



15. februar 2016

J.nr. 20155200012

ADA/POE, ASR, HSH

Effekt af tilsynsformer og reaktioner på forekomsten af arbejdsulykker

Sammenfatning

Effekten på efterfølgende ulykkesforekomst af Arbejdstilsynets (AT) reaktioner på ulykkesrisici og detailtilsyn efter konkrete ulykker er undersøgt på paneldata med regressionsanalyser.

I analysen indgår sammenlagt 29.169 unikke virksomheder, der har anmeldt en eller flere arbejdsulykker til AT fra 2008 til 2013. Analysen omfatter ikke tilsynsformen risikobaseret tilsyn (RT), da der først ultimo 2015 findes tilstrækkeligt opfølgingsdata vedrørende ulykkesforekomst efter gennemført RT.

Analysen viser at detailtilsyn, som er begrundet i en konkret ulykkeshændelse er forebyggende i de efterfølgende år med en effektstørrelse på 9 pct. reduktion af det samlede antal ulykker. For ulykker med alvorlige personskader målt med sygefravær er effekten 13 pct. reduktion.

For reaktioner om ulykkesrisiko givet ved tilsyn, der ikke er foranlediget af en konkret forudgående ulykke, er der ikke påvist effekt på forekomsten af ulykker.

Den anvendte statistiske metode til analyserne tager højde for ikke observerede forhold i virksomhederne. Effektmålene er kontrolleret for udviklingen i ulykkesforekomst på virksomhederne året inden tilsynsbesøget, ændring i antal årsværk, virksomhedsstørrelse, og kalenderår.

Baggrund

Arbejdstilsynets dominerende virkemiddel i gennem mange år har været og er tilsynsbesøg på virksomhederne. Der er ikke tidligere blevet gennemført egentlige registerbaserede effektanalyser på større dele af tilsynsindsatsen. Formålet med nærværende analyse er at belyse om der er positive effekter af forskellige tilsynsformer og reaktioner på forekomsten af arbejdsulykker i perioden fra 2008 og frem.

Tilsyn er gennem årene blevet gennemført med forskellige metoder og med forskellige principper for udvælgelse af virksomheder, hvilket er registreret i ATs produktionsregister (ATIS). Hvis der har været grundlag for en materiel eller formel afgørelse (påbud) findes dette registreret. Der kan også være givet vejledning om forbedring af arbejdsmiljøforhold. Hvis der ikke er blevet givet en materiel afgørelse eller vejledning, er der alene registreret dato for besøget, formålet med tilsynet samt i varierende detaljeringsgrad ressourceforbruget i timer og personer. Der er ikke registreret arbejdsmiljøforhold, som de tilsynsførende har observeret på de besøgte virksomheder, hvis der ikke har været grundlag for en formel reaktion.

Indsats rettet mod virksomheder

Tilsynsbesøg er interventioner rettet mod virksomheder med formålet at motivere forebyggende indsatser for virksomhedernes medarbejdere. Generelt foreligger der på virksomhedsniveau ikke registrerede målinger på konkrete arbejdsmiljøforhold eller konkrete effekter af disse.

Et tilsynsbesøg kan have både kortsigtede, mellemlange og længerevarende effekter. I første trin motiveres virksomheden til at arbejde med sit arbejdsmiljø, løse konkrete problemer og forebygge problemer. I andet trin antages virksomheden løse problemer, efterleve regler og arbejde systematisk med at løse og forebygge arbejdsmiljøproblemer, og opnåede forbedringer fastholdes. I tredje trin forventes reduktion af overbelastninger, ulykker, erhvervs sygdomme og sygefravær mm. Det er den samlede årsagskæde, der er afgørende for, at forebyggelse og hermed de overordnede målsætninger for arbejdsmiljøindsatsen, kan nås. I foreliggende notat analyseres, om antal arbejdsulykker er faldet på grund af forskellige former for tilsynsbesøg og reaktioner svarende til trin tre i årsagskæden

Effekter kan med registeroplysninger observeres på virksomhedsniveau gennem registerkoblinger på Danmarks Statistik og aggregering af informationer om medarbejderne, fx sygedagpenge og sundhedsyndelser. Fortolkningen af disse data kompliceres dog af, at sygefravær som regel er multifaktorielle og dårligt arbejdsmiljø virker sammen med ikke arbejdsmæssige årsager. Arbejdsulykker og hertil relateret sygedagpenge udbetaling er en undtagelse. I den grad ulykkerne er anmeldte til Arbejdstilsynet, kan de følges år for år hos samtlige danske virksomheder og de tilskadedkomne lønmodtagere.

Formål og hypoteser

Analysen har formålet at besvare, om der kan påvises effekt af tilsyn defineret som en mindsket risiko for arbejdsulykker på virksomheder, der har fået påbud eller vejledning om ulykkesrisici ved tilsyn på virksomheder udtrukne efter de på tidspunktet gældende principper, alternativt ved detailtilsyn efter en konkret arbejdsulykke (ulykkesundersøgelse).

