en given merbeskæftigelse betyder, at andre erhverv "mangler" den arbejdskraft, som de ekspanderende erhverv efterspørger - med den effekt, at den samlede beskæftigelse i samfundet ikke stiger.

Det forhold, at den sikreste effekt på samarbejdsvirksomhederne er øget produktivitet, betyder

imidlertid, at der ikke er nogen grund til at regne med en sådan "crowding out". Tværtimod er der grund til at formode, at virksomhedernes forøgede produktivetsniveau kan fastholdes i en årække, og at den endda vil sprede sig til andre virksomheder (gennem spillover effekter).

Det må herudover antages, at der på kort sigt sker en forøgelse af beskæftigelsen hos underleverandørerne, som i vidt omfang er danske virksomheder, idet vi heller ikke har fundet tegn på en stigende import hos samarbejdsvirksomhederne.

Den samlede værditilvækst i de virksomheder, der har haft et forsknings- og innovationssamarbejde med Aalborg Universitet i perioden 2005-13, udgør 130 mia. kr. - eller 6-7 procent af Danmarks BNP. Dette høje tal skyldes, at AAU samarbejder med flere af Danmarks største virksomheder.

Det vil imidlertid give en for høj vurdering af de samfundsøkonomiske effekter, hvis den estimerede gennemsnitlige merproduktivetsvækst på 12,5 procent (se kapitel 4) blev sammenholdt med dette tal. Det skyldes, at mindre virksomheder formentlig forholds-mæssigt får mere ud af samarbejdet end større virksomheder, jf. kapitel 4.

I stedet har vi, mere forsigtigt, i beregningen af den samfundsøkonomiske effekt taget udgangspunkt i *medianen* for samarbejdsvirksomhedernes værditilvækst. Det svarer til en antagelse om, at den absolutte produktivetsgevinst i medianvirksomheden ved et typisk samarbejdsprojekt er et godt udgangspunkt for en vurdering af gevinsten både i små og store virksomheder.

Med dette afsæt har vi beregnet et skøn over den samlede effekt af Aalborg Universitets vidensamarbejde på samarbejdsvirksomhederne. Beregningen viser, at virksomhederne samlet opnår en øget



værditilvækst på 1,6 mia. kr.<sup>20</sup>, når effekterne er slået fuldt igennem (otte år efter samarbejds start).

Hvis man hertil lægger den teknologispredningseffekt, som man normalt regner med i sådanne studier, får man en samlet samfundsøkonomisk effekt på 1,8-1,9 mia. kr., jf. bilag 1.

Det vil sige, at Aalborg Universitets direkte virksomhedssamarbejde i perioden 2005-13 har bidraget til et løft i Danmarks BNP på ca. 2 mia. kr.

Beløbet er sandsynligvis lidt større, fordi vi kun har taget udgangspunkt i de virksomheder fra Aalborg Universitets egen database, som vi har kunnet genfinde i Danmarks Statistiks registre. I den proces falder nogle virksomheder fra pga. fusioner, mv.

Det skal endvidere understreges, at Aalborg Universitet (og de øvrige universiteter) naturligvis også bidrager til samfundsøkonomien på andre måder. Ikke mindst gennem uddannelse af højtuddannede, højt kvalificerede medarbejdere, der ansættes i virksomhederne.

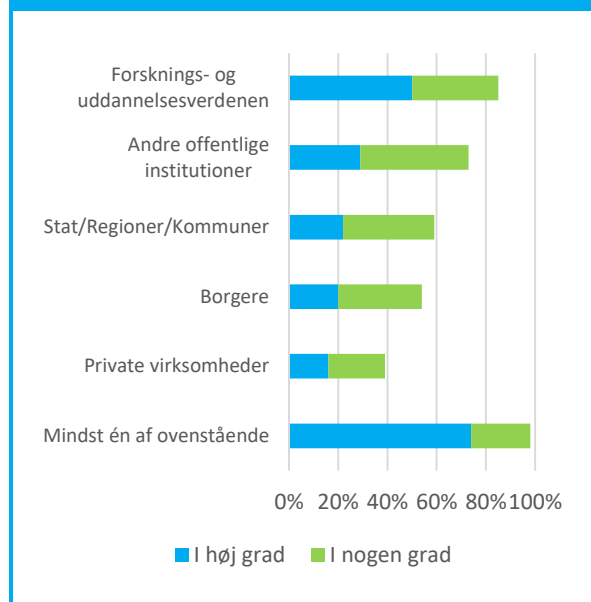
## 6.2. Effekter fra samarbejde med offentlige organisationer

Aalborg Universitets samarbejde med offentlige organisationer bidrager også til vores velfærd og velstand. Det kan være gennem højere kvalitet i ydelser på velfærdsinstitutioner, mere effektiv opgavevaretagelse eller øget produktivitet i den offentlige administration.

Vi har i spørgeskemaet til de offentlige organisationer bedt respondenterne om at angive, hvilke grupper i samfundet, som de vurderer får glæde af samarbejdet og dets resultater.

Resultatet er vist i figur 6.1.

**Figur 6.1. Hvem får gavn af de opnåede resultater i samarbejdsprojekter med offentlige organisationer (ud over din egen organisation)?**



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt offentlige organisationer, der har samarbejdet med AAU 2013-15.

Ikke overraskende er der flest, der vurderer, at projekterne gavner forsknings- og uddannelsesverdenen, idet samarbejdet jo foregår med et universitet.

Cirka 70 procent vurderer, at *andre* offentlige organisationer får glæde af resultaterne. Det kan være via spredning af projektets resultater i form af casebeskrivelser og anden dokumentation.

Lidt mere end 50 procent vurderer, at borgere i høj eller nogen grad får glæde af projekternes resultater – fx i form af bedre ydelser eller mere effektiv sagsbehandling.

I cirka 40 procent af tilfældene kommer resultaterne private virksomheder til gavn. Det vil typisk være i de organisationer, fx kommuner (eksempelvis jobcentre og teknisk forvaltning) og uddannelsesinstitutioner, der leverer ydelser til virksomheder.

<sup>20</sup> Se mere herom i metodebilaget.

