

*Ådne Cappelen, Arvid Raknerud
og Marina Rybalka*

Resultater av SkatteFUNN – patentering og innovasjoner

Rapporter

I denne serien publiseres statistiske analyser, metode- og modellbeskrivelser fra de enkelte forsknings- og statistikkområder. Også resultater av ulike enkeltundersøkelser publiseres her, oftest med utfyllende kommentarer og analyser.

Reports

This series contains statistical analyses and method and model descriptions from the various research and statistics areas. Results of various single surveys are also published here, usually with supplementary comments and analyses.

© Statistisk sentralbyrå, oktober 2007
Ved bruk av materiale fra denne publikasjonen,
skal Statistisk sentralbyrå oppgis som kilde.

ISBN 978-82-537-7255-4 Trykt versjon
ISBN 978-82-537-7256-1 Elektronisk versjon
ISSN 0806-2056

Emnegruppe
10.02.10.90

Design: Enzo Finger Design
Trykk: Statistisk sentralbyrå

Standardtegn i tabeller	Symbols in tables	Symbol
Tall kan ikke forekomme	Category not applicable	.
Oppgave mangler	Data not available	..
Oppgave mangler foreløpig	Data not yet available	...
Tall kan ikke offentliggjøres	Not for publication	:
Null	Nil	-
Mindre enn 0,5 av den brukte enheten	Less than 0.5 of unit employed	0
Mindre enn 0,05 av den brukte enheten	Less than 0.05 of unit employed	0,0
Foreløpig tall	Provisional or preliminary figure	*
Brudd i den loddrette serien	Break in the homogeneity of a vertical series	—
Brudd i den vannrette serien	Break in the homogeneity of a horizontal series	
Desimalskilletegn	Decimal punctuation mark	,(,)

Sammendrag

Ådne Cappelen, Arvid Raknerud og Marina Rybalka

Resultater av SkatteFUNN – patentering og innovasjoner

Rapporter 2007/36 • Statistisk sentralbyrå 2007

SkatteFUNN ble opprettet i 2002 som et tiltak for å øke norsk næringslivs forsknings- og utviklingsinnsats. Statistisk sentralbyrå har siden 2004 evaluert ordningen og sluttrapport fra evalueringen skal foreligge innen utgangen av 2007. I denne rapporten presenteres effekter av SkatteFUNN-ordningen på foretakenes innovasjonsaktiviteter. Vi studerer endringer i foretakenes innovasjonsvirksomhet i perioden 1999-2001, dvs. før SkatteFUNN ble innført, til perioden 2002-2004 som er årene rett etter innføring av ordningen. Vi finner at litt over halvparten av SkatteFUNN-prosjektene oppnådde en eller annen form for innovasjon. Det er få prosjekter hvor man oppnår patenter og vi finner ikke at SkatteFUNN signifikant påvirker foretakenes sannsynlighet for patentering. Den mest vanlige formen for innovasjonsresultat i SkatteFUNN skjer i form av et nytt produkt for foretaket, men ikke for markedet. Også introduksjon av nye produksjonsprosesser er vanlig. For disse innovasjonsformene er effekten av ordningen signifikant positiv. Samarbeid med andre foretak eller universitets- og høgskolesektoren ser ut til å øke sannsynligheten for innovasjon. En høy andel med høy utdanning blant foretakets ansatte øker sannsynligheten for innovasjonssuksess. Vi har ikke funnet signifikante effekter av regionale forhold når det gjelder sannsynligheten for å lykkes med innovasjonsaktiviteter, men det er klare regionale forskjeller mht. sannsynligheten for å være et SkatteFUNN-foretak.

Prosjektstøtte: Norges forskningsråd.

Innhold

1. Innledning.....	7
1.1. Innovasjoner og patentering i norsk økonomi.....	7
1.2. Noen erfaringer fra studier av innovasjonsvirksomhet.....	10
2. Data og deskriptiv statistikk for FoU, innovasjoner og patenter	13
2.1. Datakilder.....	13
2.2. Konstruksjon av variable i analysen.....	14
2.3. Innovasjoner og patenter i SkatteFUNN	15
2.4. Innovasjoner og patenter i koblet FoU-statistikk og SkatteFUNN-basen.....	16
3. Metoder	21
4. Resultater.....	24
5. Konklusjoner	30
Litteratur.....	31
Vedlegg	32

Figurregister

1. Innledning

1. Innovative foretak, etter sysselsettingsgruppe. 2001 og 2004. Prosent	8
2. Formelle beskyttelsesmetoder for innovasjon i næringslivet i perioden 2002-2004. Andel av innovative foretak ..	8
3. Andel innovative foretak som har søkt om patenter i perioden 2002-2004, etter næringssektor og sysselsettingsgruppe	9
4. Andel foretak som ikke beskyttet sine innovasjoner i perioden 2002-2004, etter sysselsettingsgruppe	9

Tabellregister

2. Data og deskriptiv statistikk for FoU, innovasjoner og patenter

1. Oversikt over variable og datakilder	14
2. Andel godkjente prosjekter med oppnådde innovasjoner ifølge sluttrapport i 2002-2005.....	15
3. Andel godkjente prosjekter med oppnådde patenter ifølge sluttrapport i 2002-2005	15
4. Andel foretak med oppnådde innovasjoner og patenter i 2002-2005 ifølge sluttrapport	16
5. Kvalifikasjoner, FoU og SkatteFUNN aktivitet (gjennomsnitt og standard avvik)	16
6. Andeler av nyskapende foretak etter innovasjonstype og patent søking.....	16
7. Andeler av nyskapende foretak etter innovasjonstype, patent søking og størrelse.....	17
8. Andeler av nyskapende foretak etter innovasjonstype, patent søking og næring	18
9. Andeler av nyskapende foretak etter innovasjonstype, patent søking og Industri gruppe	18
10. Andeler av nyskapende foretak etter innovasjonstype, patent søking og fylke	19
11. Overgangsanalyse, innovasjoner	20
12. Overgangsanalyse, patenter.....	20

4. Resultater

13. Logistisk regresjon. Avhengig variabel: $Y_t = "d_patent"$ (patenter)	25
14. Logistisk regresjon. Avhengig variabel: $Y_t = "innova"$ (innovasjoner).....	26
15. Logistisk regresjon. Avhengig variabel: $Y_t = "inpd"$ (nytt produkt for foretaket)	27
16. Logistisk regresjon. Avhengig variabel: $Y_t = "inmar"$ (nytt produkt for marked)	28
17. Logistisk regresjon. Avhengig variabel: $Y_t = "inpcs"$ (ny produksjonsprosess).....	29
18. Partielle effekter av SkatteFUNN på sannsynligheten for nytt produkt for foretaket	29
19. Partielle effekter av SkatteFUNN på sannsynligheten for prosessinnovasjon.....	29

Vedlegg

A.1. Probit estimater for sannsynligheten for SkatteFUNN	32
--	----

1. Innledning

SkatteFUNN ble opprettet i 2002 som et tiltak for å øke norsk næringslivs forsknings- og utviklingsinnsats. Statistisk sentralbyrå har siden 2004 evaluert ordningen og sluttrapport fra evalueringen skal foreligge innen utgangen av 2007. Hvis SkatteFUNN skal virke etter hensikten, må ordningen primært utløse mer FoU i foretakene. Dernest må den økte FoU-innsatsen føre til økt innovasjonstakt som så leder til økt produksjon og lønnsomhet i foretakene. I den første delrapporten fra denne delen av SSBs evaluering av SkatteFUNN, se Cappelen, Raknerud og Rybalka (2007), fant vi at SkatteFUNN hadde en positiv effekt på foretakenes produktivitet og lønnsomhet. I foreliggende delrapport ser vi nærmere på hvilken effekt SkatteFUNN har på foretakenes patentsøkning og deres innovasjoner i form av nye produkter og prosesser. I dette innledningskapitlet presenteres først noen hovedtrekk av utviklingen i Norge mht noen sentrale innovasjonsvariable og dernest en kort oversikt over deler av innovasjonslitteraturen som er relevant for vår problemstilling. I neste kapittel omtales de datakildene vi benytter i analysen sammen med en beskrivelse av disse dataene mht innovasjon. Deretter presenteres de økonometriske modellene og metodene som brukes. Kapittel 4 presenterer så resultater fra de økonometriske studiene, mens kapittel 5 konkluderer.

1.1. Innovasjoner og patentering i norsk økonomi

Mens foretakenes kostnader til forskning og utviklingsarbeid (FoU) nærmest er å betrakte som en investering i oppbygging av kunnskapskapital, forsøker man gjennom undersøkelser av foretakenes innovasjoner å måle resultatene av deres aktivitet på dette feltet. Patentsøknader og innvilgede patenter er eksempler på objektive mål på resultater, men patenter fanger bare opp deler av foretakenes innovasjoner, og verdien av et patent behøver ikke være større enn verdien av en innovasjon som ikke er patentert.

Statistisk sentralbyrås innovasjonsundersøkelse, se Salte (2007) for en oversikt og presentasjon av resultater fra siste undersøkelse og sammenlikning med den foregående, gir informasjon om foretakenes innovasjonskostnader (og resultater) så vel som deres

FoU-kostnader. I 2004 var næringslivets samlede FoU-kostnader om lag 13 milliarder kroner. De samlede FoU-kostnadene i Norge var 28 milliarder kroner og utgjorde 1,6 prosent av samlet BNP, eller 1,9 prosent hvis vi holder petroleumsrenten utenfor BNP. Til sammenlikning var foretakenes samlede innovasjonskostnader hele 22 milliarder kroner, nesten 70 prosent høyere enn foretakenes FoU-kostnadene. Innovasjonsutgifter som andel av BNP utgjorde derfor (minst) 37 milliarder kroner i 2004, eller 2,1 prosent av BNP (2,4 prosent av BNP eksklusive petroleumsrenten).

