

Samfundsøkonomisk vurdering af DBI's aktiviteter som GTS-institut

Rapport
DBI



Kolofon

Udarbejdet af Thomas Odgaard og Mads Münster

Dato: 28. februar 2023

Kontakt

Incentive, Holte Stationsvej 14, 1., 2840 Holte

T. 61 333 500, M. kontakt@incentive.dk

incentive.dk

Indholdsfortegnelse

1	SAMMENFATNING	4
2	INDLEDNING	6
3	KORT OM GTS-INSTITUTTERNE OG DBI'S AKTIVITETER	8
3.1	Kort om GTS-institutterne	8
3.2	DBI	11
4	ØKONOMISKE EFFEKTER FOR VIRKSOMHEDERNE	14
4.1	Økonomiske effekter for virksomhederne	16
4.2	Effekter på innovation	19
4.3	Netværkseffekter	20
4.4	Supplerende perspektiver på effekterne af DBI's aktiviteter	22
5	EFFEKTSTUDIE AF SAMARBEJDE MED DBI	27
5.1	Sådan har vi gjort	27
5.2	Resultater	29
6	SAMFUNDSØKONOMISKE GEVINSTER	35
6.1	Evidens fra eksisterende studier	35
6.2	Sammenligning og vurdering af studierne	37
6.3	Konklusion	38
7	REFERENCER	39
8	BILAG A. DATA OG METODE	43
8.1	Datagrundlag	43
8.2	Metode og tilgang	45
9	BILAG B. MATCHING	48
10	BILAG C. BRANCHEINDDELING	50
11	BILAG D. DATASÆT	51
12	BILAG E. SAMMENLIGNING AF NØGLETAL	52
13	BILAG F. REGRESSIONSTABELLER	56
14	BILAG G. SUPPLERENDE RESULTATER	58

1 Sammenfatning

DBI (Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut) har bedt Incentive om at belyse effekterne af DBI's aktiviteter som Godkendt Teknologisk Serviceinstitut (GTS-institut).

Analysen består af tre dele:

- Et litteraturreview, der kortlægger den eksisterende viden om effekten på virksomheder af at samarbejde med GTS-institutter.
- Et detaljeret datastudie af effekten for virksomheder af at samarbejde med DBI.
- Et litteraturreview, der kortlægger den eksisterende viden om de samfundsøkonomiske effekter af GTS-institutters aktiviteter.

Generelle resultater vedr. samarbejder med GTS-institutter

Litteraturgennemgangen viser, at der er dokumentation for, at GTS-samarbejder påvirker virksomhedernes økonomi (produktivitet og vækst) positivt, og at GTS-samarbejder styrker innovationen i virksomhederne. Derudover er der dokumentation for, at GTS-samarbejder har positive netværkseffekter for virksomhederne.

Studierne viser også, at effekterne af at samarbejde med et GTS-institut er størst ved tætte og lange samarbejder, og at virksomheder med følgende karakteristika har størst effekt af samarbejdet: SMV'er, innovative virksomheder og virksomheder med en stor andel højt kvalificerede medarbejdere.

Helt overordnet finder vi, at DBI's fokus og indsatsområder er i tråd med disse resultater.

Specifikke effekter af at samarbejde med DBI

På basis af en detaljeret statistisk analyse, hvor vi sammenligner udviklingen i virksomheder, der har samarbejdet med DBI, med lignende virksomheder, der ikke har samarbejdet med DBI, finder vi følgende:

- Der er en signifikant positiv effekt på virksomheders omsætning af at samarbejde tæt med DBI.
- Der er kun svage indikationer af en positiv effekt på virksomhedernes produktivitet (omsætning pr. årsværk) af at samarbejde med DBI.
- Det er særligt virksomheder inden for brancherne "Anden rådgivning", "Engroshandel" og "Arkitekt- og ingeniørvirksomhed", der opnår øget omsætning ved at samarbejde med et GTS-institut. For de to førstnævnte brancher er der også en produktivetsgevinst ved at samarbejde med DBI.

Samfundseffekter

Der er dokumentation for, at GTS-institutterne har positive samfundsøkonomiske effekter via effekterne på produktiviteten og dermed BNP, jf. ovenstående.

Der foreligger dog ingen studier i hverken Danmark eller udlandet, der med rimelig præcision kan bruges til at vurdere, hvad det samfundsmæssige afkast er på investeringerne i de danske GTS-institutter.

De tilgængelige studier fra udlandet finder meget store positive samfundseffekter. Der er dog visse metodemæssige udfordringer med studierne.

2 Indledning

DBI (Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut) har bedt Incentive om at belyse samfundseffekterne af DBI's aktiviteter som Godkendt Teknologisk Serviceinstitut (GTS-institut).

GTS-institutterne er private, almennyttige institutioner, der har til formål at give danske virksomheder adgang til specialiserede forsknings- og udviklingskompetencer, som understøtter innovation i virksomhederne, samt adgang til teknologisk og videnskabelig infrastruktur om produktudvikling, test og prøvning, internationale standarder m.m.

Uddannelses- og Forskningsministeriet indgår via Uddannelses- og Forskningsstyrelsen resultatkontrakter med GTS-institutterne, der medfinansierer specifikke forsknings- og udviklingsaktiviteter. Hvert år investerer staten ca. 300 mio. kr. i GTS-institutterne. Heraf investeres ca. 6% i DBI.

DBI fokuserer på områderne brand og sikring.

Tilgang

I analysen ser vi først på de direkte effekter for virksomheder ved at samarbejde med GTS-institutter og specifikt med DBI. I vurderingerne skelner vi mellem tre typer af effekter for virksomhederne: økonomiske effekter, effekter på innovation og netværkseffekter.

Vi følger dermed samme struktur, som anvendes i det omfattende litteraturreview, som Dansk Center for Forskningsanalyse på Institut for Statskundskab på Aarhus Universitet har gennemført, jf. Graversen et al. (2021). I vores belysning af effekterne af DBI's aktiviteter trækker vi på dele af dette arbejde for at give det mest fyldestgørende og korrekte billede.

Vurderingerne laves ud fra to perspektiver. For det første ser vi på de forventede effekter af GTS-samarbejder. Derefter identificerer vi de karakteristika ved samarbejderne, der giver de største effekter, og vurderer, i hvilket omfang DBI's samarbejder med virksomheder matcher disse karakteristika.

Ud over at se på effekterne for virksomhederne vurderer vi også de bredere samfundsøkonomiske effekter af DBI's aktiviteter som GTS-institut. Samfundsøkonomiske effekter omfatter bl.a. effekter på BNP, beskæftigelse og produktivitet. De er således nært beslægtede med effekterne for virksomhederne.

Som supplement til ovenstående har vi gennemført en statistisk analyse, hvor vi undersøger, hvordan de virksomheder, som har samarbejdet med DBI, klarer sig sammenlignet med sammenlignelige virksomheder, der ikke har samarbejdet med DBI.

Struktur i rapporten

I kapitel 3 beskriver vi DBI's aktiviteter som GTS-institut. Efterfølgende vurderer vi effekterne af aktiviteterne opdelt på økonomiske effekter, effekter på innovation og netværkseffekter (kapitel

4). I kapitel 5 præsenterer vi resultaterne af et detaljeret datastudie af de økonomiske effekter af at samarbejde med DBI. Vi vurderer efterfølgende de samfundsøkonomiske effekter (kapitel 6). Endelig findes en oversigt over de studier, som vi refererer til i rapporten, i kapitel 7.

Supplerende detaljer findes i bilag A-G.

God læselyst!

3 Kort om GTS-institutterne og DBI's aktiviteter

I dette kapitel beskriver vi kort de danske GTS-institutter og DBI's aktiviteter.

3.1 Kort om GTS-institutterne

Vi beskriver her kort GTS-institutterne i Danmark.¹

Formålet med GTS-institutter

GTS-institutterne har til formål at **udvikle** og **udbrede** teknologisk innovation til gavn for dansk erhvervsliv. Det er således GTS-institutternes opgave at afdække danske virksomheders behov for teknologiske løsninger og undersøge, om der allerede findes forskning og viden, der dækker disse behov, eller om der er brug for, at der udvikles ny teknologisk viden.

GTS-institutterne **udbreder** teknologisk innovation ved at give virksomheder adgang til test-, demonstrations- og udviklingsfaciliteter og de tilhørende specialistkompetencer. Herudover **udvikler** institutterne ny viden med fokus på at få forskning og ny teknologi i anvendelse. Det sker bl.a. igennem resultatkontrakter med Uddannelses- og Forskningsministeriet.

Populært sagt fungerer institutterne som en teknologisk deleordning for virksomhederne.

Der er i dag syv godkendte GTS-institutter. Institutterne godkendes af Uddannelses- og Forskningsministeren på basis af en række objektive kriterier. Der er åbent for at godkende nye institutter, som lever op til kriterierne.

Resultatkontrakter

Der er afsat ca. 300 mio. kr. årligt på finansloven til de resultatkontrakter, som Uddannelses- og Forskningsministeriet indgår med GTS-institutterne. Midlerne fordeles efter udbud i en åben konkurrence mellem godkendte GTS-institutter. Igennem resultatkontrakterne medfinansierer staten specifikke forsknings- og udviklingsaktiviteter, som forventes at få stor betydning for danske virksomheders innovationsevne. Midlerne kan ligeledes anvendes til at opbygge nye testfaciliteter og påvirke internationale standarder.

Tildelingen af midler gennem resultatkontrakterne betyder bl.a., at GTS-institutterne kan tage risici på erhvervslivets vegne og udvikle nye metoder og teknologier, der er til glæde for bredden

¹ Afsnittet er primært baseret på information fra Uddannelses- og Forskningsministeriet og GTS-foreningens hjemmeside.

af dansk erhvervsliv. Aktiviteterne foregår på forkant af udviklingen og på områder, hvor markedet ikke selv løfter opgaven.

Finansieringen fra resultatkontrakterne udgør en forholdsvis lille andel af GTS-institutternes omsætning. Ca. 10% af GTS-institutternes indtægter stammer fra offentlige tilskud.

GTS-institutterne har særlig fokus på SMV'er, men en stor del af omsætningen kommer fra udlandet eller store danske virksomheder

GTS-institutter samarbejder med både små og store danske virksomheder, men har et særligt fokus på at nå ud til små og mellemstore virksomheder (SMV'er). Det skyldes, at det især er denne type virksomheder, der har udfordringer ved på egen hånd at opbygge de kompetencer, det kræver at arbejde med innovation, og som har svært ved at anskaffe sig dyrt teknologisk udstyr.

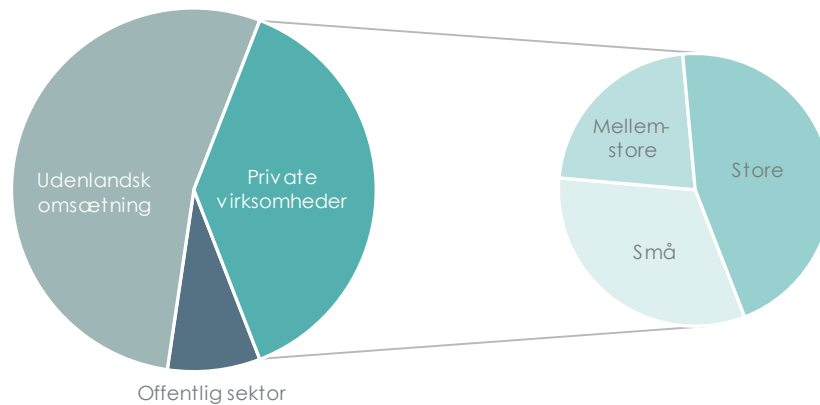
GTS-institutterne har de seneste fem år haft en kommerciel omsætning på ca. 3 mia. kr. årligt. Det meste af den kommercielle omsætning kommer fra salg til udenlandske kunder, mens 38% af omsætningen kommer fra salg til private danske virksomheder, jf. figur 1.

Blandt de private danske virksomheder kommer næsten halvdelen af omsætningen fra salg til store virksomheder, jf. figur 1. Det er dog kun 10% af GTS-institutternes kunder, som er store virksomheder.

Figur 1

Kommerciel omsætning i GTS-nettet

I 2021 udgjorde den kommercielle omsætning knap 3 mia. kr. Heraf udgjorde omsætningen til private virksomheder 1.152 mio. kr. svarende til ca. 38% af den samlede omsætning.



Kilde: GTS-foreningen (2022).

Note: Små virksomheder er virksomheder med under 50 ansatte. Mellemstore virksomheder har mellem 50 og 250 ansatte. Store virksomheder har over 250 ansatte.

GTS-institutternes ydelser

GTS-institutternes kerneydelser til virksomhederne kan forsimplet inddeles i følgende kategorier (2022):

- **Test, udvikling og kalibrering:** Ydelserne tager udgangspunkt i den omfattende teknologiske infrastruktur bestående af laboratorier, apparatur og faglige kompetencer, som virksomheder kan benytte til test, demonstration og udvikling. Det omfatter bl.a. standardiserede serviceydelser, som favner mere bredt, eller individuelle og målrettede tests, der indgår i en virksomheds eget udviklingsarbejde eller fx som dokumentation for, at et produkt lever op til de gældende standarder.
- **Rådgivnings- og konsulentytelser samt kommerciel forskning og udvikling:** Det omhandler både mindre rådgivningsopgaver, fx om håndtering af nye direktiver fra Europa-Kommissionen, eller om længerevarende samarbejder om udvikling og innovation, hvor instituttet er med hele vejen fra den første idé til det færdige produkt.
- **Uddannelse og kurser:** GTS-institutterne udbyder både korte kurser og lange uddannelsesforløb.
- **Varesalg:** Det gælder fx salg af produkter, som medicinalvirksomheder anvender i udvikling og produktion af nye lægemidler.

GTS-institutterne i et internationalt perspektiv

Der eksisterer GTS-lignende organisationer rundt om i verden. Internationalt betegnes de RTO (Research and Technology Organisations). EARTO (European Association of Research and Technology Organisations) er interesseorganisation for de europæiske RTO'er.

RTO'er er forskellige på tværs af lande, hvilket betyder, at resultater fra studier, der måler gevinsten ved RTO'er i udlandet, ikke nødvendigvis kan overføres direkte til danske forhold.

Dog er der også en del fællestræk ved RTO'erne på tværs af landene.

De har alle hovedaktiviteter inden for forskning og teknologisk udvikling og har til formål at bygge bro mellem erhvervsliv og ny teknologisk viden for at understøtte og fremme erhvervslivets innovations- og konkurrenceevne. Ligesom GTS'er er RTO'er i udlandet også nonprofitorganisationer, og deres aktiviteter gennemføres typisk i samarbejde med virksomheder, universiteter, myndigheder m.m.

I 2019 foretog internationale eksperter en international evaluering af det danske forsknings- og innovationssystem, jf. Ketels et al. (2019). Ud over at fremhæve, at det danske GTS-system overordnet fungerer godt i dets nuværende form, pegede eksperterne også på nogle områder, hvor GTS-institutterne kunne forbedre sig. Sammenlignet med RTO'er i udlandet varetager GTS-institutterne ikke i samme omfang en aktiv og strategisk brobyggerfunktion mellem universiteters forskning og teknologisk innovation i virksomhederne. Det blev også fremhævet, at det kun er en begrænset andel af GTS-institutternes indtægter, der stammer fra offentlige tilskud, hvilket ifølge eksperterne betyder, at institutternes kapacitet til at udvikle ny viden er begrænset, jf. Uddannelses- og Forskningsministeriet (2021) og Ketels et al. (2019).

3.2 DBI

I dette afsnit beskriver vi DBI's aktiviteter.

Kerneaktiviteter

DBI's kommercielle aktiviteter relaterer sig primært til brand og i mindre omfang sikring, jf. tabel 1. De kommercielle aktiviteter udgør det meste af indtægtsgrundlaget for DBI. Herudover har DBI også aktiviteter inden for forskning og udvikling. Forsknings- og udviklingsaktiviteterne er finansieret gennem egne investeringer, resultatkontraktmidler fra Uddannelses- og Forskningsministeriet og finansiering fra anden part (fx Innovationsfonden).

