



Analyseinstitut for Forskning

**Effektanalyse af virksomheders
samspil med videninstitutioner**

**Ebbe K. Graversen
Per S. Lauridsen**



Notat 2003/6
Analyseinstitut for Forskning
August 2003
ISSN 1399-8897

The Danish Institute for Studies in
Research and Research Policy
Finlandsgade 4
DK-8200 Aarhus N
www.afsk.au.dk

1. Indledning

Identifikationen af effekten af danske virksomheders samspil med videninstitutioner er umiddelbart kompliceret, da effekterne ofte er vanskelige at henføre direkte til det pågældende samspil og dets intensitet og omfang. Denne effektanalyse af virksomhedernes samspil er baseret på datamateriale indsamlet i forbindelse med en undersøgelse af danske virksomheders samspil med offentlige videninstitutioner udført af AFSK for MVTU i efteråret 2002. Det indsamlede spørgeskemabaserede datamateriale er suppleret med data fra den indsamlede forskningsstatistik 2001 samt virksomhedsorganisatoriske og -økonomiske data fra NewBiz.¹ Baggrunden for undersøgelsen er, at selv om eksisterende data fra forskningsstatistikken, CIS3 og Erhvervslederholdningsundersøgelsen kan belyse forskellige aspekter af erhvervslivets samspil med offentlige videninstitutioner, er der behov for yderligere viden om forskellige former for samspil og disses incitamentsstruktur.²

Nærværende notat anvender datamaterialet til at identificere effekten af forskellige typer og kombinationer af samspil med videninstitutioner i ind- og udland. Effekten måles i denne analyse ved ændring i beskæftigelse og omsætning. Selvom det forventeligt tager en rum tid førend et samspil giver en målbar effekt antages det i dette notat, at samspil indenfor de seneste 3 år umiddelbart påvirker virksomheden. Denne antagelse er nødvendig fordi datamaterialet ikke tillader en lagstruktur på 3, 5 eller flere år mellem samspillet og effektmålingen. En række undersøgelser i AFSK-regi og eksempelvis DISKO-projektet viser, at det er de samme virksomheder der år efter år har samspil, er FoU-aktive eller på anden vis innovative, så antagelsen om kausalitetsretning og time-lag er antagelig ikke speciel problematisk. Ligeledes måles effekten som ændringen over et enkelt år, typisk fra år 2000 til 2001, hvilket forårsager en større volatilitet i effekten end umiddelbart ønskværdigt. Effekt målt over en længere periode, eksempelvis 2-5 år, vil antagelig vise en mere reel gennemsnitlig effekt.

Notatet slutter af med en kort opresumering af de forskningspolitiske konklusioner, som kan drages eller snarere ikke kan drages på basis af de foreliggende analyser.

¹ Datamaterialet fra Erhvervslivets forsknings- og udviklingsarbejde, forskningsstatistik 2001 forventes publiceret i efteråret 2003, se www.afsk.au.dk. Datamaterialet fra Bonniers abonnerbare NewBiz er en virksomhedsdatabase, som indeholder al offentlig tilgængelig information om danske virksomheder, eksempelvis antal ansatte, omsætning, virksomhedsform og ejerstruktur.

² Se eksempelvis Erhvervslivets forsknings- og udviklingsarbejde, forskningsstatistik 1999 (AFSK, 2001), Danske virksomheders forskningssamarbejde (AFSK Rapport 2002/5). Datamaterialet på Community Innovation Survey 3, CIS3, som AFSK udfører for VTU og Eurostat, er offentliggjort i august 2003, se www.afsk.au.dk.

1.1 Generel beskrivelse af datamaterialet

I denne undersøgelse er der anvendt datamateriale om danske virksomheders forskningsaktiviteter og forhold i 2001 samt spørgeskemainformation om udvalgte virksomheders holdninger til en række incitamenter, barrierer og strukturer for deres egen og for dansk innovation generelt.³ Ydermere er der koblet ekstra virksomhedsspecifik information på datamaterialet fra NewBiz. 761 virksomheder er udvalgt fra forskningsstatistikken 2001's besvarende virksomheder. Disse udgør denne undersøgelses bruttostikprøve og er stratificeret udvalgt blandt FoU-udførende, kun innovationsudførende og ej innovative virksomheder som vist i tabel 1. Forskningsstatistikens virksomheder skal vægtes for at de er repræsentative for forskningsstatistikens population. Disse vægte er medbragt og korrigeres for stratificeringsudvælgelsen blandt de 761 virksomheder. Blandt de 761 virksomheder har godt 400 besvaret spørgeskemaet. Disse er derfor yderligere vægget i forhold til bruttostikprøven på 761 virksomheder i forhold til deres svarprocenter.⁴

Tabel 1. Statistik på datasamplet anvendt i undersøgelsen

Virksomheds-type	Bruttostikprøve (Vægtet)		Stikprøve (uvægtet)				
	Antal	Stikprøve-procent	Bruttostikprøve		Nettostikprøve		
Antal			Stikprøve-procent	Antal	Svar-procent	Stikprøve-procent	
FoU-udførende	97	13	241	32	157	65	39
Kun innovative	101	13	286	38	144	50	36
Ej innovative	563	74	234	31	101	43	25
Total	761	100	761	100	402	53	100

2. Analyseresultater

Virksomhederne angiver hvorvidt de har de enkelte typer samspil ved ja/nej-svar på en række specifikke spørgsmål herom. Andelen af virksomheder med de respektive typer af samspil er angivet i tabel 2 herunder. Yderligere andele af virksomheder som ønsker samspilstyperne er angivet i appendikstabel A.1. Tabel 2 og tabel A.1 viser, at en ganske stor del af virksomhederne er engageret i samspil med videninstitutioner samt at en større andel ønsker yderligere samspil. Op mod hver

³ Kopi af spørgerammen kan fås ved forskningsfaglig henvendelse til notatets forfattere.

⁴ Antalmæssigt svarer disse tal til en population på 18381 virksomheder i forskningsstatistikken 2001, hvoraf 2372 udfører FoU, 2445 kun har innovationsaktiviteter, mens 13564 hverken udfører FoU eller har andre innovationsaktiviteter. Forskningsstatistikken 2001 er baseret på besvarelser fra et stratificeret bruttosample på 3728 virksomheder.

fjerde virksomhed har samspil og hver tredje ønsker yderligere samspil med videninstitutioner.