### Case 3: Nano-satellitvirksomhed udvikler teknologi i tæt samspil med AAU

GomSpace er en spin-out virksomhed fra Aalborg Universitet etableret i 2007. Den beskæftiger sig med nano-satellit teknologi og er i dag en internationalt anerkendt leverandør af færdige nanosatellitløsninger, platforme og kommercielle komponenter til systemer og softwaremoduler. GomSpace håndterer alt omkring udvikling, produktion, opsendelse og drift af satellitten på kundens vegne.

Virksomheden sælger dets produkter i over 50 lande. De primære kunder er rumfartsagenter, universiteter og kommercielle virksomheder i rumfartsbranchen. På tre år er virksomheden vækstet fra at have 9 ansatte til i dag at have ca. 65.

Virksomheden ligger på Alfred Nobels Vej blandt en lille klynge af højteknologiske virksomheder, der ligger lige ved Aalborg Universitet. Den har siden sin etablering haft et tæt samarbejde med Aalborg Universitet især på radioteknologiområdet, der er forankret på Institut for Elektroniske Systemer.

Siden GomSpace's etablering har virksomheden gennemført tre projekter i samarbejde med Aalborg Universitet. Det første projekt var finansieret af Højteknologifonden og gik ud på at udvikle en radio til at opfange flysignaler i rummet.

Det andet projekt var et proof-of-concept projekt – også var finansieret af Højteknologifonden. Aalborg Universitet fremlagde et patentoplæg, og GomSpace gennemførte de nødvendige markedsanalyser. Formålet var at udvikle et system til at skaffe sig af med satellitter i orbit. Efterfølgende har parterne i samarbejde udviklet teknologi i et større Horizon 2020 projekt.

Det sidste projekt er finansieret af Innovationsfonden og gik ud på at udvikle et nyt produkt baseret på softwaredefineret radioteknologi. Sideløbende har GomSpace haft samarbejder med forskellige studerende på kandidatniveau fra Aalborg Universitet, hvilket har givet virksomheden værdifulde inputs. Et eksempel er et samarbejde med Juridisk Institut omhandlende rumfartslovgivning. Lars Alminde, Chief Marketing Officer i GomSpace, forklarer:

*”Det var ufatteligt vigtigt for os, at vi fik dem til at kigge på et område, som vi ikke havde noget niveau til at sætte os ind i, og at de efterfølgende kunne briefe os”.*

GomSpace har også haft et studentsamarbejde omkring forretningsudvikling, hvor en student arbejdede med flyovervågning i Afrika. Studenten udviklede forretningsmodeller i lyset af bl.a. markedsituation og -udvikling med succesfulde resultater. Lars Alminde uddyber:

*”Det arbejde har vi efterfølgende implementeret og fundet partnere til, og nu sætter vi et datterselskab i søen og laver en forretning”.*

Udgangspunktet for samarbejdet har været Aalborg Universitets internationale førerposition inden for radioteknologi. Universitetet har mere dybdegående viden end GomSpace, og gennem samarbejdet har virksomhedens udviklere i synergi med forskere tegnet landskabet og boret sig ned i områder, hvor GomSpace endnu ikke selv har kritisk viden.

Samarbejdet med Aalborg Universitet har betydet, at GomSpace har opnået succesfuld produktudvikling, hvor de nye produkter oftest er kommet i salg allerede inden projektet er lukket. Det er fx radioprodukter såsom modtagere til flysignaler og specifikke antennerløsninger. Derudover har samarbejdet med Aalborg Universitet resulteret i, at GomSpace har kunnet positionere sig selv som en virksomhed med højtspecialiserede løsninger, fx flyovervågning.

Samarbejdet med kandidat- og Ph.d.-studerende betyder, at højt kvalificerede studerende har fået kendskab til GomSpace. Det gør dem yderst attraktive for virksomheden, og GomSpace har de senere år ansat mange af dem, efter at de har færdiggjort deres uddannelse. Når det gælder netværk, så har samarbejdet med AAUs forskere givet virksomheden adgang til virksomheder og universiteter i udlandet, som er interesserede i at benytte virksomhedens teknologi.

*”I forhold til vækst og markedsposition, så er der væsentlige effekter af samarbejdet. Det har været rigtig vigtigt for os”.*

Lars Alminde, Chief Marketing Officer i GomSpace

## Bilag 1. Metode

### 1. Formål og baggrund

I den gennemførte analyse har vi kombineret en kvalitativ og en kvantitativ, statistisk-økonometrisk analyse af effekterne af AAU's erhvervssamarbejde. Når en sådan kombination er mulig, giver den altid de bedste resultater. Begge analyseformer har fordele og ulemper, men kan sammen supplere hinanden for at give det bedst mulige, foreliggende billede af erhvervssamarbejdets natur og effekter.

I den kvalitative analyse er det muligt at målrette spørgsmålene i en survey præcist mod de effekter, man ønsker at belyse. Den giver et godt billede af virksomhedernes egne vurderinger af de opnåede effekter, men svarene er ofte forbundet med skøn, og det kan være svært for nogle virksomheder at isolere, hvad fx et samarbejde med Aalborg Universitet præcist har af effekter på fx omsætning og produktivitet. Hertil kommer, at det naturligvis ikke er muligt at opnå svar fra alle virksomheder.

Vi har endvidere i spørgeskemaundersøgelsen begrænset os til de virksomheder, som har igangsat samarbejder i perioden 2013-15, idet vi har antaget, at det vil være for vanskeligt at opnå retvisende svar for tidligere projekter.

Den kvantitative undersøgelse omfatter til gengæld alle virksomheder, der kan findes i Danmarks Statistiks registre. Der er ganske vist principielt en risiko for, at nogle af de data, som virksomhederne har indrapporteret til Danmarks Statistik, er fejlagtige – men Danmarks Statistik har gode muligheder for at opdage fejlagtige indrapporteringer, fordi man kan sammenligne forskellige indrapporteringer fra den samme virksomhed, og fordi en stor del af grunddata er registerbase-rede.

Kvaliteten af Danmarks Statistiks data er således høj, og usikkerheden i den kvantitative undersøgelse er derfor væsentligt mindre end i den kvalitative. *Kombinationen* af de to undersøgelser har den yderligere fordel, at fundamentale årsagssammenhænge kan belyses på flere måder og derved fastlægges med større sikkerhed.