Tabel 1

Oversigt over DBI's kerneaktiviteter

Kommercielle aktiviteter		Ikke-kommercielle aktiviteter
Brand	Sikring	Forskning og udvikling
<ul style="list-style-type: none"> · Inspektion af brandtekniske anlæg · Brandrådgivning · Rådgivning om produktudvikling · Brandtest · Brandundersøgelse · Certificeringer · Brandtekniske kurser · Brandtekniske publikationer · Salg af teknologi 	<ul style="list-style-type: none"> · Sikringsrådgivning · Beredskabsplaner · Sikringstekniske kurser 	<ul style="list-style-type: none"> · Rolle som GTS · Udvikling af brandsikre biobaserede og cirkulære byggevarer · Brandsikkerhed ved biobaseret byggeri · Brand og sikkerhed ved Power-to-X · Business resilience

Kilde: DBI.

Brand

DBI's ydelser inden for brand er:

- **Inspektion:** DBI foretager akkrediterede inspektioner af brandtekniske installationer hos virksomheder og offentlige institutioner for at sikre anlæggenes funktionsdygtighed.
- **Brandrådgivning:** DBI rådgiver om brandsikring af fx bygninger, skibe og vindmøller i forbindelse med både nybyggeri og renovering og sikrer, at sikkerhedsniveauet er tilstrækkeligt og lever op til reglerne.
- **Brandtest:** DBI brandtester byggevareprodukter, produkter til transportsektoren og materialer for at sikre, at de lever op til nationale, europæiske og internationale standarder for krav til brandsikkerhed. Det er forudsætningen for at opnå et certifikat og komme på markedet med et produkt eller materiale.
- **Brandundersøgelser:** DBI udfører undersøgelser af bl.a. bygninger, vindmøller og køretøjer efter brand med henblik på at fastlægge brandårsagen.
- **Certificering:** DBI certificerer personer, herunder brandrådgivere. Datterselskabet DBI Certification certificerer produkter til byggeindustrien og den maritime sektor på baggrund af brandtest.
- **Kurser:** DBI udbyder brand- og sikringstekniske kurser.
- **Publikationer:** DBI udgiver brandtekniske publikationer, bl.a. i form af retningslinjer og vejledninger. Desuden udgiver DBI i mindre omfang sikringstekniske publikationer.

Sikring

DBI's ydelser inden for sikring er:

- **Sikringsrådgivning:** DBI rådgiver private og offentlige virksomheder om sikring og sikkerhed, herunder terrorsikring, cybersikkerhed, krisehåndtering, beredskab m.m.
- **Beredskabsplaner:** DBI udarbejder beredskabsplaner for de enkelte virksomheder.

Forskning og udvikling

Ud over de rent kommercielle aktiviteter udvikler DBI ny teknologisk viden og deltager i projekter med universiteter, forskningsinstitutioner m.m.

Det skal bemærkes, at DBI's aktiviteter inden for forskning og udvikling ændrer sig over tid baseret på indholdet af resultatkontrakten, virksomhedernes efterspørgsel og udviklingen i det omgivende samfund.

Den viden, der opbygges gennem de forskningsmæssige aktiviteter, er gennem tiden udviklet til kommercielle ydelser. Fx har DBI gennemført forskningsprojekter, der har udviklet nye brandtekniske testmetoder, standarder og vejledninger. Det er ydelser, som i dag er en del af DBI's kommercielle aktiviteter.

Nedenfor gennemgår vi DBI's aktuelle forsknings- og udviklingsaktiviteter, som er medfinansieret af resultatkontrakten.

Aktuelle projekter gennem resultatkontrakter

DBI har fået økonomisk støtte gennem resultatkontrakter til strategiske initiativer inden for tre områder:

- **Brand og sikkerhed ved Power-to-X:** Der er i erhvervslivet et behov for at få kortlagt en række forhold om Power-to-X-teknologi, bl.a. sikkerhedsniveauer, godkendelsesprocesser og teknisk viden. DBI's bidrag på området er at styrke den teknologiske kapacitet inden for brandsikkerhed. Det indebærer bl.a. at understøtte et effektivt system til godkendelser inden for Power-to-X samt at levere værktøjer til test og dokumentation.
- **Accelereret udvikling af brandsikre biobaserede og cirkulære byggevarer:** Byggevarereproducenter efterspørger, at det bliver nemmere at håndtere krav til brandsikkerhed, når de udvikler og lancerer biobaserede og cirkulære byggevarer. DBI bidrager bl.a. ved at gøre det nemmere at håndtere brandtekniske krav i produktudviklingen, rydde myter om brandtekniske egenskaber af vejen, forenkle dokumentationssystemer, harmonisere klassifikationer m.m.
- **Brandsikkerhed for biobaseret bygningsdesign:** Bygherrer har et ønske om at bygge mere bæredygtigt og har behov for, at det bliver nemmere at håndtere krav til brandsikkerhed ved nybyggeri og renovering af bæredygtige bygninger. DBI's bidrag er bl.a. at udvikle modeller, der nemmere kan fastslå brandsikkerheden for en bygning med biobaserede byggevarer.

DBI's fokusområder

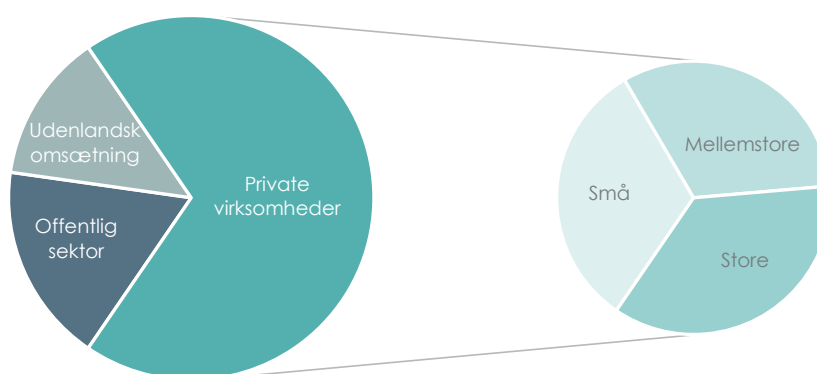
For at maksimere effekten af indsatserne som GTS-institut har DBI de sidste ti år sat fokus på særligt to indsatsområder:

- Forbedrede kundeforhold; herunder sikre, at virksomheder ønsker at indgå i tætte og langvarige samarbejder med DBI.
- Øget fokus på forskning og udvikling, herunder sikre, at virksomhederne har adgang til den nyeste viden og relevant teknisk udstyr.

DBI's kundegrundlag består i høj grad af private virksomheder, herunder SMV'er. DBI omsatte i 2021 for 216,5 mio. kr., hvoraf omsætningen til private virksomheder var 149,5 mio. kr., jf. figur 2. En forholdsvis stor del af DBI's omsætning stammer således fra private virksomheder sammenlignet med de øvrige GTS-institutter. Ligeledes stammer en større del af DBI's omsætning fra SMV'er, hvis man sammenligner med resten af GTS-netværket.

Figur 2 **Kommerciel omsætning i DBI**

I 2021 var DBI's omsætning 216,5 mio. kr. Heraf udgjorde omsætningen til private virksomheder 149,5 mio. kr. svarende til ca. 69% af den samlede omsætning.



Kilde: DBI (2022).

Note: Små virksomheder er virksomheder med under 50 ansatte. Mellemstore virksomheder har mellem 50 og 250 ansatte. Store virksomheder har over 250 ansatte.

Inden for *inspektion* er kunderne alle virksomheder med brandtekniske anlæg, der er underlagt inspektion. De spænder over offentlige og private virksomheder inden for stort set alle brancher.

Hvis man ser bort fra inspektion, så er DBI's primære kunder inden for byggebranchen samt producenter af produkter og materialer. DBI's tætteste samarbejdspartnere inden for byggebranchen er arkitekter, ingeniører, entreprenører, bygherrer og installatører. Inden for produktion af produkter og materialer er kunderne typisk producenter, der leverer materialer til bygninger, det maritime område og i mindre omfang til tog og fly.

Potentielle gevinster ved DBI's aktiviteter

DBI's aktiviteter kan have en række potentielle gevinster for virksomhederne.

DBI's giver som nævnt virksomheder adgang til test-, demonstrations- og udviklingsfaciliteter. Det kan accelerere innovationsprocessen og gøre, at virksomheder hurtigere kan få nye produkter på markedet.

Ved at bruge DBI's test-, demonstrations- og udviklingsfaciliteter kan virksomhederne nemmere identificere, om et produkt lever op til myndighedernes krav. Ud over testfaciliteterne kan DBI's rådgivning fra forskningsområderne relateret til brandtest også have samme indvirkning, da rådgivning fra DBI fra start til slut under en innovationsproces øger sandsynligheden for, at produktudviklingen leder frem til et godkendt produkt.

En udfordring for virksomheder ved at sælge i udlandet er de varierende standarder, der eksisterer på tværs af lande. Herudover kan der opstå udfordringer ved nye direktiver fra Europa-Kommissionen, hvor det tit kræver kompetencer at skulle sætte sig ind i ny lovgivning. DBI kan her hjælpe med rådgivning for virksomhedernes standardiseringsarbejde, dvs. sikre, at virksomhederne overholder standarder i potentielle eksportmarkeder. Det kan fx være at sikre, at en virksomheds produkt lever op til kravene i flere lande og derfor kan afsættes på et større marked. Samtidig kan DBI påvirke internationale standarder til gavn for virksomhedernes eksportmuligheder.

Når fx nye byggevarer skal tages i anvendelse i byggesektoren, bidrager DBI med rådgivning, kurser og håndbøger, som gør det nemmere for arkitekter, ingeniører, entreprenører og installatører at anvende de nye muligheder.

DBI tilbyder også adgang til netværk og kontakter, som kan være til gavn for virksomhederne. Det gælder både i forhold til at komme i kontakt med de myndigheder, som DBI har kontakt til, og at komme ind i faglige netværk, som DBI faciliterer eller kan skabe kontakt til.

Endelig har DBI's rolle som udvikler af den teknologiske innovation gennem forsknings- og udviklingsaktiviteter værdi, da det giver virksomhederne adgang til ny viden og teknologi og mulighed for at etablere relationer til videninstitutioner i ind- og udland.

4 Økonomiske effekter for virksomhederne

I dette afsnit vurderer vi effekterne af GTS-institutternes indsatser for danske virksomheder. Vi følger tilgangen i Graversen et al. (2021), der ser på tre kanaler, hvorigennem GTS-samarbejder kan have effekter for virksomhederne:

1. Økonomiske effekter (fx omsætning og produktivitet).
2. Innovation (fx effekten på virksomhedernes innovationsevne og innovationskapacitet).
3. Netværkseffekter, herunder hvor meget virksomheder interagerer og samarbejder med vidensinstitutioner, andre virksomheder, m.m. efter et GTS-samarbejde.

Som Graversen et al. (2021) også gør opmærksom på, så er alle tre effekter forbundne. Fx vil øget innovation ofte løfte produktiviteten og medføre økonomiske gevinster, og hvis en virksomhed interagerer med andre virksomheder, kan det indebære innovationsgevinster for virksomheden.

I afsnit 4.1 opsummerer vi den tilgængelige viden fra eksisterende studier, der undersøger, hvordan GTS-samarbejder påvirker virksomheders økonomi. I afsnit 4.2 opsummerer vi den tilgængelige viden fra eksisterende studier, der undersøger innovationseffekterne af GTS-samarbejder. I afsnit 4.3 opsummerer vi den tilgængelige viden fra eksisterende studier, der undersøger netværkseffekterne af GTS-samarbejder. I afsnit 4.4 gennemgår vi supplerende perspektiver på effekten af DBI's aktiviteter, herunder hvordan forskellige karakteristika for de virksomheder, DBI samarbejder med, har udviklet sig, og hvordan det matcher med, hvad der giver de størst mulige effekter af et GTS-samarbejde.

De fleste af de studier, vi refererer til løbende i afsnittene, finder effekter, som enten Graversen et al. (2021) eller vi har vurderet i en vis grad kan overføres til en dansk kontekst. Det betyder dog ikke, at erfaringerne fra disse studier kan overføres en-til-en. Dels da de services, som DBI og andre GTS-institutter yder, ikke fuldt ud kan sammenlignes med de services, RTO'er i udlandet yder, jf. afsnit 3.1. Dels da sammensætningen af virksomhederne, herunder produktionen af varer og services, er forskellig i hvert land, hvilket påvirker effekten af GTS-samarbejder. Det bør også bemærkes, at nogle af studierne undersøger effekterne af vidensinstitutioner i udlandet, hvis opgaver ligger længere fra danske GTS-institutters. Studierne er inkluderet, da de bidrager med viden, der er brugbar for det danske innovationssystem, jf. Graversen et al. (2021).

4.1 Økonomiske effekter for virksomhederne

Langt hovedparten af de tilgængelige studier finder, at GTS-samarbejder påvirker virksomhedernes økonomi positivt, jf. tabel 2.

Studierne viser generelt, at et GTS-samarbejde øger virksomhedernes produktivitet og vækst. Der er kun to studier, der finder, at et GTS-samarbejde ingen eller negativ effekt har på virksomhedernes økonomi.

I tabellen har vi yderst til højre angivet, i hvilket omfang Graversen et al. (2021) vurderer, at resultaterne kan overføres til en dansk GTS-kontekst.

Vi har inkluderet vores egen dataanalyse af effekterne af DBI's aktiviteter for danske virksomheder, som vi præsenterer nærmere i afsnit 5.

Tabel 2

Økonomisk effekt af GTS-lignende samarbejder, oversigt over effekter fra andre studier

Tabellen opsummerer de studier, som ifølge Graversen et al. (2021) undersøger den økonomiske effekt af et GTS-samarbejde. Der er suppleret med artikler udgivet efter Graversen et al. (2021).

Land	Effekt	Studie	Overførbart til GTS? ¹	
	↑	Forbedret produktivitet	Fukugawa (2018b)*	I mindre grad
	↑	Vækst i omsætning og produktivitet	Comin et al. (2019)*	Ja
	↑	Størst effekt på salg efterfulgt af profit, antal kunder og produktivitet. Større omfang af samarbejde medfører større økonomiske effekter	Barge-Gil & Modrego (2011)*	Ja
	→	Ingen effekt	Kaiser & Kuhn (2012)*	I mindre grad
	↑	Øget produktivitet (+40.000 DKK/ansat)	Forsknings- og Innovationsstyrelsen (2011)*	Ja
	↑	Øget omsætning (+4%), flere kunder, øget produktivitet og øget eksport	Nævnt i Arnold et al. (2010)*	Ja
	↓	Invers sammenhæng mellem samarbejde med RTO og vækst	Pesonen et al. (2008)*	Ja
	↑	Øget produktivitet (+71.000 DKK/ansat)	Forsknings- og Innovationsstyrelsen, Damvad & Center for forskningsanalyse (2010)*	I mindre grad
	↑	To tredjedele oplever effekt på omsætning og produktivitet. Større omfang af samarbejde medfører større økonomiske effekter	Iris Group (2016)*	Ja
	↑	Højere arbejdsproduktivitetsvækst (10-15%) blandt brugere af innovationsfremmeindsatsen i Danmark	Danmarks Forsknings- og Innovationspolitiske Råd (2019)**	Ja
	↑	Højere produktivitetsvækst (+1,5%-point)	Styrelsen for Forskning og Uddannelse (2017)*	Ja
	↑	Øget omsætning, indtjening, produktivitet og beskæftigelse for både små og store virksomheder. Størst effekt for SMV'er	Frietsch et al. (2022)**	Ja
	↑	Positiv effekt på virksomhedernes værditilvækst. I året under samarbejdet er effekten mellem 3% og 9%. I året efter samarbejdet er effekten mellem 9% og 13%	De Jong, G., Odding, C & Brouwer, E. (2021)**	Ja
	↑	Positiv effekt på virksomhedernes omsætning. For enkelte brancher også positiv effekt på produktivitet (omsætning pr. årsværk)	Incentive (afsnit 5)**	Ja

Kilde: Studier markeret med * er hentet fra litteraturstudie af Graversen et al. (2021, side 29-32). Studier markeret med ** er udarbejdet, efter artiklen af Graversen et al. (2021) blev publiceret, eller er ikke inkluderet i Graversen et al. (2021). Note: Forsimplet, se kilde for yderligere detaljer. ¹ Vurderet af Graversen et al. (2021). 'Ja' indikerer, at studiet, dets resultater eller dets formål bidrager med empiri, der passende kan overføres til en dansk GTS-kontekst. 'I mindre grad' indikerer, at studiet benytter data for innovationssystemer eller lande, som i mindre grad kan sammenlignes og overføres til en dansk GTS-kontekst.