Følgende hypoteser testes:

- At der er et faldende antal arbejdsulykker efter påbud og eller vejledning om ulykkesrisiko på virksomheden.
- At et fald i antal ulykker kan fastholdes flere år efter tilsynsbesøget.
- At tilsynsformen ulykkesundersøgelse er særligt effektiv, da den motiverer virksomheden direkte efter en konkret ulykke.
- At et fald i det samlede antal ulykker følges af et mindst lige så stort fald i alvorlige ulykker med langvarigt sygefravær.

Faktaboks

Forekomsten af arbejdsulykker opgøres af Arbejdstilsynet som incidens defineret som antal ulykker per 10.000 årsværk.

Da den dominerende virksomhedstørrelse i Danmark er relativt lille, vil selv få ulykker mere eller mindre lede til store udsving i incidensen per virksomhed, hvilket giver statistiske problemer med at opnå en effektiv grad af styrke i analyserne.

Da ulykker, statistisk set, er en sjældne hændelser, bliver der i analyser og forskning på området ofte anvendt tælle-regressionsmodeller baseret på Poisson- eller negativ binomial-fordelinger. Til det foreliggende spørgsmål om effekter på virksomhedsniveau giver denne metode det problem, at selv med statistiske korrektioner vil forholdene i de store virksomheder blive dominerende for resultatet.

For at belyse effekt for alle virksomhedsstørrelser så lige som muligt, benyttes en metode udviklet af amerikanske forskere. For alle danske virksomheder beregnes udviklingen i antal ulykker år for år som kvoten: årets antal/antal forrige år*.

Det kan påvises, at ved at benytte logaritmen af denne kvote (pchnum) som udfaldsvariabel kan regressionskoefficienterne, som vises i tabellerne, forstås som procentuel effekt.

Hvis der i sygedagpengeregistret optræder et sygeforløb på over 30 dage, der har sin begyndelsesdag indenfor 14 dage efter den registrerede hændelsesdag for ulykken, er den i analysen kategoriseret som en alvorlig ulykke, der har udløst et længerevarende sygeforløb.

*Gray WB, Scholz JT. Does Regulatory Enforcement Work? A Panel Analysis of OSHA Enforcement. Law Society Review 1993;27:177-214.

Metoder

Der anvendes et panel af samtlige danske virksomheder, der er eller har været aktive siden 2008 og har ansatte medarbejdere. AT produktionsdata om tilsynsformer og reaktioner samt EASY-databasen over arbejdsulykker er blevet overført til forskermaskinen på Danmarks Statistik (DST). For alle virksomheder kobles her afidentificerede AT data og virksomhedsdata på p-nummer samt aggregerede data om respektive virksomheds medarbejdere fra e-indkomstregistret (BFL), sygedagpenge, forbrug af sundhedsydelser m.m. (se appendiks om AT's paneldata hos DST). Datagrundlaget opdateres løbende på Danmarks Statistiks server. For dette notat er beregningerne udført på dataopdatering per 21. september 2015. Analysen omfatter ikke tilsynsformen risikobaseret tilsyn (RT), da der først ultimo 2015 findes 2 års opfølgingsdata vedrørende ulykkesforekomst efter gennemført RT. Analysen påtænkes udvidet med RT i løbet af 1. halvår 2016.

Til brug for testning af hypoteserne i denne analyse genereres variabler (ja/nej – 1/0) for tilsynsformer og reaktioner, for dels året som tilsynet fandt sted (år 0) dels år for år de efterfølgende tre år (år 1-3). Denne variabel definition betyder, at effekterne kan adderes år for år efter AT indsatsen.

Effektstørrelse beregnes i regressionsanalyser, som estimerer hvor meget AT indsatsen har påvirket kvoten mellem et års antal ulykker og foregående års antal ulykker i op til 3 år efter tilsynsbesøget/reaktionen. Udover det samlede antal ulykker analyseres der på effekten på den relative udvikling af antal alvorlige ulykker defineret ved at tilskadekomne findes i sygedagpengeregisteret.

Med henblik på at opnå den mest præcise estimering af tilsynseffekter benyttes en dynamisk¹ panelregressionsmodel (se appendiks). Der anvendes robuste konservative beregninger af standardfejlene for ikke at få falskt positive statistisk signifikante sammenhæng. Dette er nødvendigt, da fordelingerne af observationerne i datasættet ikke giver matematisk optimale statistiske modeller. Den konservative tilgang sikrer de mest troværdige resultater.

I beregningerne af effektstørrelsen for AT indsatsen kontrolleres for virksomheders egne tidligere udvikling på forekomsten af ulykker årene inden AT indsatsen - kalenderår for at kontrollere fx ny teknologi og konjunkturudsving - virksomhedsstørrelse – relative ændringer i antal årsværk i årene før tilsynsbesøget. Kontrol for personale-dynamikken motiveres af den betydelige risiko for arbejdsulykker, der findes for nyansatte, og den antages også kunne dække de konjunkturreffekter, som ikke opfanges af kontrollen for forskelle mellem kalenderår.

