

29. august 2019

Enhed
Analyse og metodeAnsvarlig
JHO, THR

Effektanalyse af om Arbejdstilsynets tilsyn og reaktioner påvirker virksomheders økonomi

Sammenfatning

Dette notat belyser, om Arbejdstilsynets tilsyn og reaktioner påvirker virksomheders økonomi i form af deres produktivitet og antal ansatte årsværk. Som mål for virksomhedernes produktivitet anvendes omsætning per årsværk og værditilvækst per årsværk. Notatets hovedkonklusion er, at det ikke kan påvises, at tilsyn og reaktioner påvirker virksomhedernes produktivitet og antal ansatte årsværk. Denne konklusion genfindes på tværs af virksomhedsstørrelse og branche. Det har heller ikke betydning for effekten af tilsyn og reaktioner, om analysen afgrænses til virksomheder med ét arbejdssted, eller om virksomheden har fået tilsyn eller reaktioner i et eller flere år af observationsperioden. Delanalyser tyder på, at analysens resultater om produktivitet er robuste, mens resultatet om antal ansatte årsværk skal fortolkes med en vis forsigtighed.

Notatet bygger på registerdata fra Arbejdstilsynet og Danmarks Statistik for perioden 2010-2015. Analyseens population udgøres af konkurrenceudsatte virksomheder i den private sektor med ansatte svarende til mindst fem årsværk. Populationen er endvidere afgrænset til virksomheder, som ikke har fået tilsyn i 2010-2015 eller har fået første tilsyn i 2010-2015 samtidig med, at virksomheden ikke har fået tilsyn de to foregående år. Populationen omfatter ca. 30.000 virksomheder. Efter frasortering af virksomheder med helt eller delvist manglende data består analysepopulationen af ca. 25.000 virksomheder. Disse virksomheder er fra branchegrupperne Industri, Bygge- og anlæg, Detail- og service, Transport samt Kontor og kommunikation.

Af analysens ca. 25.000 virksomheder fik ca. 14.000 virksomheder mindst ét tilsyn i perioden 2010-2015. Af de 14.000 virksomheder fik 3.800 virksomheder en reaktion i forbindelse med det første tilsyn. Efter det første tilsyn fik de 14.000 virksomheder i gennemsnit 1,2 tilsyn og 0,6 reaktioner. Tilsyn omfatter alle Arbejdstilsynets tilsynsformer, og reaktioner omfatter alle former for reaktioner på overtrædelser af arbejdsmiljøloven.

Notatets resultater kan kun antages at være dækkende for de virksomheder, der indgår i analyseens population. Resultaterne er eksempelvis ikke dækkende for virksomheder i den offentlige sektor eller for konkurrenceudsatte virksomheder i den private sektor med under fem årsværk.

En række følsomhedsanalyser understøtter, at tilsyn og reaktioner ikke påvirker virksomhedernes økonomi. Der kan således ikke påvises effekter af tilsyn og reaktioner blandt virksomheder i forskellige branche- og størrelsesgrupper. Effekten af tilsyn og reaktioner afhænger ikke af, om virksomhederne kun har fået tilsyn eller reaktion i ét år eller i flere år i den seksårige observationsperiode. Det har heller ikke betydning for analysens resultater, om analysen afgrænses til virksomheder, som kun har ét arbejdssted.

Analyserne tager højde for den betydning observerede virksomhedsforhold (fx branche) kan have for den målte effekt og for betydningen af de uobserverede virksomhedsforhold, som er konstante i analyseperioden (kan fx tænkes at være ledelsesstil).

Indledning

En vigtig del af Arbejdstilsynets virksomhed er at føre tilsyn med virksomheders arbejdsmiljø og reagere ved overtrædelser af arbejdsmiljøloven. Hensigten med tilsyn og reaktioner på overtrædelser af arbejdsmiljøloven er at påvirke virksomhederne til at forbedre deres arbejdsmiljø, hvilket gerne skulle føre til blandt andet en reduktion i antallet af ulykker og erhvervsbetingede sygdomme. Effekten af Arbejdstilsynets tilsyn og reaktioner på antal ulykker og langvarigt sygefravær er belyst i tidligere undersøgelser (Arbejdstilsynet, 2016, 2018a, 2018b). I forlængelse af disse effektmålinger belyser denne undersøgelse, om Arbejdstilsynets tilsyn og reaktioner har en effekt på virksomheders økonomi i form af deres produktivitet og antal ansatte (årsværk).

Arbejdstilsynets tilsyn og reaktioner kan tænkes at have både en positiv og en negativ effekt på virksomhedernes økonomi. Tilsyn og reaktion kan medføre at virksomhederne gennemfører forbedringer i virksomhedernes arbejdsmiljø, som fx kan lede til en reduktion af sygefravær og antal arbejdsulykker, skabe større trivsel og dermed forbedre virksomhedernes produktivitet (European Commission 2011, Foldspang m.fl., 2011). På den anden side indebærer Arbejdstilsynets besøg en begrænset omkostning i form af den tid, virksomhedernes medarbejdere bruger på selve tilsynet. Eventuelt efterfølgende investering i arbejdsmiljøet vil indebære omkostninger for virksomhederne i form af fx tidsforbrug og udgifter til investeringer i udstyr. I nogle tilfælde kan omkostningerne ved investeringen i arbejdsmiljøet være større end gevinsterne (COWI 2017).

Effekten af tilsyn og reaktioner er ikke undersøgt i Danmark og er tilsyneladende kun undersøgt i enkeltstående tilfælde i andre lande. Levine m.fl. (2012) har på grundlag af Californiske data om virksomheder med ét arbejdssted og mindst 10 ansatte undersøgt effekten af tilsyn på virksomhedernes beskæftigelse, lønudgifter og omsætning i perioden 1996-2006. I undersøgelsen indgår ca. 400 virksomheder, som var udvalgt til tilsyn og en kontrolgruppe på ca. 400 virksomheder med lignende karakteristika. Forfatterens panelanalyse viser, at tilsyn ikke påvirker virksomhedernes beskæftigelse, lønudgifter og omsætning.

Data

Denne undersøgelse gennemføres på paneldata, hvor de samme virksomheder følges år for år i perioden 2010-2015. For hvert år er der for hver virksomhed (identificeret ved cvr-nummer) oplysninger om Arbejdstilsynets tilsyn og tilknyttede reaktioner om overtrædelse af arbejdsmiljøloven, samt om virksomhedernes økonomiske nøgletal, fx omsætning og værditilvækst. Herudover er der oplysninger om virksomhedernes karakteristika, blandt andet antal årsværk, branche og personalesammensætning. Bilag 1 beskriver opbygningen af paneldata og nævner de registre, data kommer fra.

Analyserne gennemføres således på virksomhedsniveau (cvrnr). De fleste virksomheder består af ét arbejdssted, men nogle virksomheder som fx supermarkedskæder har flere arbejdssteder (fx butikker).¹ Ideelt set ville det være bedst at gennemføre analyserne på arbejdsstedniveau, fordi Arbejdstilsynets gennemfører tilsyn på arbejdsstederne, og derfor må man regne med, at tilsyn og reaktioner især påvirker produktionen på det arbejdssted, hvor tilsynet er foregået. Det er derfor muligt, at de beregnede effekter af tilsyn og reaktioner på virksomhedernes økonomi ville være større, hvis analyserne blev gennemført på arbejdsstedniveau. Baggrunden for at analyserne gennemføres på virksomhedsniveau og ikke arbejdsstedsniveau er, at oplysninger om virksomheders økonomi ikke indberettes på arbejdsstedsniveau.

Udfaldsvariable

For at danne indikatorer for virksomheders økonomi tages udgangspunkt i oplysninger om antal ansatte årsværk, omsætning per årsværk og værditilvækst per årsværk. Antal ansatte årsværk er en indikator for virksomhedens størrelse, mens de to øvrige variable er indikatorer for virksomhedernes henholdsvis bruttoproduktivitet (omsætning per årsværk) og nettoproduktivitet (værditilvækst per årsværk). Virksomhedernes værditilvækst opgøres i grove træk som værdien af virksomhedens produktion (omsætning) minus værdien af råvarer, energiforbrug og varer til videresalg m.v. Omsætning og værditilvækst er korrigeret for prisudviklingen, så de er sammenlignelige over tid.

I analyserne undersøges udviklingen i de tre udfaldsvariable over tid. I panelmodellerne kan regressionernes estimater fortolkes som procentvise år-til-år ændringer, når udfaldsvariablene opgøres som henholdsvis:

- 1) Årsværk: Logaritmen til antal årsværk i det aktuelle år divideret med antal årsværk det foregående år
- 2) Omsætning: Logaritmen til omsætning per årsværk i det aktuelle år divideret med omsætning per årsværk det foregående år
- 3) Værditilvækst: Logaritmen til værditilvækst per årsværk i det aktuelle år divideret med værditilvækst per årsværk det foregående år

¹ Blandt de virksomheder, som er udgangspunkt for datagrundlaget i notatet (jf. de 258.408 virksomheder, der fremgår af figur 1 i afsnittet Population og analysedata), har 4,6 pct. over ét arbejdssted. Disse virksomheder har i gennemsnit lidt over 5 arbejdssteder.

En regressionskoefficient på 0,023 betyder, at udfaldsvariablen er vokset med 2,3 pct. fra det foregående år til det aktuelle år, når den forklarende variabel ændrer sig én enhed.

Tilsyn og reaktioner (indsatsvariable)

For at måle om tilsyn og reaktioner har en effekt på de tre udfaldsvariable, indeholder analyserne en række binære variable (dummy-variable) for henholdsvis tilsyn med reaktion og tilsyn uden reaktion. Hvis en virksomhed eksempelvis modtager et tilsyn med reaktion i det tredje år af panelperioden, har dummy-variablen "tilsyn med reaktion år 0" værdien 1 i det tredje år af panelperioden og 0 de øvrige år. Tilsvarende har dummy-variablen "tilsyn med reaktion år 1" værdien 1 det efterfølgende år (det fjerde år af panelperioden) og 0 de øvrige år. Der er også dannet dummy-variable for år 2 og år 3, som måler, om tilsyn med reaktion har effekt på udfaldsvariablen henholdsvis to og tre år efter, virksomheden modtog reaktionen. For tilsyn uden reaktion indgår tilsvarende dummy-variable for år 0, 1, 2 og år 3.

En positiv regressionskoefficient for tilsyn med reaktion i år 1 betyder, at tilsyn med reaktion har en positiv effekt på udviklingen i udfaldsvariablen fra år 0 til år 1. Med en "positiv effekt" menes, at reaktionen medfører en forøgelse af udfaldsvariablen sammenlignet med en situation, hvor virksomhederne ikke fik tilsyn.

Regressionskoefficienterne kan lægges sammen. Hvis koefficienterne for år 1, år 2 og år 3 er på henholdsvis 0,023, 0,013 og 0,003 er udfaldsvariablen vokset med 3,9 pct. ($0,039 \times 100$) fra år 0 til år 3.

I analysen er dummy-variablene for "tilsyn uden reaktion år 0" og "tilsyn med reaktion år 0" lig med 1 første gang virksomhederne får tilsyn henholdsvis med en reaktion og uden en reaktion. Hvis virksomhederne senere igen får tilsyn og/eller en reaktion registreres det ikke i dummy-variablene (de har værdien 0). Hermed belyser analyserne effekten af første og eventuelt efterfølgende tilsyn og reaktioner.² For at belyse om effekterne af tilsyn og reaktioner afhænger af, om der er tale om enkeltstående tilsyn og reaktioner eller en serie af tilsyn og reaktioner, opdeles tilsyn og reaktioner i en følsomhedsanalyse i "ét tilsyn uden reaktion", "flere tilsyn uden reaktion", "ét tilsyn med reaktion", "flere tilsyn med reaktion".

Dummy-variablerne for tilsyn med/uden reaktion omfatter alle tilsynsformer, herunder detailtilsyn som fx ulykkesundersøgelser, hvor tilsynet er foranlediget af en konkret arbejdsulykke, samt risikobaserede tilsyn, hvor virksomheder udvælges til tilsyn på baggrund af en række "risikofaktorer", fx branche og virksomhedsstørrelse, som kan bidrage til at udpege virksomheder med forhøjet sandsynlighed for at have arbejdsmiljøproblemer. Tilsvarende omfatter reaktioner alle former for reaktioner på overtrædelser af arbejdsmiljøloven, herunder påbud, strakspåbud, samt vejledninger om arbejdsmiljøforhold, som kan forbedres.

² Man kunne i stedet sætte indsats-dummy-variablene lig med 1 hver gang virksomheden får et tilsyn eller en reaktion. Problemet med denne fremgangsmåde er, at det ikke er muligt at adskille effekten af tilsyn (reaktioner), der tidsmæssigt ligger tæt på hinanden, fx i 2011, 2012 og 2014. Et tilsyn i 2011 kan således påvirke udfaldsvariablen i både 2012 og 2014.