Hvis vi tenker oss at FoU-aktiviteter er en undergruppe av et videre begrep om innovasjonsaktivitet, kan forsøk på å fange opp effekter på foretaks lønnsomhet og produktivitet av FoU direkte, gi et skjevt bilde av effektene av innovasjon. Det skyldes at mange foretak rapporterer at de ikke driver med FoU, men rapporterer likevel at de er innovative. Man vil således åpenbart ikke få forklart fullt ut hva som driver foretak til å innovere hvis man a priori forutsetter at veien til innovasjon utelukkende går via FoU-aktiviteter. I det sampelet vi bruker i kapittel 4 i denne studien, rapporterte 17 prosent av foretakene at de hadde innovasjonsaktiviteter, men ingen FoU-utgifter. Et liknende forhold kan vi observere ved noen (riktignok ikke så mange) SkatteFUNN-foretak. De rapporterer sin SkatteFUNN-aktivitet med tilhørende kostnader til likningsetaten, men sier samtidig at de ikke driver FoU-virksomhet. Det kan selvsagt tolkes som at foretakene svarer "feil" eller endog at de "jukser" i SkatteFUNN. En mer nærliggende tolkning er at de oppfatter sitt SkatteFUNN-prosjekt som innovasjon, men ikke som FoU. Når man skal studere effekten av SkatteFUNN på foretakenes innovasjon, bør det derfor åpnes for denne muligheten ved at man både ser på effekten av SkatteFUNN-aktiviteten på innovasjon og i tillegg effekten av FoU-innsatsen.

I SSBs innovasjonsundersøkelse presiseres begrepet produkt- og prosessinnovasjon slik:

- *Produktinnovasjon* er en vare eller tjeneste som enten er ny eller vesentlig forbedret med hensyn til dens egenskaper, tekniske spesifikasjoner, innebygd software eller andre immaterielle komponenter

eller brukervennlighet. Innovasjonen kan enten være ny for foretaket eller ny for markedet.

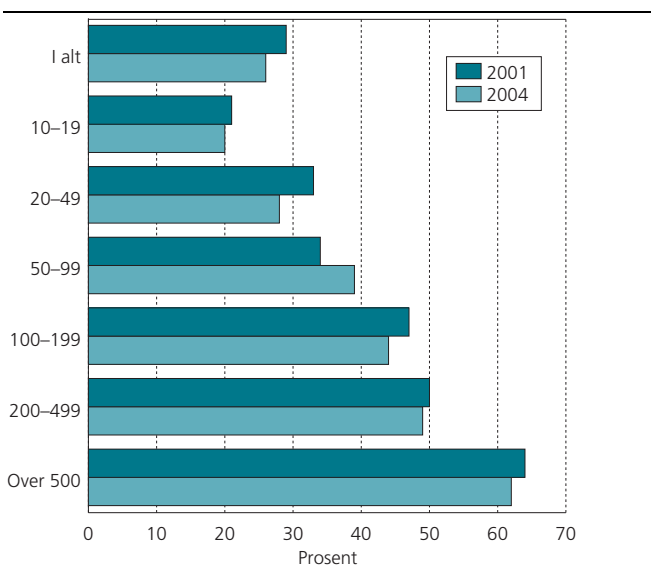
- *Prosessinnovasjon* omfatter nye eller vesentlig forbedrede produksjonsteknologi/- metoder og nye eller vesentlige forbedrede metoder for levering av varer og tjenester. Innovasjonen skal være ny for foretaket; foretaket må ikke nødvendigvis være den første til å introdusere denne prosessen.

Innovasjonsundersøkelsen i 2004 estimerer at 26 prosent av norske foretak introduserte nye eller vesentlig forbedrede produkter eller prosesser i perioden 2002-2004. Disse foretakene kan kalles innovative. Nye produkter stod for knapt 6 prosent av den samlede omsetningen i næringslivet i 2004. Den rapporterte innovasjonsaktiviteten var noe lavere enn tilfellet var i den forrige omfattende innovasjonsundersøkelsen som gjaldt perioden 1999-2001. Også omsetningen basert på nye produkter var høyere den gang; 7,7 prosent av omsetningen stammet fra slike produkter. Figur 1 viser andelen innovative foretak i de to innovasjonsundersøkelsene og forskjeller i aktivitet etter foretakets størrelse.

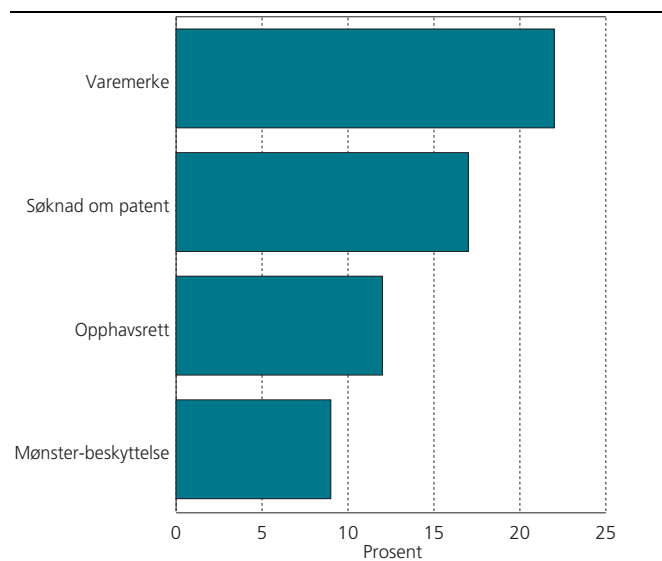
Innovasjonsaktiviteten varierer med størrelse på foretakene slik tilfellet også er for FoU-aktiviteten. De største enhetene er oftere innovative enn de små. Mens tre av fem store foretak (med mer enn 500 sysselsatte) innoverer, er bare en av fem småforetak (10-19 sysselsatte) innovative.

Som for FoU-aktiviteten, er det store næringsmessige forskjeller. Mens 37 prosent av industriforetakene har innovert, er bare 28 prosent av foretakene i tjenesteyting innovative. Men blant noen tjenesteytende næringer, som for eksempel databehandlingsvirksomhet og telekommunikasjon, har det skjedd mange innovasjoner. Det er da også her man finner størst FoU-aktivitet innenfor tjenesteyting.

Figur 1. Innovative foretak, etter sysselsettingsgruppe. 2001 og 2004. Prosent



Figur 2. Formelle beskyttelsesmetoder for innovasjon i næringslivet i perioden 2002-2004. Andel av innovative foretak



Når det gjelder type innovasjon, er det mest vanlige å introdusere nye produkter for foretaket, men som ikke er nye for markedet. Hver femte foretak gjør dette. Bare hvert tiende foretak har introdusert et nytt produkt for markedet. Andelen foretak som har gjennomført prosessinnovasjoner er midt mellom disse to produktinnovatortypene. Det er imidlertid en klar tendens til at det er de samme foretakene som introduserer både nye produkter og nye prosesser.

Et betydelig antall foretak rapporterte at deres innovasjonsarbeid av ulike årsaker var begrenset eller forhindret i perioden 2002-2004. Først og fremst er det økonomiske faktorer som står i veien for innovasjonsarbeidet. Av de innovative enhetene oppgir 51 prosent at for høye innovasjonskostnader hindret deres innovasjonsaktivitet, mens mangel på finansiering utenfra og innad i foretaket oppgis av henholdsvis 32 og 38 prosent. Mangel på kvalifisert personell er en noe mindre utbredt hindring, og oppgis av 26 prosent av de innovative foretakene. Andre interne faktorer, som mangel på informasjon om teknologi og marked, er noe mindre utbredt. I prinsippet skulle derfor et "lavterskeltilbud" som SkatteFUNN kunne redusere finansieringsproblemene knyttet til innovasjon i foretakene.

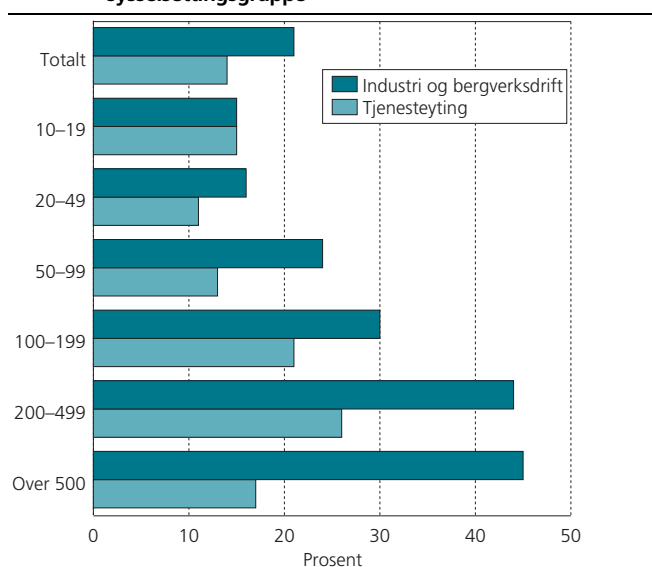
Innovasjonssamarbeid er relativt utbredt; 33 prosent av de innovative enhetene hadde et slikt samarbeid. Leverandører nevnes oftest som samarbeidspartnere. Hele 72 prosent av enhetene med samarbeid oppgir å ha hatt denne formen for innovasjonssamarbeid, mens 29 prosent vurderer leverandørsamarbeidet som svært viktig for prosjektet. Kunder er nesten like hyppig brukt som samarbeidspartnere – 70 prosent oppgir dette – og kundesamarbeid er dessuten den formen som oftest (42 prosent) vurderes som svært viktig for gjennomføringen av innovasjonen. Konsulentforetak nevnes som partner av 51 prosent, mens offentlige og private forskningsins-

