



28. marts 2017

J.nr. 20165000782

Analyse og Data (ADA)

## Effektanalyse af Arbejdstilsynets incidenstilsyn 2013

---

### Baggrund

I 2013 gennemførte Arbejdstilsynet et forsøg med at udvælge 250 virksomheder til tilsynsbesøg på baggrund af deres ulykkesincidens i 2012. Udvælgelseskriterierne var, at virksomheden havde haft mindst tre ulykker, heraf én alvorlig ulykke. Virksomheden skulle desuden have mindst 35 ansatte og en ulykkesincidens, der var større end branchens gennemsnit.

### Formål

Succeskriteriet for incidenstilsynet er tidligere defineret som ”*et fald på mindst 10 pct. i ulykkesincidens for både alle ulykker og alvorlige ulykker året efter incidenstilsynet er gennemført*”. Alvorlige ulykker defineres som ulykkestilfælde med et forventet fravær ved anmeldelse på mindst tre uger. Formålet med nærværende analyse er at undersøge, hvorvidt målsætningen for incidenstilsynet er opfyldt, samt at vurdere den statistiske sandsynlighed for, at eventuelle ændringer i virksomhedernes ulykkesincidens, kan tilskrives incidenstilsynet.

### Analysedesign

Det optimale analysedesign til at belyse ovenstående problemstilling ville have været en randomiseret, kontrolleret undersøgelse med en kontrolpopulation bestående af virksomheder, der indenfor en række faktorer matcher de 250 virksomheder, som har modtaget et incidenstilsyn fra Arbejdstilsynet. Intentionen om at evaluere effekten af incidenstilsynet blev imidlertid først en realitet efter incidenstilsynene i 2013 var gennemført. Dette betyder, at et randomiseret, kontrolleret undersøgelsesdesign ikke har været en mulighed.

Alternativt sammenlignes i nærværende analyse udviklingen i incidensen af anmeldte arbejdsulykker for de 250 virksomheder, som i 2013 fik incidenstilsyn samt i en gruppe bestående af 493 referencevirksomheder. For referencevirksomhederne gælder følgende:

- De tilhører de samme fem branchegrupper, som 89 pct. af virksomhederne, der har fået incidenstilsyn: Døgn- og hjemmepleje, Bygge- og anlæg, Transport af gods, Metal og maskiner, samt Nærings- og nydelsesmidler
  - Virksomhederne havde mindst 35 ansatte årligt i undersøgelsesperioden
-

- 
- Virksomhederne anmeldte mindst tre arbejdsulykker til Arbejdstilsynet i 2012, heraf mindst én alvorlig.

Når virksomheder udvælges på ekstremværdier inden for et område (i dette tilfælde en særlig høj forekomst af ulykker i 2012), vil der med stor sandsynlighed være en reduktion i værdierne i de kommende år, hvor virksomhederne må forventes at konvergere mod gennemsnittet. Dette kan eksempelvis skyldes, at når en virksomhed har haft et år med særligt mange ulykker, så vil der efterfølgende være mere opmærksomhed på ulykkesforebyggelse, og medarbejderne vil prioritere sikkerhedsforanstaltninger højere i deres daglige arbejde, hvilket vil føre til et fald i ulykker de kommende år. Endvidere kan et stort antal ulykker et givet år være en tilfældighed, som følges op af en årrække med fald i ulykker. Dette fænomen kaldes ”regression towards the mean” og skal altid overvejes i evalueringen af problemstillinger som den foreliggende.

Med henblik på at modvirke denne kilde til fejlkonklusion, sammenlignes virksomhedernes ulykkesforekomst i 2014 med deres gennemsnitlige ulykkesforekomst i perioden 2009-2011 (kontrolår), altså inden det år hvor de blev udvalgt til incidenstilsyn pga. høj ulykkesincidens, da dette giver et mere realistisk kontrolniveau. Dette betyder imidlertid, at den formulerede målsætning for incidenstilsynet om en reduktion i ulykkesincidens på 10 pct. fra det år incidenstilsyn blev gennemført (i dette tilfælde i 2013) ikke undersøges direkte.

### **Metoder**

I de følgende afsnit undersøges effekten af incidenstilsyn ved hjælp af en række forskellige analyser. Indledende foretages deskriptive analyser af fordeling og udvikling i ulykkesincidens for hhv. virksomheder med incidenstilsyn og referencevirksomhederne i henholdsvis kontrolårene (gennemsnit af årene 2009-2011) og 2014. Herefter testes ændringen i ulykkesincidensen mellem kontrolår og 2014 indledningsvis som krydseffekten mellem år og de to grupper af virksomheder med og uden incidenstilsyn. Derefter er der anvendt enklere parvise T-test og Wilcoxon fordelingsfri test for at illustrere regressions analysens resultat. Afsluttende sammenlignes udviklingen i ulykkesincidens for virksomheder med incidenstilsyn og referencevirksomhederne. Dette gøres ved at teste forskellen mellem referencevirksomheder og dem, der har haft incidenstilsyn (”difference in differences”) med anvendelse af Wilcoxon rank sum test.