Den anvendte statistiske metode giver den mest præcise estimering af effektstørrelserne, men den giver ikke information om hvor stor en andel af variationen i antal arbejdsulykker, de medtagne variabler forklarer. For at få en opfattelse af dette kompletteres analysen med en ordinær (OLS) panelregression, som kan belyse dette.

Resultater

Datasættet omfatter tidsserien af samtlige danske virksomheder fra 2008-13 med ansatte. Endelige tal fra 2014 for ulykker anmeldt til Arbejdstilsynet er endnu ikke klar (tabel 1). Analysen afgrænses til de virksomheder, der har haft mindst en ulykke i perioden fra 2008 til 2013 (tabel 2). Tabel 3 viser antal afgivne påbud og vejledninger vedrørende risiko for ulykke samt antallet af detailtilsyn begrundet af en konkret ulykkeshændelse med respektive uden påbud, da antal vejledninger er få til at give en meningsfuld statistisk styrke. Udover detailtilsyn pga. en konkret ulykke er tilsynsformerne, der har medført reaktion pga. ulykkesrisici screening, tilpasset tilsyn, opfølgingsbesøg samt detailtilsyn af andet årsag end en konkret ulykke.

¹ Stata xtdpsys for dynamiske paneldata

Tabel 1. Antal arbejdsulykker der indgår i analysen

	Antal virksomheder	Antal ulykker totalt	Heraf ulykker med sygedagpenge
2008	229.032	43.674	6.430
2009	219.936	38.214	5.787
2010	219.821	39.755	6.105
2011	221.112	37.148	5.747
2012	220.718	37.146	5.216
2013	219.217	35.710	4.510

Tal for 2014 er ikke komplette ved analyse tidspunktet september 2015.

Tabel 2. Antal virksomheder med mindst en arbejdsulykke der indgår i analysen

	Antal virksomheder	Antal virksomheder med mindst en ulykke	Heraf virksomheder med sygedagpenge ulykke
2008	229.032	17.516	4.868
2009	219.936	16.412	4.392
2010	219.821	17.082	4.735
2011	221.112	16.536	4.454
2012	220.718	16.881	4.118
2013	219.217	16.492	3.616

Tal for 2014 er ikke komplette ved analyse tidspunktet september 2015.

Tabel 3. Tilsynsformer og reaktioner vedrørende ulykkesrisici

	Reaktion ulykkesrisiko		Detailtilsyn pga. ulykke	
	påbud	vejledning	med påbud	uden påbud
2008	2.776	778	505	1.014
2009	2.315	682	535	1.503
2010	2.235	713	580	1.486
2011	1.805	588	397	1.073
2012	2.351	754	624	1.430
2013^a	--	--	--	--

^a2013 tal ikke relevante for denne analyse da effektmålene endnu ikke er tilgængelig i registrene.

Effekt på de samlede antal ulykker

I analyserne indgår sammenlagt data fra 29.169 unikke virksomheder, som har anmeldt en eller flere arbejdsulykker i perioden 2008-13. Tabel 4-7 (side 9-12) viser panelregressionsanalyser, hvor der trinvis kontrolleres for andre væsentlige determinanter til udviklingen i ulykkesforekomst end AT indsatser. I grundmodellen (kolonne 1) indgår kun AT indsatserne i modellen. I kolonne 2 kontrolleres samtidig for betydning af virksomhedsstørrelse. I kolonne 3 kontrolleres yderligere for ændringer i antal årsværk og i kolonne 4 kontrolleres endelig også for kalenderårseffekter.

Faktaboks - Eksempler på tal

- Pchnum er defineret som logaritmen af den relative ændring i antal ulykker
 - $pchnum = \ln((ulykker+1)/(lag_ulykker+1))$
- Uændret antal ulykker:
 - $pchnum = 0$
- 10 pct forbedring fx fra 10 til 9 ulykker
 - $pchnum$ effekt regressionskoefficient = -0,095
- 10 pct forværring fx fra 10 til 11 ulykker
 - $pchnum$ effekt regressionskoefficient = 0,087

Tabel 4 viser resultater for virksomheder med mindst en ulykke. Denne tabel gennemgås efterfølgende afsnit for afsnit med udgangspunkt i den fulde model der fremgår af 4 kolonne i tabellerne 4-7.

Første afsnit viser den dynamiske effekt af foregående års relative ændring (lag_pchnum) af ulykkesforekomsten i virksomhederne. Koefficienten -0,258 indikerer en modsat rettet ændring på 25 pct. i forhold til forrige års op- eller nedgang af ulykker i virksomhederne. * Markeringerne angiver grad af statistisk signifikans, sandsynligheden for at koefficienten er nul.