4.2 Effekter på innovation

De studier, der undersøger innovationseffekterne af et GTS-samarbejde, finder, at GTS-samarbejder har innovationsgevinster for virksomhederne, jf. tabel 3.

Innovationsgevinster består blandt andet i, at virksomhederne er blevet hurtigere til at innovere, og i, at virksomhederne i højere grad innoverer, efter de har indgået et GTS-samarbejde.

Studierne er i overvejende grad fra Danmark og andre nordeuropæiske lande. Det skal bemærkes, at en vis andel af studierne i tabel 3 kun i mindre grad kan overføres til en dansk GTS-kontekst.

Tabel 3

Innovationseffekt effekt af GTS-lignende samarbejder, oversigt over effekter fra andre studier

Tabellen opsummerer de studier, som ifølge Graversen et al. (2021) undersøger innovationseffekterne af et GTS-samarbejde. Der er suppleret med artikler udgivet efter Graversen et al. (2021).

Land	Effekt	Studie	Overførbart til GTS? ²
	 Øget produktivitet for SMV'er, bl.a. gennem fælles forsknings- og udviklingsprojekter og øget vidensdeling	Fukugawa (2018a)*	Ja
	 Positiv effekt på antallet af nye produkter, som virksomhederne producerer, og bedre innovationsprocesser. Større effekter i Tyskland end i Frankrig	Robin & Schubert (2013)*	I mindre grad
	 Flere ansøgninger om patenter på både kort og lang sigt	Kaiser & Kuhn (2012)*	I mindre grad
	 Virksomheder, der benytter sig af GTS-institutter, foretager flere omfattende innovationsprojekter end virksomheder, der ikke benytter GTS-institutter	Forsknings- og Innovationsstyrelsen and Oxford Research A/S (2010)*	Ja
	 Større sandsynlighed for at foretage innovationer og producere nye produkter og services	Fudickar & Hottenrott (2019)*	I mindre grad
Flere	 Når virksomheder opbygger viden gennem eksterne organisationer (herunder GTS'er), har det en positiv effekt på omkostninger og kvaliteten af innovation, samt hvor hurtigt et innovationsprojekt bliver gennemført	Dietsch & Khemiri (2018) * ¹	Ja
	 Jo tættere en virksomhed interagerer med en RTO, desto hurtigere er innovationsprocessen	Knockaert & Spithoven (2014)* ¹	Ja
	 To innovationsgevinster: (i) virksomhederne opbygger ny viden og nye færdigheder ('exploratory innovation'), og (ii) virksomhederne bygger videre på eksisterende viden og færdigheder ('exploitative innovation')	De Silva et al. (2022)**	Ja

Kilde: Studier markeret med * er hentet fra litteraturstudie af Graversen et al. (2021, side 36-38). Studier markeret med ** er udarbejdet, efter artiklen af Graversen et al. (2021) blev publiceret.

Note: Forsimplet, se kilde for yderligere detaljer. ¹Vi har ikke kunnet tilgå studiet, og beskrivelsen er således udelukkende en gengivelse af Graversen et al. (2021). ²Vurderet af Graversen et al. (2021). 'Ja' indikerer, at studiet, dets resultater eller dets formål bidrager med empiri, der passende kan overføres til en dansk GTS-kontekst. 'I mindre grad' indikerer, at studiet benytter data for innovationssystemer eller lande, som i mindre grad kan sammenlignes og overføres til en dansk GTS-kontekst.

4.3 Netværkseffekter




Der er god dokumentation for, at GTS-lignende samarbejder har positive netværkseffekter for virksomheder, jf. tabel 4.

Netværkseffekter består blandt andet i, at virksomhederne efter afsluttet GTS-samarbejde interagerer og samarbejder med vidensinstitutioner, herunder universiteter, GTS'er m.m. og andre virksomheder. Flere af studierne finder, at virksomhederne udvider deres netværk, når de har deltaget i et GTS-lignende samarbejde. Det består både af samarbejder inden for og uden for den branche og sektor, virksomheden tilhører.

Der er til vores kendskab ingen danske studier, der har analyseret netværkseffekterne af et GTS-samarbejde. Studierne er i overvejende grad udarbejdet ud fra erfaringer gjort mellem virksomheder og GTS'er i andre europæiske lande. Det skal bemærkes, at en vis andel af studierne i tabel 4 kun i mindre grad kan overføres til en dansk GTS-kontekst.

Tabel 4 **Netværkseffekter af GTS-lignende samarbejder, oversigt over effekter fra andre studier**

Tabellen opsummerer de studier, som ifølge Graversen et al. (2021) undersøger innovationseffekterne af et GTS-samarbejde. Vi har ikke fundet relevante artikler udgivet efter Graversen et al. (2021).

Land	Effekt	Studie	Overførbart til GTS? ¹
	↑ Øget anvendelse af andre videnskilder	Barge-Gil & Modrego (2011)	Ja
	↑ Virksomheder deler teknologisk ekspertise	Spithoven & Knockaert (2012)*	I mindre grad
	↑ Tættere samarbejde øger virksomheders netværk	Knockaert et al. (2014)	I mindre grad
	↑ Flere netværk på tværs af sektorer	Cantù et al. (2015)*	Ja
	↑ Virksomheder bliver bedre matchet med universiteter, der kan bidrage med ny og brugbar viden for virksomheder	Malik (2012)	I mindre grad
	↑ Mere samarbejde med virksomheder, både inden for og uden for virksomhedernes branche	Guo & Guo (2013)*	Ja
	↑ Fremmer nye netværker	Kivimaa (2014)*	I mindre grad
	↑ Fremmer nye netværker og partnerskaber, som virksomheder traditionelt ikke indgår i	Kanda et al. (2018)	Ja
	↑ Energivirksomheder bliver informeret om netværker og kan etablere kontakt til aktører, de sandsynligvis ikke havde mødt gennem eksisterende samarbejdspartnere	Matschoss & Heiskanen (2018)	I mindre grad
	↑ Virksomheder får bl.a. en bedre forståelse af deres rolle i et virksomhedsnetværk	Garengo (2019)*	Ja

Kilde: Graversen et al. (2021, side 39-42).

Note: Forsimpelt, se kilde for yderligere detaljer. *Vi har ikke kunnet tilgå studiet, og beskrivelsen er således udelukkende en gengivelse af Graversen et al. (2021). ¹Vurderet af Graversen et al. (2021). 'Ja' indikerer, at studiet, dets resultater eller dets formål bidrager med empiri, der passende kan overføres til en dansk GTS-kontekst. 'I mindre grad' indikerer, at studiet benytter data for innovationssystemer eller lande, som i mindre grad kan sammenlignes og overføres til en dansk GTS-kontekst.

4.4 Supplerende perspektiver på effekterne af DBI's aktiviteter

Flere virksomhedskarakteristika og faktorer har betydning for, hvad effekterne af at samarbejde med et GTS-institut er.

I dette afsnit vurderer vi, i hvor høj grad DBI's aktiviteter og prioriteter matcher de erfaringer, man har om, hvad der skaber størst mulige effekter for virksomhederne – både for virksomhedens økonomi, evne til at innovere og netværk.

Der er dokumentation for, at effekten af et GTS-samarbejde er størst for virksomheder, der har de karakteristika, der er opsummeret i tabel 5.²

Det fremgår fx, at fire studier finder, at der er særligt store og positive effekter for virksomhedernes økonomiske resultater ved tætte og lange samarbejder med GTS-institutter.

Tabel 5 **Virksomhedskarakteristika og øgede effekter af GTS-samarbejder**

Tabellen opsummerer eksisterende litteratur, der undersøger, hvilke virksomhedskarakteristika der øger effekterne ved et GTS-samarbejde for virksomhedens økonomi, innovationer og netværk

Karakteristika	Økonomi	Innovation	Netværk
Ved tætte og lange samarbejder	Iris Group (2016), Frietsch (2022), Izushi (2003) og Barge-Gil & Modrego (2011)	—	Knockaert et al. (2014)
For SMV'er	Frietsch et al. (2022) og Vega-Jurado et al. (2021)	—	—
For innovative virksomheder*	Fukugawa (2018a), Styrelsen for Forskning og Uddannelse (2017) og Danmarks Forsknings- og Innovationspolitiske Råd (2019)	Fukugawa (2018)	—
For virksomheder med en stor andel kvalificerede medarbejdere	Barge-Gil & Modrego (2011) og Styrelsen for Forskning og Uddannelse (2017)	—	—

Note: — angiver, at vi ikke har fundet nogen studier, der undersøger sammenhængen mellem den givne virksomhedskarakteristik og den givne effekt.

Note: *Foruden de refererede studier finder Frietsch et al. (2018), at innovative virksomheder har større økonomiske gevinster ved et GTS-samarbejde. Vi finder dog ikke, at empirien i studiet er stærk nok til, at vi vil fremhæve det.

² Foruden nedenstående finder Frietsch et al. (2018), at virksomheder med en kompleks produktportefølje har større økonomiske gevinster ved et GTS-samarbejde. Vi finder dog ikke, at det empiriske belæg er stærkt nok til, at det er inkluderet nedenfor.

Vi har i litteraturgennemgangen ikke fundet internationale studier, der direkte sammenligner karakteristikaene, og som undersøger, hvilke karakteristika har størst betydning for effekten af et GTS-samarbejde.

I en dansk kontekst har Danmarks Forsknings- og Innovationspolitiske Råd (2019) forsøgt at identificere, hvilke forhold der skal til for, at ressourcerne til den danske innovationsindsats bedst muligt udnyttes, herunder hvordan indsatsen rettes mod de virksomheder, som får mest ud af den.

Her fandt man, at størrelse ikke alene kan stå som mål for, hvor gode virksomheder er til at foretage nye innovationer. I stedet fandt man, at man ville få mere gavn af innovationsindsatsen, herunder GTS-samarbejder, hvis man målrettede den mod virksomheder med stor innovationskapacitet. Innovationskapacitet dækker blandt andet over, om virksomheder er innovationsmodne, og om de fx allerede har forsknings- og udviklingsaktiviteter, men ikke gør brug af innovationsindsatsen. Det ledte til, at Danmarks Forsknings- og Innovationspolitiske Råd (2019) bl.a. anbefalede regeringen og Folketinget, at man i den danske innovationsindsats i højere grad flytter fokus væk fra SMV'er over mod virksomheder med innovationskapacitet.

Der er ikke data tilgængelige, der viser, i hvor høj grad DBI samarbejder med virksomheder, der har forsknings- og udviklingsaktiviteter.

Nedenfor gennemgår vi de karakteristika, som vi har data for.

Størst effekt af tætte og længere samarbejder

Der er nogen evidens for, at de økonomiske effekter for virksomhederne er størst, når samarbejdet med et GTS-institut er tæt.³ I en analyse af tyske GTS-samarbejder finder Frietsch et al. (2021), at gevinsterne ved et GTS-samarbejde er større, når et GTS-institut og en virksomhed indgår en kontrakt, sammenlignet med, når flere virksomheder slår sig sammen om at lave et fælles forskningsprojekt med et GTS-institut. For spanske virksomheder er den økonomiske gevinst ved et GTS-lignende samarbejde også større, hvis samarbejdet er tættere, fx hvis virksomheden får lov til at låne medarbejdere af GTS-instituttet og vice versa, jf. Barge-Gil & Modrego (2011). Virksomhederne har også en økonomisk gevinst ved samarbejdet, hvis topledelsen engagerer sig i samarbejdet, jf. Barge-Gil & Modrego (2011). Danske virksomheder har tidligere givet udtryk for, at det vil skabe mere værdi for dem, hvis GTS-institutterne indgår tættere dialog og tilpasser serviceniveauet til virksomhederne, jf. IRIS Group (2016).

For netværkseffekter finder Knockaert et al. (2014), at et mere intenst samarbejde øger virksomhedernes netværk.

³ Selvom der er dokumentation for, at der er en økonomisk gevinst ved at indgå et tættere samarbejde med en eksisterende kunde, bør GTS-instituttet holde gevinsten op imod den værdi, et samarbejde med en ny kunde vil kunne skabe. Som nævnt i DBI (2021, side 51) er der dog også en fordel forbundet ved at have tætte samarbejder, da det giver mere sikkerhed. Så vidt vi ved, er der pr. dags dato ikke udarbejdet studier, der vurderer gevinsten mellem at indgå et samarbejde med en ny virksomhed over for gevinsten ved at øge omfanget af samarbejdet med en eksisterende kunde.

Der er også nogen dokumentation for, at længden af et GTS-lignende samarbejde har betydning for, hvad gevinsten af samarbejdet er for virksomheden. Et studie af Izushi (2003) finder, at jo længere tid en virksomhed har samarbejdet med et GTS-institut⁴, desto bedre kender virksomhederne de ydelser, GTS-instituttet udbyder, og desto bedre kan virksomheden vurdere, hvilke ydelser der er brugbare. Argumenterne for dette er bl.a., at fortsat brug af den samme eksterne kilde til viden opbygger rutiner til at absorbere de eksterne input, hjælper med at opbygge tillid og forebygger opportunistisk adfærd.⁵ Barge-Gil & Modrego (2011) finder også for spanske virksomheder, at virksomhedernes økonomiske gevinst ved et GTS-samarbejde stiger, jo længere samarbejdet har været.

Fra 2017 og 2021 er det gennemsnitlige omfang af DBI's samarbejder vokset, jf. figur 3. Det gælder for alle virksomhedstyper.

Et af DBI's fokusområder det sidste årti er tættere kundeforhold.

Der er ikke data, der direkte kan dokumentere, om DBI i højere grad indgår samarbejder, hvor kundernes topledelse bliver involveret. Dog involverer store virksomheder med over 250 ansatte typisk ikke topledelsen et i GTS-samarbejde. SMV'er involverer i højere grad ledelsen i samarbejdet. Derfor må man forvente, at positive mereeffekter ved at samarbejde med SMV'er kan afspejle, at topledelsen involveres i samarbejdet. Det ser vi på i næste afsnit.

Isoleret set må man forvente, at udviklingen med stigende omfang af samarbejde bidrager til, at effekterne af DBI's aktiviteter har været stigende over tid.

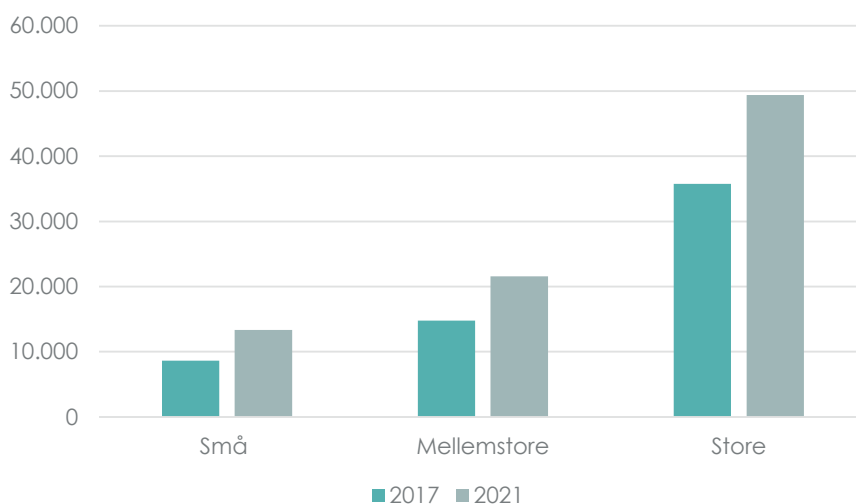
⁴ Studiet undersøger to "kosetsushi-centre" i Japan, som delvist udbyder de samme ydelser som danske GTS-institutter.

⁵ MacPherson (1997), Narula & Hagedoorn (1999), Izushi (2003) og Dahl & Pedersen (2004).

Figur 3

Omfang af samarbejde

Gennemsnitlig omsætning pr. kunde pr. år i kr., 2022-priser



Kilde: DBI (2022) og Statistikbanken (PRIS111).

Note: Små virksomheder er virksomheder med under 50 ansatte. Mellemstore virksomheder har mellem 50 og 250 ansatte. Store virksomheder har over 250 ansatte.

Note: 2022-priser er beregnet ud fra de måneder, hvor der er data (januar 2022-september 2022).