Tabel 2. Faktiske andele af virksomhederne med forskellige typer samspil

Samspilstype	Har samspil	Ønsker samspil	Har eller ønsker samspil
Formelle typer samspil		Procent	
Købt FoU (V1a)	12	13	25
Fælles FoU-projekter (V1b)	15	16	31
Købt licenser (V1c)	2	9	11
Ansæt forskere (V1d)	4	10	14
Udvekslet medarbejdere (V1e)	8	18	26
Deltaget i efteruddannelse (V1f)	12	20	32
Udenlandsk samspil (V13a)	12	10	22
Mindst en type dansk samspil (V1a-f)	26	-	-
Har ingen samspil, men ønsker mindst en type	-	21	-
Ønsker mindst en type samspil de ikke har	-	38	-
Andre typer samspil			
Købt hos GTS-institutter (V19a)	17	-	-
Anvendt udstyr (V19b)	12	-	-
Deltaget i konferencer etc. (V19c)	27	-	-
Bestyrelsesarbejde (V19d)	3	-	-
Gæsteforelæser (V19e)	12	-	-
Uformelle kontakter (V19f)	29	-	-
Artikelsamling og læsning (V19g)	29	-	-

2.1 Én-dimensionelle effektanalyser

En én-dimensionel analyse af effekterne af samspil giver indikationer på, hvorvidt enkelte samspilstyper giver en effekt, men tager ikke højde for simultane virkninger såsom om virksomheder fra bestemte brancher oftere har samspil, brancher som har en konjunkturbestemt højere vækst. Tabel 3 viser umiddelbart, at FoU-udførende virksomheder ikke har en gennemsnitlig positiv beskæftigelseseffekt heraf og at de "kun" innovative virksomheder genererer mest beskæftigelse både i antal per virksomhed og i andele virksomheder. Korrigeres for virksomhedernes størrelse ses, at væksten i både de FoU-udførende og "kun" innovative virksomheder er lavere end hos de ej innovative virksomheder. Hvorvidt beskæftigelsesændringerne afspejler større konkurrence blandt de FoU-udførende virksomheder, således at selv en mindre forøgelse er bedre end det globale gennemsnit kan denne analyse ikke afgøre. Blot kan det konstateres, at ændringer i beskæftigelsen bør sammenholdes med en viden som er utilgængelig, nemlig hvordan disse virksomheder ville have klaret sig uden at udføre FoU eller innovation. Eksempelvis har en større andel af de

FoU-udførende virksomheder og i særdeleshed de "kun" innovative virksomheder oplevet en stigning i beskæftigelsen sammenholdt med de ej innovative virksomheder. I gennemsnit har virksomhederne haft en nettostigning i beskæftigelsen på 0.4 personer eller 5.7 procent, hvilket også afspejles i, at 62 procent af de virksomheder, der netto har en ændring i antallet af ansatte, har øget beskæftigelsen i virksomheden.

Tabel 3. Gennemsnitlig nettoantal nyansatte, andel med flere ansatte samt vækst i antal ansatte per virksomhed

Virksomhedstype	Antal ansatte	Nettoantal nyansatte	Gennemsnitlig nettoantal nyansatte i forhold til gennemsnitlig antal ansatte (pct.)	Andel med samme antal eller flere ansatte	Andel med flere ansatte i forhold til færre ansatte	Gennemsnitsvækst i antal ansatte (pct.)
Ej innovative	28	0.45	1.6	0.70	0.61	6.1
"Kun" innovation	59	0.83	1.4	0.76	0.66	5.7
FoU-udførende	144	-0.29	-0.2	0.68	0.62	3.9
I alt	49	0.40	0.8	0.71	0.62	5.7

Note: Tallene i tabellen er baseret på 371 af undersøgelsens virksomheder, for hvilke det ud fra data i NewBiz og Forskningsstatistikken har været muligt at beregne tal for ændring i antal ansatte.

Sammenhængen mellem de fem effektindikatorer, som anvendes til at beskrive beskæftigelseseffekterne i denne analyse er relativ kompleks. Nettoantal nyansatte siger om virksomheden har ændret på antallet af ansatte, men ikke om virksomheden har ændret sammensætningen af de ansatte på eksempelvis uddannelsesniveau mv. Nettoantal nyansatte i forhold til gennemsnitlig antal ansatte sætter den gennemsnitlige nettoændring i antallet af ansatte i forhold til den gennemsnitlige virksomhedsstørrelse målt i antal ansatte i den enkelte gruppe af virksomheder. Andelen af virksomheder med samme antal eller flere ansatte indikerer hvor stor en andel af virksomhederne som ikke taber størrelse blandt alle virksomhederne, mens andelen af virksomheder med flere ansatte i forhold til færre ansatte angiver om der er flere der netto hyrer ansatte end fyrrer ansatte blandt de virksomheder, som ændrer antallet af ansatte. Gennemsnitsvækst i antal ansatte er gennemsnittet af de virksomhedsspecifikke vækstrater. Derved kan gennemsnitsvæksten vise anderledes konklusioner end nettoantal i nyansatte, som er summen over alle virksomheder i gruppen divideret med gruppeantallet. Eksempelvis kan gennemsnitsvæksten være positiv, mens nettoantal nyansatte kan være negativ, hvis enkelte store virksomheder har fyret mange ansatte, men de små virksomheder har hyret ansatte.

I tabel 4 betragtes virksomhedernes vækst målt ved væksten i omsætning⁵. Det ses, at de FoU-udførende virksomheder i modsætning til de "kun" innovative og de ej innovative virksomheder har en gennemsnitlig positiv vækst i omsætningen. Ser man på de gennemsnitlige virksomhedsspecifikke vækstrater, kan det konstateres, at de FoU-udførende virksomheder har en gennemsnitlig stigning på godt 12 procent i omsætningen mod en gennemsnitlig stigning på 1 procent blandt de ej innovative virksomheder og et lille gennemsnitligt fald i omsætningen blandt de "kun" innovative virksomheder. Knap halvdelen af de FoU-udførende virksomheder har haft en stigning i omsætningen per ansat, mens to tredjedel af de ej FoU-udførende virksomheder har oplevet et fald i omsætningen per ansat.