Andet afsnit viser ingen effekt af reaktioner om ulykkesrisiko, når disse er afgivet ved tilsynsbesøg uden en forudgående konkret ulykke. For virksomheder, som har fået vejledning, har der været en stigning på 14 pct. i ulykker det år tilsynsbesøget gennemførtes (vejledning år 0 - 0,139*). For virksomheder der har fået påbud uden en forudgående konkret ulykke kan ikke påvises en stigning i ulykkesforekomsten i tilsynsåret.

Tredje afsnit viser effekter af detailtilsyn, der er gennemført pga. konkrete ulykker. For denne tilsynsform ses som forventet, at ulykkerne i de besøgte virksomheder havde øget med 8-20 pct. det år tilsynsbesøget gennemførtes (påbud år 0 - 0,192*** respektive uden reaktion år 0 - 0,080***). I årene efter detailtilsyn (år 1-3) ses negative regressionskoefficienter. Dette modsvarer et fald eller uforandret lave ulykkesforekomst i de besøgte virksomheder i op til 3 år efter. Effekten er størst og statistisk signifikant for detailtilsyn uden påbud, hvor effekten er 9 pct. færre ulykker året efter (uden reaktion år 1 - -0,088***). Da påbud kun gives ved omkring 1/3 af detailtilsynene, er den statistiske styrke væsentligt lavere for at kunne

påvise signifikant effekt af påbud, men koefficienterne er negative og peger på en forebyggende effekt.

De tre afsluttende afsnit i tabellen viser, som nævnt, at effekten på 9 pct. er kontrolleret for forskelle mellem virksomhedsstørrelser, ændringer af antal årsværk (pchaarsv og pchaarsv_lag) samt kalenderår.

Tabel 5 viser tilsvarende resultater for de 11.925 virksomheder der har anmeldt mindst 2 ulykker. Effekttørrelsen for detailtilsyn uden reaktion er her 7 pct. og således relativ robust ved denne afgrænsning af analysen.

Da den anvendte regressions metode ikke estimerer, hvor meget den kan forklare af de observerede ændringer i ulykkesforekomst er analysen kompletteret med en ordinær (OLS) panelregression, som viser en høj forklaringsgrad på 44-48 pct. af dynamikken i antal ulykker år for år².

Effekt på alvorlige ulykker med sygedagpengeforløb

På omkring ¼ del af virksomheder sker arbejdsulykker med så alvorlige skader, at skadelidtes sygefravær bliver så langt, at der udbetales sygedagpenge fra staten. Tabel 6 og 7 er opbygget som beskrevet for tabel 4 med den forskel, at der i disse to tabeller vises effekter på de alvorlige ulykker med mindst 30 sygefraværsdage for tilskadekomne.

For detailtilsyn på grund af konkrete alvorlige ulykker ses, at ulykkerne i de besøgte virksomheder havde øget med godt 20 pct. de år tilsynsbesøg med påbud blev gennemført (tabel 6). For tre år efter detailtilsyn med påbud (år 1-3) ses negative koefficienter, hvilket viser et fald eller uforandret lavere ulykkesforekomst i de besøgte virksomheder i op til 3 år.

Effekten er størst og statistisk signifikant for detailtilsyn med påbud og ligger på godt 13 pct. færre alvorlige ulykker på grund af detailtilsynet (år 1), hvilket fastholdes de efterfølgende år (år 2-3).

For detailtilsyn foranlediget af alvorlig ulykke uden, at der afgives påbud, er der en effekt på 7 pct. færre alvorlige ulykker året efter. Stigningen i ulykkesforekomst i besøgsåret var her på 10 pct. Effekten holder sig på det lavere niveau år to, for derefter atter at stige signifikant med 5 pct. tre år efter tilsynsbesøget. (tabel 6).

Effekten er relativ robust ved en afgrænsning af analysen til virksomheder med mindst to ulykker (tabel 7).

Med denne afgrænsning af analysen til de alvorlige ulykker påvises der heller ikke effekt af påbud eller vejledning vedrørende ulykkesrisiko, hvis tilsynsbesøget ikke har været begrundet af en konkret ulykke (tabel 6 og 7).

Analyse modellen (fjerde kolonne i tabel 6 og 7) har med 28-29 pct. en god forklaringsgrad af dynamikken i antal alvorlige ulykker år for år³.

² (ikke vist i tabel, pseudo R-sq=0.442 respektive 0,478)

³ (ikke vist i tabel, pseudo R-sq=0.278 respektive 0,292)

Andre effekter

Der fremkom et par øvrige interessante observationer i analysen. Den ene er den store effekt på ulykkesrisikoen, som et stigende antal årsværk medfører for virksomhederne. Et regneeksempel, hvis en virksomhed øger antal medarbejdere med 20 pct. stiger ulykkesrisikoen med 10 pct. ($\ln[1,2]*0,526=0,095$).