Større effekt for mindre virksomheder

Der er nogen evidens for, at effekten af GTS-samarbejder er størst, når de indgås med mindre virksomheder. Frietsch et al. (2022) finder, at indtjeningen for tyske SMV'er stiger mere, når de indgår et samarbejde med et GTS-institut, end det er tilfældet for større virksomheder. I en spørgeskemaundersøgelse giver spanske SMV'er i højere grad end store virksomheder udtryk for, at et GTS-lignende samarbejde gavner dem på lang sigt, jf. Vega-Jurado et al. (2021).

Dog finder fx Barge-Gil & Modrego (2011) ikke, at virksomheders størrelse har nogen betydning for effekten af et GTS-samarbejde.⁶

En hovedprioritet blandt GTS-institutterne er også at nå bredt ud til små og mellemstore virksomheder med et uforløst potentiale for vækst. Det skyldes, at det især er disse virksomheder, der har svært ved på egen hånd at opbygge de kompetencer, det kræver at arbejde med innovation.

Andelen af DBI's omsætning fra private virksomheder, som kommer fra små virksomheder, har været svagt stigende. Andelen af DBI's omsætning fra private virksomheder, der stammer fra små

⁶ I analysen inkluderer forfatterne også en indikator for, om virksomhedens topledelse er involveret i samarbejdet, som viser sig at have en signifikant positiv effekt på gevinsten ved et GTS-samarbejde. Da ledelsen i små virksomheder er mere tilbøjelig til at blive inddraget i et GTS-samarbejde, er det muligt, at indikatoren for, om virksomhedens topledelse er involveret i GTS-samarbejdet, har taget noget af den målte effekt for at være en lille virksomhed på den økonomiske gevinst ved et GTS-samarbejde.

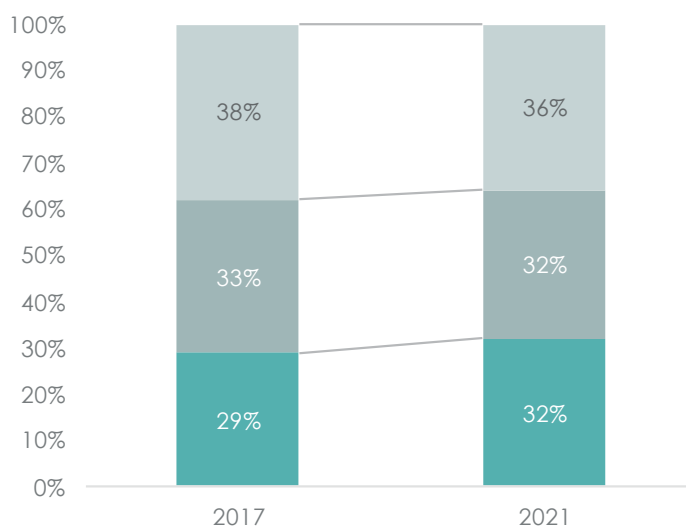
virksomheder, er således steget fra 29% i 2017 til 32% i 2021, jf. figur 4. Det gælder også antal virksomheder, da andelen af DBI's kunder, der er små virksomheder, er steget fra 50% i 2017 til 52% i 2021.

Et af DBI's to centrale indsatsområder det sidste årti har været at fokusere mere på forskning og udvikling, herunder igennem indgåelse af resultatkontrakter med Uddannelses- og Forskningsministeriet. Resultatkontrakterne indgås med henblik på at bidrage med teknologisk viden og kapacitet, som særligt SMV'er ikke selv har ressourcer til at udvikle. Derfor må DBI's øgede fokus på resultatkontrakter forventes at komme særligt SMV'er til gode.

Isoleret set kan denne udvikling indikere, at effekter af DBI's aktiviteter kan have været stigende over tid.

Figur 4 **Kommerciel omsætning og virksomheders størrelse**

Fordeling af kommerciel omsætning til private virksomheder fordelt på virksomhedsstørrelse



Kilde: DBI (2022).
Note: Se figur 3.

5 Effektstudie af samarbejde med DBI

I dette afsnit præsenterer vi resultaterne af en analyse, som vi har udarbejdet på basis af registerdata fra Danmarks Statistik.⁷

Formålet med analysen er at undersøge, om der er en målbar effekt på virksomheders økonomiske nøgletal ved at samarbejde med DBI.

Først beskriver vi kort, hvordan vi har lavet analysen. Dernæst præsenterer vi resultaterne af analysen.

Supplerende detaljer fremgår af de bilag, som vi løbende henviser til i kapitlet.

5.1 Sådan har vi gjort

Analysen er lavet på basis af den generelle firmastatistik på virksomhedsniveau, som bl.a. indeholder information om hver virksomheds omsætning, årsværk og branche. Vi kobler den generelle firmastatistik med data fra DBI om, hvilke virksomheder DBI har samarbejdet med fra 2015 og frem.

I analysen undersøger vi, om der er en målbar effekt på virksomheders omsætning og produktivitet (omsætningen pr. medarbejder) ved at indgå et samarbejde med DBI.⁸

Vi analyserer som udgangspunkt effekten for virksomheder, der har haft et omfattende/tæt samarbejde med DBI. Det er her defineret som, at virksomheden har købt ydelser hos DBI for minimum 200.000 kr. over tre år. Da vi ikke har data for de virksomheder, som har indgået et samarbejde med DBI før 2015, frasorterer vi en række virksomheder, som DBI allerede har et indgående samarbejde med. Vi måler derfor ikke effekten på et par af DBI's stamkunder. Det kan betyde, at vi undervurderer effekten af DBI's aktiviteter, da net måske netop er disse kunder, der har størst glæde af DBI's aktiviteter som GTS-institut.

Vi sammenligner udviklingen for virksomheder, der har samarbejdet med DBI (testgruppen), med udviklingen i virksomheder med lignende karakteristika, som ikke har indgået et samarbejde med DBI (kontrolgruppen). Vi finder kontrolgruppen ved hjælp af en matchingprocedure, som er beskrevet i bilag B.

Tilgangen i analysen er illustreret i figur 5.

Vi analyserer virksomhedernes nøgletal fra to år før, at de indgik et samarbejde med DBI, til to år efter, at de indgik samarbejdet med DBI. Vi definerer her periode 0 som perioden, hvor

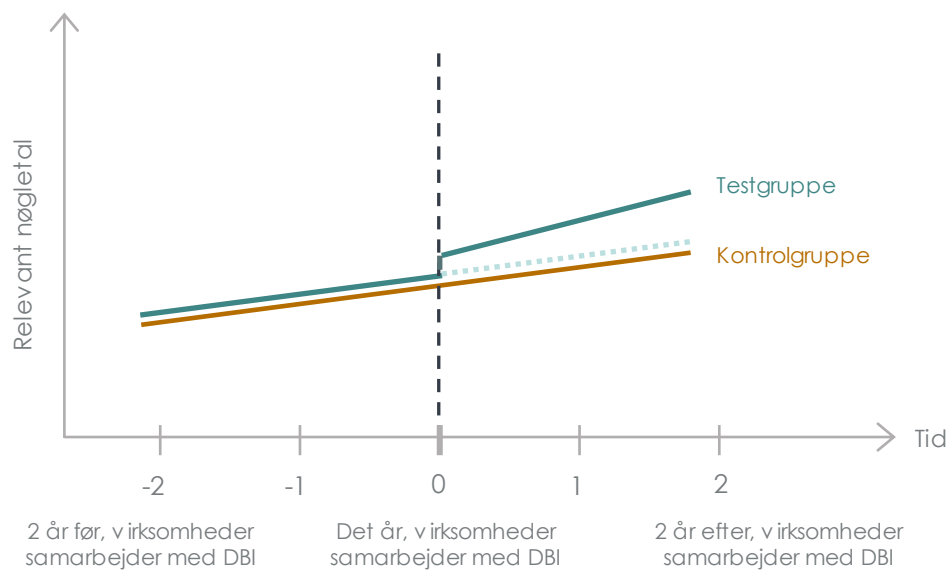
⁷ Danmarks Statistik har udtrukket data på baggrund af arbejde af Incentive. Incentive er ansvarlig for udarbejdelsen af analysen og dens resultater.

⁸ Vi har også undersøgt effekterne på eksport, men har ikke rapporteret resultaterne her.

virksomhederne i testgruppen indgik et samarbejde med DBI. Det vil sige, at periode -1 er perioden før, at virksomhederne i testgruppen indgik et samarbejde med DBI, mens periode 1 er perioden efter, at virksomhederne i testgruppen indgik et samarbejde med DBI.

Den grønne stiplede linje i figur 5 illustrerer den udvikling, som man ville forvente for testvirksomheden, hvis den ikke havde samarbejdet med DBI. Effekten af at samarbejde med DBI kan således opgøres ved at se på forskellen mellem den fuldt optrukne grønne linje fra år 0 og den stiplede grønne linje.

Figur 5 Illustration: Effekt af samarbejde med DBI



For at undersøge effekten har vi opstillet to statistiske modeller: baseline 1 og baseline 2. I baseline 1 sammenligner vi effekten af et DBI-samarbejde mellem virksomheder, der er matchet gennem en matchingsprocedure, mens baseline 2 sammenligner virksomheder, der har indgået et samarbejde med DBI, med alle virksomheder, der ikke har indgået et samarbejde.

Fordelen ved baseline 1 er, at vi bedre kan isolere effekten af et DBI-samarbejde, fordi vi sammenligner virksomheder, der ligner hinanden. I baseline 1 beholder vi dog kun virksomheder, der er matchet, og derfor går en stor del af observationerne tabt. Derfor er fordelen ved baseline 2, at flere virksomheder indgår i analysen.

Vi har testet alternative specifikationer af modellen. De er nærmere beskrevet i bilag A og G.

5.2 Resultater

I dette afsnit præsenterer vi resultaterne af analysen.

Som det fremgår nedenfor, finder vi følgende:

- Der er en signifikant positiv effekt på virksomheders omsætning af at samarbejde tæt med DBI.
- Der er kun svage indikationer af en positiv effekt på virksomhedernes produktivitet (omsætning pr. årsværk) af at samarbejde med DBI.
- Det er særligt virksomheder inden for brancherne ”Anden rådgivning”, ”Engroshandel” og ”Arkitekt- og ingeniørvirksomhed”, der opnår øget omsætning ved at samarbejde med DBI. For de to førstnævnte brancher er der også en produktivitetstevinst ved at samarbejde med DBI.

Omsætning

Der er en signifikant positiv effekt af at samarbejde tæt med DBI på virksomhedernes omsætning. Det fremgår af figur 6, der viser forskellen i omsætningen mellem virksomheder i test- og kontrolgruppen i % i årene op til, at virksomheder i testgruppen indgik et samarbejde med DBI (periode -2 og -1), og i årene efter, at virksomheder i testgruppen indgik et samarbejde med DBI (periode 0, 1 og 2).

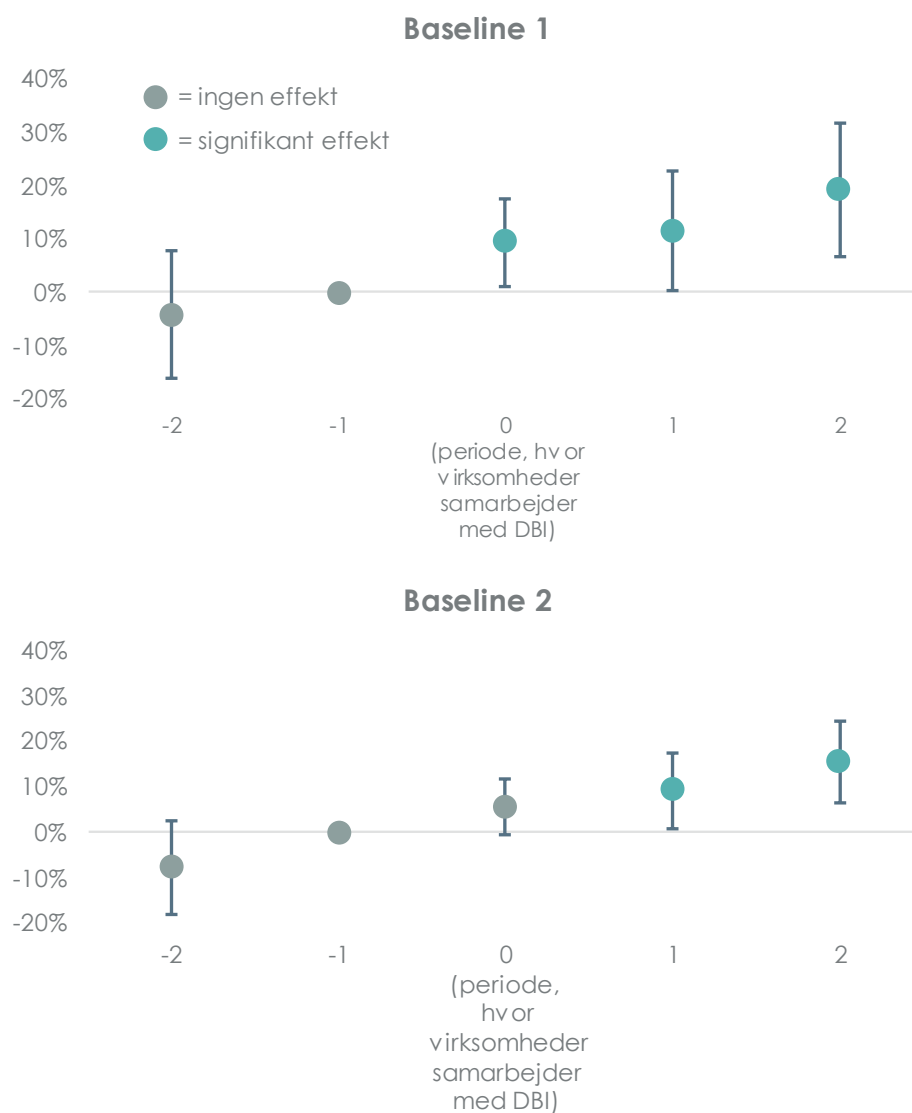
Vi finder, at effekten af at samarbejde med DBI er omkring 10-20% på en virksomheds omsætning, hvilket umiddelbart er højere end forventet.

Det er kun i året, hvor virksomheder begynder at samarbejde med DBI (periode 0) i baseline 2, at der ikke er en signifikant effekt på omsætningen af at samarbejde med DBI.

Som det fremgår, er der ikke signifikant forskel i omsætningen mellem virksomheder i testgruppen og kontrolgruppen i de to år før, at virksomhederne indgår et samarbejde med DBI. Det indikerer, at de observerede effekter af et samarbejde med DBI ikke skyldes andre faktorer.

Figur 6 **Effekt på omsætning af at indgå et tæt samarbejde med DBI**

Figuren viser forskellen i omsætningen mellem virksomheder i test- og kontrolgruppen målt i % pr. år over en periode på fem år. Periode -1 henviser til året før, at testvirksomhederne indgår et samarbejde med DBI.



Kilde: Incentives beregninger på registerdata fra Danmarks Statistik.
Note: Båndene er 95%-konfidensintervaller.
Modelle er beskrevet i bilag A.
Estimer, standardfejl, antal observationer m.m. fremgår af tabel 13 i bilag F.

I bilag G har vi afrapporteret resultater for alternative versioner af baseline 1 og baseline 2. Overordnet er resultaterne fra vores analyse robuste over for, hvordan modellen specificeres.