Forklarende variable

I analyserne indgår en række forklarende variable. De omfatter dummy-variable for panel-år samt ledighedsprocent. Års-dummiene har værdien 1 i det pågældende år, fx 2012, og værdien 0 de andre år. Ledighedsprocenten måler ledigheden i procent af arbejdsstyrken året før i den landsdel, hvor virksomheden er lokaliseret.³ I en følsomhedsanalyse indgår herudover forskellige variable, der måler virksomhedens personalesammensætning. Det gælder procentandelen af virksomhedens ansatte som er: kvinder, lavtlønnet, under 30 år, over 60 år, ansat indenfor de seneste 12 måneder, ansat på deltid, fra et "gammelt" EU-land⁴, fra et "nyt" EU-land⁵ fra et vestligt ikke-EU land, fra et ikke-vestligt land, og procentandelen med henholdsvis en faglig uddannelse og en videregående uddannelse. Variable for personalesammensætning er målt året før. Herudover indgår en kontinuert variabel for virksomhedens alder.

Virksomhedsstørrelse benyttes ikke som forklarende variabel, fordi virksomhedsstørrelse indgår i udfaldsvariablene. Hvis virksomhedsstørrelse også indgik i analyserne som forklarende variabel, ville analysernes resultater blive fejlbehæftet (bias).

Population og analysedata

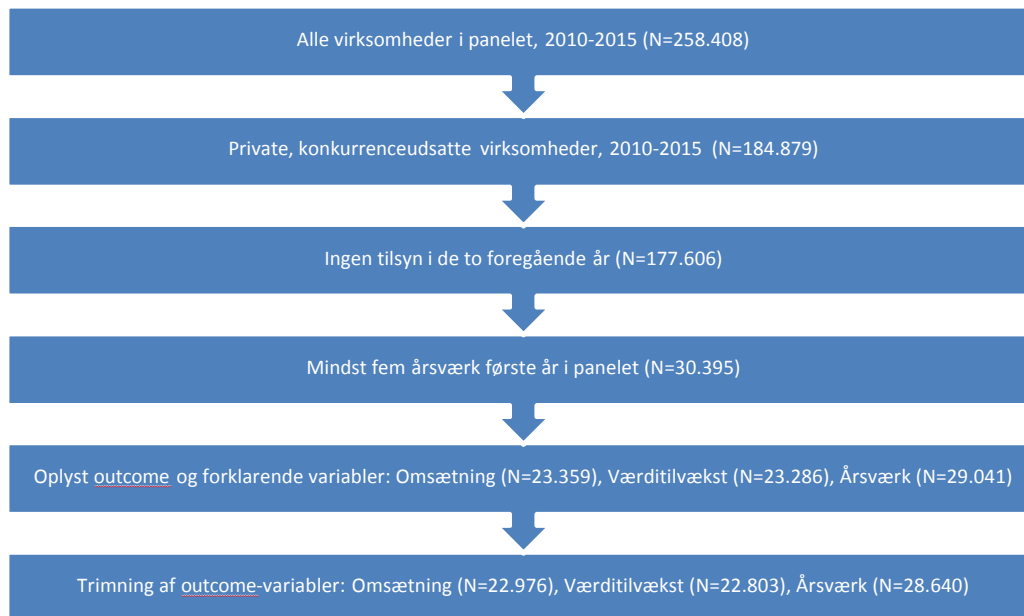
Undersøgelsens population består af private, konkurrenceudsatte virksomheder med mindst fem ansatte det første år i panelperioden 2010-2015. Figur 1 viser, hvordan populationen af virksomheder er afgrænset. I perioden 2010-2015 er der i alt 258.408 unikke virksomheder, hvoraf 184.879 er privatejede virksomheder i konkurrenceudsatte brancher. Afgrænsningen af private, konkurrenceudsatte virksomheder er nærmere beskrevet bilag 2.

³ Variablen er dannet fra Statistikbanken på Danmarks Statistik (tabel AULP01). Landsdelene udgøres af Storkøbenhavn (København, Nordsjælland, Østsjælland), Øvrige Sjælland (Vestsjælland og Sydsjælland), Bornholm, Fyn, Sydjylland, Østjylland, Vestjylland og Nordjylland.

⁴ Gamle EU-lande omfatter: Finland, Luxembourg, Sverige, Belgien, Frankrig, Grækenland, Holland, Irland, Italien, Portugal, Spanien, Storbritannien, Tyskland og Østrig. Danmark er kodet i en separat variabel og udgør referencekategorien i analyserne.

⁵ Nye EU-lande omfatter: Bulgarien, Malta, Polen, Rumænien, Ungarn, Cypern, Estland, Letland, Litauen, Kroatien, Slovenien, Tjekkiet og Slovakiet.

Figur 1. Afgrænsning af data til analysen i perioden 2010-2015.



Når en virksomhed får tilsyn i et givent år, fx i 2010, måles effekten af tilsynet på virksomhedens økonomi i de følgende år. Hvis virksomheden udover tilsynet i 2010 har fået tilsyn i fx 2009, kan begge tilsyn påvirke virksomhedernes økonomi de følgende år. For at kunne isolere effekten af første tilsyn/reaktion fra tilsyn/reaktioner i årene inden ekskluderes observationer for nogle af de 184.897 virksomheder i nogle af de år, de indgår i panelet.

Hvis en virksomhed eksempelvis har fået tilsyn i 2008⁶ og 2010 ekskluderes data for 2010, 2011 og 2012 fra analysen, fordi udfaldsvariablene i 2010 kan være påvirket af tilsynet i 2008, og udfaldsvariablene i 2011 og 2012 kan være påvirket af tilsynet i 2010. Det vil sige, at tilsynet i 2010 ikke tæller som første tilsyn. Hvis samme virksomhed også får tilsyn i 2013, vil det derimod tælle som første tilsyn, fordi der ikke har været tilsyn i 2011 og 2012, som kan påvirke udfaldsvariablene i 2013 eller senere. Virksomheden ekskluderes således ikke fra populationen, men nogle af virksomhedens panel-år indgår ikke i analysen.⁷ Denne toårige karensperiode indebærer, at virksomheder, som får så mange tilsyn i løbet af panelperioden, at karensperioden strækker sig over hele panelperioden, ekskluderes helt fra populationen. Det drejer sig om 7.381 virksomheder, hvilket betyder, at der er 177.606 virksomheder tilbage i populationen.

30.395 virksomheder har mindst fem ansatte årsværk det første år, de indgår i panelet. Disse virksomheder udgør undersøgelsens population. Baggrunden for afgrænsningen til virksomheder med mindst fem årsværk er, at forholdsvis små

⁶ Selvom analysen gennemføres på populationen af virksomheder i perioden 2010-2015, benyttes data fra årene 2008 og 2009 til at afgrænse populationen.

⁷ For virksomheder, der ikke får tilsyn i årene 2010-2015, ekskluderes data for 2010, hvis virksomheden har fået tilsyn i 2008, og data for 2010 og 2011, hvis virksomheden har fået tilsyn i 2009.

absolutte ændringer i antal årsværk vil påvirke analysens udfaldsvariabel meget kraftigt for mindre virksomheder, fordi antal årsværk indgår i nævneren af udfaldsvariablene for omsætning og værditilvækst. Selvom de 30.395 virksomheder med mindst fem årsværk kun udgør ca. 17 pct. af alle (177.606) virksomheder, tegner de 30.395 virksomheder med mindst fem årsværk sig for lidt under trefjerdedel af omsætningen blandt de 177.606 virksomheder.⁸

Før analyserne gennemføres ekskluderes virksomheder, hvor udfaldsvariablene eller de forklarende variable er uoplyst.⁹ Hermed er der henholdsvis 23.359 virksomheder (omsætning), 23.286 virksomheder (værditilvækst) og 29.041 virksomheder (antal årsværk). Endelig trimmes data ved at ekskludere virksomheder med de 2 pct. største værdier af udfaldsvariablene og de 2 pct. mindste værdier. Baggrunden for at trimme data er, at meget store eller meget små værdier af udfaldsvariablen kan risikere at dominere resultaterne. Efter denne trimning udgøres analysernes datagrundlag af henholdsvis 22.976 virksomheder (omsætning), 22.803 virksomheder (værditilvækst) og 28.640 virksomheder (antal årsværk). I de fleste tilfælde indgår virksomheder i panelet i flere år (virksomheds-år). Virksomhederne indgår i analyserne med henholdsvis 80.346 virksomheds-år (omsætning), 79.850 virksomheds-år (værditilvækst) og 118.344 virksomheds-år (antal årsværk).

Afgrænsningen af undersøgelsens analysedata indebærer, at undersøgelsens resultater ikke nødvendigvis viser gælder for alle danske virksomheder. Resultaterne er således ikke nødvendigvis dækkende for virksomheder, der ikke er konkurrenceudsatte, virksomheder med under fem årsværk, og virksomheder, som har fået så mange tilsyn, at der ikke på noget tidspunkt i panelperioden har været en toårig periode uden tilsyn. Virksomheder med mange tilsyn vil formentlig forholdsvis ofte have arbejdsmiljøproblemer. Undersøgelsens resultater er derfor ikke nødvendigvis dækkende for disse virksomheder.

Metode

Notatets analyser er gennemført i "fixed-effects"-modeller.¹⁰ I fixed-effects-modeller identificeres effekten af tilsyn og reaktioner ved at sammenligne den enkelte virksomhed med sig selv over tid. For hver enkelt virksomhed undersøger modellen

⁸ Denne beregning bygger både på data, hvor Danmarks Statistik har oplysninger om virksomhedernes omsætning, og data, hvor Danmarks Statistik beregner omsætningen, se fodnote 9.

⁹ Når der ikke foreligger oplysninger om omsætning eller værditilvækst foretager Danmarks Statistik en imputering, hvor de manglende oplysninger estimeres på grundlag af data fra andre virksomheder, som ligner den pågældende virksomhed med hensyn til selskabsform, størrelse og branche. Imputerede værdier medtages ikke i analyserne, idet Danmarks Statistiks imputeringer foretages med henblik på offentliggørelse af økonomiske nøgletal opdelt på fx brancher, og de imputerede værdier er derfor ikke nødvendigvis fuldstændig korrekte for den enkelte virksomhed. For det andet tager beregningen af imputerede værdier ikke hensyn til, om virksomheden har haft tilsyn. Imputerede værdier ville derfor give bias i de beregnede effekter af tilsyn og reaktioner.

¹⁰ Nogle af Arbejdstilsynets tidligere analyser benytter dynamiske fixed-effects-modeller. Disse modeller er ikke anvendt i dette notat, fordi modellens forudsætninger tilsyneladende ikke er opfyldt (testet med en Sargan-test).

groft sagt, om ændringer i tilsyn og reaktioner tidsmæssigt samvarierer med ændringer i udfaldsvariablen. Hvis en virksomhed i den seksårige panelperiode eksempelvis får tilsyn i 2012, men ikke i andre år, beregnes sammenhængen mellem denne ændring (ingen tilsyn i 2010-2011, tilsyn i 2012, ingen tilsyn i 2012 og 2015) og ændringer i virksomhedens udfaldsvariable i samme periode. Hvis der i alle virksomheder under ét er statistisk signifikant sammenhæng mellem ændring over tid i tilsyn og i udfaldsvariablen, vil modellen vise, at der er en statistisk signifikant effekt af tilsyn på udfaldsvariablen. Der redegøres nærmere for fixed-effects-modellen i bilag 3.

De år, hvor virksomheden ikke får tilsyn, benyttes som kontrolgruppe for de år, hvor virksomheden får tilsyn. I de år, hvor virksomheden får tilsyn, observeres det ikke, hvad udfaldsvariablen ville have været, hvis virksomheden ikke havde fået tilsyn. I stedet bruges udfaldsvariablen fra de år, hvor virksomheden ikke får tilsyn. For at disse oplysninger skal give et så retvisende billede som muligt korrigeres for den generelle udvikling i udfaldsvariablen over tid med dummy-variable for kalenderår. Herudover kontrolleres for udviklingen i ledighed i det geografiske område, hvor virksomheden ligger.

Fordele, ulemper og følsomhedsanalyser

En væsentlig fordel ved fixed-effects-modellen er, at den tager højde for alle forhold, som ikke ændrer sig over tid. Det gælder både forhold, der observeres, og forhold, der ikke observeres, se bilag 3. Observerede tidsafhængige forhold kan fx være branche, mens uobserverede tidsafhængige forhold kan tænkes at være ledelsesstil. Dette indebærer til gengæld, at modellen ikke kan give svar på, hvilken effekt observerede tidsafhængige forhold som fx branche har på udfaldsvariablene.