### **Data**

Data over produktionsenheder, der har modtaget incidenstilsyn, kobles sammen med Arbejdstilsynets register over anmeldte arbejdsulykker, der er blevet aggregeret på produktionsenhedsniveau. Den seneste version af ulykkesregisteret indeholder arbejdsulykker anmeldt til og med 2015. Der er dog et velkendt problem, at en relativ stor andel af arbejdsulykker anmeldes for sent ift. den 9-dages frist, der er for anmeldelse af arbejdsulykker. Derfor gennemføres analysen med 2014 som ”effektår”. Derefter lægges data på Danmarks Statistiks server, hvor det kobles med registret ”Beskæftigelse for lønmodtagere”, som er baseret på bl.a. eIndkomstregistret. Herved er det muligt, at identificere hvor mange ansatte hver produktionsenhed har haft år for år. Ud fra disse oplysninger beregnes ulykkesincidens som antal ulykker/antal årsværk\*10.000.

---

Det bemærkes, at den produktionsenhed, som en skadeslidts arbejdsulykke er registreret på, kan variere i forhold til den produktionsenhed, som samme skadeslidtes lønudbetalinger registreres på. Dette betyder, at der ikke er fuldstændig overensstemmelse mellem fordelingen af arbejdsulykker på produktionsenhederne i hhv. Arbejdstilsynets ulykkesregister og det etablerede datasæt på Danmarks Statistiks server, som nærverende analyse er baseret på. For yderligere information om denne problematik se Teknisk Appendiks i Arbejdstilsynets årsopgørelsen 2013, Anmeldte arbejdsulykker 2008-2013<sup>1</sup>.

## Deskriptive analyser

### *Udvikling i anmeldte arbejdsulykker og ulykkesincidens i 2009-2014*

Den generelle udvikling i årligt anmeldte arbejdsulykker i Danmark fra 2009 til 2014 er vist i Tabel 1.

*Tabel 1: Antal anmeldte arbejdsulykker i Danmark fordelt på ulykkesår 2009-2014*

År	Antal ulykker	Antal alvorlige ulykker*
2009	42.716	8.332
2010	43.398	8.969
2011	41.465	8.571
2012	41.487	8.596
2013	40.416	8.418
2014	39.874	8.108

\* Ulykkestilfælde med et forventet fravær ved anmeldelse på mindst 3 uger.  
Dødsulykker er ikke inkluderet i opgørelsen over alvorlige ulykker.

Af tabellen fremgår, at antallet af anmeldte ulykker generelt har været faldende siden 2010. I perioden 2009-2011 (den periode, der anvendes som kontrolår i analysen) var det gennemsnitlige antal anmeldte ulykker i Danmark pr år 42.526, hvilket er knap 6,2 pct. højere end antallet af anmeldte ulykker i 2014 (analysens effektår). Ligeledes ses et fald i alvorlige ulykker fra et gennemsnit på 8.624 i kontrolårene til 8.108 i 2014. Dvs. et fald på knap 6 pct.

Tabel 2 viser udviklingen i anmeldte arbejdsulykker på hhv. virksomheder, som har haft incidenstilsyn og referencevirksomhederne. Her ses, at der blandt virksomhederne med incidenstilsyn er sket et fald i antallet af anmeldte ulykker fra et gennemsnit pr. år på 1.436 i kontrolår til et gennemsnit på 1.372 i 2014. Det vil sige et fald på 4,5 pct. Det tilsvarende fald i ulykker i referencegruppen udgør 23,5 pct. Endvidere ses et fald i alvorlige ulykker på hhv. 1,4 pct. for virksomheder med incidenstilsyn og 24,2 pct. for referencevirksomhederne.

Af tabel 2 fremgår endvidere, at det usædvanlige høje antal ulykker i 2012 kan være en tilfældighed og at det efterfølgende fald er et eksempel på ”regression towards the mean”.

---

<sup>1</sup> <http://arbejdstilsynet.dk/da/statistik/arbejdsskader/arbejdsskader-arsopgoerelser>

Tabel 2: Antal anmeldte arbejdsulykker på ulykkesår 2009-2014 på de virksomheder der fik incidenstilsyn (N=247) og på referencevirksomheder (N= 493).