Formålet med den kvantitative undersøgelse har været at belyse, hvor store effekterne er, hvor hurtigt efter samarbejdets begyndelse, effekterne typisk kommer, samt effekternes karakter. Vi har endvidere sammenlignet resultaterne i denne analyse med andre, tilsvarende analyser.

### 2. Om spørgeskemaundersøgelserne

De to spørgeskemaundersøgelser er gennemført i perioden september-november 2016 og fokuserer på virksomheder og offentlige organisationer, der har samarbejdet med Aalborg Universitet i perioden 2013-15.

Undersøgelserne er gennemført som online-baserede undersøgelser vha. programmet Survey Xcact.

Der er modtaget i alt 138 svar fra virksomheder og 105 svar fra offentlige institutioner. Det svarer til svarprocenter på henholdsvis 37 procent og 45 procent, hvilket er højt for den type af undersøgelser.

Vi har foretaget en frafaldsanalyse, der viser, at der ikke er væsentlige forskelle i svarprocenterne på tværs af sektorer/brancher og typer af offentlige organisationer (hospitaller, kommuner, velfærdsinstitutioner, mv.).

### 3. Den registerbaserede effektmåling

Vores kvantitative analyse er gennemført efter grundprincipperne i Styrelsen for Forskning og Innovations (FI) såkaldte CIM 2.0 - manual<sup>21</sup>, som både er blevet anvendt af FI selv og i andre, lignende studier af effekterne af forsknings- og innovationssamarbejde og af offentlige støtteordninger på forsknings- og innovationsområdet.

Generelt finder de fleste af disse studier en effekt på de deltagende virksomheders produktivitet på knapt 10 procent efter 5-7 år, afhængigt af, om virksomhederne deltager i et eller flere samarbejdsforløb<sup>22</sup>.

Det væsentlige problem ved beregningen af de økonomiske effekter er at sondre mellem *virknin-gen* for virksomhederne af samarbejdet og *selektionseffekten*.

Selektionseffekten består i, at virksomheder, som bliver forespurgt om at deltage i samarbejde, eller som selv opsøger AAU for at indlede et forsknings-samarbejde, formentlig afviger på en række områder fra det store flertal af virksomheder, der ikke gør det.

Som det fremgår af kapitel 3, er de virksomheder, der samarbejder med universiteterne, i gennemsnit væsentligt større end andre virksomheder (selv om AAU samarbejder med flere små virksomheder end de andre universiteter i Danmark under et). Der er endvidere en væsentlig overvægt af samarbejdsvirksomheder i industrien og i videnservice i forhold til det samlede danske erhvervsliv.

Sådanne forskelle kan man korrigere for ved at sammenligne samarbejdsvirksomhederne med en gruppe af virksomheder, der ligner samarbejdsvirksomhederne på disse parametre. Det grundlæggende problem er imidlertid, at der også kan

være andre - vigtige - forskelle, som er meget svære at finde data for. Det er således rimeligt at forestille sig, at samarbejdsvirksomhederne har en ledelse - samt engagerede medarbejdere - der er mere dedikeret til innovation end i andre virksomheder, og at dette forhold netop er årsagen til, at virksomheden samarbejder med universiteter.

Hvis denne ledelse og medarbejdergruppe har været på virksomheden i nogle år, inden samarbejdet påbegyndes, vil man som regel kunne finde virkninger heraf på virksomhedens økonomiske resultater. Denne viden kan bruges til at finde tilsvarende virksomheder, som samarbejdsvirksomheden kan sammenlignes med. Men hvis virksomheden fx får en ny ledelse, der ønsker at fremme innovationen, og at dette skal ske i et samarbejde med et universitet, så kan det være meget vanskeligt at tage højde for dette.

Konklusionen på disse overvejelser er, at man i studier som dette bør gøre, hvad man kan, for at sondre mellem virkning og selektionseffekt - men at man aldrig kan være helt sikker på, at man fuldt ud har fjernet selektionseffekten. I dette studie har vi dog ud over at følge "best practice" på området foretaget nogle yderligere tests for, om selektionseffekten er helt fjernet.

#### Datamaterialet

IRIS Group har forskeradgang til Danmarks Statistik (DST) med mulighed for at trække på alle relevante statistikregistre hos Danmarks Statistik. Vi anvendte følgende kilder:

- Firmastatistikken.
- Regnskabsstatistikken.
- Forsknings-, Udviklings- og Innovationsstatistikken.

<sup>21</sup> Forsknings- og Innovationsstyrelsen (2013): *Central Innovation Manual on Excellent Econometric Evaluation of the Impact of Public R&D Investments*

<sup>22</sup> Se fx Forsknings- og Innovationsstyrelsen (2011): *Økonomiske effekter af erhvervslivets forskningssamarbejde med offentlige vidensinstitutioner. Innovation: Analyse og evaluering 02/2011*

- En særkørsel med RAS (den registerbase-rede arbejdsstyrkestatistik), som viste samtlige danske virksomheders beskæftigelse, fordelt på uddannelseskategorier.
- Aalborg Universitets database over samarbejdsvirksomheder med angivelse af startår for samarbejde, dækkende perioden 2005-15.

Aalborg Universitets database dækkede i alt 719 forskellige private virksomheder. Best practice er at sammenligne en sådan "samarbejdsgruppe" med en "kontrolgruppe", der består af væsentligt flere virksomheder (således at det er muligt at udvælge kontrolvirksomheder, der på en række økonomiske parametre minder meget om samarbejdsvirksomhederne). De fleste forskere anbefaler i dag, at kontrolgruppen er mindst tre gange større end den gruppe, man vil analysere (her: samarbejdsgruppen), og gerne endnu større.

Vi valgte derfor at tage udgangspunkt i en gruppe bestående af ca. 15.000 virksomheder, som mindst en gang i perioden 2005-2014 har været med i DST's forsknings- og innovationsstatistik. Denne statistik er baseret på et survey (hvor virksomhederne har pligt til at svare, og hvor svarprocenten derfor er høj). En del (ca. 20 procent) af disse virksomheder er forskningsaktive, og en lidt mindre del (ca. 15 procent) er også innovationsaktive. Denne bruttogruppe må derfor antages at have fælles karakteristika med Aalborg Universitets samarbejdsvirksomheder.