Ligesom andre statistiske modeller kan fixed-effects modellens resultater i nogle tilfælde være usikre, eller der kan være systematisk skævhed i resultaterne (bias). Der gennemføres derfor seks analyser som belyser, hvor robuste analysens resultater er. Analyserne belyser om:

- Bortfaldet i analyserne af omsætning og værditilvækst (se figur 1) har betydning for analysens resultater
- Analysens resultater ændrer sig, når variable for virksomhedernes personalesammensætning medtages i modellerne. Hvis det er tilfældet, kan det tyde på, at væsentlige forhold er udeladt af analysens hovedmodeller
- Effekterne af tilsyn og reaktioner varierer mellem henholdsvis branchegrupper og størrelsesgrupper
- Effekterne af tilsyn og reaktioner ændrer sig, når analysen afgrænses til virksomheder med ét arbejdssted

- Effekterne af tilsyn og reaktioner ændres, når effekterne af tilsyn og reaktioner måles i en periode på fem år efter tilsynet/reaktionen i stedet for en treårig periode.
- Arbejdstilsynet systematisk udvælger virksomheder til tilsyn, der har en positiv eller negativ udvikling i udfaldsvariablene i årene inden tilsynet. Hvis det er tilfældet, kan det give skævhed i de beregnede effekter af tilsyn og reaktioner

Undersøgelsens resultater

Bortfald

Tabel 1 omfatter de 30.395 unikke virksomheder, der indgår i undersøgelsens population. I tabellen sammenlignes karakteristika for de virksomheder, der indgår i analysen af virksomhedernes omsætning, med karakteristika for de virksomheder, der ikke indgår i analysen på grund af manglende oplysninger om årlige ændringer i omsætning eller trimning af udfaldsvariablen (bortfaldsvirksomheder).

Bortfaldsvirksomhederne har fået færre tilsyn, færre reaktioner, og de er målt ved antal ansatte årsværk signifikant mindre end virksomhederne i analysen. Mens kun 28,5 pct. af bortfaldsvirksomhederne har fået mindst et tilsyn mellem 2010 og 2015, er det 44,3 pct. af virksomhederne, som indgår i analysen. For reaktioner er de tilsvarende tal 9,4 pct. blandt bortfaldsvirksomhederne og 16,5 pct. blandt virksomhederne i analysen. Bortfaldsvirksomhederne har i gennemsnit ansatte svarende til 12,9 årsværk, mens virksomhederne i analysen i gennemsnit har 20,8 ansatte årsværk.

Tabel 1: Andel virksomheder med henholdsvis mindst et tilsyn og mindst en reaktion samt virksomhedernes gennemsnitlige antal ansatte årsværk i perioden 2010-2015. Opdelt efter om virksomhederne indgår i analysen. Standardafvigelse i parentes.

	Med i analysen	Bortfald	I alt
Gennemsnitlig andel virksomheder med tilsyn	0,443 (0,497)	0,285 (0,451)	0,404 (0,491)
Gennemsnitlig andel virksomheder med reaktion	0,165 (0,372)	0,094 (0,292)	0,148 (0,355)
Gennemsnitligt antal ansatte årsværk	20,8 (81,7)	12,9 (21,7)	18,9 (71,9)
Antal virksomheder	22.976	7.419	30.395

Anm: Tabellen bygger på det antal virksomheder, der indgår i fixed-effects-analyserne af omsætning.

De virksomheder, der ikke indgår i analysen, er forholdsvis ofte fra branchegruppen Kontor og kommunikation og især fra Detail og service, se tabel 2. Blandt bortfaldsvirksomhederne er der således 23 pct. fra Kontor og kommunikation og 45 pct. fra Detail og service. Blandt virksomhederne i analysen er de tilsvarende andele 20 pct. og 38 pct., og virksomheder indenfor Kontor og kommunikation og Detail og service udgør således alt i alt 58 pct. af virksomhederne i analysen. Blandt samtlige 258.408 virksomheder, som er udgangspunkt for notatets datagrundlag (se figur 1 i

afsnittet Population og analysedata), udgør virksomheder i Kontor og kommunikation og Detail og service en tilsvarende procentandel (57 pct.).

Side 10/34

Tabel 2: Virksomheder fordelt efter branchegruppe i perioden 2010-2015. Opdelt efter om virksomhederne indgår i analysen.

Branchegruppe	Med i analysen	Bortfald	I alt
Industri	17,8	12,2	16,4
Bygge og anlæg	18,1	14,1	17,1
Detail og service	37,9	44,7	39,6
Transport	6,2	6,5	6,3
Kontor og kommunikation	20,1	22,5	20,7
I alt	100,1	100,0	100,0
Antal virksomheder	22.976	7.419	30.395

Anm: Tabellen bygger på det antal virksomheder, der indgår i fixed-effects-analyserne af omsætning.

Forskellene mellem bortfaldsvirksomheder og virksomheder i analysen er baggrunden for, at der gennemføres en følsomhedsanalyse, hvor der vægtes for branche- og størrelsesmæssige skævheder i bortfaldet.

Antal tilsyn og reaktioner

Alt i alt indgår 22.976 unikke virksomheder i notatets analyse af effekten af tilsyn og reaktioner på virksomhedernes omsætning. Af disse virksomheder har 13.960 virksomheder fået tilsyn i løbet af perioden 2010-2015, se tabel 3. Tabel 3 viser også hvilket år virksomhederne fik første tilsyn i panelperioden, og om der blev afgivet en reaktion i forbindelse med tilsynet. Af de 13.960 virksomheder med første tilsyn i panelperioden fik 3.802 virksomheder mindst én reaktion, mens 10.158 virksomheder ikke modtog en reaktion i forbindelse med det første tilsyn.

Tabel 3: Antal virksomheder med første tilsyn i perioden 2010-2015 fordelt på år for første tilsyn. Opdelt efter om første tilsynet er med eller uden reaktion.

År	Tilsyn med reaktion	Tilsyn uden reaktion	Tilsyn i alt
2010	583	1.686	2.269
2011	561	1.658	2.219
2012	1.020	2.195	3.215
2013	793	2.031	2.824
2014	436	1.222	1.658
2015	409	1.366	1.775
Antal virksomheder i alt	3.802	10.158	13.960

Anm: Tabellen bygger på det antal virksomheder, der indgår i fixed-effects-analyserne af omsætning.

Tabellen viser at med undtagelse af 2012 og 2013, så falder antallet af tilsyn med reaktioner i løbet af panelperioden. Antallet virksomheder med tilsyn uden reaktion faldt fra 1.686 i 2010 til 1.366 i 2015, mens antallet af virksomheder med tilsyn med reaktioner i samme periode faldt fra 583 til 409. Faldet skal ses i sammenhæng med, hvordan tilsyn og reaktioner er opgjort i tabel 3 (og hvordan de indgår i panelanalysen). Det er således virksomhedernes første tilsyn, der indgår i tabel 3. Hvis en virksomhed fx har fået tilsyn i 2010, 2012 og 2013, er det kun tilsynet i 2010, som indgår i tabellen, hvilket betyder, at antallet af virksomheder, som kan have fået tilsyn falder år for år.

2012 og 2013 er undtagelser, idet både antallet af tilsyn og reaktioner, er væsentlig højere end i 2011. Det hænger formentlig sammen med, at Arbejdstilsynet i 2012 indførte en ny tilsynsform, det risikobaserede tilsyn, som afløste screeningsbesøg med eventuel efterfølgende tilpasset tilsyn. Dette indebærer en ændring i udvælgelsen af virksomheder til Arbejdstilsynets væsentligste tilsynsform, og Arbejdstilsynet kom dermed på flere tilsyn i brancher som fx Industri og Bygge- og anlæg, som ikke havde fået så mange tilsyn i 2010-2011, hvilket kan bidrage til at forklare stigningen i antal tilsyn fra 2011 til 2012 og 2013.

Virksomheder, hvor der i forbindelse med første tilsyn afgives en reaktion, får efterfølgende i gennemsnit 1,8 tilsyn og 1,5 reaktioner, se tabel 4. Det er væsentligt flere tilsyn og reaktioner end blandt virksomheder, hvor første tilsyn er uden en reaktion. Disse virksomheder får i gennemsnit 1,0 tilsyn og 0,2 reaktioner efter første tilsyn. Disse forskelle fremgår også af, at der blandt virksomheder med reaktion ved første tilsyn kun er ca. halvt så mange virksomheder, som efterfølgende ikke får tilsyn eller en reaktion, sammenlignet med virksomheder uden reaktion ved første tilsyn. For virksomheder med reaktion ved første tilsyn er der således 28 pct., der efterfølgende ikke får tilsyn, og 45 pct., der ikke får en reaktion. Blandt virksomheder uden reaktion ved første tilsyn er de tilsvarende procentandele henholdsvis 55 pct. og 90 pct.

Selvom nogle virksomheder, som indgår i panelanalysen som "tilsyn uden reaktion", efterfølgende får en reaktion, understøtter de forholdsvis store forskelle, at der i analysen skelnes mellem tilsyn uden reaktion og tilsyn med reaktion. Virksomheder, som får en reaktion ved første besøg, får med andre ord en væsentlig større "indsats" end virksomheder, der ikke får en reaktion ved første tilsyn.

Tabel 4: Tilsyn og reaktioner efter første tilsyn i perioden 2010-2015. Opdelt efter om første tilsyn er med eller uden reaktion. Andel og gennemsnit. Standardafvigelse i parentes.

	Tilsyn med reaktion	Tilsyn uden reaktion	Tilsyn i alt
<i>Antal tilsyn efter 1. tilsyn</i>			
0	27,5	54,8	47,4
1	29,1	20,0	22,5
2	19,7	14,0	15,5
3-5	19,3	9,5	12,1
6 og derover	4,6	1,8	2,5
I alt	100,2	100,1	100,0
Gennemsnit	1,8	1,0	1,2
	(2,9)	(1,8)	(2,2)
<i>Antal reaktioner efter 1. tilsyn</i>			
0	45,4	90,0	77,8
1	23,3	5,1	10,1
2	12,7	2,3	5,1
3-5	13,4	2,0	5,1
6 og derover	5,3	0,6	1,9
I alt	100,1	100,0	100,0
Gennemsnit	1,5	0,2	0,6
	(2,4)	(1,1)	(1,8)
Antal virksomheder i alt	3.802	10.158	13.960

Anm: Tabellen bygger på det antal virksomheder, der indgår i fixed-effects-analyserne af omsætning.

Virksomhedernes omsætning, værditilvækst og antal årsværk

Det første år virksomhederne er i panelet, har de i gennemsnit en omsætning på 53,0 mio. kr., en værditilvækst på 14,3 mio. kr. og ansatte svarende til 20,8 årsværk.

Tabel 5 viser virksomhedernes gennemsnitlige omsætning per årsværk, værditilvækst per årsværk, antal ansatte årsværk første år, virksomhederne er med i panelet, og gennemsnittene for hele panelperioden.¹¹ Virksomheder, som har fået tilsyn, har lavere omsætning per årsværk og lavere værditilvækst per årsværk, end virksomheder, som ikke har fået tilsyn. Disse forskelle gælder både det første år, virksomhederne er med i panelet og i hele panelperioden. Det første år i panelet har virksomheder med tilsyn eksempelvis en gennemsnitlig omsætning per årsværk på ca. 1,9 mio. kr. mod ca. 2,2 mio. kr. blandt virksomheder uden tilsyn. Til gengæld har virksomheder med tilsyn flere ansatte årsværk det første år i panelet (20,9 årsværk) end virksomheder uden tilsyn (18,0 årsværk). En lignende forskel gør sig gældende for hele panelperioden.

Ved at sammenligne virksomhedernes nøgletal det første år i panelet med nøgletal for hele panelperioden kan man se, hvordan nøgletallene har udviklet sig i panelperioden. Både for virksomheder uden tilsyn og virksomheder med tilsyn, uanset om der blev afgivet en reaktion, er der kun tale om forholdsvis små ændringer i omsætning per årsværk og værditilvækst per årsværk i panelperioden. Der er således ikke umiddelbart noget, der tyder på, at Arbejdstilsynet udvælger virksomheder til tilsyn, som inden tilsynet har en særlig udvikling i de to udfaldsvariable.

Tabel 5: Virksomheders gennemsnitlige antal årsværk, omsætning per årsværk og værditilvækst per årsværk i faste priser i perioden 2010-2015. Opdelt efter om der har været gennemført tilsyn, og om der på tilsyn blev afgivet en reaktion. Standardafvigelse i parentes.