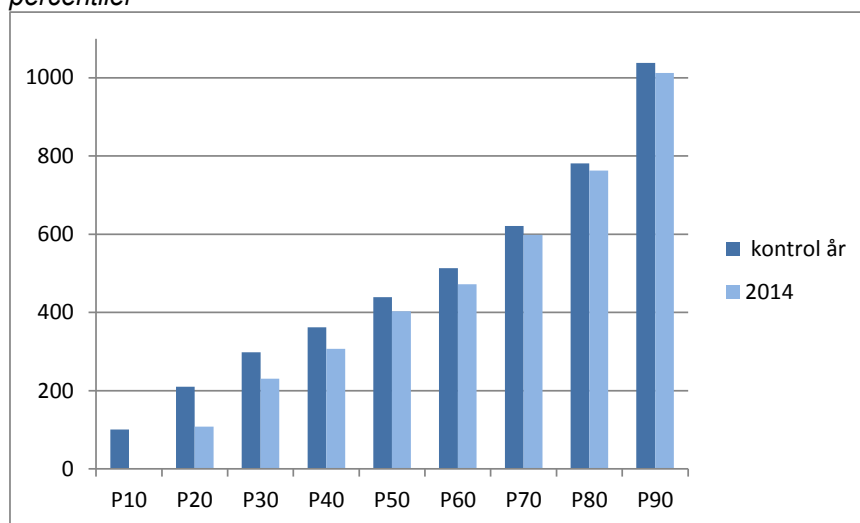
År	Incidenstilsyn virksomheder		Reference virksomheder	
	Antal ulykker	Antal alvorlige*	Antal ulykker	Antal alvorlige*
2009	1355	191	3297	491
2010	1464	217	3524	535
2011	1491	243	3420	526
2012	1810	387	3827	836
2013	1603	252	3117	447
2014	1372	214	2610	392

\* Ulykkestilfælde med et forventet fravær ved anmeldelse på mindst 3 uger. Dødsulykker er ikke inkluderet i opgørelsen over alvorlige ulykker.

#### Udvikling i ulykker og ulykkesincidens for virksomheder med incidenstilsyn i 2012

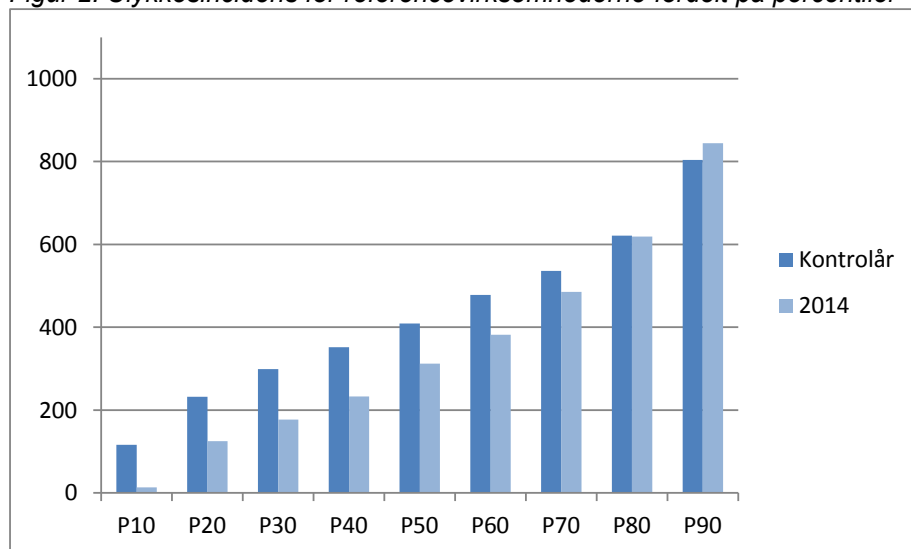
Figur 1 viser ulykkesincidensen i kontrolår og 2014 for virksomheder, der fik incidenstilsyn i 2013. Af figuren fremgår, at 50 pct. af virksomhederne årligt havde en ulykkesincidens på 439 eller mindre i kontrolår (2009-2011), mens incidensen var faldet til 403 eller færre ulykker i 2014. Af figuren fremgår endvidere, at samtlige percentiler for ulykkesincidens er lavere i 2014 end i kontrolår.

Figur 1. Ulykkesincidens for virksomheder med incidenstilsyn i 2013 fordelt på percentiler



Figur 2 viser ulykkesincidensen for referencevirksomhederne. Her ses ligeledes en reduktion indenfor samtlige percentiler (undtaget 90-percentilen) i 2014 i forhold til kontrolår. Det vil sige, at langt de fleste virksomheder har reduceret deres ulykkesincidens i 2014, mens en mindre del af virksomhederne fortsat har en høj ulykkesincidens.