Denne database blev herefter matchet med de andre databaser nævnt ovenfor. Fra firmastatistikken blev der trukket en række oplysninger om omsætning, værditilvækst, eksport, beskæftigelse, hjemkommune mv. Fra regnskabsstatistikken blev

der trukket oplysninger om kapitalapparat (immateriel kapital, maskinkapital, bygningskapital mv). Og fra forsknings- og innovationsstatistikken blev der trukket oplysninger om virksomhederne forskningsindsats og om deres innovationsindsats.

Endelig fik vi udarbejdet en særkørsel, hvor disse oplysninger blev samkørt med Danmarks Statistiks registerbaserede arbejdsstyrkestatistik. Denne statistik indeholder data for hver eneste erhvervsaktiv person i Danmark om, hvor vedkommende er ansat eller registreret som selvstændig, kombineret med oplysninger om den længste uddannelse, vedkommende har gennemført. Derved blev det muligt for alle de virksomheder, vi undersøgte (inkl. AAU-virksomhederne nævnt nedenfor) at få data for hvilke andele af virksomhedernes samlede beskæftigelse, der havde hhv. ingen kompetencegivende uddannelse, erhvervsuddannelse (dvs. faglærte), korte/mellemlange/lange videregående uddannelser og forskeruddannelser (ph.d.).

Blandt de 719 samarbejdsvirksomheder var 10 procent medio 2016 opløst pga. konkurs eller lignende. 5 procent var opløst af andre grunde, som kan være mere positive, herunder fusion som følge af opkøb. Dette forhold er ikke overraskende, men en konsekvens af, at AAU også samarbejder med nye og med mindre virksomheder med under 10 ansatte, jf. kapitel 3. Disse virksomheder er med i vores analyse indtil det år, hvor de udgår af CVR-statistikken.

Vores samlede, kombinerede database bestod således af data for perioden 2001-2015<sup>23</sup> (dvs. 15 år) - med ca. 15.000 virksomheder, og 40 udvalgte variable fra de nævnte kilder, eller i alt 6-7 mio. observationer, når det tages højde for manglende data.

---

<sup>23</sup> Vi valgte at indhente dataværdier tilbage til 2001 for at få oplysninger om virksomhedernes "historie" mindst to år inden samarbejdets begyndelse. Nogle data forelå frem til 2014, andre frem til 2015

Samarbejderne mellem virksomhederne og AAU kunne i princippet opdeles på forskellige typer af samarbejde. Vi vurderede imidlertid, at en sådan opdeling ville medføre, at resultaterne for de enkelte grupper af samarbejdsformer ville blive insignifikante. Vi sammenlignede dog oplysningerne om gruppen af samarbejdsvirksomheder med andre kilder - herunder forsknings- og innovationsstatistikken, samt Forsknings- og Innovationsstyrelsens (FI) database over offentligt støttede forskningsprojekter i virksomhederne (hvor der skelnes mellem forskellige typer af projekter).

Der er forskel på disse kilder – FI's database dækker således kun virksomheder, der har fået offentligt støtte, hvilket kun er en del af virksomhederne. Vi vurderer, at Aalborg Universitets egen liste over samarbejdsvirksomheder er den mest komplette og samtidig hovedsageligt rummer virksomheder, der er indgået i samarbejdet med universitetet med en reel og betydningsfuld forskningsindsats fra virksomhedens side.

### Korrektion for ekstreme værdier

Som første led i estimationerne gennemførte vi en kritisk analyse af data med henblik på manglende observationer og ekstreme værdier. Vi har således gennemført en række test med den såkaldte Cook's D-procedure, hvorefter 1, 2 eller 5 procent af de mest "yderligere" observationer, målt på disses effekt på de estimerede parametre, blev fjernet<sup>24</sup>.

Vi vurderede dog, at denne procedure var for generel. Som supplement undersøgte vi direkte hver af de anvendte variable og rensede et mindre antal utroværdige data væk - fx virksomheder, som ifølge statistikkerne eksporterede for mere end 100 procent af deres omsætning, eller som havde

forskningsudgifter, der oversteg virksomhedernes samlede udgifter, etc.

Herudover har vi fjernet observationer vedr. virksomheder, der i et enkelt år har haft et fald i produktiviteten på mere end 50 procent eller en stigning på mere end 100 procent. Vores vurdering er, at sådanne meget store ændringer i den registrerede produktivitet oftest er udtryk for omlægninger eller omstruktureringer af virksomheden og ikke reelle produktivitetsfald eller -stigninger af denne størrelsesorden.

### Propensity score estimationer

Næste skridt var et opstille og estimere modeller for sandsynligheden for, at en virksomhed påbegynder samarbejde med Aalborg Universitet. I denne fase af analysen blev en lang række hypoteser afprøvet. Samtidig afprøvede vi en række robusthedstests, hvor forklarende variable fx indgik med en potens på op til fire, eller i en logaritmisk transformation.

De variable, som beskriver virksomhedernes kapitaludrustning pr. medarbejder (både immateriel kapital og maskinkapital), havde en positiv forklaringskraft (dvs. at mere kapitalintensive virksomheder har en højere sandsynlighed end andre for at samarbejde med AAU) - men sammenhængen var ikke signifikant, og kapitaloplysningerne udgik derfor.

Oplysningerne om virksomhedernes forskningsindsats samvarierede naturligt stærkt med oplysningerne om antallet eller andelen af virksomhedernes beskæftigede med en forskeruddannelse. Da data vedr. forskeransatte var 100 procent dækkende, mens forsknings- og innovationsstatistikken er en stikprøve, blev oplysningerne om beskæftigede med en forskeruddannelse anvendt.

---

<sup>24</sup> Cook, R. Dennis (1977); "Detection of Influential Observations in Linear Regression". *Technometrics*, American Statistical Association.

Endelig har vi afprøvet forskellige estimationer, hvor vi har undersøgt, om virksomhedernes produktivetsniveau eller deres produktivitetsvækst kan forklare, om en virksomhed påbegynder et samarbejde. Man kan fx antage, at virksomheder med et højt produktivetsniveau kunne have en højere sandsynlighed end andre for at påbegynde et samarbejde. Produktivetsniveauet viste sig dog ikke at have nogen forklaringskraft, mens væksten i produktiviteten året før havde en vis betydning. Selv om denne sammenhæng ikke var signifikant, blev den dog medtaget for at være helt sikker på, at vi havde udnyttet vores data maksimalt til at screene bedst muligt for selektionseffekten.