Det fremgår også af analysen (som omtalt under tabel 4 gennemgangen) at virksomheders op- eller nedgange i ulykker har betydning for deres udvikling det efterfølgende år. Effekten er på niveauet 20-30 pct. i modsat retning af foregående års relative op- eller nedgang i ulykker (tabel 4-7). Denne observation indikerer, at ulykkesrisikoen er cyklisk, så at en stigning måske leder til mer opmærksomhed, og et fald i ulykker samt modsat, et fald i antal ulykker måske leder til mindsket opmærksomhed med en efterfølgende stigning i antal ulykker.

Konklusioner

De anvendte regressionsmodeller forklarer i høj grad bevægelserne op og ned i ulykkesforekomst.

Detailtilsyn, som er begrundet i en konkret ulykkeshændelse er forebyggende i de efterfølgende år med en effektstørrelse på omkring 9 pct. fald i det samlede antal ulykker.

Detailtilsyn med påbud har en effekt på 13 pct. fald af ulykker med alvorlige personskader mindst 30 dages sygefravær.

Der er ikke påvist effekt målt som et fald i ulykkesforekomsten efter reaktioner ved tilsynsbesøg, der ikke er foranlediget af en konkret forudgående ulykke. Dette gælder både for påbud vedrørende materielle ulykkesrisici og vejledning om ulykkesforebyggelse. Dette resultat foranlediger en grundig analyse i Arbejdstilsynet af hvilke konsekvenser, der bør drages i forhold til den fremtidige tilrettelæggelse af reaktioner på dette område. I denne sammenhæng kan det bl.a. overvejes, hvilke forhold der er reageret på. Et eksempel er, at en del påbud gives for tekniske forhold, der kan udgøre en risiko for ulykker, uden at der konkret er sket en arbejdsulykke. Det skal bemærkes, at tilsynsformen RT først kan inkluderes i analysen for 2016, da der mindst bør indgå 2 år opfølgingsperiode. Dette planlægges ske i løbet af 1. halvår 2016.

Der fremkom et par øvrige interessante observationer i analysen. De ene er den store effekt på ulykkesrisikoen, som et stigende antal årsværk medfører for virksomheder. Den anden er den betydelige effekt som virksomhedernes tidligere ulykkesforekomst har på efterfølgende år, hvilket kan indikere at ulykkesrisikoen varierer cyklisk. Begge forhold kan overvejes indarbejdet i AT's model til udtag af virksomheder til tilsyn.

Tabeller

Table 4. Trinvis panelregressionsanalyse af effekter på den relative ændring i antal arbejdsulykker (pchnum).

Virksomheder med mindst 1 ulykke, N = 29.169.

Foregående års relative ændring af ulykkesforekomst Lag-pchnum	pchnum	pchnum	pchnum	pchnum
	-0.206***	-0.220***	-0.232***	-0.258***
<i>Tilsyn med reaktion om ulykkesrisiko</i>				
Påbud år 0	0.032	0.036	0.029	0.016
Påbud år 1	0.003	0.004	-0.015	-0.049
Påbud år 2	0.023	0.018	0.021	-0.018
Påbud år 3	0.031	0.028	0.028	0.013
Vejledning år 0	0.152**	0.141*	0.144**	0.139*
Vejledning år 1	0.092	0.086	0.106	0.096
Vejledning år 2	0.120	0.129*	0.116	0.092
Vejledning år 3	0.113	0.115	0.102	0.093
^a Detailtilsyn pga. konkret ulykke				
Påbud år 0	0.224***	0.218***	0.210***	0.192***
Påbud år 1	-0.050	-0.053	-0.049	-0.064
Påbud år 2	0.020	0.006	0.005	-0.002
Påbud år 3	-0.010	-0.010	-0.006	-0.008
^a Uden reaktion år 0	0.112***	0.108***	0.102***	0.080***
Uden reaktion år 1	-0.064**	-0.067**	-0.070**	-0.088***
Uden reaktion år 2	-0.013	-0.021	-0.026	-0.035
Uden reaktion år 3	-0.003	-0.006	-0.003	-0.010
<i>Virksomhedstørrelse reference 10-19 årsværk</i>				
<5 årsværk		-0.030	0.646***	0.648***
5-9 årsværk		-0.074	0.212***	0.213***
20-49 årsværk		0.145***	-0.101**	-0.103**
50-99 årsværk		0.311***	-0.146**	-0.145**
100-249 årsværk		0.587***	-0.059	-0.056
250+ årsværk		0.918***	0.048	0.058
<i>Årsværk ændringer</i>				
pchaarsv			0.546***	0.526***
pchaarsv_lag			0.110***	0.101***

^bKalenderår

* p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001

^aAntal detailtilsyn er totalt relativt få, og for at udnytte al information indgår samtlige uanset reaktion i analysen. Der kan ikke statistisk meningsfuldt underinddeles, så at vejledning kan bedømmes separat.