Tabel 4. Gennemsnitlig nettoændring i omsætning, andel med større omsætning per ansat samt vækst i omsætning per virksomhed

Virksomhedstype	Antal ansatte	Netto-ændring i omsætning (mio. kr.)	Gennemsnitlig nettoændring i omsætning i forhold til gennemsnitlig omsætning (pct.)	Andel med større omsætning per ansat i forhold til mindre omsætning per ansat	Gennemsnitsvækst i omsætning (pct.)
Ej innovative	46	-13.2	-9.6	0.29	1.0
"Kun" innovation	108	-16.7	-8.0	0.32	-0.4
FoU-udførende	234	10.4	2.9	0.48	12.3
I alt	90	-9.3	-4.9	0.33	2.9

Note: Tallene i tabellen er baseret på de 259 af undersøgelsens 402 virksomheder, for hvilke det ud fra data i NewBiz og Forskningsstatistikken har været muligt at beregne tal for ændring i omsætningen. Det er i overvejende grad de små virksomheder, der mangler omsætningstal for, idet disse virksomheder ikke er forpligtigede til at offentliggøre deres omsætning i årsregnskabet. Heraf følger også, at de gennemsnitlige antal ansatte for de 259 virksomheder angivet i tabellen er markant større end antal ansatte angivet i tabel 3.

Tabel 5 viser betydningen af eller sammenhængen til samspil for virksomhedernes beskæftigelsesvækst. I alt ses det, at de virksomheder, som ønsker flere typer samspil de ikke allerede har, er de virksomheder, der genererer overgennemsnitlig beskæftigelse. De virksomheder, som ingen samspil har og som ikke ønsker disse har en lav svagt undergennemsnitlig nettoansættelse. Det samme er tilfældet med virksomheder med mindst en af samspilstyperne.

⁵ Der er et signifikant frafald blandt de små virksomheder, som ikke behøver at opgive omsætning, hvis denne er under 50 millioner kr. I så fald er de heller ikke forpligtigede til at angive resultat i deres årsregnskaber. Analyserne af effekten af virksomhedernes samspil på væksten i omsætningen er således baseret på de kun 259 af undersøgelsens 402 virksomheder, for hvilke det ud fra data i NewBiz og Forskningsstatistikken har været muligt at beregne tal for ændring i omsætningen.

Tabel 5. Gennemsnitlig nettoantal nyansatte, andel med flere ansatte samt vækst i antal ansatte per virksomhed efter dansk samspilstype

Dansk samspilsart (V1)	Nettoantal nyansatte	Gennemsnitlig nettoantal nyansatte i forhold til gennemsnitlig antal ansatte (pct.)	Andel med samme antal eller flere ansatte	Andel med flere ansatte i forhold til færre ansatte	Gennemsnitsvækst i antal ansatte (pct.)
I alt (V1)					
Har ikke og ønsker ikke samspil	0.15	0.7	0.73	0.62	5.7
Har ikke men ønsker samspil	1.29	3.0	0.66	0.61	5.8
Har men ønsker flere samspil	1.29	1.0	0.69	0.61	5.4
Har samspil	0.05	0.1	0.70	0.62	5.7
Købt FoU (V1a, V1a1)					
Ønsker ikke samspil	0.27	0.9	0.71	0.63	6.3
Ønsker samspil	-0.72	-1.1	0.71	0.58	4.9
Har samspil	2.80	1.9	0.68	0.61	3.2
Fælles FoU-projekter (V1b, V1b1)					
Ønsker ikke samspil	0.31	1.0	0.71	0.62	5.9
Ønsker samspil	0.32	0.4	0.72	0.62	5.2
Har samspil	0.91	0.9	0.67	0.59	5.5
Købt licenser (V1c, V1c1)					
Ønsker ikke samspil	0.71	1.5	0.73	0.65	6.4
Ønsker samspil	-1.91	-4.5	0.57	0.47	1.3
Har samspil	-1.51	-1.0	0.32	0.18	-3.1
Ansæt forskere (V1d, V1d1)					
Ønsker ikke samspil	-0.25	-0.7	0.69	0.60	5.3
Ønsker samspil	-0.46	-0.7	0.80	0.72	6.7
Har samspil	14.67	5.0	0.83	0.75	12.1
Udvekslet medarbejdere (V1e, V1e1)					
Ønsker ikke samspil	-0.19	-0.6	0.70	0.61	5.3
Ønsker samspil	0.48	0.5	0.67	0.61	5.1
Har samspil	5.39	7.8	0.86	0.77	11.2
Deltaget i efteruddannelse (V1f, V1f1)					
Ønsker ikke samspil	-0.01	-0.0	0.72	0.61	5.1
Ønsker samspil	1.53	3.6	0.70	0.66	7.4
Har samspil	0.37	0.3	0.64	0.56	6.1
I alt	0.40	0.8	0.71	0.62	5.7

Tabel 5 fortsættes på næste side

Tabel 5. (fortsat)

	Nettoantal nyansatte	Gennemsnitlig nettoantal nyansatte i forhold til gennemsnitlig antal ansatte (pct.)	Andel med samme antal eller flere ansatte	Andel med flere ansatte i forhold til færre ansatte	Gennem- snitsvækst i antal ansatte (pct.)
Udenlandsk samspil (V13a, V13a1)					
Ønsker ikke samspil	0.01	0.0	0.69	0.60	5.4
Ønsker samspil	5.14	8.7	0.69	0.65	9.2
Har samspil	-1.27	-1.1	0.82	0.71	5.1
I alt	0.40	0.8	0.71	0.62	5.7

Blandt de samspilsformer som både i antal og vækst genererer mest overgennemsnitlig beskæftigelse per virksomhed er ansættelse af forskere og udveksling af medarbejdere efterfulgt af køb af FoU og fælles forskningsprojekter. Virksomhederne med størst overgennemsnitlig beskæftigelse per virksomhed ønsker efteruddannelse og har det tilsyneladende ikke allerede. Ligeledes har disse virksomheder et ønske om udenlandsk samspil. De virksomheder, som allerede har udenlandsk samspil har et negativt nettoantal nyansatte; måske fordi de udsættes for større konkurrence og dermed krav om effektivisering, måske fordi de er mere internationale og dermed kan flytte produktion etc. til andre lande (med lavere omkostninger).