Figur 2. Ulykkesincidens for referencevirksomhederne fordelt på percentiler



## Resultater

Som indledende analyse er der gennemført en negativ binomial panelregression med antal ulykker som afhængig variabel korrigeret for antal årsværk (modsvarende dermed incidens som effektmål). De forklarende variable, der indikerer incidens-tilsyn respektive kontrolår versus effektåret 2014, indgår som ja/nej variable og deres krydseffekt bliver dermed mål for, hvorvidt effekten er forskellig i de to grupper af virksomheder, hvilket er hovedspørgsmålet i denne effektanalyse.

Tabel 3 viser denne samlede effektanalyse, hvor der ikke er statistisk signifikant forskel mellem de virksomheder, der her har fået incidens-tilsyn, og referencevirksomhederne i den faldende ulykkesforekomst fra kontrolårene (2009-2011) til 2014 (krydseffekt er ikke statistisk signifikant,  $p=0,284$ ). De efterfølgende posthoc analyser i notatet illustrerer dette resultat i detaljer.

Tabel 3. Negativ binomial panelregression\* med antal ulykker som afhængig variabel og regressionskoefficienter for incidens-tilsyn og år samt deres krydseffekt, som tester analysens hovedspørgsmål.

Antal ulykker	Koefficient	P
Incidens-tilsyn	-0,251	0,000
Kontrolår	-0,065	0,091
Virksomhedsgruppe # år	-0,049	0,284
Antal årsværk	0,410	0,000
Konstant	0,671	0,000

\*Stata: xtnbreg ke\_ulykker type\_inc dif\_aar type\_inc#dif\_aar size\_aarv, re

### Ændring i ulykkesincidens før og efter incidens-tilsyn

Der anvendes en parvis t-test til at undersøge ændringer i den gennemsnitlige incidens for alle ulykker fra kontrolår til 2014. Testen gennemføres separat for virksomheder, der har fået incidens-tilsyn og referencevirksomhederne. Da incidens-tal-

lene er skævt fordelt, udføres t-testen på logaritme transformerede tal, fordi en analyse uden transformation vil give fejlvisende statistiske signifikanstest. Wilcoxon fordelingsfri test anvendes for at få en statistisk-sikker test af, hvorvidt fordelingerne er signifikant forskellige i 2014 og kontrolår.

Tabel 4 viser ændringen i ulykkesincidens fra kontrolår til 2014 for henholdsvis virksomheder med incidenstilsyn og referencevirksomhederne.

*Tabel 4. Ulykkesincidens pr. 10.000 medarbejder i kontrolår og 2014.*

Virksomheder med incidenstilsyn			Reference virksomheder	
Ulykkesincidens	N	Gennemsnitlige ulykkesincidens (95 pct. CI)	N	Gennemsnitlige ulykkesincidens (95 pct. CI)
kontrolår	243	519 (467 - 571)	493	445 (421-469)
2014	243	448 (402 - 493)	493	385 (355-413)

Af tabel 4 fremgår, at den gennemsnitlige ulykkesincidens for virksomhederne med incidenstilsyn er reduceret med 71 fra kontrolårene til 2014. Dette svarer til en reduktion i ulykkesincidensen på 13,7 pct. Ligeledes viser tabel 3 en reduktion i ulykkesincidensen for referencevirksomhederne på 60, hvilket svarer til 13,5 pct.

Den parvise t-test viser en statistisk signifikant forskel på ulykkesincidensen i 2014 og i kontrolårene for både virksomheder med incidenstilsyn ( $P=0,017$ ) og referencevirksomhederne ( $p<0,000$ ). Ligeledes viser Wilcoxon test en statistisk signifikant forskel i fordelingerne af ulykkesincidensen i 2014 og kontrolår for både virksomheder med incidenstilsyn ( $p=0,034$ ) og referencevirksomhederne ( $p<0,000$ ).

Der er således sket en statistisk signifikant reduktion i ulykkesincidens for både virksomheder med incidenstilsyn og referencevirksomhederne.