titusjoner oppgis av 48 prosent og universiteter og høyskoler av 44 prosent. Henholdsvis 11, 14 og 12 prosent vurderer disse samarbeidsarrangementene som svært viktige. I valg av samarbeidspartnere finnes det imidlertid noen klare forskjeller mellom foretak av ulik størrelse. Mens konsulentforetak oppgis som partner av rundt halvparten av alle foretak uansett størrelse, er offentlige og private forskningsinstitusjoner samt universiteter og høyskoler mye hyppigere brukt av de store foretakene. Blant foretak med over 500 sysselsatte oppgir 73 prosent at de samarbeider med førstnevnte, mens 70 prosent samarbeider med universiteter og høyskoler. Ser man på disse gruppene er *samarbeidende innovatører* klart mer suksessrike i innovasjonsvirksomheten enn de andre gruppene. Nesten 70 prosent av disse oppga at innovasjonsarbeidet var vellykket. Samtidig hadde denne gruppen den laveste andelen mislykkede innovasjonsprosesser med bare 2,5 prosent. Undersøkelsen viser altså at innovatørene som kombinerer en høy satsing på egenutvikling med mye samarbeid, i langt større grad enn andre lykkes med innovasjonsarbeidet.

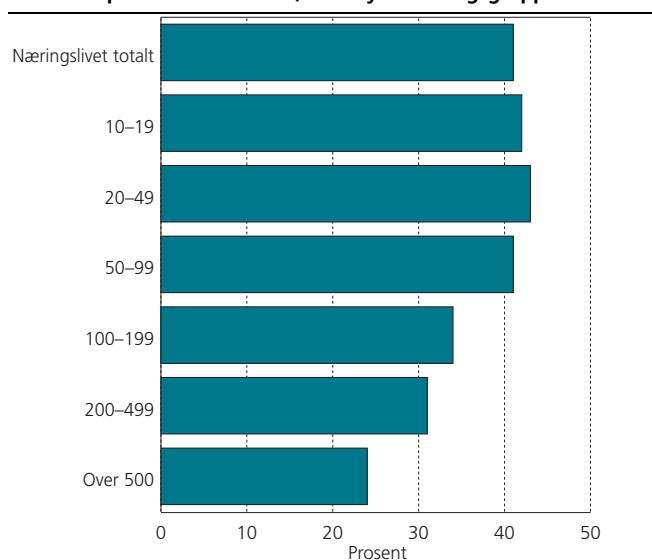
I innovasjonsundersøkelsene blir ulike beskyttelsesmetoder for innovasjoner kartlagt, både formelle og uformelle. De innsamlede data viser at innovative foretak ofte bruker både formelle og uformelle metoder for beskyttelse, men også at svært mange foretak ikke beskytter innovasjonene sine i det hele tatt. Mens patent, mønsterbeskyttelse, varemerke og opphavsrett (copyright) er beskyttelsesmetoder som kan beskytte juridisk, finnes det flere strategiske metoder uten et juridisk vern. Blant disse uformelle metodene kan nevnes hemmeligholdelse, kompleks utforming/design og tidsforsprang på konkurrentene. Næringslivet bruker ulike juridiske beskyttelsesmetoder. Bruk av varemerke er generelt mer utbredt enn patenter, mens opphavsrett og mønsterbeskyttelse brukes mindre hyppig. Figur 2 viser hyppigheten i forekomst av formelle beskyttelsesmetoder for innovasjoner i næringslivet i perioden 2002-2004.

Foretak av ulik størrelse bruker beskyttelsesmetoder for sine innovasjoner forskjellig. Patenter er en metode som brukes langt hyppigere av store enn av små foretak. Bildet er noe jevnere fordelt for de ulike sysselsettingsgruppene for mønsterbeskyttelse, varemerke og opphavsrett. Blant foretakene med innovasjon, oppgir 17 prosent at de i perioden søkte om minst ett patent for å beskytte sine innovasjoner. På figur 3 viser vi forekomsten av patentsøknader etter hovednæring og størrelsesgrupper. Det er særlig de store industriforetakene som ofte søker patent, mens for de tjenesteytende foretakene er fordelingen av hyppighet etter foretaksstørrelse mindre klar selv om det også her er en tendens til at store foretak i større grad søker patenter enn små og særlig mellomstore foretak.

Figur 3. Andel innovative foretak som har søkt om patenter i perioden 2002-2004, etter næringssektor og sysselsettingsgruppe



Figur 4. Andel foretak som ikke beskyttet sine innovasjoner i perioden 2002-2004, etter sysselsettingsgruppe



Mønsterbeskyttelse ble brukt av bare 9 prosent av de innovative foretakene. Varemerke er den beskyttelsesmetoden som er mest brukt i norsk næringsliv. Hele 22 prosent av foretakene brukte denne metoden i perioden 2002-2004. Opphavsrett ble brukt av 12 prosent av foretakene i undersøkelsen, men uformelle beskyttelsesmetoder brukes mer enn patenter og andre formelle metoder. Så mange som 39 prosent av alle innovative foretak bruker tidsforsprang på konkurrentene for å beskytte sine innovasjoner, 26 prosent bruker hemmeligholdelse og 21 prosent bruker kompleks utforming eller design. De store foretakene bruker slike uformelle metoder mer enn de små. Interessant nok viser tallene at formelle og uformelle metoder brukes om hverandre og ser mer ut til å være komplementære enn alternative. Hele 41 prosent av de

innovative foretakene brukte ingen av beskyttelsesformene vi har nevnt foran, og disse foretakene er særlig representert i næringer utenom industrien. Figur 4 viser andelen foretak som ikke beskyttet sine innovasjoner etter størrelsen på foretaket.

Innovasjonsundersøkelsene gir viktig informasjon om strukturen i innovasjonsvirksomheten i norsk næringsliv. De to siste innovasjonsundersøkelsene dekker perioden like før introduksjonen av SkatteFUNN (1999-2001), og perioden rett etter innføring av ordningen (2002-2004). Endringer i innovasjonsaktivitet i disse to periodene faller derfor i utgangspunktet sammen med endring i støtteordninger gjennom innføring av SkatteFUNN. Men man kan ikke tilordne endringer i innovasjoner ene og alene til innføringen av SkatteFUNN siden det har skjedd mange andre ting i norsk økonomi og i foretakene som kan ha påvirket deres innovasjonsaktivitet. Vår analyse må derfor forsøke å skille ut hva som skyldes endring i bakgrunnsfaktorer som ikke kan relateres til SkatteFUNN, og hva som skyldes SkatteFUNN mer spesifikt. Når vi forsøker å gjøre dette, er det imidlertid viktig å ha en "modell i bakhodet" som fanger opp viktige strukturelle faktorer knyttet til innovasjonsaktivitetene uavhengig av SkatteFUNN. Som det framgår av drøftingen foran, er det åpenbart viktig å skille ut aktivitetsforskjeller knyttet til:

- næringer
- størrelsen på foretaket innen hver næring
- FoU-innsats

1.2. Noen erfaringer fra studier av innovasjonsvirksomhet

En standardreferanse for studier av innovasjonsinnsats og innovasjonsresultater er Griliches (1979). Sentral i denne litteraturen er også studien av sammenhengen mellom patenter og FoU av Pakes og Griliches (1984) som også anvendes i Griliches (1990) og Crepon et al. (1998). Ideen her er kort fortalt denne. I sentrum for foretakets innovasjonsaktiviteter står dets kunnskapskapital. Denne avhenger av foretakets FoU-innsats som egentlig består av to beslutninger; hvorvidt man skal drive med FoU i det hele tatt, og dernest, betinget av denne beslutningen, hvor stor FoU-innsatsen så skal være. Innovasjoner og patenter anses så som funksjon av kunnskapskapitalen i tillegg til andre karakteristika ved foretakene (slike som de vi nettopp beskrev med utgangspunkt i innovasjonsundersøkelsene). Innovasjonsresultatene er så en sentral forklaringsfaktor for produktiviteten i foretaket.

Et tiltalende trekk ved denne modellskissen, i tillegg til dens intuitive intellektuelle appell, er at den har en rekursiv struktur som letter identifikasjonen av parametrene i modellen. Man kan i prinsippet betinge innovasjonsresultatene på FoU-aktiviteten enten målt som FoU-kapital per ansatt eller FoU-investeringer per ansatt. En viktig empirisk innvending mot modellen er

at den innebærer at FoU-aktivitet er en forutsetning for innovasjon. Som vi viste i forrige underkapittel, er det faktisk en god del foretak som sier de har innovasjonsaktiviteter, men ikke utfører FoU. Selv om det åpenbart er en nær sammenheng mellom FoU og innovasjon, er denne sammenhengen ikke så tett når man studerer foretak. Å forutsette at veien til innovasjon utelukkende går via FoU kan potensielt gi en feilspesifisert modell. Nå skal det sies at denne modellen tillater tilfeldig avvik fra den modellerte strukturen, dvs. man åpner for at man kan observere innovasjonsresultater uten FoU-innsats gjennom den stokastiske spesifiseringen. Problemer oppstår imidlertid hvis det er en systematisk sammenheng mellom de variablene som oppfattes som årsaksforhold til innovasjoner (slik som FoU kapital) og den stokastiske variasjonen, eller utelatte variable fra modellen, som kan forklare innovasjoner uten FoU-innsats (f.eks. arbeidsstyrkens utdanningsnivå) og som er nært korrelert med de variable man har med. Da kan man få skjeve estimater på effekter av de forklaringsfaktorer man er særlig opptatt av.