Tabel 6 viser betydningen af eller sammenhængen til samspil for virksomhedernes vækst i omsætningen. Samlet ses det, at de virksomheder, som har mindst en dansk samspilstype, har en overgennemsnitlig vækst i omsætningen. Også de virksomheder, som ingen samspil har men som ønsker en eller flere typer dansk samspil, har en overgennemsnitlig vækst i omsætningen. De virksomheder, der ikke har og som heller ikke ønsker at have dansk samspil, har derimod en negativ gennemsnitlig omsætningsvækstrate.

Den samspilstype, der genererer størst overgennemsnitlig vækst i omsætning per virksomhed målt både i absolutte tal og i vækstrater, er køb af FoU efterfulgt af deltagelse i fælles forskningsprojekter. Virksomheder, der har ansat forskere, og virksomheder, der har udvekslet medarbejdere, har ligeledes en overgennemsnitlig vækst i omsætningen per virksomhed. For hver af de seks typer dansk samspil gælder det, at de virksomheder, der ikke har den pågældende samspilstype men som ønsker den, har en overgennemsnitlig vækst i omsætningen per virksomhed, mens de virksomheder, der ikke har og som heller ikke ønsker at have den pågældende samspilstype, har en undergennemsnitlig vækst i omsætningen per virksomhed.

Tabel 6. Gennemsnitlig nettoændring i omsætning, andel med større omsætning per ansat samt vækst i omsætning per virksomhed efter dansk samspilstype

Dansk samspilsart (V1)	Netto-ændring i omsætning (mio. kr.)	Gennemsnitlig nettoændring i omsætning i forhold til gennemsnitlig omsætning (pct.)	Andel med større omsætning per ansat i forhold til mindre omsætning per ansat	Gennemsnitsvækst i omsætning (pct.)
I alt (V1)				
Har ikke og ønsker ikke samspil	-2.2	-3.6	0.23	-1.0
Har ikke men ønsker samspil	7.0	3.9	0.41	3.9
Har men ønsker flere samspil	-42.0	-10.1	0.42	4.4
Har samspil	-31.2	-8.8	0.38	7.0
Købt FoU (V1a, V1a1)				
Ønsker ikke samspil	0.6	0.6	0.25	-1.1
Ønsker samspil	-46.1	-16.1	0.39	3.3
Har samspil	6.6	1.4	0.66	23.4
Fælles FoU-projekter (V1b, V1b1)				
Ønsker ikke samspil	1.7	1.5	0.26	0.9
Ønsker samspil	-48.4	-14.5	0.36	3.6
Har samspil	-1.6	-0.6	0.51	8.6
Købt licenser (V1c, V1c1)				
Ønsker ikke samspil	-7.3	-3.7	0.29	2.4
Ønsker samspil	-23.5	-22.6	0.52	6.0
Har samspil	2.4	1.0	0.78	2.9
Ansæt forskere (V1d, V1d1)				
Ønsker ikke samspil	-12.1	-7.9	0.30	2.1
Ønsker samspil	10.2	6.9	0.49	6.1
Har samspil	-19.0	-2.2	0.39	6.7
Udvekslet medarbejdere (V1e, V1e1)				
Ønsker ikke samspil	-0.3	-0.3	0.27	1.8
Ønsker samspil	-29.4	-7.8	0.51	4.9
Har samspil	-6.8	-3.3	0.16	3.6
Deltaget i efteruddannelse (V1f, V1f1)				
Ønsker ikke samspil	-2.1	-2.0	0.27	2.5
Ønsker samspil	0.2	0.1	0.35	5.7
Har samspil	-44.4	-9.2	0.49	0.7
I alt	-9.3	-4.9	0.33	2.9

Tabel 6 fortsættes på næste side

Tabel 6 (fortsat)

	Netto- ændring i omsætning (mio. kr.)	Gennemsnitlig nettoændring i omsætning i forhold til gennemsnitlig omsætning (pct.)	Andel med større omsætning per ansat i forhold til mindre omsætning per ansat	Gennem- snitsvækst i omsætning (pct.)
Udenlandsk samspil (V13a, V13a1)				
Ønsker ikke samspil	2.2	1.8	0.35	4.2
Ønsker samspil	-69.9	-18.6	0.26	-0.9
Har samspil	-0.5	-0.2	0.33	1.5
I alt	-9.3	-4.9	0.33	2.9

Tabel 7 viser andele af virksomhederne som øger beskæftigelsen fordelt på hvilke typer af samspilspartnere de har i Danmark. Igen ses det tydeligt at samspil med sektorforskningsinstitutioner, universitetshospitaler, øvrige universiteter samt GTS-institutter korrelerer positivt med øget antal nyansatte selv om væksten dog er lavere end blandt virksomhederne uden disse samspilspartnere (undtagen for universitetspartnere).

Tabel 7. Gennemsnitlig nettoantal nyansatte, andel med flere ansatte samt vækst i antal ansatte per virksomhed efter dansk samspilspartnertype

Dansk samspilspartnertype (V2)	Nettoantal nyansatte	Gennemsnitlig nettoantal nyansatte i forhold til gennemsnitlig antal ansatte (pct.)	Andel med samme antal eller flere ansatte	Andel med flere ansatte i forhold til færre ansatte	Gennem- snitsvækst i antal ansatte (pct.)
I alt (V2)					
Uden samspil	0.45	1.6	0.71	0.62	6.1
Med samspil	0.20	0.2	0.71	0.62	4.6
Universiteter (V2a)					
Uden samspil	0.07	0.2	0.70	0.61	5.7
Samspil med universiteter	1.76	1.4	0.72	0.65	6.0
Universitetshospitaler (V2b)					
Uden samspil	0.23	0.5	0.70	0.62	5.8
Samspil med universitetshospitaler	5.77	4.5	0.89	0.70	5.5
I alt	0.40	0.8	0.71	0.62	5.7

Tabel 7 fortsættes på næste side

Tabel 7. (fortsat)

Dansk samspilspartnerstype (V2)	Nettoantal nyansatte	Gennemsnitlig nettoantal nyansatte i forhold til gennemsnitlig antal ansatte (pct.)	Andel med samme antal eller flere ansatte	Andel med flere ansatte i forhold til færre ansatte	Gennemsnitsvækst i antal ansatte (pct.)
Sektorforskningsinstitutioner (V2c)					
Uden samspil	-0.10	-0.3	0.70	0.61	5.9
Samspil med sektorforskningsinstitutioner	5.50	3.3	0.77	0.67	4.1
GTS-institutter (V2d)					
Uden samspil	0.06	0.2	0.71	0.63	6.4
Samspil med GTS-institutter	2.47	1.7	0.71	0.57	2.0
I alt	0.40	0.8	0.71	0.62	5.7

Forskellen i nettoantal nyansatte og vækst i beskæftigelse understreger endnu engang, at det er de store virksomheder som i overvejende grad har disse typer af samspilspartnere. Virksomhederne ansætter i gennemsnit flere medarbejdere, men qua deres størrelse er væksten mindre end gennemsnittet.