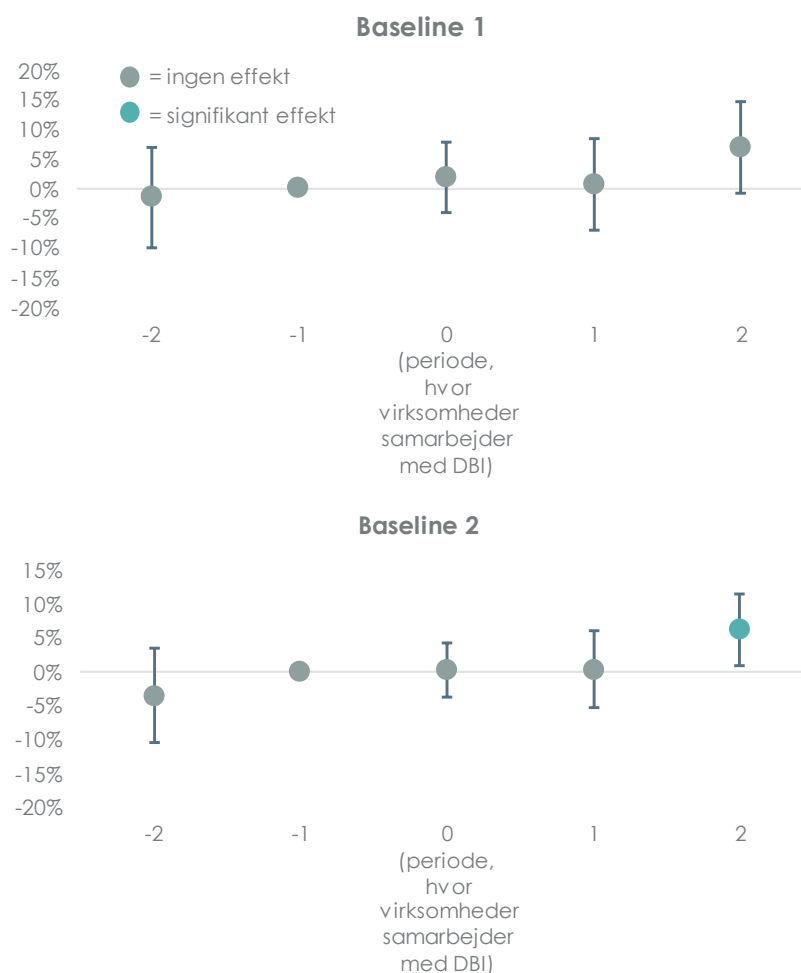
Produktivitet (omsætning pr. årsværk)

Vi finder kun svage indikationer af en positiv effekt på virksomhedernes produktivitet (omsætning pr. årsværk) af at samarbejde med DBI, jf. figur 7.

Vi finder kun en signifikant positiv effekt i år 2 i baseline 2. I baseline 1 er effekten grænsende til signifikant. For de øvrige observationer er effekten ikke signifikant.

Figur 7 **Effekt på produktivitet (omsætning pr. årsværk) af at indgå et tæt samarbejde med DBI**

Figuren viser forskellen i produktiviteten mellem virksomheder i test- og kontrolgruppen målt i % pr. år over en periode på fem år. Periode -1 henviser til året før, at testvirksomhederne indgår et samarbejde med DBI.



Kilde: Incentives beregninger på registerdata fra Danmarks Statistik.

Note: Båndene er 95%-konfidensintervaller.

Modelle er beskrevet i bilag A.

Estimater, standardfejl, antal observationer m.m. fremgår af tabel 13 i bilag F.

Vi finder ikke lige så entydigt positive effekter af et samarbejde med DBI på virksomhedernes produktivitet som på deres omsætning.

Tidligere studier fra udlandet er nået frem til lignende konklusioner. I en spansk analyse svarer en større andel af virksomhederne, at et GTS-lignende samarbejde har haft en positiv effekt på omsætningen end på produktiviteten, jf. Barge-Gil & Modrego (2011) og Arnold et al. (2010). På tysk data finder Comin et al. (2019), at GTS-samarbejder har en større effekt på virksomhedernes omsætning end på produktiviteten.

På dansk data er det begrænset med studier, der både undersøger effekter på produktivitet og omsætning. Til vores kendskab er det kun Iris Group (2016), der ikke finder, nogen forskel på andelen af virksomheder, der har realiseret en positiv effekt på omsætningen og produktiviteten.

En forklaring på, at vi finder en effekt på omsætningen, men ikke på produktiviteten, kan være, at produktiviteten alt andet lige kommer under pres, når virksomhederne udvider, da det kræver oplæring af nye medarbejdere, investering i ekstra kapacitet m.m.

Det kan betyde, at produktiviteten stiger senere end omsætning og derfor ikke kan identificeres i dette studie. Det stemmer overens med, at vi finder en lille effekt på produktiviteten i år 2, jf. Figur 7.

I bilag G har vi afrapporteret resultater for alternative versioner af baseline 1 og baseline 2. Overordnet er resultaterne fra vores analyse robuste over for, hvordan modellen specificeres.

Resultater på tværs af brancher: Omsætning

Vi har også undersøgt, om effekterne er forskellige på tværs af brancher.

Resultaterne for effekterne på omsætningen fremgår af figur 8.

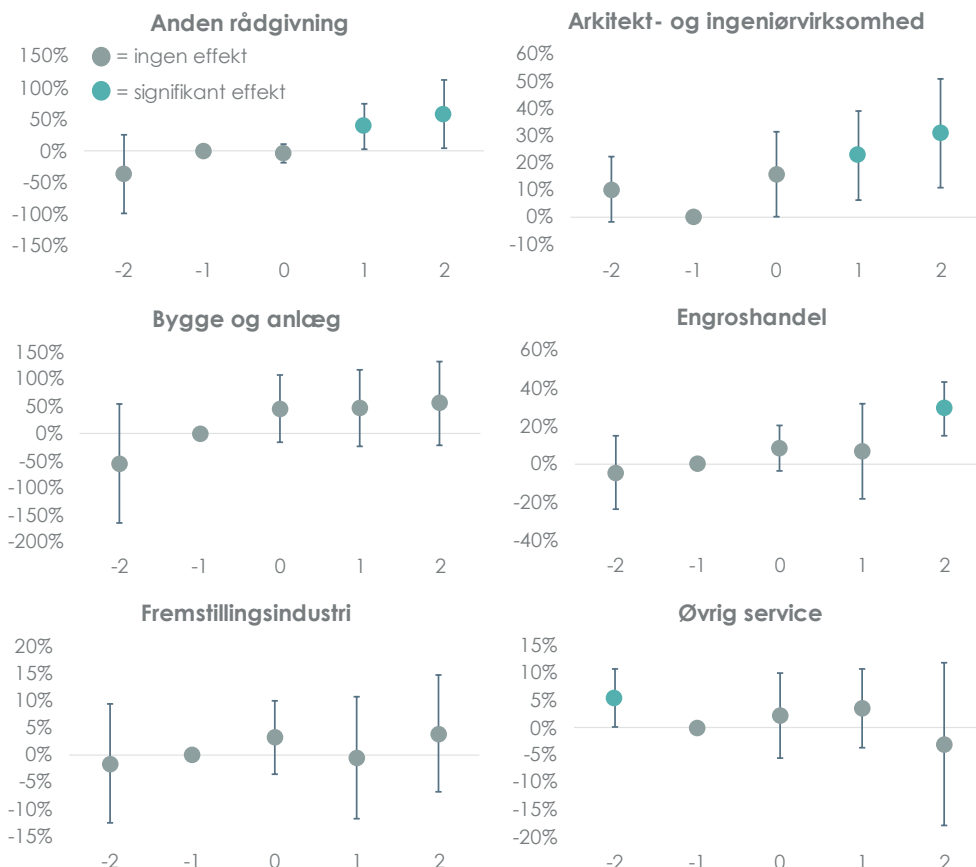
Vi finder, at arkitekt- og ingeniørvirksomheder og virksomheder inden for anden rådgivning og engroshandel oplever øget omsætning af at indgå et tæt samarbejde med DBI. For virksomheder fra øvrige brancher, herunder inden for 'Fremstillingsindustri', 'Bygge og anlæg' og 'Øvrig service' er der ingen signifikant effekt på omsætningen.

En årsag til, at vi ikke finder en effekt for "Fremstillingsindustri", kan være, at nogle af kunderne samarbejdede med DBI før vores analyseperiodens start. De kan således have høstet den primære gevinst ved samarbejdet før analyseperioden.

Figur 8

Effekt på omsætning af at indgå et tæt samarbejde med DBI, fordelt på brancher

Figuren viser forskellen i omsætningen mellem virksomheder i test- og kontrolgruppen målt i % pr. år over en periode på fem år. Periode -1 henviser til året før, at testvirksomhederne indgår et samarbejde med DBI.



Kilde: Incentives beregninger på registerdata fra Danmarks Statistik.
 Note: Branchen 'Anden industri' indgår ikke, da der er for få observationer.
 For nogle af de øvrige brancher er der få observationer. Det medvirker til, at standardfejlene og dermed konfidensintervallerne bliver meget store.
 Bemærk, at akserne på graferne varierer.
 Båndene er 95%-konfidensintervaller.
 Modellen er beskrevet i bilag A.
 Estimer, standardfejl, antal observationer m.m. fremgår af tabel 14 i bilag F.

Effekter på tværs af brancher: Produktivitet (omsætning pr. årsværk)

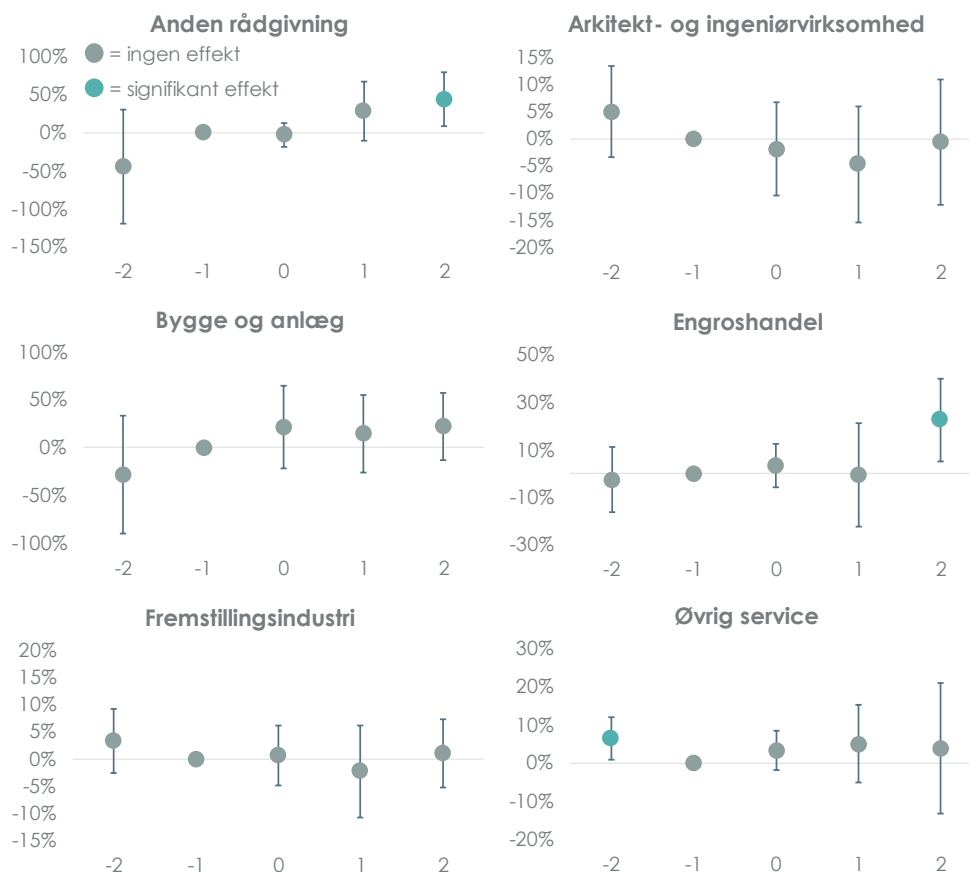
De tilsvarende resultater for effekterne på produktiviteten fremgår af figur 9.

Her finder vi også positive effekter for "Anden rådgivning" og "Engroshandel". For de øvrige brancher finder vi ingen signifikante effekter af at samarbejde med DBI.

Figur 9

Effekt på produktivitet (omsætning pr. årsværk), af at indgå et tæt samarbejde med DBI fordelt på brancher

Figuren viser forskellen i produktiviteten mellem virksomheder i test- og kontrolgruppen målt i % pr. år over en periode på fem år. Periode -1 henviser til året før, at testvirksomhederne indgår et samarbejde med DBI.



Kilde: Incentives beregninger på registerdata fra Danmarks Statistik.
 Note: Branchen 'Anden industri' indgår ikke pga. for få observationer.
 For nogle af de øvrige brancher er der få observationer. Det medvirker til, at standardfejlene og dermed konfidensintervallerne bliver meget store.
 Bemærk, at akserne på graferne varierer.
 Båndene er 95%-konfidensintervaller.
 Modellen er beskrevet i bilag A.
 Estimer, standardfejl, antal observationer m.m. fremgår af tabel 14 i bilag F.

6 Samfundsøkonomiske gevinster

I dette afsnit vurderer vi de samfundsøkonomiske effekter af GTS-institutternes aktiviteter.

To forhold er værd at holde sig for øje.

For det første, at effekterne for virksomhederne, som vi gennemgik i kapitel 4.1, står for en stor del af de samfundsøkonomiske gevinster. Gevinsterne for virksomhederne kommer primært til udtryk i en højere produktivitet og dermed højere BNP, som i henhold til de danske retningslinjer for samfundsøkonomiske vurderinger kan indregnes direkte som en samfundsøkonomisk gevinst.

For det andet, at resultaterne fra de udenlandske effektstudier af de samfundsøkonomiske gevinster ikke direkte kan overføres til danske forhold, bl.a. fordi den analytiske tilgang i en række af de udenlandske studier ikke lever op til de danske retningslinjer for samfundsøkonomiske analyser. Fx indregner nogle studier det som en gevinst, at GTS-institutterne beskæftiger medarbejdere ud fra et perspektiv om, at de ellers ville være ledige. I henhold de danske retningslinjer kan dette ikke indregnes om en gevinst.

Nedenfor gennemgår vi først resultaterne fra de få udenlandske studier.⁹ Derefter diskuterer og vurderer vi, i hvilket omfang resultaterne kan overføres til danske forhold.

6.1 Evidens fra eksisterende studier

Resultaterne fra de udenlandske studier er opsummeret i tabel 6.

⁹ Selvom et af studierne undersøger de samfundsøkonomiske effekter af den danske GTS Teknologisk Institut, så omtaler vi fortsat studiet som udenlandsk, da det er udarbejdet af udenlandske forfatter, og da metoden ikke følger danske retningslinjer for samfundsøkonomiske analyser.

Tabel 6

Oversigt over litteratur, der undersøger de samfundsøkonomiske effekter af GTS-samarbejde

Tabellen opsummerer de studier, der estimerer de samfundsøkonomiske effekter af et GTS-samarbejde. Tabellen er lavet med udgangspunkt i IDEA (2022).

Land	Studie	Metode	Effekt
	Schubert (2021)	Regression på regionale data	Stor effekt fra GTS'er i Tyskland. For hver euro, der investeres i tyske GTS'er, øges BNP med 21 euro. Estimatet anvendes i Grant et al. (2022).
	IDEA (2018a)	Input-output-model	Aktiviteter fra ni GTS'er har øget beskæftigelsen med 252.000 fuldtidsansatte. Samlet værditilvækst på knap 17 mia. euro.
	IDEA (2018b)	Input-output-model	Aktiviteter fra Teknologisk Institut har øget beskæftigelsen med ca. 6.200 fuldtidsansatte i Europa. Samlet værditilvækst på over 0,3 mia. euro.
	Poliakov & Hu (2018)	Input-output-model	1 euro subsidie til TNO (nederlandsk GTS) skaber 1,88 euro output i den nederlandske økonomi. For hver million euro subsidie til TNO bliver der skabt 13 jobs.
	Colin (2021)	Generel ligevægtsmodel	GTS'er i Tyskland (kaldet Fraunhofer-Gesellschaft) øger årligt BNP og produktivitet i Tyskland med 3,7%. Kun små effekter på beskæftigelsen.
	Grant et al. (2022)	Generel ligevægtsmodel	GTS'er i Tyskland bidrager årligt med 1,6% til Tysklands BNP og øger beskæftigelsen med 437.000 fuldtidsansatte.

Note: Forsimplet, se kilde for yderligere detaljer.
Kilde: IDEA (2022) og IDEA (2018b).

Schubert (2021) benytter regionale data til at estimere effekten af GTS-institutter i Tyskland. For at kvantificere effekten estimerer Schubert (2021) sammenhængen mellem udgifter til GTS-institutterne pr. indbygger og BNP pr. indbygger i 400 tyske regioner i perioden 2003-2017. Til at måle sammenhængen anvender studiet en simpel regressionsmodel, der bl.a. tager højde for tidsinvariante faktorer for hver region. En tidsinvariant faktor kunne være en regions geografiske placering. Fx er det sandsynligt, at regioner, der ligger ved havet, har højere BNP og beskæftigelse på grund af bedre handelsmuligheder.