Når man estimerer en model for sandsynligheden for, at en virksomhed påbegynder et universitets-samarbejde, er den forklarede variabel en såkaldt binær variabel, dvs. en variabel som kun kan antage to værdier ("ja", samarbejde påbegyndt i et givent år, eller "nej", et samarbejde blev ikke påbegyndt). Det betyder, at man ikke kan anvende almindelige statistiske metoder som "mindste kvadraters metode" (OLS), men må anvende mere avancerede metoder.<sup>25</sup>

I tabel 1 er den valgte probit-model vist.

**Tabel 1. Estimeret sandsynlighed for at en virksomhed påbegynder samarbejde med AAU**

Variabel	Koefficient	Standardafvigelse	Ssh. for at koefficienten er nul
Produktivetsvækst	0,0002	0,0004	0,625
Antal ansatte	0,0007	0,0001	0,000
Antal ansatte kvadreret	-6,60*10 <sup>-8</sup>	8,69*10 <sup>-10</sup>	0,000
Eksportandel	0,1186	0,0395	0,000
Medarbejderandel med erhvervsudd.	0,2990	0,1392	0,032
Medarbejderandel MVU/KVU	0,9421	0,1182	0,000
Medarbejderandel LVU	1,2613	0,1195	0,000
Medarbejderandel, forskeruddannelse	1,9241	0,2265	0,000
Virksomheden hjemmehørende i Aalborg	0,5410	0,0640	0,000
Virksomheden hjemmeh. i Region Nord	0,4162	0,0610	0,000
Virksomheden er en industri-virksomhed <sup>26</sup>	0,51	0,09	0,000

*Note: alle de forklarende økonomiske variable er lagget med en periode. Det indebærer, at data for de forklarende variable vedrører perioder fra før det år, hvor samarbejdet besluttes (dette år er defineret som år 0 for alle samarbejdsvirksomheder).*

Som tabellen viser, er alle tilbageværende parametre stærkt signifikante (på 1 procent-niveau),

<sup>25</sup> Vi gennemførte estimationerne som maximum-likelihood logit estimationer.

<sup>26</sup> Den viste parameter er et gennemsnit af seks forskellige branchedummies for hhv. olieraffinaderier og kemisk industri, plastik- og betonindustri, elektronisk industri, elektrisk udstyr-industri, maskinindustri og møbelindustri mv.

når der bortses fra produktivitetssleddet. Estimationerne viser i øvrigt, at den store hyppighed af virksomheder i vidensservice blandt samarbejdsvirksomheder kan forklares med disse virksomheders karakteristika (primært deres størrelse) uden anvendelse af en særskilt branchedummy.

Det bemærkes, at koefficienten til antal ansatte er positiv, mens koefficienten til kvadratet på antal ansatte er negativt. Det er udtryk for, at en stor virksomhed har større samarbejdssandsynlighed end en lille – men ”mersandsynligheden” er aftagende.

Der er en positiv koefficient til alle de viste medarbejdergrupper, idet koefficienten stiger med uddannelsens længde. Koefficienten til de andre uddannelsesgrupper (ufaglærte og gymnasial baggrund) er negativ, men er udeladt, da de ikke er signifikante.

Pseudo- $R^2$  for estimationen er 0,123. Det er ikke et statistisk problem - som tabellen viser, er de forklarende variable, vi endte med, alle stærkt signifikante. Den lave forklaringsgrad viser, at sandsynligheden for, at en virksomhed påbegynder et samarbejde, også afhænger af mange andre faktorer end de viste, men som der ikke foreligger data for. Det er ikke noget problem for den videre analyse, men blot et udtryk for, at AAU samarbejder med mange forskellige virksomheder på tværs af branche, geografi, størrelse mv.

### Sammensætning af kontrolgrupper

Næste skridt i analysen var at sammensætte kontrolgrupper. Best practice er her at sammensætte en kontrolgruppe for hver enkelt samarbejdsvirksomhed på fem virksomheder - som alle ligner sa-

marbejdsvirksomheden mest muligt. Det er vurderet på samarbejdssandsynligheden, som forklaret af modellen beskrevet i afsnit 5.

Denne metode kaldes i litteraturen for ”Propensity Score Matching”. Herudover har det været et absolut krav, at alle kontrolvirksomhederne skulle tilhøre samme branche som samarbejdsvirksomheden - for at undgå, at senere branchespecifikke ”stød”, fx i form af ændrede verdensmarkedsforhold, skulle påvirke samarbejdsvirksomheden og kontrolvirksomhederne forskelligt.

Det er *ikke* noget krav, at den samme virksomhed ikke må indgå i kontrolgrupperne for flere forskellige samarbejdsvirksomheder. Til sammen indgik i de efterfølgende estimationer ca. 2.500 virksomheder, svarende til et vist overlap - hvis alle samarbejdsvirksomheder skulle have haft forskellige kontrolvirksomheder, ville der være ca. 3.500 kontrolvirksomheder i alt. Dette overlap vurderes at være fuldt acceptabelt.

Efter identifikationen af kontrolgrupperne blev vores paneldata omorganiseret, således at det var muligt at liste disse efter antal år efter påbegyndelsen af AAU-samarbejdet for den tilsvarende samarbejdsvirksomhed. Herved har det været muligt at aggregere data for alle samarbejdsvirksomhederne opdelt efter antal år efter samarbejdets begyndelse og ikke blot efter kalenderår.

En standard t-test<sup>27</sup> med henblik på at sammenligne samarbejdsgruppen og kontrolgruppen viser, at de forskelle, der var mellem gruppen af samarbejdsvirksomheder og ”bruttokontrolgruppen” på 15.000 virksomheder efter denne matchingmetode, forsvinder og bliver insignifikant i alle de forklarende variable, der var vist i tabel 1 ovenfor.

---

<sup>27</sup> Se Rosenbaum, Paul R., and Donald B. Rubin (1985): *Constructing a control group using multivariate matched sampling methods that incorporate the propensity score*. The American Statistician 39(1): 33-38.