De faktorene som påvirker innovasjonsresultater i denne modellen er følgende variable, jfr. også beskrivelsen i underkapittel 1.1. foran:

- FOU-utgifter og kunnskapskapital (økt forskning øker sannsynligheten for innovasjoner?)
- Bedriftsstørrelse (store bedrifter innoverer mer?)
- Næringsgruppe (innovasjoner varierer mellom næringer?)
- Teknologifaktorer (samarbeid med leverandører og kunder gir impulser til innovasjon?)
- Etterspørselsforhold (økt vekst som følge av økt etterspørsel øker innovasjoner?)

I vår studie er hovedfokus på om innføringen av SkatteFUNN i 2002 har bidratt til å øke innovasjoner i norsk næringsliv. Nærmere bestemt ser vi på om sannsynligheten for å innovere (ved patenter, nye produkter eller prosesser) har økt pga. SkatteFUNN. I vår studie ser vi ikke på effekten av disse innovasjonene på produktivitet. Spørsmålet om betydningen av SkatteFUNN for foretakenes produktivitet har vi analysert i Cappelen, Raknerud og Rybalka (2007). Vi bruker likevel modellskissen presentert ovenfor som utgangspunkt for å velge ut mulige forklaringsvariable som kan være relevante for foretakenes beslutning om å innovere.

Studien til Crepon et al. (1998) finner at FoU-kapital per ansatt har en klart signifikant effekt på både antall patenter per ansatt som foretaket har søkt om og tilbøyeligheten til innovasjoner.¹ Foretakets kapitalintensitet spiller også en positiv rolle for innovasjonsaktiviteten. Det kan knyttes til at mange foretak

¹ De estimerer altså separate likninger for patenter og andre innovasjoner med om lag samme forklaringsfaktorer.

innoverer i tilknytning til kjøp av nye maskiner og utstyr. Også variable som fanger opp arbeidskraftens sammensetning i foretaket, slik som antall ansatte med høy utdanning, gjør at foretaket gitt alt annet, er mer innovativt. Endelig spiller binære variable som indikerer om drivkreftene er knyttet til teknologi-utvikling en rolle, mens etterspørselen i markedet spiller mindre rolle. Endelig finner man i studien en klar indikasjon på at store foretak har en større sannsynlighet for å drive med FoU, men gitt at man faktisk gjør det, spiller ikke størrelsen noen særlig rolle per se for FoU-intensiteten (målt som FoU-kapital per ansatt). Studien er basert på en ren tverrsnittsanalyse av franske innovasjonsundersøkelser for industrien med innovasjonsdata for årene 1986-1990.

En tilsvarende studie som den vi nettopp har referert og som nylig er publisert, er Griffith et al. (2006). De utnytter innovasjonsundersøkelser i flere land (Frankrike, Tyskland, Spania og Storbritannia) for årene 1998-2000, altså igjen en ren tverrsnittsstudie. Modellopplegget er helt tilsvarende studien til Crepon et al. (1998)². I modellen for sannsynligheten for å drive med FoU-virksomhet på varig basis, finner de at graden av internasjonal konkurranse spiller en rolle for alle landene. Videre har de med bruken av ulike beskyttelsesmetoder som en forklaringsfaktor i modellen og dette påvirker hvorvidt man er engasjert i FoU på en positiv måte. I et tverrsnitt synes dette imidlertid å være en tvilsom modellformulering ettersom foretakenes bruk av slike beskyttelsesmetoder for innovasjoner åpenbart er simultant med forekomsten av positiv FoU-aktivitet. Også foretakenes tilgang på finansiering spiller en positiv rolle i alle land, både på nasjonalt og EU-nivå. Endelig er det en tendens til at sannsynligheten for å drive med FoU-arbeid på varig basis øker med foretakets størrelse. Når det gjelder modellen for foretakenes FoU-intensitet (FoU-utgifter per ansatt) er resultatene ganske nedlående i den forstand at kun en variabel for om foretakene er et "samarbeidende FoU-foretak" er systematisk signifikant og generelt er modellen nesten uten signifikante parametre. Modellene for sannsynligheten for prosess- og produktinnovasjoner er så betinget mhp. FoU-intensitet og en rekke andre variable. Her spiller FoU-intensitet en klart positiv og signifikant rolle i alle land. For prosessinnovasjoner spiller også tradisjonell investeringsintensitet en rolle. Ulike former for beskyttelsestiltak er særlig korrelert med produktinnovasjoner, men ikke med prosessinnovasjoner. Prosessinnovasjoner er positivt knyttet til relasjoner med leverandører og i mindre grad med konkurrenter, mens kontakt med kunder spiller en større rolle for produktinnovasjoner. Dette virker som rimelige resultater som lett lar seg tolke. Foretakets størrelse spiller gjennomgående en mer beskjeden rolle

for sannsynligheten av ulike innovasjoner og har mest klar positiv betydning for prosessinnovasjoner, hvor store foretak er mer tilbøyelige til å oppnå slike innovasjoner enn små.

Forfatterne ser så endelig på produktivitetseffekten av ulike innovasjoner og da spiller produktinnovasjoner en klart mer betydningsfull rolle for produktivitet enn prosessinnovasjoner. Investeringsintensiteten i vanlig realkapital spiller imidlertid en klar positiv rolle og denne variabelen er høyt korrelert med prosessinnovasjoner slik at det kan være multikollinearitetsproblemer som forklarer hvorfor prosessinnovasjonsvariabelen synes å spille en liten rolle. Det er en klart økende produktivitet med foretakets størrelse. Generelt advarer forfatterne mot å legge for sterke kausale fortolkninger på resultatene siden de bare observerer et tverrsnitt dvs. de studerer korrelasjoner innenfor en bestemt innovasjonsundersøkelse. De påpeker også at innovasjonsundersøkelsene (Community Innovation Survey ofte forkortet CIS) har et videre innovasjonsbegrep enn bare FoU. For Tyskland og Spania har de forsøkt et mer utvidet mål på innovasjonsutgifter enn FoU uten at det ga vesentlig andre resultater. Det påstås at de franske foretakene ikke forsto skillet mellom FoU-utgifter og innovasjonsutgifter, og at de derfor har lagt vekt på å studere resultater basert på FoU-utgifter.

Parisi et al. (2006) følger også i hovedtrekk opplegget i Crepon et al. (1998) i en studie av italienske foretak. De observerer foretakene på to tidspunkter og har således muligheter for å estimere en betinget logit-modell, se kapittel 3 nedenfor. Parisi et al. finner at sannsynligheten for å introdusere en produktinnovasjon, avhenger av størrelsen på foretaket målt som størrelsen på foretaket kapital. Dette skiller seg litt fra Griffith et al. (2006) som bare fant en slik klar effekt for prosessinnovasjoner. FoU-innsats spiller en meget signifikant rolle for produktinnovasjoner, men ikke så klart for prosessinnovasjoner.³ Alder på foretaket spiller ingen signifikant rolle. Et problematisk trekk ved resultatene til Parisi et al. er at den betingede logit-modellen som i større grad håndterer problemet med selvseleksjon, fungerer ganske dårlig med usignifikante estimater på det meste. Unntakene er at FoU-intensitet påvirker produktinnovasjoner positivt, mens investeringsintensitet har en positiv og signifikant effekt på prosessinnovasjoner. Det er også interessant å merke seg at for prosessinnovasjoner synes det å være signifikante effekter av en interaksjon mellom investeringer i vanlig kapital og FoU, noe som kunne tolkes som at egen FoU er viktig for å absorbere kunnskap nedfelt i investeringer i nytt utstyr. Selv om

² Et spesialnummer av tidsskriftet *Economics of Innovation and New Technology* i 2006, 15 (3/4), er viet en rekke studier av innovasjon i ulike land basert på modelloppsettet i Crepon et al. (1998).

³ Her skal det tilføyes at foretaksstørrelse er mål ved samlet kapital i foretaket som inkluderer FoU-kapital. FoU inngår altså både i målet på foretaksstørrelse som generelt påvirker innovasjonsresultater positivt, og separat som FoU-intensitet hvor den siste altså har en litt ulik effekt avhengig om man ser på prosess- eller produktinnovasjon.

det er noen likhetspunkter mellom de analysene som er presentert over, avviker nok studien til Parisi et al. (2006) fra de to andre. Dette skyldes nok både noen forskjeller i den empiriske modellen, men kanskje også at Italia skiller seg fra andre EU-land?

Det finnes en meget stor økonomisk faglitteratur om sammenhengen mellom patenter, FoU og produktivitet. En oversikt over deler av litteraturen finnes i Griliches (1990) og Cohen and Klepper (1996). Patenter har lenge vært et av de få målbare resultater av en eller form for innovativ aktivitet, men etter at CIS-data har blitt tilgjengelig har en fått tilgang på flere datakilder for innovasjonsresultater. Som mål på kunnskap i et samfunn, eller i økonomien mer snevert, er patenter åpenbart ikke fulldekkende siden mange foretak og fagområder overhodet ikke retter sine resultater inn mot patentering. De norske innovasjonsundersøkelsene viser da også at foretakene har mange ulike måter å beskytte sine innovasjoner på (se figur 2) og mange beskytter dem ikke i det hele tatt, se figur 4. Likevel er det av interesse å se nærmere på hvordan man i den økonomiske faglitteraturen har tenkt seg at patentering henger sammen med FoU og produktivitet.