#### *Ændringer i incidensen af alvorlige ulykker før og efter incidenstilsyn*

Ændringer i incidensen for alvorlige ulykker analyseres efter samme fremgangsmåde som ovenfor. Af Tabel 5 fremgår, at middelværdien for incidensen af alvorlige ulykker er reduceret med 14,4 pct. for virksomheder med incidenstilsyn og 18,1 pct. for referencevirksomhederne. Dog er den parvise t-test ikke statistisk signifikant for virksomheder med incidenstilsyn ( $p=0,326$ ), mens den for referencevirksomhederne er signifikant ( $p=0,007$ ). Det kan således ikke konkluderes statistisk sikkert, hvor stor en reduktion der er sket i incidensen af alvorlige ulykker for virksomheder med incidenstilsyn. Wilcoxon test viser en statistisk signifikant forskel i fordelingen af incidensen for alvorlige ulykker mellem kontrolår og 2014 for både virksomheder med incidenstilsyn ( $p=0,018$ ) og referencevirksomhederne ( $p<0,000$ ).

Tabel 5. Ulykkesincidens pr. 10.000 medarbejdere for alvorlige ulykker kontrolår og 2014.

	Virksomheder med incidenstilsyn		Reference virksomheder	
	N	Gennemsnitlige ulykkesincidens (95 pct. CI)	N	Gennemsnitlige ulykkesincidens (95 pct. CI)
kontrolår	243	90 (67 - 113)	493	72 (66-78)
2014	243	77 (60 - 94)	493	59 (51-67)

#### Sammenligning af udviklingen i ulykkesincidens for virksomheder med incidenstilsyn og referencevirksomheder

Tabel 6 viser den gennemsnitlige udvikling i incidensen af arbejdsulykker for henholdsvis virksomheder med incidenstilsyn og referencevirksomhederne (kan også aflæses i Tabel 3 og Tabel 4 som differencen mellem kontrolår og 2014).

Tabel 6: Udviklingen i ulykkesincidens blandt virksomheder, som har modtaget incidenstilsyn og for referencevirksomhederne.

	Ændring i incidens af ulykker fra kontrolår til 2014 (95 pct CI)		
	N	Alle ulykker	Alvorlige ulykker
Virksomheder med Incidenstilsyn	243	-71 (-128; -15)	-13 (-38; 12)
Reference virksomheder	493	-60 (-86; -35)	-13 (-23; -4)

Af tabellen fremgår, at reduktionen i ulykkesincidens ikke er statistisk signifikant forskellig for virksomheder, som har haft incidenstilsyn og referencevirksomhederne, da konfidensintervallerne overlapper betydeligt både hvad angår alle og alvorlige ulykker. Endvidere er Wilcoxon rang sum test, som tester forskellen i reduktionen i ulykkesincidens mellem de to grupper (differences-in-differences) ikke-signifikant ( $p_{\text{alle ulykker}}=0,3$  og  $p_{\text{alvorlige ulykker}}=0,7$ ).

#### Konklusion

Nærværende analyse viser, at virksomheder der i 2013 modtog et incidentilsyn fra Arbejdstilsynet, det efterfølgende år havde en statistisk signifikant reduktion i den gennemsnitlige ulykkesincidens på 13,7 pct. og 14,4 pct. for incidensen af alvorlige ulykker. Reduktionen er beregnet som ændringen i den gennemsnitlige ulykkesincidens tre år før incidenstilsynet (2009-2011) til året efter tilsynet (2014).

Som tidligere beskrevet er succeskriteriet for incidenstilsynet, at virksomhedernes ulykkesincidens reduceres med mindst 10 pct. det efterfølgende år- både hvad angår den totale ulykkesincidens og incidensen af alvorlige ulykker isoleret set. Med udgangspunkt i nærværende analyse, kan dette succeskriterie konkluderes formelt at være opfyldt.

Analysen viser imidlertid også, at reduktionen i arbejdsulykker på virksomhederne sandsynligvis ikke kan tilskrives de gennemførte incidenstilsyn i 2013, idet reduktionen i ulykkesincidens ikke adskiller sig statistisk signifikant fra det fald i ulyk-

---

kesincidens, det er sket på sammenlignelige virksomheder (referencevirksomhederne) i samme tidsperiode.

Det bør imidlertid bemærkes, at nærværende analyse er forbundet med det problem, at der er diskrepans mellem fordelingen af ulykker på produktionsvirksomheder i hhv. ulykkesregistret og i koblingen med beskæftigelsesdata på Danmarks Statistik (jf. afsnittet ”Data”). Betydningen af denne problematik er belyst i en supplerende analyse, hvori virksomhedernes fald i ulykkesincidens beregnes med udgangspunkt i produktionsenheder registreret i ulykkesregistret og sammenholdes med referencegruppens.

Konklusionen forbliver den samme:

- Der er ingen statistisk signifikant forskel på reduktionen i ulykkesincidens for virksomheder med incidenstilsyn og referencevirksomhederne.