	Tilsyn		Ingen tilsyn	I alt	
	Med reaktion	Uden reaktion			Tilsyn i alt
<i>Omsætning/årsværk (1.000 kr.)</i>					
Første år i panelet	1.843 (2.322)	1.855 (3.359)	1.852 (3.111)	2.204 (4.048)	1.990 (3.512)
Hele panelperioden	1.857 (2.459)	1.843 (3.337)	1.847 (3.123)	2.306 (4.429)	1.974 (3.540)
<i>Værditilvækst/årsværk (1.000 kr.)</i>					

¹¹ I forhold til datagrundlaget for fixed-effects analyserne er der frasorteret 132 virksomheds-år (33 virksomheder) med ekstreme værdier på omsætning per årsværk, værditilvækst per årsværk og antal årsværk første år. Baggrunden for frasorteringen er, at der er flere med ekstreme værdier blandt virksomheder, som ikke får tilsyn, end blandt virksomheder, som ikke får, hvilket vil skævvride en sammenligning af de to grupper. Disse virksomheder med ekstreme værdier indgår i fixed-effects-analysen, men virksomhederne har ikke ekstreme værdier for de udfaldsvariable, der benyttes i analysen. I fixed-effects-analysen er udfaldsvariablen således opgjort som logaritmen til forholdet mellem fx omsætning per årsværk i det aktuelle år og i det foregående år. Virksomheder med høj omsætning i det ene år vil normalt også have høj omsætning i det andet år, og derfor har virksomhederne ikke ekstreme værdier i udfaldsvariablene i fixed-effects analyserne.

Første år i panelet	544 (263)	568 (351)	561 (329)	586 (497)	571 (404)
Hele panelperioden	555 (283)	575 (342)	570 (327)	602 (454)	579 (367)
<i>Antal årsværk</i>					
Første år i panelet	26,3 (51,4)	18,8 (35,6)	20,9 (40,6)	18,0 (33,9)	19,7 (38,1)
Hele panelperioden	28,2 (55,2)	19,8 (39,0)	22,1 (44,1)	18,3 (34,9)	21,1 (41,8)
Antal virksomheder, første år	3.801	10.144	13.945	8.998	22.943
Antal virksomheds-år, hele panelperioden	15.732	42.235	57.967	22.247	80.214

Anm: Tabellen bygger på det antal virksomheder, der indgår i fixed-effects-analyserne af omsætning. I forhold til datagrundlaget for fixed-effects analyserne er der frasorteret 132 virksomheds-år (33 virksomheder) med ekstreme værdier.

Samme billede gælder ikke helt for udviklingen i årsværk. Mens virksomheder med tilsyn, især de virksomheder som får en reaktion, har haft en vis vækst i antal ansatte årsværk, har virksomheder uden tilsyn stort set ikke haft vækst. For alle virksomheder med tilsyn under ét er antallet af årsværk vokset fra 20,9 årsværk i første år i panelet til i gennemsnit 22,1 årsværk for hele panelperioden. Det svarer til en vækst på 5,7 pct., mens virksomheder uden tilsyn kun har haft en vækst på 1,7 pct.

Effekten af tilsyn og reaktioner

Tabel 6 viser analysens hovedresultater for de tre udfaldsvariable. Modellen viser effekten af tilsyn med reaktion og tilsyn uden reaktion samme år som tilsynet (reaktionen) fandt sted og de følgende tre år. Disse effekter måles i variablene år 0, år 1, år 2, år 3. I resultaterne for modellen for logaritmen til årlig ændring i omsætning per årsværk ses det, at tilsyn med reaktion år 1 har en koefficienten på -0,003. Det negative fortegn betyder, at tilsyn med reaktion har en negativ effekt på udviklingen i udfaldsvariablen fra år 0 til år 1. Værdien på -0,003 indebærer, at omsætningen per årsværk er faldet med 0,3 pct. fra det år, hvor reaktionen blev givet til året efter. Da koefficienten ikke er statistisk signifikant, kan det konkluderes, at tilsyn med reaktion ikke påvirker udviklingen i omsætningen fra år 0 til år 1. Det er ikke umiddelbart muligt at fortolke på betydningen af koefficienter til år 0, fordi tilsynet kan have fundet sted på hvilket som helst tidspunkt i løbet af året. Hvis tilsynet har fundet sted sidst på året, kan tilsynet eller reaktionen ikke nå at påvirke udfaldsvariablen i år 0. Variablen år 0 måler med andre ord en blanding af en effekt af tilsynet og af de virksomheder, der udvælges til tilsyn har en særlig udvikling fra året før tilsynet til året, hvor tilsynet finder sted (år 0).

For både omsætning og værditilvækst er alle år1-år3 variablene insignifikante, både for tilsyn med reaktion og for tilsyn uden reaktion. Analysen tyder således ikke på, at Arbejdstilsynets tilsyn og reaktioner påvirker virksomhederne produktivitet.

Resultaterne for antal ansatte årsværk er stort set identiske: med undtagelse af tilsyn uden reaktion i år 1 er alle effektvariable insignifikante. Den signifikante koefficient til af tilsyn uden reaktion i år 1 på -0,007 indebærer, at antal årsværk er faldet med 0,7 pct. fra det år, hvor reaktionen blev givet til året efter. Med et gennemsnitligt antal

ansatte årsværk på 19,8 (se tabel 4) svarer det til en gennemsnitlig reduktion på 0,14 årsværk per virksomhed. Konklusionen er derfor, at det ikke kan påvises, at Arbejdstilsynets tilsyn og reaktioner påvirker antal ansatte årsværk i nævneværdigt omfang.

Udover effektvariable har modellerne dummy-variable for kalenderår og ledighedsprocenten året før.

Tabel 6: Fixed-effects panelregression af effekter på virksomheders økonomi. 2010-2015.

	Logaritmen til årlig ændring i omsætning per årsværk	Logaritmen til årlig ændring i værditilvækst per årsværk ¹⁾	Logaritmen til årlig ændring i antal årsværk ²⁾
<i>Tilsyn med reaktion:</i>			
År 0	-0,001	-0,010 *	0,011 **
År 1	-0,003	-0,002	-0,003
År 2	0,002	0,003	0,001
År 3	0,001	-0,005	0,005
<i>Tilsyn uden reaktion:</i>			
År 0	-0,000	-0,002	-0,003
År 1	-0,002	-0,001	-0,007 **
År 2	0,000	0,002	-0,001
År 3	-0,002	-0,000	0,000
År 2010	-0,019 ***	0,002	0,035 ***
År 2011	-0,005	-0,007	0,036 ***
År 2012	-0,017 ***	-0,017 ***	0,005
År 2013	-0,028 ***	-0,017 **	-0,007
År 2014	-0,009 *	0,005	0,001
År 2015	--	--	--
Ledighedsprocent året før	0,008 *	0,005	-0,001
Konstant	-0,024	-0,014	-0,018
Antal virksomheder	22.976	22.803	28.640
Antal virksomheds-år	80.346	79.850	118.344

Anm: Signifikansniveau: *** p<0,001; ** p<0,01; * p<0,05. Der er anvendt robuste beregninger af standardfejl.

1): Modellen omfatter en binær variabel for tilsyn uden reaktion år -3 .

2): Modellen omfatter binære variable for tilsyn med reaktion år -1, år -3, år -4 og tilsyn uden reaktion år -1, år -3 og år -4.

I tabel 7 undersøges, om effekterne af tilsyn og reaktioner ændrer sig, når der skelnes mellem enkeltstående tilsyn og reaktioner på den ene side og på den anden side tilsyn og reaktioner, som efterfølges af flere tilsyn og reaktioner. For de virksomheder, som ved første tilsyn i panelperioden modtog en reaktion, skelnes mellem virksomheder, hvor denne reaktion er den eneste (tilsyn med én reaktion), og virksomheder, som i de efterfølgende år får mindst en reaktion (flere tilsyn med flere reaktioner). For virksomheder, som ved første tilsyn i panelperioden, ikke modtog en reaktion skelnes tilsvarende mellem virksomheder, som kun får dette ene besøg (ét tilsyn uden reaktion), og virksomheder, som i de efterfølgende år får mindst et tilsyn, og dette/disse tilsyn er uden reaktion (flere tilsyn uden reaktion). Resultaterne svarer til resultaterne af hovedmodellerne. Det tyder således ikke på, at der er væsentlig forskel

på effekterne af enkeltstående tilsyn og reaktioner og en "serie" af tilsyn og reaktioner.

Side 15/34

Tabel 7: Fixed-effects panelregression af effekter på virksomheders økonomi. 2010-2015. Effekter af tilsyn med en og flere reaktioner.

	Logaritmen til årlig ændring i omsætning per årsværk	Logaritmen til årlig ændring i værditilvækst per årsværk ¹⁾	Logaritmen til årlig ændring i antal årsværk ²⁾
<i>Tilsyn med én reaktion:</i>			
År 0	-0,002	-0,010	0,012 **
År 1	-0,007	-0,005	-0,007
År 2	0,006	-0,001	0,002
År 3	0,000	-0,003	-0,001
<i>Flere tilsyn med flere reaktioner:</i>			
År 0	0,002	-0,011	0,011
År 1	0,007	0,005	0,004
År 2	-0,002	0,010	-0,002
År 3	0,003	-0,009	0,012
<i>Ét tilsyn uden reaktion:</i>			
År 0	-0,001	0,003	0,007
År 1	-0,001	0,002	-0,001
År 2	-0,000	0,005	0,003
År 3	0,003	0,008	0,001
<i>Flere tilsyn uden reaktion:</i>			
År 0	0,003	-0,003	-0,006
År 1	-0,000	-0,004	-0,010 **
År 2	0,002	0,001	-0,002
År 3	-0,004	-0,005	0,000
Antal virksomheder	22.976	22.803	28.640
Antal virksomheds-år	80.346	79.850	118.344

Anm: Modellerne omfatter binære variable for år, ledighedsprocenten året før, tilsyn med reaktion år -1, tilsyn uden reaktion år -1 og modellens konstant. Signifikansniveau: *** p<0,001; ** p<0,01; * p<0,05. Der er anvendt robuste beregninger af standardfejl.

1): Modellen omfatter en binær variabel for flere tilsyn uden reaktion år -3.

2): Modellen omfatter binære variable for tilsyn med én reaktion år -1, år -3, tilsyn med flere reaktioner år -2, år -3, år -4, ét tilsyn uden reaktion år -1, år -2 og flere tilsyn uden reaktion år -2, år -3, år -4.

Følsomhedsanalyser

For at belyse, hvor følsomme analysens resultater er, gennemføres nogle analyser, som belyser spørgsmålene:

- Har bortfaldet i analyserne af omsætning og værditilvækst betydning for analysens resultater?

En række virksomheder i undersøgelsens population indgår ikke i analyserne, fordi de mangler oplysninger om omsætning og værditilvækst (dette er ikke et væsentligt problem i analysen af antal ansatte årsværk). Bortfaldet er ikke tilfældigt fordelt, men er større blandt virksomheder med få årsværk og i branchegrupperne Kontor og kommunikation og Detail og service. Der er derfor gennemført analyser af omsætning og værditilvækst, hvor virksomheder med disse karakteristika vægtes op. Disse

analyser, som er vist i bilagstabel B1 i bilag 5, giver samme resultater som hovedanalysen i tabel 6.

Side 16/34

- Ændrer analysens resultater sig, når variable for virksomhedernes personalesammensætning medtages i modellerne?

For at belyse dette spørgsmål medtages variable, som måler procentandelen af virksomhedens ansatte, som er: kvinder, lavtlønnede, under 30 år, over 60 år, ansat indenfor de seneste 12 måneder, ansat på deltid, fra et "gammelt EU-land", fra et vestligt land, fra et ikke-vestligt land, samt procentandelen med henholdsvis en faglig uddannelse og en videregående uddannelse. Herudover indgår en kontinuert variabel for virksomhedens alder. Denne analyse er vist i bilagstabel B2 i bilag 5 og giver stort set samme resultater som hovedanalysen i tabel 6. Baggrunden for at variable for personalesammensætning ikke indgår i analysens hovedmodeller er, at disse variable kan give bias i de beregnede effekter, se bilag 3.

- Varierer effekterne af tilsyn og reaktioner mellem henholdsvis branchegrupper og størrelsesgrupper?

Tabellerne B3-B8 i bilag 5 viser resultaterne af fixed-effects modeller for fem branchegrupper og fire størrelsesgrupper. Virksomhedernes størrelse er målt ved antal ansatte årsværk, det første år virksomhederne er med i panelet. I disse analyser anvendes lavere signifikansniveauer end i de øvrige analyser. Sammenhængen mellem tilsyn (reaktioner) skal med andre ord være mere sikkert bestemt end normalt, før der er tale om en statistisk signifikant sammenhæng. Denne Bonferroni-justering foretages for at undgå falsk-positive resultater, hvor en signifikant effekt skyldes tilfældigheder, som opstår, når datamaterialet opdeles i delpopulationer. I alle 27 analyser er effekten af tilsyn og reaktioner statistisk insignifikant.