Et fenomen som har fått særlig stor oppmerksomhet er at antall patentsøknader har økt vesentlig mindre enn antall ansatte som driver med FoU eller FoU-utgifter regnet i faste priser. Dette har vært tilfelle for USA i lang tid og forsøkes særlig å bli forklart av Kortum (1997). Imidlertid gjelder dette også for Norge i nyere tid. I 2004 ble det innlevert 1142 nasjonale søknader til Patentstyret mot 1128 i 1995. I samme periode økt FoU- personalet i næringslivet fra 12 631 til 21 185.⁴ Hva kan årsaken være til en slik nedgang, som nesten innebærer en halvering av patenteringsproduktiviteten i næringslivet? Kortums (1997) forslag, som er i tråd med mange andres, er at nedgangen i patenter per forsker skyldes avtakende teknologiske muligheter over tid som følge av at nye oppdagelser blir stadig vanskeligere å oppnå. Dette står i motstrid til en rendyrkede "quality ladder"-hypotese hvor innovasjoner og produktivitetsvekst beveger seg proporsjonalt. Også Griliches (1990) antyder at et konstant antall patenter kan gi opphav til konstant produktivitetsvekst, men det må bare flere forskere til for å vedlikeholde nivået i patenteringen. Altså er det avtakende utbytte i produktfunksjonen for forskning, men ikke i relasjonen mellom patenter og økonomisk vekst.

En annen forklaring på at antall patenter per forskningsinnsats faller over tid kan være at patentering betyr mindre eller blir mindre viktig for foretakenes markedsposisjon. Andre beskyttelsesformer

er gode funksjonelle ekvivalenter, eller er det rett og slett slik at endringer i produktene skjer så raskt at patentering er uinteressant? Griliches (1990) påpeker også at selv om man i et tverrsnitt finner en klar sammenheng mellom patenter og FoU, er denne sammenhengen langt svakere når man studerer de enkelte foretak over tid. Det er fortsatt en sammenheng til stede i slike paneldata, men langt svakere og sammenhengen viser seg å ha lite tidsforskyvninger i seg, jfr. Hall et al. (1986).

Spørsmålet om sammenhengen mellom FoU og patenter knytter seg også til spørsmålet om betydningen av foretaksstørrelsen for denne sammenhengen, et tema som går tilbake til en hypotese hos Schumpeter (1942) nemlig at store foretak har fordeler knyttet til FoU. Empiriske studier støtter ikke denne hypotesen og mange hevder endog at små foretak er mer innovative enn store og at en finner mange små foretak som hyppig driver patentering i forhold til ressursinnsatsen. Som Griliches (1990) litt lakonisk påpeker, er det vanskelig å skjønne at store foretak skulle være mindre i stand til å oppnå FoU-resultater like effektivt som små. Var nemlig det tilfellet, kunne de store bare dele seg i to og oppnå en gevinst. Det virker litt for lettvinnt. Og dessuten, siden store foretak bruker mer ressurser på FoU enn små foretak, hvorfor gjør de det når de små får mer ut av FoU-innsatsen? Et stilisert empirisk funn, jfr. Cohen and Klepper (1996), er at det en monotont stigende sammenheng mellom FoU-innsats og foretaksstørrelse innen hver bransje, og at sammenhengen blant de foretak som driver FoU nærmest er proporsjonal. De viser også til at blant foretak som driver FoU, er antall patenter per FoU-krone fallende med foretaksstørrelsen. Men som Griliches (1990) påpeker, gjelder ikke dette når man har kommet over en viss minstestørrelse på foretaket. Da synes antall patenter per krone FoU-utgift å være konstant. Han forklarer dette med at i et tverrsnitt er det en seleksjonsskjevhet som påvirker resultatet samt at betydningen av patenter er ulike for foretak av ulike størrelse. Det skyldes at nesten alle undersøkelser som gjøres (også den norske FoU-undersøkelsen) er basert på totaltelling av store foretak, mens det er et mer selektert utvalg av små og mellomstore foretak. Det fører til at det er større sjanse for å registrere for eksempel patenter hos små enn hos store foretak.

⁴ Regnet i forhold til næringslivets FoU-utgifter i faste priser, er nedgangen litt mindre markert siden FoU-utgiftene i perioden bare har økt med om lag to-tredjedeler, mens altså antallet patenter er omtrent det samme.

2. Data og deskriptiv statistikk for FoU, innovasjoner og patenter

2.1. Datakilder

For å utføre analysen om hvorvidt SkatteFUNN-ordningen har ført til flere innovasjoner og patenter bruker vi data fra Statistisk sentralbyrå (FoU-statistikk, AA-registeret og utdanningsstatistikk), Norges Forskningsråd (SkatteFUNN-databasen) og Skatteetaten (Tilleggsskjema RF1053B).

Data fra SSB

FoU-statistikk: Statistisk sentralbyrå overtok denne statistikken i 1991. Før 2001 ble undersøkelsene over næringslivets FoU-virksomhet gjennomført hvert annet år. Nå gjennomføres den hvert år. Undersøkelsene varierer noe i omfang fra år til år. Tall for innovasjoner og patenter som vi bruker i vår analyse var en del av innovasjonsundersøkelsen som var inkludert i FoU-undersøkelsene i 2001 og 2004. FoU-statistikken har ikke fulltelling. Undersøkelsen omfatter alle enheter i næringslivet med minst 50 sysselsatte. I tillegg er alle enheter under 50 sysselsatte som rapporterte FoU-virksomhet i forrige undersøkelse tatt med. Blant enhetene med mindre enn 50 sysselsatte er det trukket utvalg stratifisert etter 2-siffer næring og størrelsesgruppe. Trekkprosenten er i hovedsak 35, men i noen strata er 5 og 10 prosent brukt. Utvalget er på cirka 5000 enheter. Foretak med mindre enn 10 sysselsatte er i liten grad representert i utvalget. Mer detaljert beskrivelse av FoU-statistikken kan finnes på SSBs nettside: <http://www.ssb.no/emner/10/03/foun/>.

AA-registeret: Alle arbeidsgivere skal melde arbeidsforhold med minst fire timers gjennomsnittlig arbeidstid per uke og minst 6 dager varighet til Arbeidstaker-/arbeidsgiverregisteret (AA-registeret). Det er i utgangspunktet meldeplikt for alle arbeidsgivere som får arbeid utført i Norge og generelt alle der hvor det betales ut lønn som det skal betales arbeidsgiveravgift av, uavhengig av om arbeidstakeren er registrert bosatt i Norge. Både de som kommer som individuelle arbeidstakere og tjenesteytere vil derfor være meldepliktige til AA-registeret. Disse data kan aggregeres og kobles mot foretaksdata. Data er tilgjengelig fra 1995 og siste årgang per d.d. er 2005.

Utdanningsstatistikk: Registeret over utdanningsnivået for befolkningen over 16 år er basert på årlige filer med avsluttet utdanning. Tidligere ble opplysninger om utdanningsnivå innhentet kun ved folketellingene. Gjennom en større omlegging ble utdanningsstatistikken på begynnelsen av 1970-tallet individbasert, det vil si at det ble knyttet fødselsnummer til hver utdanningsaktivitet. På grunnlag av eksisterende individdata innenfor utdanningsstatistikken - data om utdanningsnivå, igangværende utdanninger og fullførte utdanninger er Nasjonal utdanningsdatabase (NUDB) utviklet. I denne basen er det data om utdanningsnivå fra 1970 og data om igangværende utdanninger og fullførte utdanninger fra 1974. Siste endelige årgang er 2005. Mer detaljert beskrivelse av utdanningsstatistikken kan finnes på SSBs nettside: <http://www.ssb.no/vis/emner/04/02/30/vgogjen/om.html>.

SkatteFUNN-databasen fra Norges Forskningsråd (NFR)

Statistisk sentralbyrå har med jevne mellomrom mottatt uttrekk fra Norges forskningsråds SkatteFUNN-database. Siste uttrekk er datert 5. februar 2007. SSB mottar i praksis alle tilgjengelige variable som lagres i applikasjonen. Kvalitetsvurdering av de viktigste variablene og datakvalitet generelt, har vært en kontinuerlig prosess og gjennom dialog med NFR er kvaliteten på datagrunnlaget stadig blitt forbedret.

I SkatteFUNN-databasen er enhetsnivået *prosjekt*. Dette har gitt enkelte utfordringer ved kobling mot kilder utenfor NFR da disse i stor grad er på foretaksnivå. SkatteFUNN-data fra basen er blitt transformert over til foretaksnivå da de ulike foretakenes prosjektandeler er oppgitt i databasen.

I vår analyse i denne rapporten utnytter vi opplysninger om oppnådde innovasjoner og patenter fra sluttrapporter i SkatteFUNN-databasen. Informasjon fra sluttrapporter har hittil ikke vært brukt, noe som skyldes ujevn kvalitet på dataene (jfr. fotnote 5 nedenfor).

Ligningsdata fra Skatteetaten

Statistisk sentralbyrå mottar hver høst årsfiler fra Skatteetaten for foretak med ferdigstilte prosjekter i SkatteFUNN. Filene er på foretaksnivå og gjelder kun upersonlige skatteyttere (etterskuddspliktige). Siste fil fra SKD er mottatt 6. november 2006 for ligningsåret 2005 og omfatter i alt 2911 skatteyttere (foretak med SkatteFUNN-prosjekt) med et samlet skattefradrag på 1,1 mrd kroner. Det skal presiseres at dette er før *endringssaker* (derav klager), slik at det samlede fradraget kan bli endret.