^bKalenderår er statistisk signifikant og indgår i den endelige model, i fjerde kolonne.

Tabel 5. Trinvis panelregressionsanalyse af effekter på den på den relative ændring i antal arbejdsulykker (pchnum).

Virksomheder med mindst 2 ulykker N = 11.925

Foregående års relative ændring af ulykkesforekomst Lag-pchnum	pchnum	pchnum	pchnum	pchnum
	-0.177***	-0.191***	-0.220***	-0.238***
<i>Tilsyn med reaktion om ulykkesrisiko</i>				
Påbud år 0	-0.001	0.005	-0.013	-0.035
Påbud år 1	0.047	0.047	0.033	-0.008
Påbud år 2	0.007	-0.002	0.011	-0.026
Påbud år 3	0.077	0.075	0.077	0.065
Vejledning år 0	0.151	0.145	0.122	0.113
Vejledning år 1	0.002	-0.003	0.031	0.025
Vejledning år 2	0.053	0.063	0.048	0.035
Vejledning år 3	0.037	0.036	0.009	0.002
^a Detailtilsyn				
<i>pga. konkret ulykke</i>				
Påbud år 0	0.196***	0.193***	0.180***	0.155***
Påbud år 1	-0.049	-0.052	-0.044	-0.063
Påbud år 2	-0.003	-0.013	-0.006	-0.012
Påbud år 3	-0.001	-0.004	0.005	-0.005
^a Uden reaktion år 0				
Uden reaktion år 1	-0.055*	-0.055*	-0.055*	-0.074**
Uden reaktion år 2	0.005	-0.000	0.001	-0.009
Uden reaktion år 3	0.033	0.030	0.036	0.022
<i>Virksomhedstørrelse</i>				
<i>reference 10-19 årsværk</i>				
<5 årsværk		-0.060	0.636*	0.638**
5-9 årsværk		-0.199	0.286	0.297
20-49 årsværk		0.161*	-0.154*	-0.161*
50-99 årsværk		0.263**	-0.312***	-0.310***
100-249 årsværk		0.479***	-0.309**	-0.311**
250+ årsværk		0.743***	-0.309**	-0.308**
<i>Årsværk ændringer</i>				
pchaarsv			0.704***	0.688***
pchaarsv_lag			0.165***	0.153***
^b Kalenderår				

* p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001

^aAntal detailtilsyn er totalt relativt få, og for at udnytte al information indgår samtlige uanset reaktion i analysen. Der kan ikke statistisk meningsfuldt underinddeles, så at vejledning kan bedømmes separat.

^bKalenderår er statistisk signifikant og indgår i den endelige model, i fjerde kolonne.

Tabel 6. Trinvis panelregressionsanalyse af effekter på den relative ændring i antal alvorlige ulykker med langvarigt sygefravær med sygedagpenge (pch_sgdg). Virksomheder med mindst 1 ulykke N = 29.169

Foregående års relative ændring af ulykkesforekomst Lag-pch_sgdg	pch_sgdg	pch_sgdg	pch_sgdg	pch_sgdg
	-0.350***	-0.351***	-0.355***	-0.358***
<i>Tilsyn med reaktion om ulykkesrisiko</i>				
Påbud år 0	0.004	0.006	0.003	0.008
Påbud år 1	0.030	0.030	0.023	0.016
Påbud år 2	-0.025	-0.027	-0.027	-0.039
Påbud år 3	-0.034	-0.036	-0.037	-0.045
Vejledning år 0	-0.016	-0.020	-0.019	-0.016
Vejledning år 1	-0.015	-0.018	-0.011	-0.010
Vejledning år 2	0.083	0.087	0.084	0.079
Vejledning år 3	0.154**	0.155**	0.149*	0.146*
^a Detailtilsyn pga. konkret ulykke				
Påbud år 0	0.224***	0.222***	0.216***	0.217***
Påbud år 1	-0.126***	-0.127***	-0.129***	-0.134***
Påbud år 2	-0.006	-0.010	-0.013	-0.016
Påbud år 3	-0.019	-0.018	-0.018	-0.018
^a Uden reaktion år 0	0.104***	0.103***	0.098***	0.094***
Uden reaktion år 1	-0.059*	-0.060*	-0.063**	-0.070**
Uden reaktion år 2	0.007	0.005	0.002	0.001
Uden reaktion år 3	0.051*	0.051*	0.050*	0.051*
<i>Virksomhedstørrelse reference 10-19 årsværk</i>				
<5 årsværk		-0.095	0.195*	0.201*
5-9 årsværk		-0.031	0.091*	0.094*
20-49 årsværk		0.045	-0.064	-0.065*
50-99 årsværk		0.160***	-0.045	-0.046
100-249 årsværk		0.264***	-0.030	-0.032
250+ årsværk??		0.406***	0.008	0.008
<i>Årsværk ændringer</i>				
pchaarsv			0.237***	0.228***
pchaarsv_lag			0.074***	0.068***
^b Kalenderår				

* p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001

^aAntal detailtilsyn er totalt relativt få, og for at udnytte al information indgår samtlige uanset reaktion i analysen. Der kan ikke statistisk meningsfuldt underinddeles, så at vejledning kan bedømmes separat.