- Ændrer effekterne af tilsyn og reaktioner sig, når analysen afgrænses til virksomheder med ét arbejdssted?

Notatets analyser er gennemført blandt virksomheder, hvoraf ca. 16 pct. består af flere arbejdssteder.¹² Tilsyn foregår på det enkelte arbejdssted og ikke på hele virksomheden, og det er derfor sandsynligt, at tilsyn og reaktioner først og fremmest påvirker det arbejdssted, hvor tilsynet er foregået. Ved at inkludere virksomheder med flere arbejdssteder i analyserne kan effekten af tilsyn og reaktioner derfor risikere at blive "fortyndet". Tabel B9 i bilag 5 viser resultaterne af en analyse, hvor kun virksomheder med ét arbejdssted indgår i analysen. Resultaterne af disse analyser svarer til resultaterne i tabel 6.

- Udvælger Arbejdstilsynet virksomheder til tilsyn, der har en særlig udvikling i udfaldsvariablene i årene inden tilsynet?

¹² Denne andel er væsentlig større end andelen af virksomheder med flere arbejdssteder blandt samtlige virksomheder, se fodnote 3. Forskellen skyldes, at virksomheder med under 5 årsværk, som ikke indgår i analysen, forholdsvis sjældent har flere arbejdssteder.

Hvis Arbejdstilsynet udvælger virksomheder til tilsyn, som i årene inden tilsynet har en anden udvikling i omsætning per årsværk, værditilvækst per årsværk og i antal årsværk, end virksomhederne ville have haft, hvis de ikke fik tilsyn, kan det give skævhed i de estimerede effekter. Årsagerne til denne potentielle bias er beskrevet i bilag 4.

Figureerne B1A-B3B i bilag 5 viser udviklingen i de tre udfaldsvariable inden et tilsyn for virksomheder med tilsyn uden reaktion og for virksomheder med tilsyn med reaktion. Figureerne er dannet ved at estimere fixed-effects modeller magen til modellerne i tabel 6, men i stedet for indsatsvariablene Tilsyn med/uden reaktion år 1, år 2 og år 3 inkluderes variablene tilsyn med/uden reaktion år -4, år -3, år -2 og år -1. Figureerne viser koefficienterne til disse variable. Hvis koefficienterne ikke afviger signifikant fra 0 er udviklingen i udfaldsvariablen konstant inden tilsynet eller reaktionen.

Figureerne viser, at omsætning per årsværk og i praksis også værditilvækst per årsværk er konstante i årene inden tilsyn, mens dette ikke er tilfældet for antal ansatte årsværk. Dette er godt nyt for pålideligheden af notatets resultater vedrørende omsætning per årsværk og værditilvækst per årsværk. Derimod skal resultater vedrørende antal ansatte årsværk fortolkes med en vis forsigtighed.

- Ændrer effekterne af tilsyn og reaktioner sig, når effekterne måles i en femårig periode efter tilsynet/reaktionen i stedet for en treårig periode?

I analyserne estimeres effekten af tilsyn og reaktion på de tre udfaldsvariable ved at sammenligne udfaldsvariablene i indsatsår (år 0, år 1, år 2, år 3) med udfaldsvariablene i år, hvor virksomhederne ikke får tilsyn. For virksomheder, som får tilsyn i 2010, er årene 2010-2013 indsatsår, mens 2014 og 2015 er kontrolår. I nogle tilfælde ligger kontrolårene således tidsmæssigt efter indsatsårene, hvilket potentielt kan give bias i resultaterne. Tabel B10 viser resultaterne af en analyse, som inkluderer år 4 og år 5. Hermed kommer alle kontrolår til at ligge før indsatsårene. Tabellen viser, at resultaterne for omsætning og værditilvækst svarer til resultaterne i tabel 6.¹³

Konklusion og diskussion

Diskussion

Udover de resultater, der er beskrevet i afsnittet ovenfor, er der i notatet forhold og resultater, som det er værd at knytte nogle kommentarer til.

Analysens population afgrænses i tre trin:

Første trin

Først afgrænses populationen, så den kun omfatter private, konkurrenceudsatte virksomheder. Denne afgrænsning sker for at maksimere chancen for at finde en effekt af tilsyn og reaktioner på virksomhedernes økonomi, idet virksomhedernes

¹³ Analysen er ikke gennemført for ansatte årsværk, fordi inklusion af År 4 og År 5 i modellen indebærer, at de estimerede effekter i høj grad kommer til at bygge på virksomheder, som får tilsyn eller reaktioner i få af panelperiodens år, jf. bilag 4. Dette øger risikoen for bias i de estimerede effekter.

økonomi må formodes at være mest påvirkelig, når virksomhederne er udsat for konkurrence fra andre virksomheder.

Side 18/34

Andet trin

Dernæst afgrænses populationen til virksomheder, der ikke har fået tilsyn i perioden 2010-2015 eller har fået mindst ét tilsyn samtidig med, at virksomheden ikke har fået tilsyn i de to foregående år. Sidstnævnte afgrænsning sker for undgå at sammenblende effekten af tilsyn, som tidsmæssigt ligger tæt på hinanden.

Denne begrænsning af populationen er med andre ord hensigtsmæssig for at kunne identificere effekten af tilsyn og reaktioner, men herudover er den ikke ønskelig, fordi der er en risiko for, at de ekskluderede virksomheder udgør en særlig gruppe af virksomheder. Disse virksomheder er således karakteriseret ved, at de har fået så mange tilsyn i perioden 2010-2015, at der ikke på noget tidspunkt i perioden 2010-2015 har været tilsyn, uden at der har været tilsyn i de to foregående år. Det betyder, at en gruppe af virksomheder med mange tilsyn og mange reaktioner – og dermed virksomheder med et forventeligt forholdsvis dårligt arbejdsmiljø – ikke indgår i populationen.

Det skal i den forbindelse bemærkes, at denne reduktion af populationen ikke betyder, at virksomheder med mange tilsyn og reaktioner slet ikke indgår i analyserne. Af de ca. 23.000 virksomheder, der indgår i notatets analyse af effekten af tilsyn og reaktioner på virksomhedernes omsætning, har ca. 14.000 virksomheder fået tilsyn i løbet af perioden 2010-2015. Heraf har knap 1.700 virksomheder fået 3-5 tilsyn efter første tilsyn, og ca. 350 virksomheder har fået mindst seks tilsyn efter første tilsyn.

Det, at en gruppe af virksomheder, som har fået mange tilsyn, ikke indgår i populationen, kan imidlertid stadig potentielt påvirke den beregnede effekt af tilsyn og reaktioner på virksomhedernes økonomi, fordi tilsyn og reaktioner kan have en anden effekt på økonomien i disse virksomheder end på økonomien i de virksomheder, der indgår i populationen. Analyserne tyder umiddelbart på, at det ikke har nogen stor betydning. Blandt de virksomheder, der indgår i analyserne, har det således ingen betydning for effekten af tilsyn og reaktioner, om virksomhederne kun har fået tilsyn eller reaktion i ét år eller i flere år af observationsperioden.

Tredje trin

I det tredje trin af populationsafgrænsningen frasorteres virksomheder med under fem årsværk. Analysernes resultater kan dermed ikke antages at være dækkende for disse virksomheder. Med denne afgrænsning reduceres populationen med ca. 147.000 virksomheder – fra ca. 177.000 virksomheder til ca. 30.000 virksomheder. Man kan derfor fristes til at konkludere, at analysens resultater kun gælder for en meget begrænset del af økonomien blandt private, konkurrenceudsatte virksomheder. Det er imidlertid ikke korrekt. Mens virksomheder med mindst fem årsværk udgør ca. 17 pct. af private, konkurrenceudsatte virksomheder i perioden 2010-2015 (som ikke er frasorteret på grund af ”mange tilsyn”, se ovenfor), udgør deres omsætning således næsten trefjerdedel af omsætningen blandt alle virksomheder.

Udover populationsafgrænsningen sker der en reduktion i antallet virksomheder, før analyserne gennemføres. Populationen udgøres således af de ovennævnte ca. 30.000 virksomheder, men analyserne af omsætning og værditilvækst gennemføres blandt ca. 25.000 virksomheder. Bortfaldet på de ca. 5.000 virksomheder skyldes, dels en trimning af data, hvor virksomheder med meget lave eller meget høje værdier af udfaldsvariablene frasorteres, dels manglende oplysninger om udfaldsvariablene. En følsomhedsanalyse, hvor der korrigeres (vægtes) for bortfaldet tyder på, at bortfaldet ikke har betydning for analysens resultater.

Som nævnt i konklusionen understøtter en række følsomhedsanalyser konklusionen om, at Arbejdstilsynets tilsyn og reaktioner ikke påvirker virksomhedernes økonomi. Der er imidlertid en væsentlig undtagelse. En af følsomhedsanalyserne indikerer, at analysens resultater vedrørende omsætning og værditilvækst er pålidelige, mens resultaterne om antal ansatte årsværk skal fortolkes med forsigtighed.

Følsomhedsanalysen viser, at antal ansatte årsværk i årene inden første tilsyn både falder og vokser. Hvis disse svingninger fortsætter efter tilsynet, bliver svingninger efter tilsynet groft sagt blandet sammen med effekten af tilsyn og reaktioner. Dermed kan de målte effekter af tilsyn og reaktioner på udviklingen i antal ansatte årsværk risikere både at over- og undervurdere den sande effekt. En mere pålidelig måling af effekten vil formentlig kræve en anden analysemetode end den, der er anvendt her.

Konklusion

Analyserne i dette notat belyser, om Arbejdstilsynets tilsyn og reaktioner påvirker virksomheders økonomi i form af deres produktivitet og antal ansatte årsværk. Notatets hovedkonklusion er, at det ikke kan påvises, at tilsyn og reaktioner påvirker virksomhedernes produktivitet og antal ansatte årsværk. Følsomhedsanalyser tyder på, at analysens resultater om produktivitet er pålidelige, mens resultatet om antal ansatte årsværk skal fortolkes med en vis forsigtighed.

Notatet bygger på registerdata fra Arbejdstilsynet og Danmarks Statistik. Analysens population omfatter private, konkurrenceudsatte virksomheder, som det første år i analyseperioden 2010-2015 har ansatte svarende til mindst fem årsværk. Herudover indgår virksomhederne kun i populationen, hvis de i perioden 2010-2015 enten ikke har fået tilsyn eller har fået mindst ét tilsyn samtidig med, at virksomheden ikke har fået tilsyn i de to foregående år. Denne population består af ca. 30.000 virksomheder. Analysepopulationen udgøres af ca. 25.000 virksomheder, hvor der foreligger data om alle de variable, der indgår i analysen. Virksomheder kommer fra branchegrupperne Industri, Bygge og anlæg, Detail- og service, Transport samt Kontor og kommunikation

Analysen hovedkonklusion om, at hverken Arbejdstilsynets tilsyn eller reaktioner har betydning for virksomhedernes økonomi, genfindes på tværs af virksomhedsstørrelse og branche. Det har heller ikke betydning for effekten af tilsyn og reaktioner, om analysen afgrænses til virksomheder med ét arbejdssted, eller om virksomheden har fået tilsyn eller reaktioner i et eller flere år af observationsperioden.

Bilag 1: Opbygning af paneldata

Side 21/34

Arbejdstilsynet har dannet en database på Danmarks Statistiks forskermaskine for at kunne gennemføre undersøgelser af forskellige problemstillinger, herunder den problemstilling, der belyses i denne undersøgelse. Database indeholder data fra en række af Danmarks Statistiks registre og fra ATIS-registeret, hvor der er oplysninger om tilsyn og afgivne reaktioner. I dette bilag nævnes kun de registre og typer af variable, der ligger til grund for notatets analyser.

De vigtigste registre fra Danmarks Statistik, der indgår i undersøgelsen, er: Beskæftigelse for Lønmodtagere (BFL), Befolkningsregisteret (BEF), Registerbaseret Arbejdsstyrkestatistik (RAS), Højest fuldførte uddannelse (UDDF) og Generel Firmastatistik (FIRM).

Med udgangspunkt i BFL og RAS fra Danmarks Statistik har Arbejdstilsynet dannet en population af arbejdssteder med personer, der har haft mindst et beskæftigelsesforhold i en dansk virksomhed siden 2000. Hertil er koblet oplysninger om de ansattes personkarakteristika, fx køn, alder, uddannelse og statsborgerskab. Disse data er herefter organiseret på årsniveau, og der er dannet en række variable, der karakteriserer arbejdsstedets personalesammensætning, se notatets afsnit "Data". Til disse data er der koblet oplysninger fra Arbejdstilsynet om tilsynsbesøg og reaktioner vedrørende arbejdsstederne samt oplysninger om virksomheders nøgletal. De økonomiske nøgletal fra FIRM er opgjort på virksomhedsniveau (cvr-nummer). For virksomheder, som udgøres af flere arbejdssteder, er nøgletallene, fx omsætning, fordelt ud på arbejdsstederne på grundlag af arbejdsstederne antal årsværk. Disse paneldata er udgangspunktet for notatets analyse.