Tabel 8 viser, at de virksomheder, der har samspil med en dansk videninstitution, uanset hvilken type videninstitution, der er tale om: universitet, universitetshospital, sektorforskningsinstitution eller GTS-institut, har en betydelig større gennemsnitlig vækst i omsætning per virksomhed end de virksomheder, som ikke har samspil med en dansk videninstitution. Når de virksomheder, der har samspil med et universitet, en sektorforskningsinstitution eller et GTS-institut, samtidig i gennemsnit har forholdsvis store fald i omsætningen målt i absolutte tal, er forklaringen, at der blandt de samspillende virksomheder er en række store virksomheder med store absolutte fald i omsætningen, der mere end opvejer stigningerne i de øvrige samspillende virksomheders omsætninger.

For hver af de fire typer dansk samspilspartner gælder det desuden, at der blandt de virksomheder, der har samspil med den pågældende type partner, er en væsentlig større andel, der har øget deres omsætning per ansat, end blandt de virksomheder, der ikke har samspil med denne type partner.

Tabel 8. Gennemsnitlig nettoændring i omsætning, andel med større omsætning per ansat samt vækst i omsætning per virksomhed efter dansk samspilspartnerstype

Dansk samspilspartnerstype (V2)	Netto-ændring i omsætning (mio. kr.)	Gennemsnitlig nettoændring i omsætning i forhold til gennemsnitlig omsætning (pct.)	Andel med større omsætning per ansat i forhold til mindre omsætning per ansat	Gennemsnitsvækst i omsætning (pct.)
I alt (V2)				
Uden samspil	1.3	1.2	0.29	0.3
Med samspil	-35.2	-8.9	0.43	9.3
Universiteter (V2a)				
Uden samspil	0.9	0.9	0.28	-0.0
Samspil med universiteter	-40.9	-8.9	0.50	11.9
Universitetshospitaler (V2b)				
Uden samspil	-9.8	-5.4	0.33	2.3
Samspil med universitetshospitaler	3.1	0.8	0.43	17.2
Sektorforskningsinstitutioner (V2c)				
Uden samspil	-1.7	-1.3	0.31	1.9
Samspil med sektorforskningsinstitutioner	-92.1	-10.7	0.55	14.1
GTS-institutter (V2d)				
Uden samspil	-1.9	-1.6	0.30	2.3
Samspil med GTS-institutter	-41.5	-8.4	0.45	5.7
I alt	-9.3	-4.9	0.33	2.9

En yderligere samling af typer af samspilspartnere i tabel 9 viser, at virksomheder, der har formelt samspil med danske videninstitutioner eller udenlandsk samspil, ikke genererer mere beskæftigelse end gennemsnittet. Opdeles i stedet efter om virksomhederne har en eller anden type samspil inklusive de uformelle fås et mere markant billede, som indikerer, at virksomheder med disse samspil i gennemsnit øger beskæftigelsen mere både absolut og relativt. Opdeles efter om samspilspartneren er fra dansk videninstitution, GTS-institut eller begge dele, ses at det er virksomhederne med begge typer samspilspartner, som øger beskæftigelsen mest i absolutte tal. Relativt som væksttal er forøgelsen dog størst blandt virksomheder der kun har samspil med GTS-institutter efterfulgt af virksomhederne med samspil kun med videninstitutioner. Størrelsen af de involverede virksomheder forklarer disse forskelligheder.

Tabel 9. Gennemsnitlig nettoantal nyansatte, andel med flere ansatte samt vækst i antal ansatte per virksomhed efter samspilspartner-kombinationer

Samspilspartner-kombinationer	Nettoantal nyansatte	Gennemsnitlig nettoantal nyansatte i forhold til gennemsnitlig antal ansatte (pct.)	Andel med samme antal eller flere ansatte	Andel med flere ansatte i forhold til færre ansatte	Gennemsnitsvækst i antal ansatte (pct.)
Samspil med dansk eller udenlandsk videninstitution (V1, V13)					
Uden samspil	0.56	1.9	0.70	0.62	5.9
Samspil med videninstitution	-0.01	-0.0	0.72	0.62	5.3
En eller anden form for samspil (V1, V13, V19)					
Uden samspil	-0.04	-0.2	0.71	0.60	3.3
En eller anden form for samspil	0.91	1.2	0.70	0.64	8.6
Kombination af danske samspil (V2)					
Uden samspil	0.16	0.6	0.70	0.60	4.4
Kun offentlig videninstitution	-1.31	-3.6	0.80	0.76	9.3
Kun GTS-institutter	-0.87	-1.8	0.67	0.56	16.0
Både offentlig videninstitution og GTS-institutter	3.59	2.3	0.69	0.59	3.1
I alt	0.40	0.8	0.71	0.62	5.7

Note: Offentlig videninstitution er defineret som universitet, universitetshospital eller sektorforskningsinstitution.

Tabel 10 viser, at virksomheder, der har formelt samspil med danske videninstitutioner eller udenlandsk samspil, har en større gennemsnitsvækst i omsætningen end de virksomheder, der ikke har disse samspil. Ser man på de virksomheder, der har formelle og uformelle samspil under ét, har disse også en større gennemsnitlig vækst i omsætningen end virksomheder uden samspil. Her er forskellen dog knap så markant som for de virksomheder, der har formelt og ikke kun uformelt samspil. Opdeler man virksomhederne efter om samspilspartneren er fra dansk videninstitution, GTS-institut eller begge dele, ses at de virksomheder, der enten kun har samspil med en videninstitution eller som har samspil med begge typer samspilspartner, har en vækst i omsætningen per virksomhed, som er større end gennemsnittet. Mere end halvdelen af de virksomheder, der har samspil med både videninstitutioner og GTS-institutter, har øget deres omsætning per ansat mod

kun en tredjedel af alle virksomheder. Derimod har virksomheder, der kun har samspil med GTS-institutter, en negativ gennemsnitsvækst i omsætningen, ligesom det er mindre end hver tiende af disse virksomheder, som har øget deres omsætning per ansat.