Poliakov & Hu (2018), IDEA (2018a) og IDEA (2018b) benytter såkaldte input-output-modeller til at kvantificere effekterne af GTS-lignende samarbejder. Input-output-modeller er detaljerede tabeller, der angiver sammenhængen mellem input og output på tværs af brancher og sektorer. Konkret estimerer man, hvor meget outputtet i de forskellige brancher og sektorer ændrer sig, hvis input i en given branche ændrer sig. Input-output-modellen i Poliakov & Hu (2018) medregner fx, hvor meget outputtet i ejendomssektoren og computersektoren ændrer sig, når den nederlandske regering investerer én krone i TNO (nederlandsk GTS).

Endelig er der to studier af Comin (2021) og Grant et al. (2022), som benytter generelle ligevægtsmodeller til at undersøge effekterne af GTS'er i Tyskland.

Grant et al. (2022) benytter en anvendt generel ligevægtsmodel på sektorniveau til at måle effekterne. Anvendte generelle ligevægtsmodeller bruger ligesom input-output-modeller data på branche- eller sektorniveau til at beregne, hvordan den økonomiske aktivitet ændrer sig, når

input i en given branche ændrer sig. Anvendte generelle ligevægtsmodeller adskiller sig primært fra input-output-modeller ved, at de forudsætter ligevægt i udbud og efterspørgsel på fx varemarkedet. Det vil sige, at hvis efterspørgslen efter en given vare er større end udbuddet, så vil prisen på varen stige og sikre, at markedet er 'clearet'.

Comin (2021) benytter en generel ligevægtsmodel til at undersøge effekterne af Fraunhofer på tysk økonomi. I modsætning til Grant et al. (2022) anvender Comin (2021) ikke data på sektorniveau til at undersøge effekterne af Fraunhofer, men bruger i stedet en teoretisk model. I modellen indarbejder Comin (2021) bl.a., at Fraunhofer udarbejder forskning og udvikling og yder teknologisk assistance til virksomhederne. Hvor meget Fraunhofers aktiviteter i modellen påvirker den økonomiske aktivitet, er bl.a. baseret på tidligere studier, der fx har undersøgt, hvor meget øget investeringsomfang i forskning og udvikling øger udviklingen af nye teknologier. På den baggrund estimerer Comin (2021) forskellene i BNP, beskæftigelse, investeringer m.m., imellem to tilfælde, hvor Fraunhofer henholdsvis indgår og ikke indgår i modellen.

6.2 Sammenligning og vurdering af studierne

Studier, der benytter generelle ligevægtsmodeller til at måle de samfundsøkonomiske effekter af GTS'er, finder store gevinster ved GTS-institutterne. Effekten på BNP estimeres til at være mellem 1,6% og 3,7%, og Grant et al. (2022) estimerer, at GTS'er øger beskæftigelsen med 437.000 fuldtidsansatte.

De to studier, der anvender input-output-modeller til at estimere effekterne af GTS'er, finder mindre gevinster. IDEA (2018a) anvender data for ni europæiske GTS'er, heriblandt Fraunhofer, og estimerer en mindre effekt på beskæftigelsen af de ni europæiske GTS'er, end Grant et al. (2022) gør for Fraunhofer alene. Poliakov & Hu (2018) anvender en input-output-model på nederlandsk data og finder, at for hver million euro subsidie, der gives til TNO, øges beskæftigelsen med 13.¹⁰ Havde TNO samme budget som Fraunhofer, ville det resultere i knap 20.000 beskæftigede i Nederlandene.¹¹ IDEA (2018b) estimerer, at for hver beskæftigede, der er på Teknologisk Institut, bliver der skabt knap 5 jobs andetsteds i Europa.

Samlet viser studier meget positive effekter af at investere i GTS-institutter. Vi vurderer, at den metodiske tilgang til at estimere effekter i høj grad kan forklare forskellene i de estimater, der fremkommer i studierne. I de fleste af studierne er det ud fra offentligt tilgængeligt materiale vanskeligt at gennemskue, hvordan effekterne præcist er estimeret.

Et par eksempler: Den målte effekt i Grant et al. (2022) er baseret på studiet af Schubert (2021), der finder, at for hver euro, der investeres i GTS i en given region, øges BNP i regionen med ca. 21 euro. Selvom der i studiet gøres opmærksom på, at der kan være udfordringer med at

¹⁰ Det er af studiet ikke klart, hvordan antal beskæftigede er opgjort, fx om det er fuldtidsbeskæftigede.

¹¹ Beregningen er stærkt forsimplet, da TNO og Fraunhofer har forskellige aktiviteter. Regneeksempel er blot for at illustrere, at Poliakov & Hu (2018) estimerer beskæftigelseseffekter, der er markant mindre, end det er tilfældet for de øvrige studier.

kontrollere for omvendt kausalitet, andre forklarende variable og uobserverbare karakteristika i regionerne, er det uklart, i hvilket omfang studiet faktisk kontrollerer for disse faktorer.

IDEA (2018a) og IDEA (2018b) er baseret på en forudsætning om, at de beskæftigede på GTS-institutterne ville være arbejdsløse, hvis de ikke arbejdede på et GTS-institut. Det forekommer urealistisk, at højtuddannede og specialiserede medarbejdere alternativt ville være uden arbejde.

6.3 Konklusion

I henhold til de danske retningslinjer for samfundsøkonomiske analyser medregnes positive beskæftigelseseffekter ikke.

Vi vurderer dog, at der er god dokumentation for, at GTS-institutterne har positive samfundsøkonomiske effekter via effekterne på produktiviteten.

Forbedret produktivitet har en direkte afsmittende effekt på samfundsøkonomien. Det skyldes, at en høj produktivitet er grundlaget for vores velstand.

Når produktiviteten stiger, bliver virksomhederne mere konkurrencedygtige i ind- og udland.

Der er en direkte kobling mellem lønninger og produktivitet. Når produktiviteten stiger, øges outputtet pr. arbejdstime, hvilket har en positiv afsmittende effekt på lønningerne og dermed BNP.

En høj produktivitet er derfor fundamentet for at fastholde den private og offentlige velfærd på et højt niveau.

Da produktiviteten er central for velstanden og samfundsudviklingen, er det vigtigt, at man fortsat arbejder på at udvikle metoder til at opgøre effekterne på produktivitet og velstand af offentlige investeringer og indsatser.

Der foreligger dog ingen studier i hverken Danmark eller udlandet, der med rimelig præcision kan bruges til at vurdere, hvad afkastet er på investeringerne i de danske GTS-institutter.

Finansministeriet (2016) har også tidligere vurderet, at der er betydelig usikkerhed forbundet ved at vurdere BNP-effekterne af at øge finansieringen til offentlig forskning.

Hvis man ønsker at arbejde videre med at vurdere effekten, kan man overveje, om man kan anvende nogen af de eksisterende makroøkonomiske modeller. Det kunne fx være med DREAM- eller REFORM-modellen.

7 Referencer

Referencer generelt

Barge-Gil, A., & Modrego, A. (2011): The impact of research and technology organizations on firm competitiveness. Measurement and determinants. *Journal of Technology Transfer*, 36(1), 61-83.

Comin, D. (2021): A general equilibrium quantification of the impact of Fraunhofer on the German economy. Fraunhofer Society.

Danmarks Statistik (2022a): Statistikdokumentation af input-output tabeller.
<https://www.dst.dk/da/Statistik/dokumentation/statistikdokumentation/input-output-tabeller/indhold>. Besøg 26. oktober 2022.

Danmarks Statistik (2022b): Dansk Branchekode DB07, v3:2014-.
<https://www.dst.dk/da/Statistik/dokumentation/nomenklaturer/db07>. Besøg 1. december 2022.

Danmarks Forsknings- og Innovationspolitiske Råd (2019): Innovationsmodne virksomheder (IMV'er) - en ny målgruppe for innovationsfremmeindsatsen.

DBI (2022): Faglig årsrapport 2021.

Europa-Kommissionen (2015): Brugervejledning til definitionen af SMV'er.

Finansministeriet (2016): Svar på Finansudvalgets spørgsmål nr. 334 (Alm. del) af 3. juni 2016.

Forsknings- og Innovationsstyrelsen (2011): Økonomiske effekter af erhvervslivets forskningssamarbejde med offentlige videninstitutioner.

Frietsch, R., et al. (2018): Contribution to the German Innovation System - Fraunhofer Gesellschaft. Fraunhofer Society.

Frietsch, R., et al. (2022): A microeconomic perspective on the impact of the Fraunhofer-Gesellschaft. Fraunhofer Society.

Fukugawa, N. (2018a): Division of labor between innovation intermediaries for SMEs: Productivity effects of interfirm organizations in Japan. *Journal of Small Business Management*, 56, 297-322.

Grant, A., Figus, G., & Schubert, T. (2022): Understanding the macroeconomic effects of public Research: an application of a regression-microfounded CGE-model to the case of the Fraunhofer-Gesellschaft in Germany. Fraunhofer Society.

Graversen, E.K., et al. (2021): RTO firm effects - A review of academic literature on firm effects of interactions with Research and Technology Organizations.

GTS-foreningen (2022): GTS-institutternes Performanceregnskab 2022.

IDEA (2018a): Economic Footprint of 9 European RTOs in 2015-2016.

IDEA (2018b): Economic footprint indicators for DTI.

IDEA (2022): Review of impact assessment studies of RTOs.

IRIS Group (2016): Analyse af GTS-nettets teknologiske ydelser set fra et brugerperspektiv.

Ketels, C., et al. (2019): Peer review of the Danish R&I System: Ten steps, and a leap forward: Taking Danish innovation to the next level.

Poliakov, E., & Hu, J. (2016): The Economic footprint of the Dutch Research and Technology Organization TNO. TNO Working Paper Series.

Schubert, T. (2021): The macroeconomic effects of the Fraunhofer-Gesellschaft. Fraunhofer Society.

Styrelsen for Forskning og Uddannelse (2017): Erhvervslivets investeringer i forskning og udvikling i Danmark.

Uddannelses- og Forskningsministeriet (2021): Svar på spørgsmål 254 fra Uddannelses og Forskningsudvalget 2020-21.

Vega-Jurado, J., et al (2021): Do firms benefit from interactions with public research organisations beyond innovation? An analysis of small firms. *European research on management and business economics* 27 (2021) 100148.

Referencer brug i tabel 3, tabel 4 og tabel 5.

Arnold, E., Clark, J. & Jávorka, Z. (2010): Impacts of European RTOs - A Study of Social and Economic Impacts of Research and Technology Organisations - A Report to EARTO. EARTO.

Barge-Gil, A., & Modrego, A. (2011): The impact of research and technology organizations on firm competitiveness. Measurement and determinants. *Journal of Technology Transfer*, 36(1), 61-83.

Cantù, C., Ylimäki, J., Sirén, C. A., & Nickell, D. (2015): The role of knowledge intermediaries in co-managed innovations. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 30(8), 951-961.

Comin, D., Licht, G., Pellens, M. & Schubert, T. (2019): Do companies benefit from public research organizations? The impact of the Fraunhofer Society in Germany.

Danmarks Forsknings- og Innovationspolitiske Råd (2019): Innovationsmodne virksomheder (IMV'er) - en ny målgruppe for innovationsfremmeindsatsen.

De Jong, G., Odding, C & Brouwer, E. (2021): Economische impact van de toegepast onderzoek organisaties op het Nederlandse bedrijfsleven. Rapport for det nederlandske erhvervsministerium.

De Silva, M., et al. (2022): Innovation ambidexterity and public innovation Intermediaries: The mediating role of capabilities. *Journal of Business Research*, 149, 14-29.

Dietsch, D., & Khemiri, R. (2018): Impact of the use of knowledge obtained through informal exchanges on the performance of innovation projects: For the enrichment of inbound open innovation practices. *International Journal of Innovation Management*, 22(6).

Forsknings- og Innovationsstyrelsen, DAMVAD & Center for Forskningsanalyse (2010): Produktivitetseffekter af erhvervslivets forskning, udvikling og innovation.

Forsknings- og Innovationsstyrelsen & Oxford Research A/S (2010): Brugerundersøgelse af GTS-institutterne 2010.

Forsknings- og Innovationsstyrelsen (2011): Økonomiske effekter af erhvervslivets forskningssamarbejde med offentlige videninstitutioner.

Frietsch, R., et al. (2022): A microeconomic perspective on the impact of the Fraunhofer-Gesellschaft. Fraunhofer Society.

Fukugawa, N. (2018a): Division of labor between innovation intermediaries for SMEs: Productivity effects of interfirm organizations in Japan. *Journal of Small Business Management*, 56, 297-322.

Fukugawa, N. (2018b): Is the impact of incubator's ability on incubation performance contingent on technologies and life cycle stages of startups?: evidence from Japan. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 14(2), 457-478.

Fudickar, R., & Hottenrott, H. (2019): Public research and the innovation performance of new technology based firms. *Journal of Technology Transfer*, 44(2), 326-358.

Garengo, P. (2019): How bridging organisations manage technology transfer in SMEs: an empirical investigation. *Technology Analysis and Strategic Management*, 31(4), 477-491.

Guo, J. J., & Guo, B. (2013): How do innovation intermediaries facilitate knowledge spillovers within industrial clusters? A knowledge-processing perspective. *Asian Journal of Technology Innovation*, 21, 31-49.

IRIS Group (2016): Analyse af GTS-nettets teknologiske ydelser set fra et brugerperspektiv.

Kanda, W., Hjelm, O., Clausen, J., & Bienkowska, D. (2018): Roles of intermediaries in supporting eco-innovation. *Journal of Cleaner Production*, 205, 1006-1016.

Kaiser, U., & Kuhn, J. M. (2012): Long-run effects of public-private research joint ventures: The case of the Danish Innovation Consortia support scheme. *Research Policy*, 41(5), 913-927.

Kivimaa, P. (2014): Government-affiliated intermediary organisations as actors in system-level transitions. *Research Policy*, 43(8), 1370-1380.

Knockaert, M., & Spithoven, A. (2014): Under Which Conditions Do Technology Intermediaries Enhance Firms' Innovation Speed? The Case of Belgium's Collective Research Centres. *Regional Studies*, 48(8), 1391-1403.

Knockaert, M., Spithoven, A., & Clarysse, B. (2014): The impact of technology intermediaries on firm cognitive capacity additionality. *Technological Forecasting and Social Change*, 81, 376-387.

Malik, K. (2012): Use of knowledge brokering services in the innovation process. In 2012 IEEE 6th International Conference on Management of Innovation and Technology, ICMIT 2012\IEEE Int. Conf. Manage. Innov. Technol., ICMIT (pp. 273-278).

Matschoss, K., & Heiskanen, E. (2018): Innovation intermediary challenging the energy incumbent: enactment of local socio-technical transition pathways by destabilisation of regime rules. *Technology Analysis and Strategic Management*, 30(12), 1455-1469.

Robin, S., & Schubert, T. (2013): Cooperation with public research institutions and success in innovation: Evidence from France and Germany. *Research Policy*, 42(1), 149-166.

Pesonen, P., et al. (2008): Dating or mating? On the relationship of SMEs with an RTO in Finland. VTT Technological Research Centre of Finland. Research Notes No. 2423 (pp. 3-36).

Spithoven, A., & Knockaert, M. (2012): Technology intermediaries in low tech sectors: The case of collective research centres in Belgium. *Innovation: Management, Policy and Practice*, 14(3), 375-387.

Vega-Jurado, J., et al. (2021): Do firms benefit from interactions with public research organisations beyond innovation? An analysis of small firms. *European research on management and business economics* 27 (2021) 100148.

8 Bilag A. Data og metode

I dette bilag beskriver vi først de data, som analysen er baseret på, og de afgrænsninger, som vi har foretaget. Herefter beskriver vi metoden bag analysen.

8.1 Datagrundlag

Analysen er lavet på baggrund af registerdata fra Danmarks Statistik. Der er anvendt data fra den generelle firmastatistik. De variable, vi har anvendt i analysen eller til at matche virksomheder, der har samarbejdet med DBI, med kontrolgruppen, fremgår af tabel 7.¹²

Tabel 7

Oversigt over variable, der er anvendt i analysen

- Antal ansatte (i årsværk) i regnskabsperioden
- Eksport, kr.
- Branchekode (127-gruppering)
- Omsætning, kr.
- Årets resultat (efter skat), kr.

Note: Vores foretrukne mål for resultat er resultat før skat. Der er dog ikke data for årets resultat (ordinært resultat) for 2021 i den generelle firmastatistik. Derfor har vi anvendt årets resultat efter skat. Resultat, eksport og omsætning er opgjort i 2022-priser.