Til brug for notatets analyser er data aggregeret fra arbejdsstedniveau til virksomhedsniveau (cvr-nummer), og der er dannet indsatsvariable og udfaldsvariable.

Bilag 2: Afgrænsning af private, konkurrenceudsatte virksomheder

Side 22/34

Afgrænsningen af population til konkurrenceudsatte virksomheder i den private sektor skal ses i sammenhæng med, at chancen for at tilsyn og reaktioner påvirker virksomhedernes økonomiske nøgletal er størst i virksomheder, som er profitmaksimerende og konkurrenceudsatte. Det indebærer, at udover offentlige virksomheder ekskluderes en række virksomheder, hvor det er tvivlsomt, om markedet, virksomhederne producerer til, er præget af konkurrence. Afgrænsningen, er foretaget med udgangspunkt i virksomhedernes sektortilhørsforhold, ejerform og branche, se tabel B.1.

Tabel B.1. Afgrænsning af private, konkurrenceudsatte virksomheder, 2010-2015

Population	Antal virksomheder	Ekskluderede virksomheder	Afgrænsning foretaget med:
Alle virksomheder	258.408	--	--
Personligt ejede, ikke-finansielle virksomheder	235.868	Alle virksomheder, som ikke er personligt ejede, samt finansielle virksomheder	Danmarks Statistiks Sektorkode
Enkeltmandsvirksomhed, aktieselskab, anpartsselskab, interessentskab m.v.	224.9193	Fonde, foreninger, udenlandske selskaber, øvrige virksomhedsformer, mv.	Danmarks Statistiks GF_VIRKF KOD_1
Private, konkurrenceudsatte virksomheder	184.879	Virksomheder i brancherne: Energi & råstoffer, Film, presse & bøger, Landbrug, skov & fiskeri, Politi, beredskab & fængsler, Religiøs institution, Kultur & sport, Daginstitution, Døgninstitutioner & hjemmepleje, Hospitaler, Undervisning, Universitet & forskning,	Arbejdstilsynets branchegruppering (36 kategorier)

Med denne afgrænsning er der 215.445 virksomheder i perioden 2008-2015, som defineres som private og konkurrenceudsatte.

Bilag 3: Fixed-effects-modellen

Fixed-effects-modellen kan skrives på matematisk form. I nedenstående formel refererer fodtegnet i til den enkelte virksomhed, og t refererer til det enkelte kalenderår i panelperioden. $\bar{\cdot}$ angiver et gennemsnit. Y refererer til udfaldsvariablen, X til forklarende variable, T til "treatment" (fx tilsyn), λ til kalenderår, ϵ til et fejllid. α_i angiver virksomhedsspecifikke uobserveret forhold, som ikke ændrer sig over tid. β er en koefficient, der estimeres og angiver effekten af treatment. Tilsvarende er γ koefficienten til X . Modellen har formen (se fx Angrist og Pischke, 2009):

$$Y_{i,t} - \bar{Y}_i = (\alpha_i - \bar{\alpha}_i) + (\lambda_t - \bar{\lambda}_i) + \beta(T_{i,t} - \bar{T}_i) + \gamma(X_{i,t} - \bar{X}_i) + \epsilon_{i,t} - \bar{\epsilon}_i$$

Modellen estimerer afvigelser fra gennemsnittet. Det, der står på venstre side af lighedstegnet, $Y_{i,t} - \bar{Y}_i$, indebærer således, at man for hver virksomhed, i , beregner forskellen mellem udfaldsvariablen i det pågældende år, t , og gennemsnittet af virksomhedens udfaldsvariablen i hele panelperioden, \bar{Y}_i . Tilsvarende beregninger foretages på højre side af lighedstegnet. Det ses af ligningen, at virksomhedsspecifikke uobserveret forhold udgår af ligningen og dermed ikke påvirker udfaldsvariablen, fordi α_i er lig med $\bar{\alpha}_i$ i alle år, jf. at den ikke ændrer sig over tid. En tilsvarende problemstilling gælder for forhold, X , som ikke ændrer sig over tid. Det er baggrunden for, at modellen kontrollerer for alle forhold, som ikke varierer over tid, uanset om disse forhold er observeret eller uobserveret. Det er imidlertid også baggrunden for en potentiel svaghed ved modellen: Hvis der er uobserverede forhold, som ændrer sig over tid, som både påvirker udfaldsvariablen, og om virksomhederne får tilsyn, giver det bias i den estimerede treatment-effekt. I ligningen indebærer det, at differencen $(X_{i,t} - \bar{X}_i)$, hvor $X_{i,t}$ og \bar{X}_i her er antages at være uobserveret, samvarierer med $(T_{i,t} - \bar{T}_i)$, og det er derfor ikke muligt at afgøre, hvor meget af ændringerne i $(Y_{i,t} - \bar{Y}_i)$, som skyldes ændringer i $(T_{i,t} - \bar{T}_i)$.

Det kan således være problematisk at ekskludere variable for personalesammensætning i modellerne, idet de hermed bliver uobserverede i modellen. Det kan imidlertid også være problematisk at medtage dem, fordi det også kan give bias i de beregnede effekter af tilsyn og reaktioner.¹⁴ Virksomhedernes personalesammensætning indgår derfor ikke i analysernes hovedmodeller. For at få et indtryk af, hvor følsomme analysernes resultater er overfor dette problem, estimeres modeller med og modeller uden indikatorer for personalesammensætningen.

¹⁴ Personalesammensætningen kan påvirke udfaldsvariablen, fx kan en ændring i medarbejdernes løn have betydning for værditilvæksten per medarbejder, idet højt lønnede gennemgående har højere produktivitet end lavtlønnede. Påvirkningen kan imidlertid også gå den anden vej, fra værditilvækst til personale sammensætning, idet virksomhederne med stor værditilvækst har råd til at rekruttere højt lønnede medarbejdere. Denne "reverse causality" kan give skævhed i de estimerede effekter af tilsyn og reaktioner på udfaldsvariablen.

Bilag 4: Udvikling i udfaldsvariablene i årene inden tilsynet

Hvis Arbejdstilsynet udvælger virksomheder til tilsyn som i årene før tilsynet har en anden udvikling i omsætning per årsværk, værditilvækst per årsværk og i antal årsværk, end virksomhederne ville have haft, hvis de ikke fik tilsyn, kan det give skævhed i de estimerede effekter.

De potentielle skævheder udspringer af, at fixed-effects-modellen sammenligner virksomheden med sig selv over tid. Hvis udfaldsvariablen stiger i perioden inden et tilsyn, er niveauet af udfaldsvariablen lavere inden tilsynet end efter tilsynet. Da beregningen af effekten af tilsyn bygger på en sammenligning af perioder med tilsyn med perioder uden tilsyn, vil modellen overvurdere effekten af tilsyn, fordi perioder før tilsynet med lave værdier af udfaldsvariablen sammenlignes med perioder efter tilsynet med højere værdier af udfaldsvariablen. Hvis Arbejdstilsynet udvalgte virksomheder uden en særlig udvikling i udfaldsvariablen, ville det ikke give skævhed i estimererne, fordi niveauet af udfaldsvariablen før tilsyn ikke ville være relativt lavt.

Ved at inkludere indsatsvariable for årene før tilsynet korrigeres for, at virksomheder, der får tilsyn, har en særlig udvikling i udfaldsvariablene før tilsynet. For alle de modeller, som er beskrevet i afsnittet "Effekten af tilsyn og reaktioner" inklusiv modellerne i tabel B1-B8 i bilag 5, er der estimeret modeller med fire før-indsatsvariable (år -4, år -3, år -2, år -1), men uden efter-indsatsvariable (år 1, år 2, år 3). De "før-indsats-variable", som er statistisk signifikante i disse modeller, er inkluderet i modellerne i afsnittet "Effekten af tilsyn og reaktioner" og i bilag 5. Det er især i modeller med antal ansatte årsværk, hvor der er behov at inkludere før-indsatsvariable.

Hvis man inkluderer for mange "før-indsats-variable" i modellerne, påvirker det muligheden for at identificere effekterne af tilsyn og reaktionen. Hvis alle virksomheder i analysen har lige så mange eller flere indsatsvariable (både før og efter indsatsen) end antallet af panel-år, kan modellen ikke adskille en tidstrend i effekten af tilsyn og reaktioner fra en generel tidstrend i udfaldsvariablen (Borusyak og Jaravel 2017). I modellen for antal ansatte årsværk i tabel 6 er der syv indsatsvariable, men kun seks panel-år. Når effekten af indsatsvariablene alligevel kan identificeres skyldes det, at nogle virksomheder får tilsyn tidligt i panelperioden, fx i 2010, mens andre får tilsyn sidst i panelperioden. Virksomheder med tilsyn tidligt i panelperioden bidrager til at identificere effekten af indsatsvariablene år 0, år 1, år 2 og år 3, men ikke til at identificere koefficienterne til før-indsats-variablene, fordi der ikke er oplysninger om før-indsats-variable for virksomheder med tilsyn i 2012. For virksomheder med tilsyn sent i panelperioden er det omvendt, de bidrager til at identificere effekten af før-indsats-variablene, men ikke til at identificere effekten af efter-indsats-variablene. De beregnede effekter af tilsyn og reaktioner identificeres med andre ord af forskellige virksomheder.

Man kan således korrigerer for, at de virksomheder, som får tilsyn, har en særlig udvikling i årene før tilsynet. Hvis den særlige udvikling før tilsynet fortsætter efter tilsynet, vil det give bias i de beregnede effekter af tilsyn og reaktioner. Det skyldes, at

de effekter efter-indsats-variablene måler både kan tilskrives effekter af tilsynet, og at den særlige udvikling fra årene før tilsynet forsætter efter tilsynet.

Bilag 5: Bilagstabeller og bilagsfigurer

Side 26/34

Tabel B1: Fixed-effects panelregression af effekter på virksomheders økonomi. 2010-2015. Vægtet data.

	Logaritmen til årlig ændring i omsætning per årsværk	Logaritmen til årlig ændring i værditilvækst per årsværk ¹⁾
<i>Tilsyn med reaktion:</i>		
År 0	-0,002	-0,011 *
År 1	-0,004	-0,002
År 2	0,001	0,002
År 3	-0,000	-0,006
<i>Tilsyn uden reaktion:</i>		
År 0	0,000	-0,002
År 1	-0,002	-0,001
År 2	-0,000	0,002
År 3	-0,001	0,000
Vægtet antal virksomheder	22.976	22.803
Vægtet antal virksomheds-år	80.346	79.850

Anm: Modellerne omfatter binære variable for år, ledighedsprocenten året før og modellens konstant. Signifikansniveau: *** p<0,001; ** p<0,01; * p<0,05. Der er anvendt robuste beregninger af standardfejl.
1) Modellen omfatter en binær variabel tilsyn uden reaktion år -3.

Tabel B2: Fixed-effects panelregression af effekter på virksomheders økonomi. 2010-2015. Flere forklarende variable.

	Logaritmen til årlig ændring i omsætning per årsværk	Logaritmen til årlig ændring i værditilvækst per årsværk ¹⁾	Logaritmen til årlig ændring i antal årsværk ²⁾
<i>Tilsyn med reaktion:</i>			
År 0	-0,001	-0,010 *	0,007 *
År 1	-0,003	-0,002	-0,007 *
År 2	0,002	0,002	-0,002
År 3	-0,000	-0,007	0,002
<i>Tilsyn uden reaktion:</i>			
År 0	0,000	-0,001	-0,003
År 1	-0,000	0,001	-0,008
År 2	0,002	0,004	-0,001
År 3	-0,001	0,001	0,000
Antal virksomheder	22.976	22.803	28.640
Antal virksomheds-år	80.346	79.850	118.344

Anm: Modellerne omfatter binære variable for år, ledighedsprocenten året før og modellens konstant. Herudover indgår procentandel ansatte, som er henholdsvis: kvinder, under 30 år, over 60 år, nyansat (ansat inden for det seneste år), med lav løn, fra nye EU-lande, fra gamle EU-lande, fra vestlige lande, fra ikke-vestlige lande (reference: fra nordisk land), ansat på deltid, samt virksomhedens alder. Alle variable er målt året før. Signifikansniveau: *** p<0,001; ** p<0,01; * p<0,05. Der er anvendt robuste beregninger af standardfejl.

1) Modellen omfatter en binær variabel tilsyn uden reaktion år -3.