Faldene i den gennemsnitlige omsætning målt i absolutte tal for de samspillende virksomheder skal igen forklares ved, at der blandt virksomhederne med samspil findes en række store virksomheder med store absolutte fald i omsætningen, der mere end opvejer stigningerne i de øvrige samspillende virksomheders omsætninger.

Tabel 10. Gennemsnitlig nettoændring i omsætning, andel med større omsætning per ansat samt vækst i omsætning per virksomhed efter samspilspartnerkombinationer

Samspilspartnerkombinationer	Netto- ændring i omsætning (mio. kr.)	Gennemsnitlig nettoændring i omsætning i forhold til gennemsnitlig omsætning (pct.)	Andel med større omsætning per ansat i forhold til mindre omsætning per ansat	Gennem- snitsvækst i omsætning (pct.)
Samspil med dansk eller udenlandsk videninstitution (V1, V13)				
Uden samspil	1.5	1.4	0.32	2.0
Samspil med videninstitution	-26.5	-8.6	0.34	4.4
En eller anden form for samspil (V1, V13, V19)				
Uden samspil	-2.0	-2.2	0.37	2.4
En eller anden form for samspil	-14.6	-5.6	0.30	3.3
Kombination af danske samspil (V2)				
Uden samspil	-0.2	-0.2	0.32	1.3
Kun offentlig videninstitution	-11.9	-10.6	0.30	9.6
Kun GTS-institutter	9.6	8.1	0.07	-3.1
Både offentlig videninstitution og GTS-institutter	-51.2	-8.6	0.56	7.0
I alt	-9.3	-4.9	0.33	2.9

Note: Offentlig videninstitution er defineret som universitet, universitetshospital eller sektorforskningsinstitution.

2.2 Fler-dimensionelle effektanalyser

En umiddelbar estimation af sammenhængene mellem de enkelte typer samspil og effekten heraf vil ikke angive den korrekte størrelse og/eller signifikans af disse hvis virksomhederne har mange forskellige typer samspil og dermed stor korrelation i disse. Medtagelse af eksempelvis dummy-variable for hver type samspil vil give for lave parameterestimater på disse, da de er højt positivt korrelerede. Ligeledes vil parameterestimaterne i disse analyser endvidere have forkeret varians og dermed signifikansangivelse. Ved at danne faktorscores for en række kombinationer af samspil øges informationsindholdet i disse, ligesom den uønskede multikollinearitet fjernes.⁶ Tabel 11 angiver den række af samspil, som i analyserne er samlet i fælles faktorer og estimeret i modeller på vækst i beskæftigelse eller omsætning.

Tabel 11. Variable anvendt til samlede samspilsfaktorer

Samspil variable	Antal fælles faktorer	Fællesbetegnelse	Overordnet betydning
V1a-f	3	1: Videnrelateret (V1abf) 2: Personelrelateret (V1de) 3: Licensrelateret (V1c)	Formelt dansk samspil
V1a-f + V13a	3	1: Videnrelateret (V1abf, V13a) 2: Personelrelateret (V1de) 3: Licensrelateret (V1c)	Formelt dansk eller udenlandsk samspil
V1a-f + 19a-g	3	1: Viden- og personelrelateret (V1abcdef, V19de) 2: Købsrelateret (V1ac, V19ab) 3: Videnudvekslings- og opdateringsrelateret (V19acfg)	Totalt dansk samspil
V1ab	1	FoU-videnrelateret	Købt FoU eller fælles FoU-projekt
V1de	1	Personelrelateret	Ansæt eller udvekslet forskere
V1f	-	Kan ikke samles i en faktor, da i forvejen kun én variabel	Videre- eller efteruddannelse
V19a	-	Kan ikke samles i en faktor, da i forvejen kun én variabel	Køb af udviklingsydelse hos GTS-institutioner
V1ab + V19a	1	FoU-videnrelateret	Købt FoU fra eller deltaget i FoU med danske videninstitutioner

For at korrigere for niveauforskelle imellem brancher er en række overordnede sektorer medtaget i analyserne. Dette er indikatorer på om virksomheden tilhører den høj-, mellem- eller lavteknologiske fremstillingsindustri, videnservice, handel eller andet. Ligeledes medtages indikatorer for om virksomhederne er

⁶ Faktorscore-variablene kan samle de enkelte faktorer i en eller flere uafhængige faktorer, som således angiver betydningen af enkeltdele eller kombinationer heraf.

aktieselskaber, koncernrelaterede, samt om de har forskeruddannede eller FoU-personale ansat. Herved fås forventeligt et forventningsret estimat på effekten af de forskellige typer samspil.

I det følgende er resultaterne af de udførte analyser angivet. Tabel 12 viser, at virksomheder med samspil generelt ikke har en højere beskæftigelsesvækst end andre virksomheder, hverken andre innovative virksomheder eller andre virksomheder generelt. Medtages virksomheder, der ønsker samspil viser det sig at effekten af videnrelateret samspil er signifikant negativt. Det samme er ikke gældende hvis virksomhedernes vækst måles ved væksten i omsætning.⁷ Her er effekten af videnrelateret samspil signifikant positiv. Ingen af de øvrige samspilsformer har signifikante effekter. En estimation på nettoantal nyansatte viser ligesom en estimation på ændring i omsætning ingen signifikante effekter overhovedet.