DBI har leveret en liste med CVR-numre på virksomheder, som de har samarbejdet med fra 2015 til 2021, samt DBI's omsætning pr. virksomhed. Listen omfatter som udgangspunkt virksomheder, der har købt ydelser for mere end 20.000 kr. i et givent år.

Vi har inkluderet observationer for virksomheder fra og med to år før, at de indgår et samarbejde med DBI. Den generelle firmastatistik går til 2021, og derfor dækker det samlede datasæt perioden 2013-2021.

I analysen fokuserer vi på virksomheder, der har haft et tæt samarbejde med DBI. Vi definerer et tæt samarbejde med DBI som, at en virksomhed har købt ydelser af DBI for 200.000 kr. over tre år.

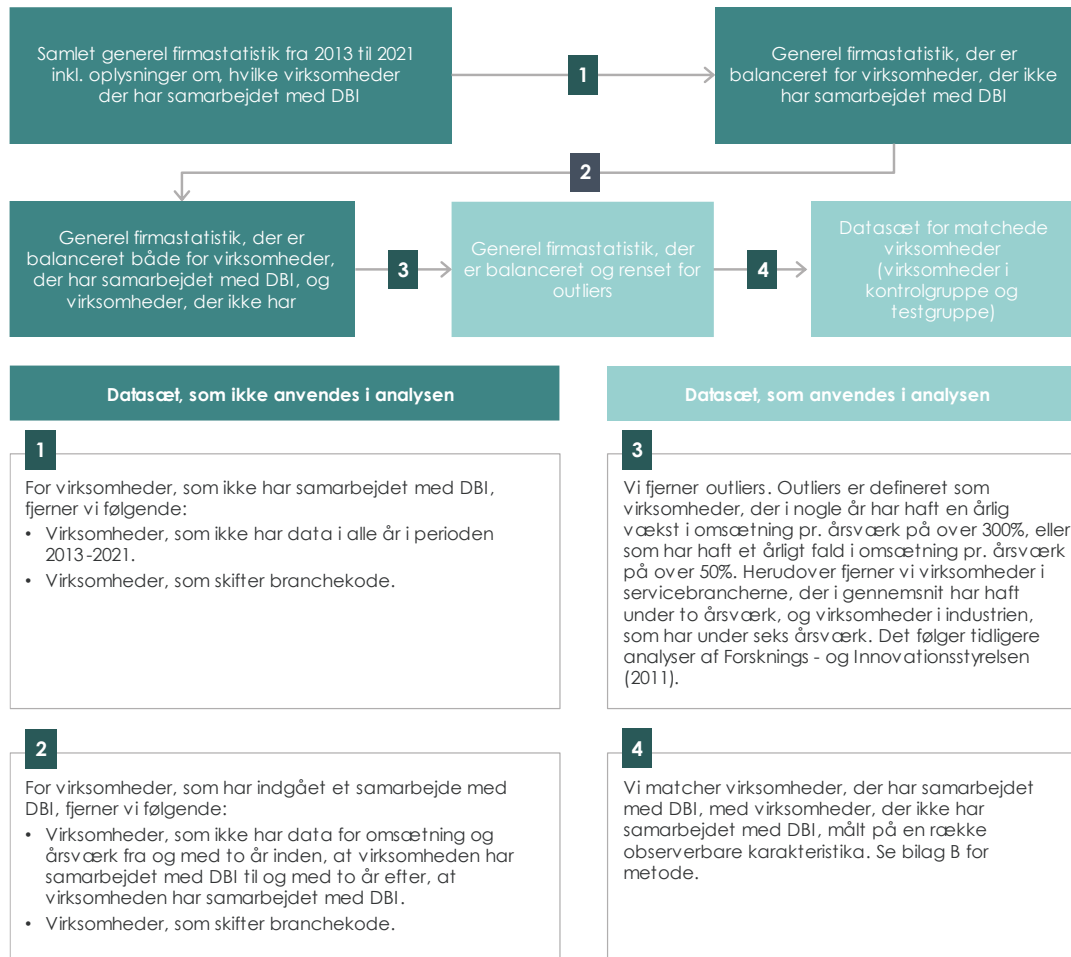
Analysen er baseret på et balanceret paneldatasæt, hvor virksomheder optræder over hele perioden. Det vil sige, at hvis en virksomhed træder ind og ud af den generelle firmastatistik, fx fordi der ikke er indberettet oplysninger i et givent år, så indgår virksomheden ikke i det datasæt, der anvendes i analysen.

Figur 10 beskriver, hvordan vi har afgrænset data i analysen.

¹² For en uddybende forklaring og nærmere dokumentation af den generelle firmastatistik henviser vi til: <https://www.dst.dk/da/TilSalg/Forskningsservice/Dokumentation/hoekvalitetsvariable/firmastatistik>.

Figur 10

Overblik over og beskrivelse af dataafgrænsninger i analysen



Bilag D viser antallet af virksomheder i de datasæt, vi har anvendt i analysen.

I analysen har vi justeret Danmarks Statistiks branchegruppering, dels for at aggregere branchegrupperingen, så der er nok virksomheder inden for hver branche, og dels for at lave en brancheinddeling, der bedst muligt grupperer de virksomheder, DBI samarbejder med. Bilag C giver et overblik over den brancheinddeling, der anvendes i analysen.

8.2 Metode og tilgang

Dannelse af kontrolgruppe

For at undersøge effekten af at samarbejde med DBI sammenligner vi udviklingen i virksomheder, der har indgået et samarbejde med DBI (testgruppe), med udviklingen i virksomheder med lignende karakteristika, som ikke har indgået et samarbejde med DBI (kontrolgruppe). Ved at have en testgruppe og kontrolgruppe er vi i bedre grad i stand til at sikre, at de målte effekter ikke skyldes forskelle i bagvedliggende virksomhedskarakteristika, fx at virksomheder, der samarbejder med DBI, i forvejen har høj omsætning og er mere profitable.

Vi finder virksomhederne i kontrolgruppen ved hjælp af en matchingprocedure. Kontrolgruppen skal ligne testgruppen på en række karakteristika i året inden, at en virksomhed i testgruppen indgår et samarbejde med DBI. Vi beskriver metoden nærmere i bilag B, herunder hvilke variable vi har brugt til at matche virksomhederne.¹³

I vores hovedanalyse har vi én virksomhed i kontrolgruppen pr. virksomhed i testgruppen. Det følger tidligere analyser af Forsknings- og Innovationsstyrelsen (2011).

I bilag B sammenligner vi virksomhederne i testgruppen og kontrolgruppen.

Regressionsanalyse

I regressionsanalysen bruger vi nedenstående model. Vi er interesserede i estimatet af ρ_k . ρ_k angiver effekten af at have indgået et samarbejde med DBI. Hvis ρ_k er signifikant større end 0, så indikerer det, at et samarbejde med DBI har en positiv effekt på det givne nøgletal for virksomheden i periode k .

$$Y_{it} = \alpha_i + \lambda_t + \sum_{k=-1}^3 \rho_k \times (\delta_k \times D_{ik}) + X'_{it}\beta + \varepsilon_{it},$$

hvor:

- Y_{it} er det relevante nøgletal i logaritmisk form for virksomhed i i periode t , dvs. omsætning og produktivitet (omsætning pr. årsværk)
- α_i er en fixed effect for virksomhed i
- λ_t er en fixed effect for periode t ¹⁴
- D_{ik} er en indikatorvariabel, der tager værdien 1 for virksomheder i testgruppen
- δ_k angiver perioden fra, at virksomheden i testgruppen indgår et samarbejde med DBI¹⁵

¹³ Ved dannelsen af kontrolgruppen har det ikke været muligt at inkludere alle relevante variable. Fx havde vi ikke data på, hvor innovative virksomhederne er, eller uddannelsesniveaet blandt virksomhedernes ansatte. Det er elementer, som kunne have kvalificeret matchingproceduren.

¹⁴ λ_t varierer alt efter, hvilken modelspecifikation vi anvender. For datasættet, hvor virksomheder er matchet, er det en fixed effect i forhold til, hvornår virksomheder i testgruppen indgår et samarbejde med DBI. For datasættet, hvor virksomheder ikke er matchet, er fixed effect i forhold til årstallet.

¹⁵ For virksomheder, der ikke samarbejder med DBI, er $\delta_k = 0$ i alle perioder.

- X'_{it} er observerbare karakteristika for virksomhed i i periode t ¹⁶
- ε_{it} er et fejllid for virksomhed i i periode t .

Vi har analyseret effekterne i seks modelspecifikationer.

Baseline 1 og baseline 2 er modellerne i vores hovedanalyse.

- **Baseline 1.** Vi analyserer virksomheder, der har samarbejdet med DBI, med en matchet gruppe af virksomheder. Fordi vi har virksomheder i matchgrupper, er vi i stand til præcist at sammenligne effekten af et samarbejde med DBI for hver periode. Vi har inkluderet virksomhedsspecifikke fixed effects.
- **Baseline 2.** Vi analyserer virksomheder, der har samarbejdet med DBI, med alle virksomheder, dvs. også virksomheder, som ikke er matchet. Denne analyse viser, hvordan DBI-virksomheder udvikler sig relativt til alle andre virksomheder, og den isolerer derfor ikke effekten ned på periode for, hvornår virksomhederne indgik et samarbejde med DBI. Vi har i denne model flere observationer, da vi i matchingproceduren sorterer ikke-matched virksomheder fra. Vi har inkluderet virksomhedsspecifikke fixed effects.

For at teste robustheden af resultaterne har vi estimeret effekterne i yderligere fire modeller:

- **Variant 1a.** Som baseline 1, men hvor vi har match fixed effects i stedet for virksomhedsspecifikke fixed effects. Med match fixed effects tager vi højde for, at virksomheder i hver matchgruppe ligner hinanden. Yderligere kontrollerer vi nu også for observerbare karakteristika, herunder virksomhedernes årsværk i første år, de optræder i datasættet.
- **Variant 1b.** Som baseline 1, men hvor vi udelader virksomheder med "høj omsætning".¹⁷ I denne variant sikrer vi, at enkelte store virksomheder ikke driver den observerede udvikling i analysens hovedresultater.
- **Variant 2a.** Som baseline 2, men hvor vi også inkluderer virksomheder, der har indgået et mindre samarbejde med DBI. Det gør vi for at undersøge, om der stadig er en effekt, hvis man inkluderer mindre samarbejder.
- **Variant 2b.** Som baseline 2, men hvor vi udelader virksomheder med høj omsætning.

Tabel 8 giver et overblik over modelspecifikationerne.

¹⁶ I vores analyse har vi i X'_{it} inkluderet antal årsværk i det første år, virksomheden optræder i datasættet.

¹⁷ Virksomheder har en "høj omsætning", hvis omsætningen er højere end den gennemsnitlige omsætning for 9. decilgrænse i testgruppen. Det vil sige, at virksomheder, uanset om de har samarbejdet med DBI eller ej, bliver udeladt af estimationen, hvis de har en omsætning, som er over denne grænse.

Tabel 8

Oversigt over modelspecifikationer

	Baseline 1	Baseline 2	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
Datasæt	Matchet datasæt	Balanceret datasæt	Matchet datasæt	Matchet datasæt	Balanceret datasæt	Balanceret datasæt
Fixed effects	Virksomhed	Virksomhed	Match-gruppe	Virksomhed	Virksomhed	Virksomhed
Indgår store virksomheder?	Ja	Ja	Ja	Nej	Ja	Nej
Tids-fixed effects	Ift. år for samarbejde med DBI	Årstal	Ift. år for samarbejde med DBI	Ift. år for samarbejde med DBI	Årstal	Årstal
Type af samarbejder?	Store samarbejder	Store samarbejder	Store samarbejder	Store samarbejder	Alle	Store samarbejder
Observerbare karakteristika	Ingen	Ingen	Årsværk i første år	Ingen	Ingen	Ingen

Note: Oversigt og dokumentation af datasæt fremgår af figur 10.

9 Bilag B. Matching

I dette bilag beskriver vi matchingproceduren.

Vi benytter matching til at finde kontrolvirksomheder, som er sammenlignelige med testvirksomheder på observerbare karakteristika.

For at finde kontrolgruppen benytter vi propensity score matching. Propensity score matching går ud på at finde sandsynligheden (propensity scoren) for, at en virksomhed vil indgå i et samarbejde med DBI baseret på forskellige observerbare faktorer. Propensity scoren findes ved at foretage en logistisk regression. For hver virksomhed, der har indgået et samarbejde med DBI, finder vi tilsvarende en virksomhed, der har en lignende propensity score, men som ikke har indgået et samarbejde med DBI.

Vi benytter optimal matching til at finde kontrolvirksomhederne. Optimal matching minimerer afstanden i de observerede variable mellem testvirksomheder og kontrolvirksomheder. Herudover er der et par variable, hvor værdierne skal være præcis de samme, for at en virksomhed kan være en kontrolvirksomhed til den givne testvirksomhed.

Matchingen er udarbejdet for testvirksomhederne året inden, at de indgår et samarbejde med DBI.

Eksempel: Ovenstående procedure betyder, at en virksomhed, der ikke har samarbejdet med DBI, kun kan blive matchet med en virksomhed, der har samarbejde med DBI, hvis de to virksomheder er i samme branche, har samme eksportstatus og er af samme virksomhedstype (fx om virksomhederne er SMV'er). Derefter finder vi via optimal matching den virksomhed, der ikke har samarbejdet med DBI, og som minder mest om virksomheden, der har samarbejdet med DBI, ud fra bl.a. virksomhedernes omsætning.

Tabel 9 giver et overblik over de variable, der er anvendt i analysen.

Tabel 9

Oversigt over variable, der er anvendt i analysen (alle i perioden inden, at virksomheder i testgruppen indgår et samarbejde med DBI)

Variable, hvor vi matcher ud fra optimal matching:

- Årets resultat (efter skat)
- Omsætning
- Antal ansatte.

Variable, hvor vi matcher præcist:

- Branche (Incentives brancheinddeling, jf. bilag C.
- Om virksomheden eksporterer eller ej.
- Om virksomheden er en mikrovirksomhed, en lille virksomhed, en mellemstor virksomhed eller stor virksomhed målt på antal ansatte og omsætning ud fra definitionen i Europa-Kommissionen (2015).

Sammenligning af testgruppe og kontrolgruppe

I tabel 10 sammenligner vi udvalgte nøgletal for virksomhederne i test- og kontrolgruppen.

Tabel 10

Nøgletal for virksomheder, der har indgået et samarbejde med DBI

	Kontrolgruppe	Testgruppe (store og små samarbejder)
Alder (gennemsnit, antal år)	28	27
Antal ansatte (gennemsnit)	262	332
Omsætning (gennemsnit, mio. kr., 2022-priser)	1.095	1.172
Resultat før skat (gennemsnit, mio. kr., 2022-priser)	87	136
Antal virksomheder	371	371

Kilde: Incentives beregninger på registerdata fra Danmarks Statistik.

10 Bilag C. Brancheinddeling

I dette bilag beskriver vi, hvordan vi har inddelt virksomhederne i dataanalysen i syv overordnede brancher, jf. tabel 11.

Tabel 11

Brancheinddeling i analysen

Brancheinddeling i analysen	Danmarks Statistiks brancheinddeling
Fremstillingsindustri	Kode C
Bygge og anlæg	Kode F
Engroshandel	Kode G med kode 47
Arkitekt- og ingeniørvirksomhed	Kode M med kode 71
Anden rådgivning	Kode M (ekskl. kode 71)
Øvrig service	Kode G-L og N-U ekskl. brancher med kode 47
Øvrig industri	Kode A, B, D og E.

Kilde: Danmarks Statistik (2022b) og egen tilvirkning.

Danmarks Statistiks brancheinddeling inklusive detaljerede branchekoder er dokumenteret på deres hjemmeside: <https://www.dst.dk/da/Statistik/dokumentation/nomenklaturer/db07>.

11 Bilag D. Datasæt

I dette bilag giver et overblik over antallet af virksomheder i de forskellige datasæt, som anvendes i analysen, jf. tabel 12.

Tabel 12

Antal virksomheder (unikt CVR-nummer) fordelt på Incentives brancheinddeling for forskellige datasæt

	Renset datasæt (uden outliers)	Matchet datasæt	Matchet datasæt (store samarbejder)
Anden industri	60	-	-
Anden rådgivning	2.590	60	-
Anden service	11.630	70	-
Arkitekter og rådgivende ingeniører	750	180	20
Bygge og anlæg	2.920	90	10
Engroshandel	3.600	120	10
Fremstillingsvirksomhed	2.840	220	50
Total	24.370	740	100

Kilde: Incentives beregninger på registerdata fra Danmarks Statistik.