2) Modellen omfatter binære variable for tilsyn med reaktion år -3, år -4 og tilsyn uden reaktion: år -1, år -3, år -4.

Tabel B3: Fixed-effects panelregression af effekter på logaritmen til årlig ændring i omsætning per årsværk, 2010-2015. Opdelt efter antal årsværk.

	5-9 årsværk ¹⁾	10-19 årsværk	20-49 Årsværk	50 årsværk og derover
<i>Tilsyn med reaktion:</i>				
År 0	-0,014	0,005	0,015	0,006
År 1	-0,009	-0,006	0,011	0,009
År 2	-0,010	0,014	0,014	0,006
År 3	-0,003	0,009	-0,005	0,017
<i>Tilsyn uden reaktion:</i>				
År 0	-0,000	-0,002	0,001	0,001
År 1	-0,001	-0,002	-0,002	-0,001
År 2	0,001	-0,002	0,001	0,005
År 3	0,004	-0,015	0,004	-0,005
Antal virksomheder	11.553	6.430	3.576	1.417
Antal virksomheds-år	40.533	22.298	11.988	5.527

Anm: Modellerne omfatter binære variable for år, ledighedsprocenten året før og modellens konstant. Bonferroni korrigeret signifikansniveau: *** p<0,0001; ** p<0,0011; * p<0,0056. Der er anvendt robuste beregninger af standardfejl.

1) Modellen omfatter binære variable for tilsyn med reaktion år -4 og tilsyn uden reaktion år -4.

Tabel B4: Fixed-effects panelregression af effekter på logaritmen til årlig ændring i værditilvækst per årsværk, 2010-2015. Opdelt efter antal årsværk.

	5-9 årsværk	10-19 årsværk	20-49 årsværk	50 årsværk og derover
<i>Tilsyn med reaktion:</i>				
År 0	-0,013	-0,001	-0,008	-0,021
År 1	-0,004	0,001	-0,001	-0,005
År 2	0,001	0,002	0,003	0,002
År 3	-0,005	0,001	-0,022	-0,000
<i>Tilsyn uden reaktion:</i>				
År 0	-0,003	0,004	0,003	-0,004
År 1	-0,003	0,008	-0,010	0,014
År 2	0,003	0,005	-0,002	0,008
År 3	0,002	-0,004	-0,003	-0,001
Antal virksomheder	11.450	6.374	3.562	1.417
Antal virksomheds-år	40.299	22.177	11.867	5.507

Anm: Modellerne omfatter binære variable for år, ledighedsprocenten året før, tilsyn med reaktion år -1, tilsyn uden reaktion år -1 og modellens konstant. Bonferroni korrigeret signifikansniveau: *** p<0,0001; ** p<0,0011; * p<0,0056. Der er anvendt robuste beregninger af standardfejl.

Tabel B5: Fixed-effects panelregression af effekter på logaritmen til årlig ændring i antal årsværk. 2010-2015. Opdelt efter antal årsværk.

	5-9 årsværk ¹⁾	10-19 årsværk ²⁾	20-49 årsværk	50 årsværk og derover
<i>Tilsyn med reaktion:</i>				
År 0	0,008	0,007	0,013	0,000
År 1	-0,007	-0,007	-0,004	-0,011
År 2	-0,002	-0,013	0,008	-0,001
År 3	-0,001	-0,006	0,009	-0,000
<i>Tilsyn uden reaktion:</i>				
År 0	-0,009	0,006	0,005	0,003
År 1	-0,008	-0,002	-0,009	-0,005
År 2	0,002	-0,005	0,004	-0,002
År 3	-0,001	0,004	0,006	-0,019
Antal virksomheder	15.014	7.908	4.231	1.487
Antal virksomheds-år	61.583	33.140	17.488	6.133

Anm: Modellerne omfatter binære variable for år, ledighedsprocenten året før og modellens konstant. Bonferroni korrigeret signifikansniveau: *** p<0,0001; ** p<0,0011; * p<0,0056. Der er anvendt robuste beregninger af standardfejl.

1) Modellen omfatter binære variable for tilsyn med reaktion år -3, år -4 og for tilsyn uden reaktion år -1, år -3, år -4.

2) Modellen omfatter en binær variabel for tilsyn uden reaktion år -1.

Tabel B6. Fixed-effects panelregression af effekter på logaritmen til årlig ændring i omsætning per årsværk. 2010-2015. Opdelt efter branche.

	Industri	Bygge og anlæg	Detail og service	Transport	Kontor & kommunikation ¹⁾
<i>Tilsyn med reaktion:</i>					
År 0	0,003	-0,005	0,004	0,006	-0,011
År 1	0,008	-0,004	0,000	-0,010	-0,005
År 2	0,006	0,027	0,003	-0,020	0,004
År3	0,005	0,013	0,004	0,000	-0,004
<i>Tilsyn uden reaktion:</i>					
År 0	-0,001	-0,005	0,000	0,002	0,012
År 1	0,003	0,007	0,003	0,008	-0,010
År 2	-0,007	0,021	-0,001	-0,001	0,005
År 3	-0,002	-0,004	0,002	0,012	-0,001
Antal virksomheder	4.079	4.160	8.708	1.418	4.611
Antal virksomheds-år	14.901	14.790	29.432	5.231	15.992

Anm: Modellerne omfatter binære variable for år, ledighedsprocenten året før og modellens konstant. Bonferroni korrigeret signifikansniveau: *** p<0,0001; ** p<0,0011; * p<0,0056. Der er anvendt robuste beregninger af standardfejl.

1) Modellen omfatter en binær variabel for tilsyn med reaktion år -3.

Tabel B7. Fixed-effects panelregression af effekter på logaritmen til årlig ændring i værditilvækst per årsværk. 2010-2015. Opdelt efter branche.

	Industri	Bygge og anlæg	Detail og service	Transport	Kontor & kommunikation ¹⁾
<i>Tilsyn med reaktion:</i>					
År 0	0,007	-0,003	-0,017	-0,007	-0,051
År 1	0,006	0,003	-0,006	-0,031	-0,004
År 2	0,009	0,027	-0,002	-0,036	-0,013
År 3	-0,005	0,006	-0,014	0,026	-0,014
<i>Tilsyn uden reaktion:</i>					
År 0	0,002	-0,002	-0,006	-0,009	0,007
År 1	-0,001	-0,004	0,003	0,002	-0,001
År 2	0,001	0,018	-0,006	-0,006	0,009
År 3	-0,012	-0,007	0,000	-0,001	0,013
Antal virksomheder	4.042	4.163	8.613	1.407	4.578
Antal virksomheds-år	14.743	14.886	29.153	5.131	15.937

NOTAT

Sag
20185000296

Enhed
Analyse og data

Ansvarlig:
Jan Høgelund

[Forsendelsesdato]
Side 29/34

Anm: Modellerne omfatter binære variable for år, ledighedsprocenten året før, tilsyn med reaktion år -1, tilsyn uden reaktion år -1 og modellens konstant. Bonferroni korrigeret signifikansniveau: *** p<0,0001; ** p<0,0011; * p<0,0056. Der er anvendt robuste beregninger af standardfejl.

1) Modellen omfatter en binær variabel for tilsyn med reaktion år -3.

Tabel B8. Fixed-effects panelregression af effekter på logaritmen til årlig ændring i antal årsværk. 2010-2015. Opdelt efter branche.

	Industri ¹⁾	Bygge og anlæg ²⁾	Detail og service ³⁾	Transport ⁴⁾	Kontor & kommunikation ⁴⁾
<i>Tilsyn med reaktion:</i>					
År 0	0,015	0,021	0,005	0,006	0,025
År 1	0,000	-0,018	-0,002	-0,007	0,006
År 2	-0,006	-0,001	-0,003	0,021	0,010
År 3	-0,001	0,028	0,000	0,015	-0,021
<i>Tilsyn uden reaktion:</i>					
År 0	0,007	-0,005	0,005	-0,016	-0,010
År 1	-0,006	-0,011	-0,004	-0,002	-0,005
År 2	0,003	-0,010	0,006	0,002	-0,010
År 3	0,011	-0,001	-0,004	-0,003	-0,009
Antal virksomheder	4.786	4.898	11.282	1.758	5.916
Antal virksomheds-år	20.768	19.830	45.673	7.385	24.688

Anm: Modellerne omfatter binære variable for år, ledighedsprocenten året før, tilsyn med reaktion år -1, tilsyn uden reaktion år -1 og modellens konstant. Bonferroni korrigeret signifikansniveau: *** p<0,0001; ** p<0,0011; * p<0,0056. Der er anvendt robuste beregninger af standardfejl.

1) Modellen omfatter binære variable for tilsyn med reaktion år -1 og tilsyn uden reaktion år -1 og år -3.

2) Modellen omfatter binære variable for tilsyn uden reaktion år -3 og år -4.

3) Modellen omfatter binære variable for tilsyn med reaktion år -3 og tilsyn uden reaktion år -1.

4) Modellen omfatter binære variable for tilsyn med reaktion år -3 og tilsyn uden reaktion år -2, år -3, år -4.

5) Modellen omfatter en binære variable for tilsyn med reaktion år -2

Tabel B9. Fixed-effects panelregression af effekter på virksomheders økonomi. 2010-2015. Analyse afgrænset til virksomheder med et arbejdssted.

	Logaritmen til årlig ændring i omsætning per årsværk	Logaritmen til årlig ændring i værditilvækst per årsværk ¹⁾	Logaritmen til årlig ændring i antal årsværk ²⁾
<i>Tilsyn med reaktion:</i>			
År 0	-0,002	-0,012 *	0,013 **
År 1	-0,001	0,001	-0,004
År 2	0,003	0,003	0,002
År 3	0,001	-0,008	0,005
<i>Tilsyn uden reaktion:</i>			
År 0	-0,002	-0,004	-0,004
År 1	-0,003	-0,004	-0,006 *
År 2	0,000	0,002	-0,001
År 3	-0,003	-0,003	0,001
Antal virksomheder	19.276	19.129	23.755
Antal virksomheds-år	68.218	67.725	100.086

Anm: Signifikansniveau: *** p<0,001; ** p<0,01; * p<0,05. Der er anvendt robuste beregninger af standardfejl.

1): Modellen omfatter en binær variabel for tilsyn uden reaktion år -1.

2): Modellen omfatter binære variable for tilsyn med reaktion år -1, år -3, år -4 og tilsyn uden reaktion år -1, år -3 og år -4.

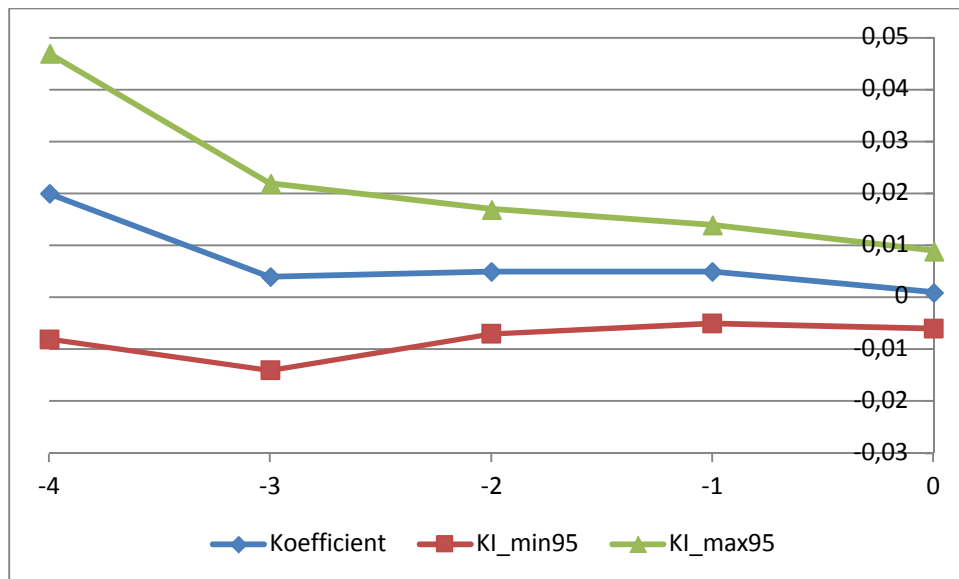
Tabel B10: Fixed-effects panelregression af effekter på virksomheders økonomi. 2010-2015. Modellen med kontrol for effekter i år 4 og år 5.