Tallene stammer fra revisorattesterte tilleggsskjema RF1053B til selvangivelsen. På dette skjemaet blir skatteyter i tillegg til å oppgi samlede FoU-utgifter i SkatteFUNN for ligningsåret, bedt om å fordele disse utgiftene på prosjekter. SKD registrerer imidlertid ikke disse opplysningene i sine IT-systemer. Dette sistnevnte gjelder dog kun for papirskjemaer: for foretak som leverer elektronisk (gjennom IDUN) finnes det også opplysninger på prosjektnivå.

Det er så langt ikke blitt innhentet data for personlige skatteyttere (forskuddspliktige) som benytter seg av SkatteFUNN-ordningen. Denne gruppen representerer dog kun 5 prosent av den samlede søkermassen til SkatteFUNN. Den store gruppen av søkere er organisert som aksjeselskaper (AS). Disse representerer ca. 90 prosent av den samlede søkermassen.

2.2. Konstruksjon av variable i analysen

Det var nødvendig med noe databearbeiding før dataene ble koblet i en database. Arbeidet dreide seg i hovedsak om følgende:

- Standardisering av data fra ulike årganger for samme kilde
 - Samme variabelnavn
 - Samme enhet
 - Samme format
- Aggregering av data opp til foretaksnivå
 - Fra individnivå for koblet AA-registeret og utdanningsstatistikk
 - Fra prosjektnivå for SkatteFUNN-databasen
- Kobling av data
- Utvelgelse av relevante variable og/eller konstruksjon av nye variable

Vår analyse av hvorvidt SkatteFUNN-ordningen har ført til mer innovasjon og patenter begrenser seg til utvalget av foretak som omfattes av FoU-undersøkelsen og innovasjonsundersøkelsen i 2001 og 2004. Tabell 1 gir en oversikt over variable vi bruker i analysen og datakilder for disse variablene. SSBs innovasjonsundersøkelse fra 2004 omfatter både SkatteFUNN-foretak og foretak som ikke har SkatteFUNN-prosjekter. Dette datasettet gir oss muligheter for å studere effekten av innføringen av SkatteFUNN på innovasjonsaktiviteten i foretakene.

Tabell 1. Oversikt over variable og datakilder

Variabel	Definisjon	Datakilder
<i>inpdt</i>	Lik 1 hvis foretaket introduserte nye produkter for foretaket i forrige 3 år	FoU-statistikk
<i>inmar</i>	Lik 1 hvis foretaket introduserte nye produkter for marked i forrige 3 år	FoU-statistikk
<i>inpcs</i>	Lik 1 hvis foretaket introduserte nye produksjonsprosesser i forrige 3 år	FoU-statistikk
<i>innova</i>	Lik 1 hvis noen av <i>inpdt</i> , <i>inmar</i> og <i>inpcs</i> er lik 1 (noe innovasjon i forrige 3 år)	FoU-statistikk
<i>d_patent</i>	Lik 1 hvis foretaket søkte om patent i forrige 3 år	FoU-statistikk
<i>FOU</i>	Investeringer i FoU i gitt år	FoU-statistikk
<i>d_FOU</i>	Lik 1 hvis $FOU > 0$ i minst ett år i gitt sub-periode	FoU-statistikk
<i>FOUK</i>	FoU-kapital i slutt av gitt år	FoU-statistikk
<i>sanf</i>	Lik 1 hvis foretaket hadde FoU samarbeid med annet foretak i gitt år	FoU-statistikk
<i>sfuh</i>	Lik 1 hvis foretaket hadde FoU samarbeid med forskningsinstitutt, universitet eller høyskole i gitt år	FoU-statistikk
<i>SKF</i>	SkatteFUNN-fradrag i gitt år	SkatteFUNN-basen
<i>d_SKF</i>	Lik 1 hvis $SKF > 0$ i minst ett år i 2002-2004	SkatteFUNN-basen
<i>timev</i>	Timeverk i gitt år	AA-registeret
<i>h</i>	Andel av timeverk av ansatte med høy utdanning	AA-registeret, NUDB
<i>ak</i>	Andel av timeverk av ansatte med akademisk utdanning	AA-registeret, NUDB
Utledete	variable:	
<i>fouk</i>	FoU kapital intensitet: $FOUK/timev$	

De første tre variablene, *inpdt*, *inmar* og *inpcs*, er dummyer (indikatorvariable) for hvorvidt foretaket har introdusert nye eller vesentlige forbedrede produkter, eller har utviklet nye eller vesentlig forbedrede produksjonsprosesser over en 3-årsperiode (1999-2001 eller 2002-2004). Variabelen *innova* er en dummy for hvorvidt foretaket har introdusert minst en innovasjon (nytt produkt for foretaket, nytt produkt for markedet eller ny produksjonsprosess) i korresponderende 3-årsperiode (heretter kalt *sub-periode*). Variabelen *d_patent* viser om foretaket søkte om patent for å beskytte oppfinnelser og innovasjoner i tilsvarende sub-perioden. Alle disse variablene identifiserer hvor nyskapende foretaket er og brukes som avhengige variable i vår analyse.

Variabelen *FOU* viser hvor mye foretaket investerte i FoU i et gitt år, mens variabelen *d_FOU* viser om foretaket hadde positive FoU-investeringer i tidsperiodene 1999-2001 og 2002-2004. Neste variabel, *FOUK*, er et mål for FoU-kapitalen i slutt av året. Denne er beregnet med en metode som er vanlig i litteraturen. En detaljert beskrivelse er gitt i Cappelen, Raknerud og Rybalka (2007). De siste to variablene fra FoU-statistikk, *sanf* og *sfuh*, viser hvis foretaket hadde samarbeid i gitt år hhv. med annet foretak eller med en forskningsinstitusjon, dvs. forskningsinstitutt, universitet eller høyskole. Variabelen *SKF* viser hvor stort SkatteFUNN-fradrag foretaket fikk i et bestemt år, mens variabel *d_SKF* viser om foretaket fikk noe SkatteFUNN-fradrag i perioden 2002-2004. Variabelen

timev er laget basert på opplysninger fra AA-registeret om kontraktsfestet timeverk i hvert enkelt registrert arbeidsforhold og viser summert timeverk i foretaket i et gitt år. De neste to variablene, *h* og *ak*, beskriver sammensetningen av arbeidsstyrken i foretaket etter utdanning og viser hvor stor andel av timeverkene som er utført av ansatte med hhv. *høy* og *akademisk* utdanning som tilsvarer hhv. minst 13 eller 17 års utdanning. FoU- kapitalintensitet, *fouk*, er definert som lik FoU kapital per timeverk.

Det er verd å merke seg at en vesentlig del av SkatteFUNN-foretakene og SkatteFUNN-prosjektene faller utenfor analysen i denne rapporten, siden FoU-undersøkelsen stort sett bare omfatter foretak med minst 10 ansatte og en betydelig del av alle SkatteFUNN-foretak er små.

2.3. Innovasjoner og patenter i SkatteFUNN

La oss se først på SkatteFUNN-prosjekter. Hvor mange av disse prosjektene førte til nye innovasjoner og patenter? Ved avslutning av hvert SkatteFUNN-prosjekt leveres en sluttrapport som bl.a. inneholder informasjon om antall nye innovasjoner og patenter oppnådd hittil. Kvaliteten på disse variablene er usikker, siden noen sluttrapporter inneholder urealistisk høye tall.⁵ Nedenfor ser vi på antall positive svar på spørsmålet om oppnådde innovasjoner og patenter.

Tabell 2 gir oversikt over hvor stor andel av SkatteFUNN-prosjektene som ble avsluttet med minst 1 oppnådd innovasjon. Siden SkatteFUNN-prosjektene finnes fra og med 2002, betyr det at prosjektene med prosjektslutt i 2002 omfatter bare 1-års prosjekter, prosjektene med prosjektslutt i 2003 omfatter 1- og 2-års prosjekter, osv. Vi kan ikke identifisere i hvilket år innovasjonen var oppnådd, men vi antar at det skjedde i prosjektets avslutningsår. Man kan se at andelen av prosjekter med oppnådd innovasjon har økt hvert år siden 2002 med unntak av i 2003, da andelen var lavest og lå rundt 49 prosent. Ser man på alle prosjektene som ble avsluttet innen 2005, er det litt over halvparten som ble avsluttet med oppnådd innovasjon. Andelen er svakt økende, men i hovedsak ganske stabil.

Tabell 2. Andel godkjente prosjekter med oppnådde innovasjoner ifølge sluttrapport i 2002-2005

Sluttrapport	Antall prosjekter	Nye innovasjoner oppnådd hittil	
		Ingen innovasjon	Med innovasjon
2002	788	46,2 %	53,8 %
2003	2544	51,3 %	48,7 %
2004	2928	45,0 %	55,1 %
2005	2253	42,6 %	57,4 %
I alt	8513	46,3 %	53,7 %

⁵ Eksempelvis er det et lite foretak som har rapportert 116 patenter knyttet til SkatteFUNN. Dette kan jo være riktig i teorien, men det virker helt urimelig at dette foretaket skulle ha over 10 prosent av norske patentsøknader i ett år.