Hermed har vi konstrueret kontrolgrupper, der overholder gældende statistiske krav om matching.

### Estimationer af produktivitetseffekter

Næste skridt i analysen var herefter at estimere effekter af AAU-samarbejdet. Generelt har vi estimeret effekter på virksomhedernes arbejdsproduktivitet, defineret som værditilvækst, deflateret med et generelt produktionsprisindeks i forhold til det samlede antal ansatte i virksomheden. Generelt er effekterne målt ved den såkaldte dobbelt-differens metode (dvs. som forskellen i væksten i produktiviteten hos hhv. samarbejdsvirksomhederne og kontrolvirksomhederne). Herved fjernes effekten fra påvirkninger udefra, som formodes at påvirke samarbejds- og kontrolvirksomheder ens.

Helt uden restriktioner på effekterne i de enkelte år tegner der sig et billede: Effekterne det enkelte år er betydelige, men statistisk insignifikante, når man vurderer de enkelt års effekt løsrevet fra de andre år - bortset fra år 4 og år 8, hvilket formentligt er et tilfælde.

Summen af produktivitetseffekterne uden binding på enkelte af årene udgør godt 12 procent. Dette skal fortolkes på den måde, at den samlede effekt på en gennemsnitlig samarbejdsvirksomheds produktivitet 8 år efter samarbejdets begyndelse er steget med 12 procent mere, end produktiviteten i en tilsvarende kontrolvirksomhed er steget gennem den samme 8-års periode.

Det interessante er imidlertid, at effekterne grupperer sig i tre dele. I år 1 og 2 efter samarbejdets begyndelse er effekterne helt insignifikante. I år 3-5 er effekterne betydelige og sikre. Og efter år 6 fortsætter effekterne, men er mere usikre.

Dette ledte til en ny runde af estimationer, hvor effekterne i det enkelte år, i overensstemmelse med estimationsresultaterne i første runde, blev bundet til at have samme værdi i hhv. år 1-2, år 3-5 og år 6-8. (I princippet kunne vi godt estimere effekter for år 9, men her fandt vi effekterne for usikre). Ved således at estimere effekterne for disse tre perioder i sammenhæng var det muligt at opnå statistisk signifikante resultater.

Hertil kom to andre problemstillinger, som vi måtte inddrage i analysen. For det første var estimationerne præget af betydelig heteroskedasticitet<sup>28</sup>. For det andet var der betydelig autokorrelation<sup>29</sup>. Heteroskedasticiteten blev analyseret gennem en Breusch-Pagan test<sup>30</sup>. Analyser af heteroskedasticiteten viste, at denne især var udtryk for en samvariation mellem spredningen på den forklarede variabel (produktivitetseffekten) og den variabel, der udtrykker, at samarbejdet begyndte 6-8 år tidligere.

Analyser af autokorrelationen viste, at denne var relativ kompleks. En del af autokorrelationen kan dog fjernes, hvis den enkelte virksomheds laggede produktivetsstigning indgår som forklarende variabel på højresiden. Som forventet kom den ud med en lille, negativ effekt - men stærkt signifikant (med en parameter værdi på -0,11).

Den statistiske fortolkning heraf er, at hvis en virksomhed har en særlig stor produktivetsstigning i et år, så vil der - alt andet lige - være en lille tendens til, at produktivetsstigningen bliver en anelse mindre næste år. Populært udtrykt "vokser træerne ikke ind i himlen". Indføjelsen af den laggede produktivitet som forklarende variabel giver estimationerne bedre statistiske egenskaber, men

---

<sup>28</sup> Heteroskedasticitet indebærer, at spredningen på den variabel, man skal forklare, ikke er konstant. Det betyder i praksis ikke, at estimaterne er forkerte eller "biased", men blot, at usikkerheden er større end ellers.

<sup>29</sup> Autokorrelation betyder, at den forventede afvigelse i en periode afhænger af afvigelserne i tidligere perioder.

<sup>30</sup> Breusch, T. S. og Pagan, A. R. (1979): "A Simple Test for Heteroskedasticity and Random Coefficient Variation". *Econometrica*. 47 (5): 1287-1294

ændrer ikke ved den skønnede, samlede effektivitetseffekt.

Vi vurderede, at den bedste metode til at håndtere problemerne med heteroskedasticitet og autokorrelation, ud over at inddrage den laggede produktivtetsvækst som forklarende variabel, var at anvende såkaldte hac-konsistente estimatorer.<sup>31</sup> Det anvendte statistikprogrammet (STATA) indeholder en procedure, der er velegnet til paneldata, og som vi har anvendt.<sup>32</sup>

De endelige resultater af vores estimationer fremgår af tabel 2.

**Tabel 2. Estimeret af produktivitetseffekt af AAU-samarbejde**

Variabel	Estimat	Standardafvigelse	Ssh. for at koefficienten er nul
Årlig mervækst år 3-5	2,87	0,87	0,001
Årlig mervækst år 6-8	1,72	1,00	0,086
Lagget produktivitet	-0,11	0,01	0,000

Når den laggede produktivitet indgår på højresiden, kan den samlede effekt beregnes som førsteårseffekten divideret med 1,11, eller 0,90 gange førsteårseffekten. Det giver samlet de produktivitetseffekter, der fremgår af tabel 7.3. Effekterne i år 3-5 er stærkt signifikante, mens effekterne i år 6-8 er mere usikre, men dog signifikante på et 10 procent-niveau.

Det bemærkes, at de samlede, kumulerede effekter på samarbejdsvirksomhedernes produktivitet

ligger meget tæt på den kumulerede effekt, når effekten i det enkelte år estimeres frit, uafhængigt af effekten i de andre år.

Den væsentligste forskel på disse estimationer og den, der fremgår af tabel 2 er, at parametrene i den endelige estimation er statistisk signifikante.

**Tabel 3. Samlet skøn over produktivitetseffekter af AAU-samarbejde**

	Gennemsnitlig mervækst pr år	Samlet mervækst
Effekt i år 0-2	0 %	0 %
Effekt i år 3-5	2,6 %	7,8 %
Effekt i år 6-8	1,5 %	4,7 %
Samlet effekt	1,6 %	12,5 %

### En yderligere test af selvselektionseffekten

Best practice for effektmålinger er at danne kontrolgrupper på basis af så meget tilgængelig information, man har om både den enkelte samarbejdsvirksomhed og kontrolvirksomhederne, før samarbejdsvirksomheden påbegynder sit samarbejde med AAU.