Tabel 12. Effektanalyse af formelt samspil. Alle virksomheder

Variabel	Faktisk samspil		Faktisk og ønsket samspil	
	Vækst i beskæftigelse	Vækst i omsætning	Vækst i beskæftigelse	Vækst i omsætning
Konstant	0,013	-0,101	-0,015	-0,101
V1abf (faktor)	-0,010	0,040	-0,045	0,034
V1de (faktor)	0,013	-0,013	0,019	0,003
V1c (faktor)	-0,011	-0,007	-0,001	0,007
Aktieselskab	0,083	-0,014	0,077	0,015
Koncernrelateret	0,003	-0,002	-0,001	-0,003
Forskeruddannede ansat	0,027	-0,142	0,008	-0,132
FoU-personale ansat	0,002	0,146	-0,030	0,142
Sektor				
Højteknologi	-0,097	0,109	-0,057	0,086
Mellemteknologi	-0,050	0,154	-0,031	0,126
Handel	-0,069	0,013	-0,052	0,009
Viden	0,025	0,130	0,075	0,105
Andet	0,091	0,269	0,128	0,251
Forklaringsgrad	0,076	0,110	0,107	0,100
Antal observationer	373	259	373	259

Note: Referencesektor er lavteknologi. Fed skrift angiver signifikans på et 10% niveau.

Den manglende signifikans af samspil for virksomhedernes vækst findes generelt at gælde for alle de skitserede faktorkombinationer i tabel 11. Disse er derfor ikke refereret i teksten.

⁷ Her er der dog et signifikant frafald blandt de små virksomheder som ikke behøver at opgive omsætning hvis denne er under 50 millioner kr. I så fald er de heller ikke forpligtigede til at angive resultat i deres årsregnskaber.

Tabel 13 viser, at for de virksomheder, der udfører forskning og innovation (Fol), har personelrelateret samspil en signifikant positiv effekt på væksten i beskæftigelse, ligesom videnrelateret samspil har en signifikant positiv effekt på væksten i omsætning. Medtager man de Fol-udførende virksomheder, der ønsker samspil, ses licensrelateret samspil og personelrelateret samspil dog at have en signifikant negativ effekt på henholdsvis væksten i beskæftigelse og væksten i omsætning. Estimationer på nettoantal nyansatte og på ændring i omsætning viser heller ikke for de Fol-udførende virksomheder nogle signifikante effekter overhovedet.

Tabel 13. Effekttanalyse af formelt samspil. Fol-udførende virksomheder

Variabel	Faktisk samspil		Faktisk og ønsket samspil	
	Vækst i beskæftigelse	Vækst i omsætning	Vækst i beskæftigelse	Vækst i omsætning
Konstant	0,092	0,059	0,093	-0,002
V1abf (faktor)	-0,002	0,055	-0,001	0,023
V1de (faktor)	0,032	-0,032	0,012	-0,045
V1c (faktor)	-0,010	0,017	-0,018	-0,024
Aktieselskab	-0,004	-0,135	-0,007	-0,108
Koncernrelateret	-0,038	-0,029	-0,039	-0,014
Forskeruddannede ansat	0,016	-0,172	0,054	0,005
FoU-personale ansat	-0,035	0,123	-0,044	0,158
Sektor				
Højteknologi	0,030	0,085	0,011	0,138
Mellemteknologi	-0,002	0,089	-0,013	0,069
Handel	-0,065	-0,057	-0,072	-0,041
Viden	0,008	0,120	0,031	0,118
Andet	-0,069	0,224	-0,045	0,127
Forklaringsgrad	0,133	0,107	0,104	0,096
Antal observationer	287	210	287	210

Note: Referencesektor er lavteknologi. Fed skrift angiver signifikans på et 10% niveau.

I en videre analyse, hvor de enkelte typer samspil tages med som forklarende variable i hver sin regression af effekter med øvrige forklarende variable som i tabel 12 findes kun enkelte signifikante samspil, jvf. tabel 14 og 15.

Tabel 14. Effektanalyse af formelt samspil. Enkeltforklarende variable. Alle virksomheder

Variabel	Faktisk samspil		Faktisk og ønsket samspil	
	Vækst i beskæftigelse	Vækst i omsætning	Vækst i beskæftigelse	Vækst i omsætning
Regression 1				
V1a-dummy	-0,038	0,259	-0,036	0,104
Regression 2				
V1b-dummy	-0,009	0,078	-0,115	0,036
Regression 3				
V1c-dummy	-0,090	-0,010	-0,041	0,051
Regression 4				
V1d-dummy	0,040	0,009	0,022	0,026
Regression 5				
V1e-dummy	0,047	0,004	0,010	0,047
Regression 6				
V1f-dummy	-0,022	-0,047	0,021	0,011
Regression 7				
V13a-dummy	-0,018	-0,053	0,023	-0,063

Note: Fed skrift angiver signifikans på et 10% niveau. I hver regression er medtaget de øvrige variable angivet i tabel 12 undtaget de tre faktorvariable.

Der ses en svag tendens til øget omsætning hos de virksomheder, der har eller ønsker dansk samspil. Dette gælder ikke de andre typer samspil i tabel 15. Herudover er der en svag positiv effekt af forskeransættelser og af medarbejderudveksling på beskæftigelsesvæksten. Dette gælder også signifikant blandt virksomheder der har søgt udviklingshjælp hos GTS-institutter og i mindre grad hos virksomheder, der deltager i faglige arrangementer. Som den eneste type samspil viser fælles forskningsprojekter sig at have en signifikant negativ beskæftigelsesvækst. Dette kan dog skyldes en hårdere konkurrencesituation blandt virksomheder der har eller ønsker at have denne type samspil.

Tabel 15. Effektanalyse af andre samspil. Enkeltforklarende variable. Alle virksomheder

Variabel	Faktisk samspil	
	Vækst i beskæftigelse	Vækst i omsætning
Regression 1		
V19a-dummy	0,077	-0,001
Regression 2		
V19b-dummy	0,006	-0,029
Regression 3		
V19c-dummy	0,030	-0,037
Regression 4		
V19d-dummy	-0,010	-0,023
Regression 5		
V19e-dummy	-0,009	-0,043
Regression 6		
V19f-dummy	-0,012	-0,017
Regression 7		
V19g-dummy	0,021	0,007

Note: Fed skrift angiver signifikans på et 10% niveau. I hver regression er medtaget de øvrige variable angivet i tabel 12 undtaget de tre faktorvariable.