Tabell 3. Andel godkjente prosjekter med oppnådde patenter ifølge sluttrapport i 2002-2005

Sluttrapport	Antall prosjekter	Antall innleverte/oppnådde patenter: Oppnådd hittil			
		Ingen patent	1 patent	2-3 patenter	Flere patenter
2002	788	86,8 %	9,0 %	3,3 %	0,9 %
2003	2544	89,7 %	7,1 %	2,4 %	0,8 %
2004	2928	87,6 %	9,0 %	2,7 %	0,7 %
2005	2253	87,0 %	9,0 %	2,9 %	1,1 %
I alt	8513	88,0 %	8,4 %	2,8 %	0,9 %

Tabell 3 gir tilsvarende oversikt over hvor stor andel av SkatteFUNN-prosjektene som ble avsluttet med oppnådd patent i 2002-2005. I tillegg ser vi på om det var hhv. 1, 2 til 3, eller flere patenter. Andelen av prosjekter med oppnådd patent varierer lite i perioden 2002-2005 og lå rundt 12 prosent, med laveste verdi i 2003. Hvis vi ser på alle prosjekter som ble avsluttet frem til og med 2005, er det ca. 8 prosent som ble avsluttet med 1 oppnådd patent, ca. 3 prosent ble avsluttet med 2-3 oppnådde patenter og mindre enn 1 prosent av prosjektene hadde minst 4 oppnådde patenter. Vi ser at disse andelenes er mye lavere enn tilsvarende tall for innovasjoner. En av flere mulig forklaringer er at det finnes andre måter å beskytte innovasjoner på enn patentering, slik som varemerkebeskyttelse, opphavsrett og mønsterbeskyttelse. Ifølge SSBs siste innovasjonsundersøkelse kommer patenter på andre plass etter varemerkebeskyttelse (se figur 2 ovenfor). En annen forklaring er at det er stor andel innovative foretak som ikke benytter innovasjonsbeskyttelse (se figur 4).

Det er av interesse å akkumulere prosjektdata til foretaksnivå. Det var 5299 foretak som var involvert i minst ett SkatteFUNN-prosjekt og som hadde levert sluttrapport i tidsperioden 2002-2005. Av disse var det 1821 foretak som leverte sluttrapport i bare ett av årene, 1680 leverte i to av dem, 1137 i tre og 661 leverte i alle fire årene i tidsperioden 2002-2005.

Tabell 4 viser hvordan foretakene fordeler seg etter leveringsår for sluttrapporten(e) og hvor stor andel av dem rapporterte at de har oppnådde innovasjoner og patenter. La oss understreke at et foretak kan være involvert i flere prosjekter og derfor levere flere sluttrapporter hvert år. Det var også prosjekter hvor det var flere involverte foretak. I det siste tilfellet antar vi at alle benyttet innovasjonene og patentene oppnådd i løpet av prosjektet. I alt er det 2874 foretak som introduserte innovasjon i løpet av 2002-2005 og de fleste (2003 foretak) introduserte denne bare i ett av årene, 617 introduserte innovasjon i to av årene, 211 i tre og 43 introduserte innovasjon i alle fire år i tidsperioden 2002-2005.

Hvis vi ser på patenter er det 773 foretak som oppnådde patent i løpet av 2002-2005 og de fleste (544 foretak) oppnådde dette bare i ett av årene, 167 oppnådde patent i to av årene, 43 i tre og 19 oppnådde patent i alle fire år i tidsperioden 2002-2005. Man kan se at begge andelenes økte over tid.

Tabell 4. Andel foretak med oppnådde innovasjoner og patenter i 2002-2005 ifølge slutt rapport

Slutt rapport	Antall obs.	Ingen innovasjon	Med innovasjon	Ingen patent	Med patent
2002	593	44,2 %	55,8 %	84,1 %	15,9 %
2003	1882	44,8 %	55,2 %	85,5 %	14,5 %
2004	2183	33,1 %	66,9 %	82,5 %	17,5 %
2005	1681	27,9 %	72,1 %	80,0 %	20,0 %
I alt	6339	36,2 %	63,8 %	82,9 %	17,1 %

2.4. Innovasjoner og patenter i koblet FoU-statistikk og SkatteFUNN-basen

Som vi nevnte foran, bruker vi i vår økonometriske studie i utgangspunktet et utvalg av foretakene som omfattes av FoU-undersøkelsen og innovasjonsundersøkelsen, sistnevnte gjennomført i 2001 og 2004. Siden vi er interessert å utnytte panelstrukturen i data, begrenser vi oss i tabellene nedenfor til de foretakene som vi har observasjoner for i begge årene (ved estimering av de økonometriske modellene i kapittel 3, brukes også ubalsanserte paneler). I tillegg tar vi bort de som mangler observasjoner på nøkkelvariable. Det var 3896 foretak i innovasjonsundersøkelsen i 2001 og 4655 foretak i 2004. Til slutt sitter vi igjen med 1689 foretak som finnes i begge undersøkelsene med opplysninger om alle nøkkelvariable. Vi minner om at innovasjoner og patentvariablene omfatter informasjon over en 3-års periode. For variablene som finnes på årsbasis, viser tabellene gjennomsnitt over tilhørende sub-periode.

Tabellene 5-10 inneholder deskriptiv statistikk for en rekke variable der vi sammenligner alle foretakene i denne populasjonen etter forskjellige karakteristikker i to sub-perioder, dvs. 1999-2001 og 2002-2004. Denne inndelingen, hvor første sub-periode er perioden frem til SkatteFUNN ble innført, gir oss mulighet til å observere hvordan foretakenes karakteristikker forandret seg under SkatteFUNN-perioden. Som nevnt foran, må ikke disse tallene tolkes som at endringer mellom periodene (bare) skyldes innføringen av SkatteFUNN.

Tabell 5 viser gjennomsnitt (og standardavvik) for FoU kapitalintensitet og gjennomsnittlig andel timeverk utført av ansatte med hhv. høy (*h*) og akademisk (*ak*) utdanning. De er beregnet både for det fulle utvalg og for to delutvalg, hvorav det første inkluderer foretak med positive FoU investeringer i alle år i gitt sub-periode (alle $FOU > 0$) og det andre inkluderer foretak som investerte i FoU i minst ett år i gitt sub-periode ($d_FOU > 0$). Man kan se at i hovedutvalg er FoU-kapitalintensiteten noe høyere i 2002-2004 som i 1999-2001, mens den er noe lavere i de to delutvalgene. Samme mønstre gjelder andelen timeverk utført av ansatte med høy- og akademisk utdanning, dvs. de økte over tid i hovedutvalget, men falt noe i de to delutvalgene. De foretakene som har permanent FoU-aktivitet (alle $FOU > 0$) har de høyeste verdiene på alle gitte variablene, dvs. de har høyest FoU-kapitalintensitet og høyest andel ansatte med høy- og akademisk utdanning. De foretakene som har noe

FoU-aktivitet ($d_FOU > 0$), plasserer seg imellom alle foretak og de med permanent FoU-aktivitet. Man kan fastslå at det er en positiv sammenheng mellom FoU aktivitet og sammensetningen av arbeidsstyrken i foretaket etter kunnskapsnivå. Andelen foretak med permanente FoU-investering økte fra omtrent 30 til 40 prosent og andelen av de med noe FoU-investering økte fra omtrent 40 prosent til 54 prosent i andre sub-periode. Vi kan konkludere med at det ble høyere FoU-aktivitet blant foretakene i utvalget etter innføring av SkatteFUNN (uten at dette selvfølgelig betyr at SkatteFUNN var årsaken til dette). De to siste linjene viser at det var omtrent 36 prosent av foretakene som benyttet SkatteFUNN-ordningen minst en gang i 2002-2004, mens 10,5 prosent benyttet den hvert år.

Tabell 5. Kvalifikasjoner, FoU og SkatteFUNN aktivitet (gjennomsnitt og standard avvik)

	1999-2001	2002-2004
Antall observasjoner	1689	1689
<i>fouk</i>	0,122(0,354)	0,125(0,384)
<i>h</i>	23,5 %	24,6 %
<i>ak</i>	5,9 %	6,4 %
Andel obs. (alle $FOU > 0$)	30,0 %	39,9 %
<i>fouk</i> alle $FOU > 0$	0,336(0,568)	0,292(0,566)
<i>h</i> alle $FOU > 0$	32,2 %	31,1 %
<i>ak</i> alle $FOU > 0$	11,2 %	10,6 %
Andel obs. ($d_FOU > 0$)	39,8 %	53,6 %
<i>fouk</i> $d_FOU > 0$	0,269(0,511)	0,228(0,502)
<i>h</i> $d_FOU > 0$	29,2 %	28,5 %
<i>ak</i> $d_FOU > 0$	9,3 %	9,0 %
Andel obs. (alle $SKF > 0$)	0 %	10,5 %
Andel obs. ($d_SKF > 0$)	0 %	36,2 %

Note: Alle gjennomsnitt er over en 3-årsperiode.