^bKalenderår er statistisk signifikant og indgår i den endelige model, i fjerde kolonne.

Tabel 7. Trinvis panelregressionsanalyse af effekter på den relative ændring i antal alvorlige ulykker med langvarigt sygefravær med sygedagpenge (pch_sgdp). Virksomheder med mindst 2 ulykker N = 11.945

Foregående års relative ændring af ulykkesforekomst Lag-pch_sgdp	pch_sgdp	pch_sgdp	pch_sgdp	pch_sgdp
	-0.337***	-0.339***	-0.344***	-0.346***
<i>Tilsyn med reaktion om ulykkesrisiko</i>				
Påbud år 0	-0.011	-0.009	-0.017	-0.003
Påbud år 1	0.034	0.033	0.030	0.026
Påbud år 2	-0.032	-0.040	-0.033	-0.043
Påbud år 3	-0.047	-0.048	-0.049	-0.059
Vejledning år 0	0.034	0.032	0.025	0.030
Vejledning år 1	-0.018	-0.016	-0.004	0.001
Vejledning år 2	0.087	0.092	0.088	0.088
Vejledning år 3	0.232*	0.233*	0.220*	0.220*
^a Detailtilsyn pga. konkret ulykke				
Påbud år 0	0.255***	0.254***	0.244***	0.250***
Påbud år 1	-0.144**	-0.144**	-0.146**	-0.150**
Påbud år 2	-0.007	-0.011	-0.011	-0.012
Påbud år 3	-0.059	-0.059	-0.059	-0.054
^a Uden reaktion år 0	0.115***	0.115***	0.109**	0.107**
Uden reaktion år 1	-0.049	-0.049	-0.052	-0.058
Uden reaktion år 2	0.021	0.019	0.018	0.019
Uden reaktion år 3	0.060	0.060	0.061	0.067
<i>Virksomhedstørrelse reference 10-19 årsværk</i>				
<5 årsværk		-0.179	0.200	0.233
5-9 årsværk		-0.510*	-0.275	-0.264
20-49 årsværk		-0.051	-0.205*	-0.210*
50-99 årsværk		0.063	-0.232*	-0.235*
100-249 årsværk		0.149	-0.267*	-0.272*
250+ årsværk		0.281*	-0.282*	-0.283*
<i>Årsværk ændringer</i>				
pchaarsv			0.352***	0.341***
pchaarsv_lag			0.111***	0.106***
^b Kalenderår				

* p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001

^aAntal detailtilsyn er totalt relativt få, og for at udnytte al information indgår samtlige uanset reaktion i analysen. Der kan ikke statistisk meningsfuldt underinddeles, så at vejledning kan bedømmes separat.

^bKalenderår er statistisk signifikant og indgår i den endelige model, i fjerde kolonne.

Appendiks

Paneldataanalyse

Ved at anvende en paneldatastruktur, dvs. følge virksomhederne over en længere årerække, kan effekten af tilsynsbesøg estimeres med kontrol for både observerbare (fx branche, virksomhedsalder, medarbejdersammensætning) og ikke observerbare virksomhedskarakteristika (fx virksomheders sikkerhedskultur, ledelsens opmærksomhed på sikkerhed og andre forhold, der ikke kan fås data om).

Med panelregressionsmetoder kan der testes forskellige specifikationer af indsatsen; samt teste forskellige kontrolvariable og deres påvirkning på tilsynseffekten. Målsætningen er at opnå en præcis som mulig kvantificering af AT indsatsens effekt.

Der er i det aktuelle datasæt konstateret en struktur med autoregression, hvilket betyder at virksomhedernes ulykker året inden skal indgå i analysemodellen.

Det kan også konstateres, at den foreliggende tidsserie af virksomhedspanelet har en "fixed effekt" datastruktur. Dette muliggør testning af hypoteserne uden påvirkning fra ikke kendte forhold hos virksomhederne.

AT's paneldata hos DST

Arbejdstilsynet har adgang til en række registre fra Danmarks Statistik via Danmarks Statistiks forskerserver. Derudover har Arbejdstilsynet også adgang til data omkring tilsynsbesøg og dertilhørende reaktioner og registrerede arbejdsulykker fra EASY registeret.

De oplysninger kan kombineres således, at det er muligt at koble oplysninger omkring de danske arbejdssteder, deres tilsynsbesøg og antallet af ulykker der er registreret hos arbejdsstedets medarbejdere sammen med personkarakteristikals omkring arbejdsstedets medarbejdere.