	Logaritmen til årlig ændring i omsætning per årsværk	Logaritmen til årlig ændring i værditilvækst per årsværk ¹⁾
<i>Tilsyn med reaktion:</i>		
År 0	-0,005	-0,009
År 1	-0,007	0,001
År 2	-0,003	0,006
År 3	-0,006	-0,001
<i>Tilsyn uden reaktion:</i>		
År 0	-0,001	-0,000
År 1	-0,003	0,002
År 2	-0,002	0,006
År 3	-0,005	0,004
Vægtet antal virksomheder	22.976	22.803
Vægtet antal virksomheds-år	80.346	79.850

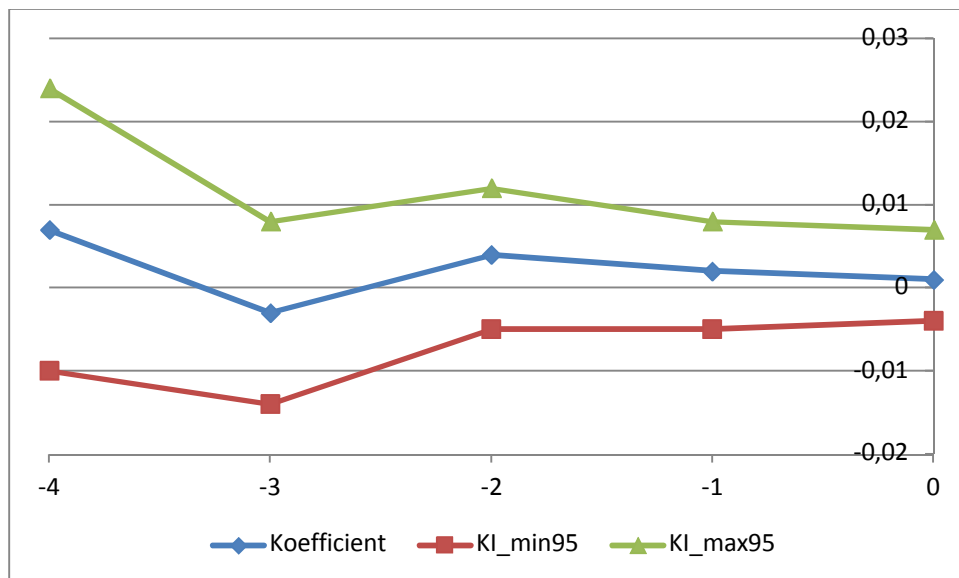
Anm: Signifikansniveau: *** p<0,001; ** p<0,01; * p<0,05. Der er anvendt robuste beregninger af standardfejl. Modellerne omfatter binære variable for år, ledighedsprocenten året før, binære variable for tilsyn med reaktion år 4 og år 5 og tilsyn uden reaktion år 4 og år 5, samt modellens konstant.

1) Modellen omfatter en binær variabel tilsyn uden reaktion år -3.

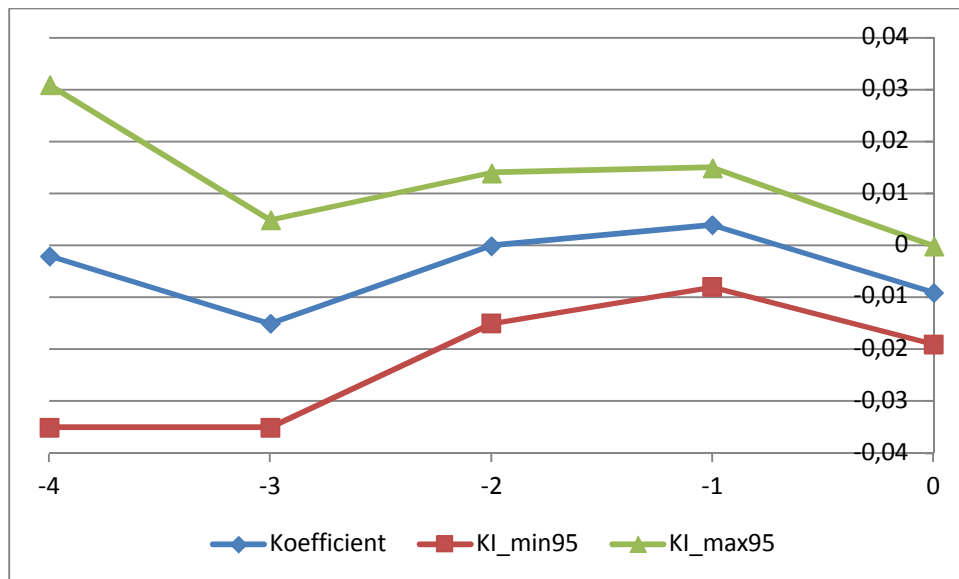
Figur B1A. Koefficienter til før-indsats-variabler for tilsyn med reaktion i model med logaritmen til årlig ændring i omsætning per årsværk som udfaldsvariabel. Fixed-effects panelregression.



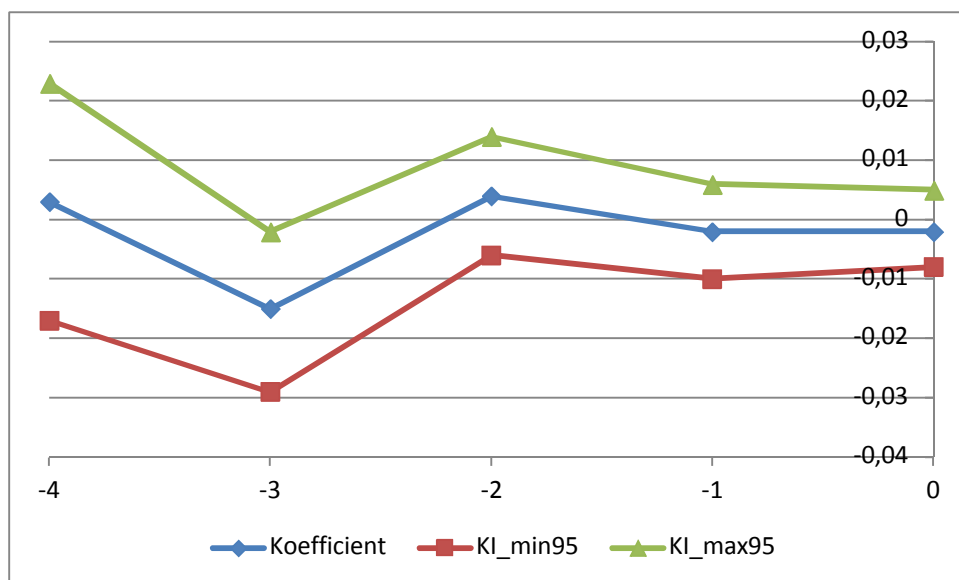
Figur B1B. Koefficienter til før-indsats-variabler for tilsyn uden reaktion i model med logaritmen til årlig ændring i omsætning per årsværk som udfaldsvariabel. Fixed-effects panelregression.



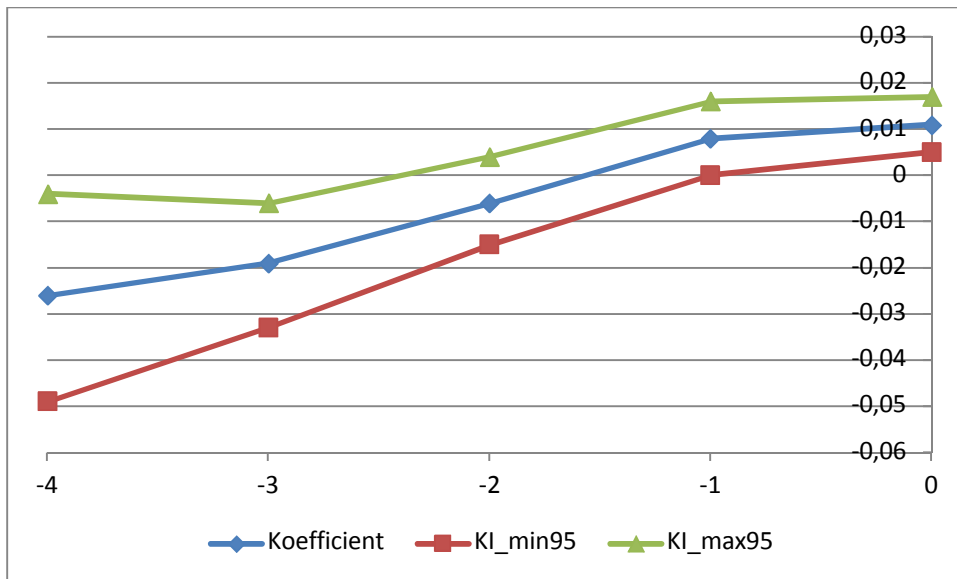
Figur B2A. Koefficienter til før-indsats-variabler for tilsyn med reaktion i model med logaritmen til årlig ændring i værditilvækst per årsværk som udfaldsvariabel. Fixed-effects panelregression.



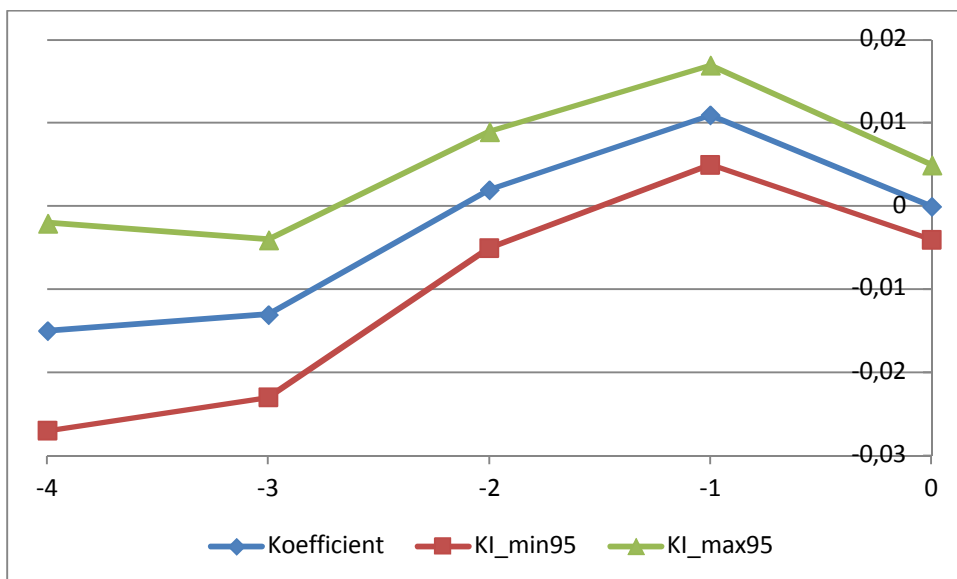
Figur B2B. Koefficienter til før-indsats-variabler for tilsyn uden reaktion i model med logaritmen til årlig ændring i værditilvækst per årsværk som udfaldsvariabel. Fixed-effects panelregression.



Figur B3A. Koefficienter til før-indsats-variabler for tilsyn med reaktion i model med logaritmen til årlig ændring i antal ansatte årsværk som udfaldsvariabel. Fixed-effects panelregression.



Figur B3B. Koefficienter til før-indsats-variabler for tilsyn uden reaktion i model med logaritmen til årlig ændring i antal ansatte årsværk som udfaldsvariabel. Fixed-effects panelregression.



Litteratur

Angrist JD, Pischke JS (2009). *Mostly Harmless Econometrics. An Empiricist's Companion*. Princeton University Press.

Side 34/34

Arbejdstilsynet (2016). Effekt tilsynsformer og reaktioner på forekomsten af arbejdsulykker. Arbejdstilsynet: Kontoret for Data og analyse.

Arbejdstilsynet (2018a). Effektanalyse af risikobaserede tilsyn på forekomsten af arbejdsulykker i perioden 2012-15. Arbejdstilsynet: Kontoret for Data og analyse.

Arbejdstilsynet (2018b). Effektanalyse på langvarigt sygefravær af Arbejdstilsynets reaktioner vedrørende muskelskelet og psykiske arbejdsmiljørisici i perioden 2008-2011. Arbejdstilsynet: Kontoret for Data og analyse.

Borusyak K, Jaravel X (2017). Revisiting Event Study Designs, with an Application to the Estimation of the Marginal Propensity to Consume.

https://scholar.harvard.edu/files/borusyak/files/event_studies_may8_website.pdf.

COWI (2017). Virksomheders økonomiske omkostninger og gevinster ved interventioner i arbejdsmiljøet. Slutrapport til Arbejds miljøforskningsfonden. COWI.

European Commission (2011). Socio-economic costs of accidents at work and work-related ill health. Key messages and case studies.

Foldspang L, Mark M, Puggaard KM, Poulsen OM, Johansson U, Ahonen G, Aasnæss S. (2011). Measuring Work Well-Being and Productivity in the Nordic Countries. *TemaNord 2011: 569*. Copenhagen: Nordic Council of Ministers.

Levine DI, Toffel MW, Johnson MS (2012). Randomized Government Safety Inspections Reduce Worker Injuries with No Detectable Job Loss. *Science*, vol. 336, no. 6083: pp. 907-911. DOI: 10.1126/science.1215191.