Note: Daceller med under fem observationer fremgår ikke af diskretionshensyn.

Tallene er afrundet til nærmest 10.

Summer passer ikke nødvendigvis, dels pga. afrundinger.

12 Bilag E. Sammenligning af nøgletal

I dette bilag sammenligner vi udviklingen i virksomhederne i testgruppen med virksomhederne i kontrolgruppen. Vi ser på udviklingen i omsætning og produktivitet (omsætning pr. årsværk).

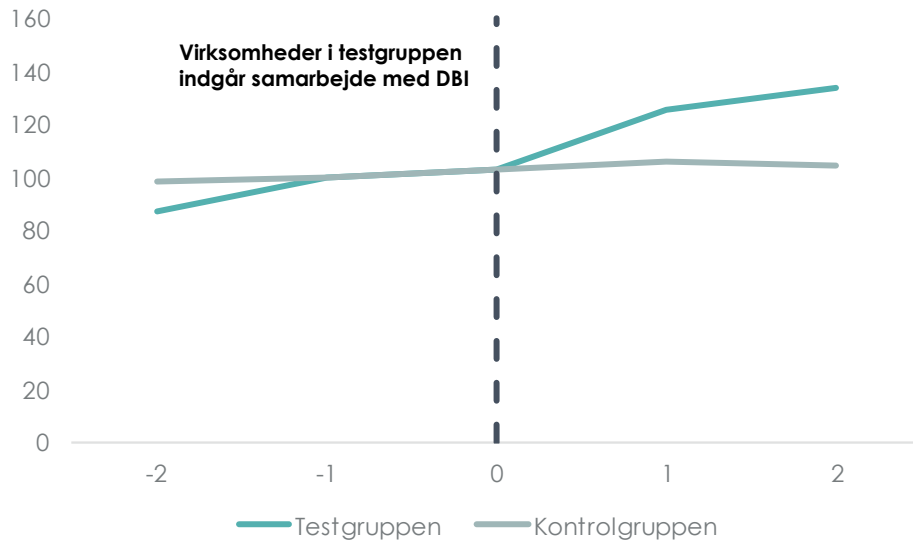
Omsætning

Omsætningen er i gennemsnit steget mere for virksomhederne i testgruppen end for virksomhederne i kontrolgruppen (for virksomheder, der har indgået et stort samarbejde med DBI), jf. figur 11. Virksomheder i testgruppen havde en vækst i omsætningen på omkring 40% fra perioden op til, at de indgik samarbejdet med DBI (periode -1) til og med to år efter, at de indgik et samarbejde med DBI (periode 2). Virksomheder, der ikke har samarbejdet med DBI, har i gennemsnit kun haft en lille stigning i omsætningen.

For virksomheder i testgruppen stiger omsætningen dog allerede markant fra periode -2 til -1. Vi forventer ikke, at der skulle være forskel i væksten i virksomhedernes omsætning inden, at virksomhederne i testgruppen indgår et samarbejde med DBI. Af den statistiske analyse estimerede vi dog, at denne forskel i omsætningen ikke er statistisk signifikant.

Figur 11 **Udvikling i gennemsnitlig omsætning blandt virksomheder, der har haft et tæt samarbejde med DBI, og kontrolgruppen**

Figuren viser udviklingen i gennemsnitlig omsætning for virksomheder i testgruppen (for virksomheder med et tæt samarbejde med DBI) og kontrolgruppen. Periode -1 er året inden, at virksomhederne indgår i et samarbejde med DBI, og indeks = 100 svarer til omsætning i periode -1.



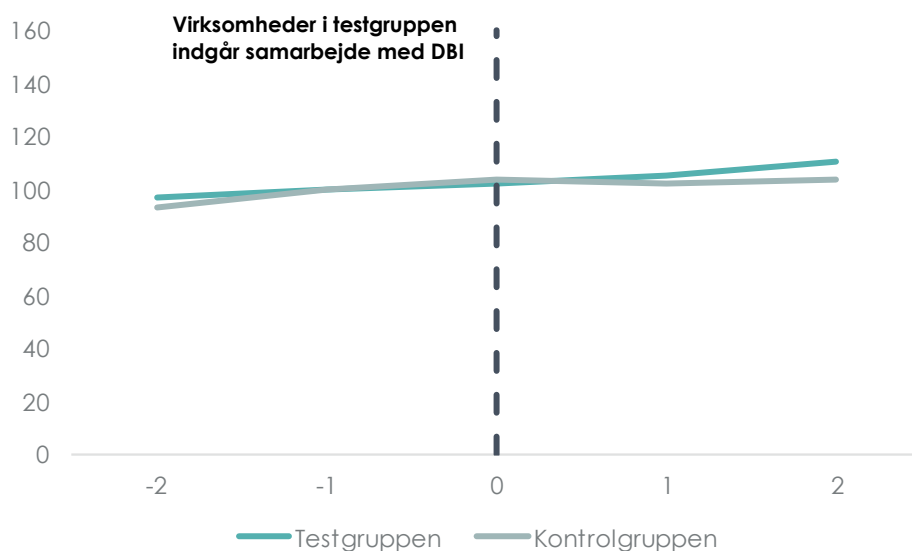
Kilde: Incentive baseret på registerdata fra Danmarks Statistik.

For alle typer af samarbejder, dvs. inklusive mindre samarbejder, er der også en forskel i den gennemsnitlige omsætning, når man sammenligner med kontrolgruppen (for alle typer samarbejder), jf. figur 12. Dog er forskellen i gennemsnitlig omsætning mellem virksomheder i testgruppen og kontrolgruppen ikke så stor, som det var tilfældet for tætte samarbejder.

Der er ikke en opadgående trend i omsætningen i perioden op til, at virksomhederne indgår et samarbejde med DBI.

Figur 12 **Udvikling i gennemsnitlig omsætning blandt virksomheder, der har haft et samarbejde med DBI, og kontrolgruppen**

Figuren viser udviklingen i gennemsnitlig omsætning for virksomheder i testgruppen og kontrolgruppen. Periode -1 er året inden, at virksomhederne indgår i et samarbejde med DBI, og indeks = 100 svarer til omsætning i periode -1.



Kilde: Incentive baseret på registerdata fra Danmarks Statistik.

Produktivitet (omsætning pr. årsværk)

Der er ikke umiddelbart en forskel i den gennemsnitlige produktivitet i virksomheder i test- og kontrolgruppen, efter at virksomhederne i testgruppen indgår i et samarbejde med DBI, jf. figur 13. Det er først fra to år efter, at virksomhederne har indgået et samarbejde med DBI, at der ses en forskel i udviklingen i den gennemsnitlige produktivitet for de to grupper.

Der er ikke markant forskel i væksten i produktiviteten i perioden op til, at virksomheder i testgruppen indgår et samarbejde med DBI.

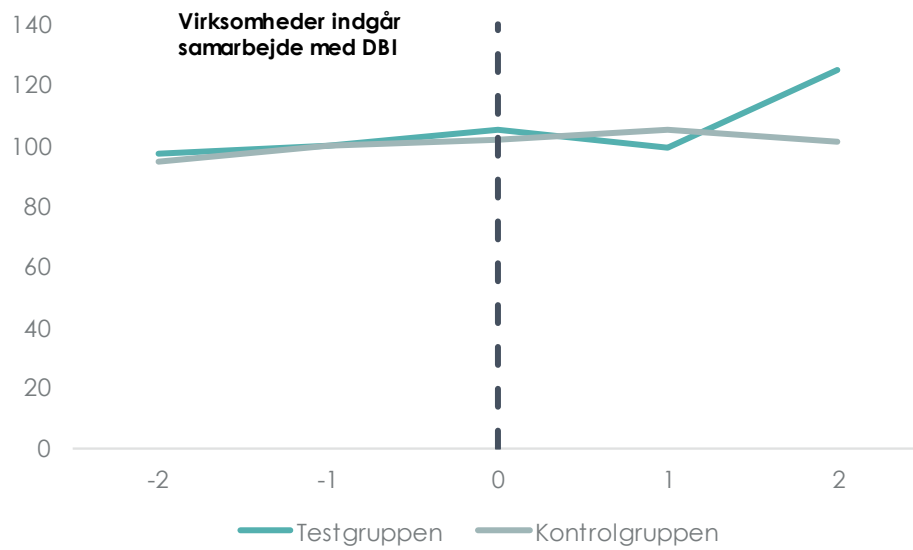
Ser man på alle typer samarbejder, er der ikke nogen forskel i vækst i produktiviteten mellem virksomheder i testgruppen og kontrolgruppen.¹⁸

¹⁸ For at fokusere analysen har vi valgt ikke rapportere resultaterne.

Figur 13

Udvikling i gennemsnitlig omsætning pr. årsværk blandt virksomheder, der har haft et tæt samarbejde med DBI, og kontrolgruppen

Figuren viser udviklingen i gennemsnitlig omsætning pr. årsværk for virksomheder i testgruppen (for virksomheder med et tæt samarbejde med DBI) og kontrolgruppen. Periode -1 er året inden, at virksomhederne indgår i et samarbejde med DBI, og indeks = 100 svarer til omsætning pr. årsværk i periode -1.



Kilde: Incentives beregninger på registerdata fra Danmarks Statistik.

13 Bilag F. Regressionstabeller

I dette bilag præsenterer vi de detaljerede regressionstabeller.

Tabel 13

Effekt af at indgå et samarbejde med DBI

Tabellen viser estimaterne af at indgå i et samarbejde med DBI på omsætning og produktivitet (omsætning pr. årsværk). Tal i parenteserne er standardfejl på estimaterne.

Omsætning						
Model	Baseline 1	Baseline 2	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
Periode -2	-0,04 (0,06)	-0,08 (0,05)	-0,04 (0,06)	-0,03 (0,06)	-0,06 (0,01)***	-0,08 (0,05)
Periode 0	0,09 (0,04)**	0,06 (0,03)*	0,09 (0,04)**	0,10 (0,05)**	0,05 (0,01)***	0,06 (0,03)*
Periode 1	0,11 (0,06)**	0,09 (0,04)**	0,11 (0,06)**	0,11 (0,06)*	0,07 (0,02)***	0,09 (0,04)**
Periode 2	0,19 (0,06)***	0,15 (0,05)***	0,19 (0,06)***	0,18 (0,07)**	0,08 (0,02)***	0,15 (0,05)***
Antal observationer	560	217.027	560	510	218.652	216.452
R ²	0,98	0,79	0,96	0,98	0,96	0,96
Fixed effects	Ift. år for DBI-samarbejde Virksomhed	År Virksomhed	Ift. år for DBI-samarbejde Matchgruppe	Ift. år for DBI-samarbejde Virksomhed	År Virksomhed	År Virksomhed

Produktivitet (omsætning pr. årsværk)						
Model	Baseline 1	Baseline 2	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
Periode -2	0,02 (0,03)	-0,04 (0,04)	-0,02 (0,04)	0,00 (0,04)	-0,03 (0,01)**	-0,02 (0,03)
Periode 0	0,01 (0,04)	0,00 (0,02)	0,02 (0,03)	0,03 (0,03)	0,02 (0,01)**	0,00 (0,02)
Periode 1	0,07 (0,04)*	0,00 (0,03)	0,01 (0,04)	0,00 (0,04)	0,01 (0,01)	-0,01 (0,03)
Periode 2	0,00 (0,00)	0,06 (0,03)**	0,07 (0,04)**	0,06 (0,04)	0,02 (0,01)	0,05 (0,03)*
Antal observationer	560	217.027	560	510	218.652	216.452
R ²	0,95	0,92	0,85	0,94	0,92	0,91
Fixed effects	Ift. år for DBI-samarbejde Virksomhed	År Virksomhed	Ift. år for DBI-samarbejde Matchgruppe	Ift. år for DBI-samarbejde Virksomhed	År Virksomhed	År Virksomhed

Kilde: Incentive baseret på registerdata fra Danmarks Statistik.

Note: Estimer markeret med */**/** angiver, at variabelen er statistisk signifikant forskellig fra 0 på et henholdsvis 10%/5%/1%-niveau.

Tabel 14

Effekt af at indgå et samarbejde med DBI på tværs af brancher (baseline 1)

Tabellen viser estimaterne af at indgå i et samarbejde med DBI på omsætning og produktivitet (omsætning pr. årsværk) på tværs af brancher. Tal i parenteserne er standardfejl på estimaterne.

Periode	Branche	Omsætning	Produktivitet (omsætning pr. årsværk)
-2	Fremstillingsindustri	-0,02 (0,06)	0,03 (0,03)
0	Fremstillingsindustri	0,03 (0,03)	0,01 (0,03)
1	Fremstillingsindustri	-0,01 (0,06)	-0,02 (0,04)
2	Fremstillingsindustri	0,04 (0,05)	0,01 (0,03)
-2	Bygge og anlæg	-0,55 (0,56)	-0,29 (0,32)
0	Bygge og anlæg	0,46 (0,32)	0,22 (0,22)
1	Bygge og anlæg	0,47 (0,36)	0,15 (0,21)
2	Bygge og anlæg	0,56 (0,39)	0,23 (0,18)
-2	Engroshandel	-0,05 (0,10)	-0,03 (0,07)
0	Engroshandel	0,08 (0,06)	0,03 (0,05)
1	Engroshandel	0,07 (0,13)	-0,01 (0,11)
2	Engroshandel	0,29 (0,07)***	0,23 (0,09)**
-2	Arkitekt- og ingeniørvirksomhed	0,10 (0,06)*	0,05 (0,04)
0	Arkitekt- og ingeniørvirksomhed	0,16 (0,08)**	-0,02 (0,04)
1	Arkitekt- og ingeniørvirksomhed	0,23 (0,08)***	-0,05 (0,06)
2	Arkitekt- og ingeniørvirksomhed	0,31 (0,10)***	-0,01 (0,06)
-2	Anden rådgivning	-0,36 (0,32)	-0,45 (0,38)
0	Anden rådgivning	-0,04 (0,08)	-0,03 (0,08)
1	Anden rådgivning	0,39 (0,18)**	0,29 (0,20)
2	Anden rådgivning	0,58 (0,28)**	0,44 (0,18)**
-2	Øvrig service	0,05 (0,03)**	0,07 (0,03)**
0	Øvrig service	0,02 (0,04)	0,03 (0,03)
1	Øvrig service	0,04 (0,04)	0,05 (0,05)
2	Øvrig service	-0,03 (0,08)	0,04 (0,09)
Antal observationer		560	560
R ²		0,98518	0,95720
Fixed effects		Ift. år for DBI-samarbejde Virksomhed	Ift. år for DBI-samarbejde Virksomhed

Kilde: Incentive baseret på registerdata fra Danmarks Statistik.

Note: Estimater markeret med */**/** angiver, at variabelen er statistisk signifikant forskellig fra 0 på et henholdsvis 10%/5%/1%-niveau.

14 Bilag G. Supplerende resultater

I dette bilag viser vi resultaterne for variant 1a-b og 2a-b.

Omsætning

Figur 14 viser resultaterne for variant 1a-b og 2a-b på omsætningen.

Figur 14

Effekt af at indgå et tæt samarbejde med DBI på omsætning for variant 1a-b og 2a-b

Figuren viser forskellen i omsætningen mellem virksomheder i test- og kontrolgruppen målt i % pr. år over en periode på fem år. Periode -1 henviser til året før, at testvirksomhederne indgår et samarbejde med DBI.



Kilde: Incentives beregninger på registerdata fra Danmarks Statistik.

Note: Båndene er 95%-konfidensintervaller.

Estimer, standardfejl, antal observationer m.m. fremgår af tabel 13 i bilag F.

Produktivitet (omsætning pr. årsværk)

Figur 15 viser resultaterne for variant 1a-b og 2a-b på produktiviteten.

Figur 15 **Effekt af at indgå et tæt samarbejde med DBI på produktivitet (omsætning pr. årsværk) for variant 1a-b og 2a-b**

Figuren viser forskellen i produktiviteten mellem virksomheder i test- og kontrolgruppen målt i % pr. år over en periode på fem år. Periode -1 henviser til året før, at testvirksomhederne indgår et samarbejde med DBI.



Kilde: Incentives beregninger på registerdata fra Danmarks Statistik.

Note: Båndene er 95%-konfidensintervaller.

Estimer, standardfejl, antal observationer, mm. fremgår af tabel 13 i bilag F.