Årsagen er, at kontrolvirksomhederne skal minde mest muligt om samarbejdsvirksomhederne på nær det ene forhold, at samarbejdsvirksomheden faktisk startede et samarbejde - modsat kontrolvirksomhederne.

Derfor er det i den økonometriske litteratur usædvanligt at inddrage informationer for de efterfølgende år. I så fald risikerer man nemlig at overkompensere for selektionseffekten, idet man i videre omfang end ellers fx udvælger kontrolvirksomheder, der har en høj produktivtetsvækst i de

<sup>31</sup> Det betyder estimatorer, som tager hensyn til heteroskedasticitet og autokorrelation gennem en procedure, der giver et mere korrekt - og større - konfidensinterval for estimatorne og dermed et mere forsigtigt skøn for disses signifikans.

<sup>32</sup> Vi anvendte Cluster-ordren, som er en viderebearbejdning af Newey-West estimatoren. Newey, Whitney K; West, Kenneth D (1987). "A Simple, Positive Semi-definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix". *Econometrica*. 55 (3): 703–708.

efterfølgende år - hvorefter den effekt, vi gerne vil måle, forsvinder.

På den anden side er det muligt, at vi alligevel ikke får korrigeret fuldt ud for selektionseffekten - på trods af alle vores anstrengelser for at udvælge en kontrolgruppe, der ligner samarbejdsvirksomhederne mest muligt.

Som en ekstra test har vi derfor gentaget hele ovenstående analyse to gange mere - hvor vi, modsat den procedure, der er forklaret ovenfor, har anvendt variable, som ikke blot går til og med året for begyndelsen af samarbejdet (år 0) men helt til år +2.

Hermed tillader vi således, at data, som afspejler igangværende processer til fremme af produktivitet eller innovation i en enkelte virksomhed, og som først afspejles i virksomhedens resultat i år 2 efter samarbejdet, indgår i udvælgelsen af kontrolvirksomheder.

Det viste sig, at dette kun ændrede vores resultater helt ubetydeligt.

Vores tolkning af dette er, at de resultater, vi har fundet, dermed er rensat så godt for selektionseffekten, som det er muligt.

### **Vurdering af de erhvervsøkonomiske effekter**

Afslutningsvist har vi også udført estimationer, hvor vi har søgt at estimere effekterne af AAU-samarbejde på virksomhedernes beskæftigelse, eksport og værditilvækst.

Disse effekter er insignifikante. Det betyder ikke, at der ikke er nogle effekter på disse variable, men blot, at disse ikke kan dokumenteres. Dette afspejler bl.a. en betydelig spredning mellem samarbejdsvirksomhederne mht. disses størrelse og andre karakteristika samt mht. effekten på deres produktivitet.

Det er imidlertid vores vurdering, at det kan være korrekt, at der er stærke, signifikante effekter på produktiviteten, men ikke på de andre variable.

I det omfang, AAU-samarbejdet leder til innovationer, der stiller en virksomhed bedre på markedet, kan dette lede til, at virksomheden vinder markedsandele med sine nye produkter, og i kraft heraf øger sin beskæftigelse.

I andre tilfælde kan innovationen lede til, at virksomheden har samme værditilvækst som før, men nu med færre medarbejdere - fordi, produktiviteten er steget, og/eller fordi, virksomheden i stigende omfang anvender specialiserede underleverandører i Danmark eller i udlandet.

Den kvalitative analyse i kapitel 4 viser, at samarbejdsvirksomhederne både forventer ny produkter og nye processer, men med en hovedvægt på nye produkter.

En sandsynlig hypotese vil være, at mange virksomheder, der har valgt at udvikle ny produkter i samarbejde med andre - her AAU - også er bevidste om fordelene ved at samarbejde med andre om implementeringen af de resultater, som samarbejdet fører med sig. Det kan være forklaringen på, at de stærkeste effekter ses på produktiviteten og ikke på beskæftigelsen i samarbejdsvirksomhederne.

Vi vurderer, at det understøtter denne analyses resultater, at de estimerede produktivitetseffekter ligger meget tæt på de effekter, som Forsknings- og Innovationsstyrelsen tidligere har estimeret (jf. fodnote 2).

Vi finder det i tilslutning hertil plausibelt, at vi har estimeret en "S-kurve-effekt" af samarbejdet. Dvs. at der ikke er nogle positive effekter af samarbejdet i år 0, 1 eller 2. Det svarer fint til mikroobservationer af konkrete projekter og almindelig common-sense. I mange projekter går der betydelig tid med at få samarbejdet etableret, komme i gang med de konkrete aktiviteter, udvikle ny viden, få denne testet, resultaterne implementeret, osv.

At der herefter kan konstateres betydelige, positive og signifikante produktivitetseffekter i år 3-5 er positivt, og svarer til den tidshorisont, som

mange virksomheder har i deres forventninger til effektskabelse af forsknings- og innovationsprojekter.

At de ekstra produktivitetseffekter herefter er mindre og mere usikre, er ligeledes forventeligt. For det første gælder, at det med de foreliggende data kun har været muligt at estimere effekter for efter år 5 på samarbejder, der startede i år 2009 eller før. Renset for udgåede virksomheder er der i databasen kun 50-60 virksomheder, der hvert år starter et AAU-samarbejde. Det indebærer, at den population, der anvendes til at estimere virkninger i år 6-8, kun udgør 250-300 virksomheder. Dertil kommer, at den underliggende "alt andet lige" forudsætning for virksomhederne bliver mere tvivlsom, jo længere tidshorisonten er. Set i dette lys er det interessant, at også de mere langsigtede effekter er signifikante, om end på et lavere niveau (knap 10 procent) end de mellemlistede effekter.