Tabel 16 og 17 viser estimaterne i regressionerne med de enkelte samspilstyper som forklarende variable i hver sin regression estimeret for de FoU-udførende virksomheder alene. Det ses, at ansættelse af forskere og udveksling af medarbejdere har en signifikant positiv effekt på væksten i beskæftigelse blandt de FoU-udførende virksomheder. Et resultat, som også fremgår af analyserne med samspilsfaktorerne i tabel 13. Køb af FoU ses endvidere at have en positiv signifikant effekt på væksten i de FoU-udførende virksomheders omsætning. Medtages de FoU-udførende virksomheder, der ønsker samspil, har køb af licensrettigheder en signifikant negativ effekt på beskæftigelsesvæksten, og udenlandsk samspil har en signifikant negativ effekt på væksten i omsætning. Ser man på de uformelle samspilstyper i tabel 17, er der en signifikant positiv effekt på væksten i beskæftigelse blandt de FoU-udførende virksomheder, hvis medarbejdere har optrådt som gæsteforelæsere på videninstitutioner, ligesom der er en svag positiv effekt på beskæftigelsesvæksten blandt de FoU-udførende virksomheder, der har haft uformelle kontakter med forskere fra videninstitutioner, og blandt de, som har indsamlet og læst videnskabelige artikler skrevet af forskere ved videninstitutioner.

Tabel 16. Effektanalyse af formelt samspil. Enkeltforklarende variable. Fol-udførende virksomheder

Variabel	Faktisk samspil		Faktisk og ønsket samspil	
	Vækst i beskæftigelse	Vækst i omsætning	Vækst i beskæftigelse	Vækst i omsætning
Regression 1				
V1a-dummy	-0,029	0,377	-0,023	0,120
Regression 2				
V1b-dummy	0,006	0,059	0,031	-0,062
Regression 3				
V1c-dummy	-0,093	-0,043	-0,081	-0,135
Regression 4				
V1d-dummy	0,130	0,020	0,041	-0,129
Regression 5				
V1e-dummy	0,137	-0,033	0,010	-0,030
Regression 6				
V1f-dummy	0,027	-0,033	0,008	-0,080
Regression 7				
V13a-dummy	0,023	-0,013	0,034	-0,124

Note: Fed skrift angiver signifikans på et 10% niveau. I hver regression er medtaget de øvrige variable angivet i tabel 13 undtagen de tre faktorvariable.

Tabel 17. Effektanalyse af andre samspil. Enkeltforklarende variable. Fol-udførende virksomheder

Variabel	Faktisk samspil	
	Vækst i beskæftigelse	Vækst i omsætning
Regression 1		
V19a-dummy	-0,010	-0,009
Regression 2		
V19b-dummy	-0,024	0,056
Regression 3		
V19c-dummy	-0,015	-0,025
Regression 4		
V19d-dummy	-0,020	-0,034
Regression 5		
V19e-dummy	0,081	-0,068
Regression 6		
V19f-dummy	0,030	-0,054
Regression 7		
V19g-dummy	0,035	-0,004

Note: Fed skrift angiver signifikans på et 10% niveau. I hver regression er medtaget de øvrige variable angivet i tabel 13 undtagen de tre faktorvariable.

3. Konklusion

Effekten af samspil med videninstitutioner er ikke entydig bestemt i denne analyse, hvor effekten er målt som ændring i beskæftigelse eller ændring i omsætning. Der er en tendens til at virksomheder med samspil har en over gennemsnitlig øget omsætning og en over gennemsnitlig øget beskæftigelse i absolutte tal. Væksten i beskæftigelse er til gengæld lavere for virksomheder med samspil, mens væksten i omsætning er højere end hos virksomhederne uden samspil. Denne forskel indikerer at virksomhederne med samspil øger omsætningen samtidig med at de mindsker beskæftigelsen. Dette svarer til effektiviseringer, som mindsker behovet for arbejdskraft. Om dette er tilfældet kan denne analyse ikke besvare, men det er en nærliggende tanke da

- analyser af Ebbe Krogh Graversen mfl. i 2002 viser, at FoU-aktive virksomheder oftere samarbejder med videninstitutioner, hvis de har forskere ansat, har FoU-afdeling og er store.
- analyser af Frank Skov Kristensen mfl., Teknologisk Institut i 2002 på basis af DISKO-tal viser, at jo større virksomhederne er, desto lavere er deres beskæftigelsesvækst og at beskæftigelsesvækst afhænger af hvorvidt virksomhederne har aktiv ledelse.
- analyser af Frank Skov Kristensen mfl., Teknologisk Institut i 2002 viser endvidere, at virksomheder med samspil med GTS-institutter, universiteter og i særdeleshed begge typer har en stigende beskæftigelsesvækst målt over en længere periode, 1998-2002. Lagstrukturen mellem samspil, seneste 3 år, og effekt, her op til 7 år, samt en længere effektmålingsperiode, her 4 år, ser dermed ud til at kunne være af signifikant betydning.
- analyser af Valdemar Smith mfl. (1998-2001) viser, at virksomheder med stor konkurrence oftere er FoU-aktive.

Dette betyder dermed, at en dybere analyse er nødvendig førend det kan afvises, at samspil giver positive beskæftigelses- og/eller omsætningsvækst. Selv om denne analyse ikke entydigt peger på positive effekter af samspil, så kan dette heller ikke på det foreliggende helt afvises. En returnering til virksomhederne om en kort årrække for at se om effekterne har haft længere gennemslagskraft bør derfor ske ved en opfølgning af projektet om et par år.

Ligeledes kan en udbygning af datamaterialet med eksempelvis omsætningstal for de mindre virksomheder muligvis ændre analysens resultater. For nuværende har disse tal ikke været mulig at opnå hvorfor analyserne på omsætning er vægtet væk fra de små virksomheder i retning af de store. Det har tilsvarende heller ikke været muligt at øge datamaterialets antal virksomheder selvom en forøgelse muligvis kunne øge analysemodellernes stabilitet.

Appendiks

Tabel A.1 Faktiske og ønskede samspilsandele

Samspilstype	Procent
Faktiske og ønskede samspilsandele	
Andel som har eller ønsker købt FoU eller fælles forskningsprojekter (V1a, V1a1, V1b, V1b1)	35
Andel som har eller ønsker at købe licenser (V1c, V1c1)	11
Andel som har eller ønsker at have ansat forskere eller udvekslet medarbejdere (V1d, V1d1, V1e, V1e1)	27
Andel som har ansat forskere eller udvekslet medarbejdere (V1d, V1e)	9
Andel som har eller ønsker at deltage i efter-/videreuddannelse (V1f, V1f1)	32