Når oplysninger skal kobles på virksomhedsniveau, kan der kobles via et unik arbejdsstedsnr. eller via CVR-nr. Arbejdsstedsnr. er at foretrække, når det er muligt - særligt ved store virksomheder, der har aktiviteter på flere adresser. Forskellen mellem de to koblingsnøgler er, at CVR-nr. er identisk for hele virksomheden, mens hvert arbejdssted har deres unikke arbejdsstedsnr. Et eksempel kan være en kommune. Alle aktiviteter under kommunen er knyttet til samme CVR nr. mens hver enhed- eksempelvis hvert plejehjem eller børnehave- har deres unikke unikke arbejdsstedsnr.

Arbejdstilsynet har med udgangspunkt i de tilgængelige registre oparbejdet et paneldatasæt, der indeholder alle danske arbejdssteder i perioden 2008-2013. Heri er der koblet oplysninger omkring arbejdsstedet og dets økonomiske nøgletal, oplysninger der angiver om virksomhederne har haft et tilsynsbesøg, og i så fald, hvilken type tilsynsbesøg der er tale om, og om der er givet reaktion eller en vejledning på pågældende besøg. Der er også oplysninger i paneldatasættet om hvor lang tid de tilsynsførende har brugt på tilsynsbesøget, og hvor mange tilsynsførende der var med. Derudover er der oplysninger omkring arbejdsstedets medarbejdere, herunder medarbejdernes etnicitet, alder, uddannelse og lignede.

Første del af paneldatasættet dannes på personniveau.

Når paneldatafilen skal dannes, er det Danmarks Statistiks register Befolkning for Lønmodtagere (herefter BFL), der danner udgangspunktet for populationen. BFL indeholder samtlige ansættelser på månedsniveau, hvor der har været en beskæftigelse. Ud fra BFL defineres der også en variabel, der angiver personens lønniveau. Den laveste løngruppe defineres for personer med en løn under 25 pct. percentilen. Der er dannet en variabel, der angiver om personen er nyansat, dvs. ansat indenfor de sidste 4,7 eller 12 måneder.

På BFL ansættelserne kobles derefter oplysninger omkring jobtype, alder, etnicitet og uddannelse på.

Sygedagpengeregisteret kobles sammen med BFL gennem det unikke arbejdsstedsnummer, for at identificere hvilken ansættelse personen er sygemeldt fra.

Ulykke registeret kobles sammen med BFL. Hvis en person har flere ansættelser i pågældende måned, hvor ulykken er sket, er det ansættelsen med flest timer der betragtes som ulykkesarbejdspladsen. Når ulykke registeret kobles med BFL kobles der, modsat i de andre registre, på cvr-nr. Det betyder, at der er en del ansættelser, hvor der ikke kan kobles et registreret arbejdssted til, da arbejdet udføres hos medarbejderen selv eller at der f.eks. er tale om skiftende arbejdssteder. Denne type arbejdssteder er i BFL registeret som såkaldte fiktive arbejdssteder. Til en andel af disse arbejdssteder kan der ikke tilknyttes en virksomhedsstørrelse samt andre arbejdsstedsspecifikke variable, og disse bliver derfor ekskluderet i panelanalysen. Dernæst kobles ulykke registeret, BFL og sygedagpengeregisteret sammen. Hvis der optræder et sygeforløb under 14 dage efter der er sket en ulykke, kategoriseres ulykken som en ulykke der har udløst et længerevarende sygeforløb, da sygefravær først optræder i registeret, hvis der som minimum har været 30 sygedage.

Dernæst aggregeres datasættet, der nu består af hver beskæftiget person i perioden 2008-2013, op på arbejdsstedsniveau. Derefter er der nu et paneldatasæt, der består af alle danske arbejdssteder med oplysninger omkring samtlige af arbejdsstedets registrerede medarbejdere. Oplysningerne omkring medarbejderne findes som eks. andel lavtlønnet medarbejdere eller andel nyansatte. Her er antallet af eks. lavtlønnet sat i forhold til arbejdsstedets samlede antal medarbejdere.

Afslutningsvis kobles der virksomhedsspecifikke oplysninger fra firmaregisteret, som indeholder oplysninger omkring virksomhedernes økonomiske nøgletal og besøgsdata fra Arbejdstilsynets database.

Følgende registre benyttes til at danne AT's paneldatasæt.

- *Befolkning for lønmodtagere (BFL) 2008-2013.*
- *Befolkningsregisteret (BEF) 2008-2013.*
- *Registerbaserede Arbejdsstatistik (RAS) 2007.*
- *Vandringsregisteret (VNDS) 2013.*
- *Uddannelsesregisteret (UDDF) 2013.*
- *Sygedagpengeregisteret (SGDP) 2013.*
- *Tilsynsdata 2008-2013.*
- *Ulykkeregisteret (Ulyk0514) 2008-2013.*