### Samfundsøkonomiske effekter

Set ud fra et samfundsøkonomisk perspektiv er det ikke afgørende, hvor stor merbeskæftigelsen er i samarbejdsvirksomhederne. Det afgørende er, hvor stor den samlede vækst- og beskæftigelses-effekt er i hele økonomien – uanset om denne vækst sker hos samarbejdsvirksomhederne, hos deres underleverandører eller hos helt andre virksomheder. I en samfundsøkonomisk analyse vil man normalt fokusere på i hvert fald fire vigtige, afledte effekter:

- Teknologispredning. En øget produktivitet i samarbejdsvirksomhederne vil i et eller andet omfang sprede sig til andre virksomheder. Det kan ske gennem virksomhedernes leverandører i det omfang, disse er involveret i samarbejdsvirksomhedernes innovation. Det kan også ske gennem samarbejdsvirksomheder-

nes aftagere, gennem medarbejdere, der skifter job, eller gennem andre parter, herunder AAU.

- Øget vækst hos underleverandører, der øger deres omsætning som følge af vækst i værdiskabelsen hos de virksomheder, der samarbejder med AAU.
- Crowding out på efterspørgselssiden. En stigende beskæftigelse i nogle virksomheder, der ikke er et resultat af en permanent større nettoeksport, men skyldes en større indenlandsk efterspørgsel, vil blive modsvaret af, at de pågældende kunder nedsætter øvrig efterspørgsel.
- Crowding out på arbejdsmarkedet. En stigende beskæftigelse, der ikke følges af en tilsvarende forøgelse af arbejdsstyrken, vil på sigt lede til højere lønninger, der forringer konkurrenceevnen i andre erhverv og dermed reducerer beskæftigelsen. Det bemærkes, at dette ikke behøver at betyde, at den samfundsøkonomiske effekt forsvinder. Hvis produktivetsniveauet er højere i de nye arbejdspladser, der er skabt, end i de arbejdspladser, der forsvinder, vil der være en varig og positiv samfundsøkonomisk effekt.

Analysens resultat, nemlig at den vigtigste effekt er en højere produktivitet i samarbejdsvirksomhederne, betyder, at de to sidste, negative crowding-out effekter ikke vil gøre sig gældende. Tværtimod vil de afledte samfundsøkonomiske effekter være varige og positive som følge af teknologispredningen og væksten hos underleverandører.

Både i danske og i international forskningslitteratur er der gjort en række forsøg på at estimere, hvor stor teknologispredningseffekten er. En oversigt over en del af denne litteratur kan findes i et nyt studie fra Novo Nordisk Fonden<sup>33</sup>.

---

<sup>33</sup> Forskningsøkonomi – Samfundsøkonomisk effektanalyse af finansiering af offentlig forskning. Novo Nordisk Fonden, 2016.

To forskere fra Det Økonomiske Råds sekretariat har også udarbejdet en oversigt over eksisterende litteratur på området og selv estimeret et skøn for den gennemsnitlige teknologispredning på danske data<sup>34</sup>. Et skøn for den gennemsnitlige teknologispredningseffekt i disse studier er, at en sjettedel af det udbytte, private virksomheder har af deres F&U-projekter, spredes til andre virksomheder gennem de mekanismer, der er beskrevet ovenfor.

Hvis vi skal forsøge at vurdere den samlede, samfundsøkonomiske effekt af AAU's erhvervsamarbejde, kunne vi tage udgangspunkt i AAU-samarbejdsvirksomhedernes samlede værditilvækst, som ved afslutningen af vores analyseperiode udgør 130 mia. kr. Det er dog vores vurdering, at dette ville være et klart overkantskøn. Populationen af samarbejdsvirksomheder er det, man statistisk betegner som "højreskæv", hvilket indebærer, at den præges af enkelte meget store virksomheder, der trækker gennemsnittet voldsomt op i forhold til populationens median. Vores datamateriale har ikke muliggjort statistisk signifikante skøn for produktivitetseffekten på disse meget store virksomheder vurderet separat, netop fordi der er få af dem. Man kunne antage, at disse meget store virksomheder har bedre muligheder end små og mellemstore virksomheder for at anvende resultaterne af samarbejdsprojekter kommercielt, fordi de har langt flere ressourcer til afprøvning, markedsføring mv.

På den anden side kan man også antage, at for disse store virksomheder vil det enkelte projekt – have en mindre betydning for virksomhedens samlede produktivitet og performance, end et samarbejdsprojekt har for en lille virksomhed, der gennemfører sit første samarbejdsprojekt.

Det er derfor vores vurdering, at det er rimeligt at anlægge et mere forsigtigt skøn for den samlede samfundsøkonomiske effekt af AAU's erhvervsamarbejde ved at tage udgangspunkt i antallet af samarbejdsvirksomheder ultimo perioden (570 virksomheder) multipliceret med medianen for virksomheders værditilvækst. En sådan opregningsmetode vil også afspejle, at vi har ladet små og store virksomheder indgå med den samme vægt i vores estimationer.

Ved at multiplicere medianen for samarbejdsvirksomhedernes absolutte værditilvækst, den beregnede merproduktivtetsvækst på 12,5 procent. og antallet af samarbejdsvirksomheder, antager vi implicit, at store og små virksomheders absolutte produktivitetssløft svarer til medianvirksomhedens løft, dvs. at udbyttet af et samarbejdsprojekt er uafhængigt af virksomhedens størrelse.

Dette er en forsigtig antagelse. Det må formodes, at store virksomheder har flere ressourcer end små til at implementere resultater af et projekt, færdiggøre udviklingen af et produkt eller en proces og få den markedsført. Vi vurderer derfor, at vi med denne antagelse får et forsigtigt minimumsskøn for den samfundsøkonomiske effekt.

Når vi foretager en sådan opregning, fås som skøn for den samlede effekt på værditilvæksten på samarbejdsvirksomheder og underleverandører en effekt på 1,6 mia. kr. (12,5 procent af en beregnet værditilvækst på 13 mia. kr.). Hertil kan lægges en teknologispredningseffekt på 0,2-0,3 mia. kr., jf. ovenfor.

Hermed vil den samlede samfundsøkonomiske effekt udgøre 1,8-1,9 mia. kr.

---

<sup>34</sup> Spill-over effekter af danske virksomheders energiforskning og øvrige forskning. Thomas Bue Bjørner og Janne Mackenhauer. Nationaløkonomisk Tidsskrift 2011, nr. 149.