Tabell 6. Andeler av nyskapende foretak etter innovasjonstype og patent søking

	1999-2001	2002-2004
Antall observasjoner	1689	1689
Nytt produkt for foretak (<i>inpd</i>)	41,2 %	36,7 %
Nytt produkt for marked (<i>inmar</i>)	18,6 %	19,5 %
Nytt produksjonsprosess (<i>inpcs</i>)	33,3 %	22,4 %
Minst en av dem (<i>innova</i>)	44,5 %	43,0 %
Alle (i al le)	14,1 %	9,0 %
<i>inpd</i> $d_FOU > 0$	81,0 %	61,6 %
<i>inmar</i> $d_FOU > 0$	39,4 %	33,9 %
<i>inpcs</i> $d_FOU > 0$	62,2 %	38,4 %
<i>innova</i> $d_FOU > 0$	84,4 %	71,7 %
<i>inalle</i> $d_FOU > 0$	29,9 %	16,1 %
<i>inpd</i> $d_SKF > 0$	-	65,8 %
<i>inmar</i> $d_SKF > 0$	-	38,6 %
<i>inpcs</i> $d_SKF > 0$	-	39,9 %
<i>innova</i> $d_SKF > 0$	-	74,6 %
<i>inalle</i> $d_SKF > 0$	-	19,0 %
Søkte patent	13,9 %	13,9 %
Patent <i>inpd</i>	27,6 %	27,8 %
Patent <i>inmar</i>	32,8 %	35,9 %
Patent <i>inpcs</i>	25,6 %	27,0 %
Patent <i>innova</i>	26,3 %	26,5 %
Patent <i>inalle</i>	34,5 %	34,9 %
Patent $d_FOU > 0$	28,7 %	23,3 %
Patent $d_SKF > 0$	-	24,6 %

Tabell 7. Andeler av nyskapende foretak etter innovasjonstype, patent søking og størrelse

	10-19 ansatte	20-49 ansatte	50-99 ansatte	>=100 ansatte
1999-2001				
Antall observasjoner	252	332	459	646
alle FOU>0	24,6 %	29,5 %	27,6 %	34,1 %
d_FOU>0	29,0 %	37,7 %	37,0 %	45,5 %
alle SKF>0	0 %	0 %	0 %	0 %
d_SKF>0	0 %	0 %	0 %	0 %
Nytt produkt for foretak (<i>inpdt</i>)	27,8 %	44,0 %	40,1 %	45,8 %
Nytt produkt for marked (<i>inmar</i>)	15,1 %	20,2 %	15,7 %	21,2 %
Nytt produksjonsprosess (<i>inpcs</i>)	22,6 %	34,0 %	30,1 %	39,3 %
Søkte patent	6,0 %	10,2 %	13,3 %	19,2 %
2002-2004				
Antall observasjoner	285	361	429	614
alle FOU>0	34,7 %	43,2 %	43,1 %	38,1 %
d_FOU>0	41,1 %	52,4 %	57,3 %	56,7 %
alle SKF>0	15,4 %	21,1 %	11,4 %	1,3 %
d_SKF>0	31,6 %	40,2 %	40,6 %	32,9 %
Ny produkt for foretak (<i>inpdt</i>)	27,7 %	40,2 %	37,5 %	38,1 %
Ny produkt for marked (<i>inmar</i>)	15,8 %	21,3 %	19,8 %	19,9 %
Ny produksjonsprosess (<i>inpcs</i>)	17,2 %	19,9 %	24,2 %	24,9 %
Søkte patent	8,4 %	10,3 %	13,3 %	19,1 %

Tabell 6 oppsummerer informasjon om hvorvidt foretakene oppnådde innovasjoner, ev. hvilken type, og om de leverte patentsøknad i gitt sub-periode. Man kan se at mindre enn halvparten av de 1689 foretakene i vårt utvalg introduserte minst en type innovasjon, 44,5 prosent i 1999-2001 og 43 prosent i 2002-2004. Mange av foretakene introduserte et nytt eller vesentlig forbedret produkt for foretaket, eller en ny produksjonsprosess. Vesentlig færre foretak introduserte nytt produkt for markedet – under 20 prosent i begge sub-perioder. Foretakene med alle tre typer innovasjoner, sto for en andel på 14 prosent i 1999-2001 og for en enda lavere andel i 2002-2004. De neste to grupper av tall viser andelene av foretak med innovasjon i to delutvalg: foretakene med noe FoU-aktivitet (*d_FOU>0*) og SkatteFUNN-foretakene (*d_SKF>0*). Man kan se at andelen er høyere blant foretakene med noe FoU-aktivitet enn i hovedutvalget, og enda høyere for SkatteFUNN-foretakene. Den siste gruppen av tall viser andelene av foretak som søkte om minst et patent i gitt sub-periode for hhv. hovedutvalget og forskjellige delutvalg. Bare 14 prosent oppga at de søkte om minst et patent i gitte sub-perioder. Denne andelen er noe høyere for foretak med innovasjon (særlig for de som introduserte et nytt produkt for markedet) og varierer mellom 25 og 35 prosent. Den er ganske stabil over tid, med unntak for foretak med noe FoU-aktivitet, hvor denne andelen er noe lavere i 2002-2004. For SkatteFUNN-foretak ligger andelen på 24,6 prosent i 2002-2004.

Tabell 7 viser hvordan de nyskapende foretakene med innovasjoner og patenter fordeler seg på sysselsettingsgrupper i gitte sub-perioder. Vi definerer følgende fire sysselsettingsgrupper: ”små” foretak med 10-19 ansatte, ”mellomsmå” foretak med 20-49 ansatte,

”mellomstore” foretak med 50-99 ansatte og ”store” foretak med 100 eller flere ansatte. Fra Tabell 7 kan man se at der er ”store” foretak som har den høyeste FoU-aktiviteten. Det er også de som er mest nyskapende og er mest aktive blant patentsøkere. Men hvis vi ser på utviklingen over tid, er det ”små”, ”mellomsmå” og ”mellomstore” foretakene som har største økning i FoU-aktivitet. Det er også de som benytter SkatteFUNN-ordningen mest. Mens det er mellom 30 og 40 prosent av alle foretak som benyttet SkatteFUNN-ordning i minst ett år i 2002-2004, er det omtrent 15 prosent av de ”små” og 21 prosent av de ”mellomsmå” foretakene fikk SkatteFUNN-subsidie årlig i 2002-2004. For de ”mellomstore” foretakene er denne andelen 11 prosent og bare litt over 1 prosent av ”store” foretak benyttet SkatteFUNN-ordningen i alle år i 2002-2004.

Det er også store forskjeller mellom næringene (se Tabell 8). Man kan se at de fleste foretakene i utvalget befinner seg i Industri (omtrent 60 prosent av observasjonene). Det er foretakene i tjenestesektorene som er mest FoU-aktive. De følges av Industri og Andre, som omfatter petroleumsutvinning, kraft- og vannforsyning, osv. Disse er også mest innovative og aktive på patentsøking. Når det gjelder introduksjon av nye produkter for foretaket og patentering, er også foretak i Varehandel blant de mest aktive. Det har skjedd en stor utvikling over tid i nesten alle næringer når det gjelder FoU-aktivitet. For eksempel var det i transportsektoren dobbelt så mange som investerte i FoU i 2002-2004 sammenlignet med 1999-2001. Andelen som søkte patent har imidlertid ikke forandret seg særlig mellom disse to sub-periodene, med unntak for Varehandel hvor andelen har økt mye. Hvis vi ser på hvem som har benyttet SkatteFUNN-ordningen mest, er det igjen foretakene i tjenestesektoren og industrien. Omtrent 23 prosent av foretakene i tjenestesektorene og 12 prosent i industrien benyttet seg av SkatteFUNN årlig i 2002-2004, og mer enn 40 prosent av foretakene i begge næringer fikk SkatteFUNN-subsidium i minst ett år i denne perioden.

La oss se nå nærmere på Industri næringer. Vi fordeler Industri i 11 følgende grupper basert på standard for næringsgruppering (SN2002)⁶:

- 'induA'=Produksjon av nærings- og nytelsesmidler (NACE 15-16)
- 'induBC'=Produksjon av tekstil- og bekledningsvarer, lær og lærvarer (NACE 17-19)
- 'induD'=Produksjon av trevarer (NACE 20)
- 'induE'=Treforedling, grafisk produksjon og forlagsvirksomhet (NACE 21-22)
- 'induFGH'=Produksjon av kull- og petroleums-, kjemiske, gummi- og plastprodukter (NACE 23-25)

⁶ Samme gruppering skal vi bruke i økonometrisk analyse i neste seksjon.

- 'induI'=Produksjon av andre ikke-metallholdige mineralprodukter (NACE 26)
- 'induJ'=Produksjon av metaller og metallvarer (NACE 27-28)
- 'induK'=Produksjon av maskiner og utstyr (NACE 29)
- 'induL'=Produksjon av elektriske og optiske produkter (NACE 30-33)
- 'induM'=Produksjon av transportmidler (NACE 34-35)
- 'induN'=Annen industriproduksjon (NACE 36-37)

Man kan se fra Tabell 9 at det er foretakene i NACE 23-25 (Produksjon av kull- og petroleums-, kjemiske, gummi- og plastprodukter), NACE 29 (Produksjon av maskiner og utstyr) og NACE 30-33 (Produksjon av elektriske og optiske produkter) som er mest FoU-aktive. De følges av NACE 27-28 (Produksjon av metaller og metallvarer) og NACE 36-37 (Annen industriproduksjon), som omfatter bl.a. produksjon av møbler, musikkinstrumenter, sportsartikler, spill og leker, gjenvinning, osv. Disse er også blant de mest innovative og aktive på patentsøking.

Tabell 8. Andeler av nyskapende foretak etter innovasjonstype, patent søking og næring

	Industri	Bygg	Vareh.	Transp.	Tjeneste	Andre
1999-2001						
Antall observasjoner	1023	61	87	173	197	148
alle <i>FOU</i> >0	32,2 %	11,5 %	21,8 %	6,9 %	45,2 %	34,5 %
<i>d_FOU</i> >0	42,1 %	19,7 %	29,9 %	13,9 %	52,3 %	44,6 %
alle <i>SKF</i> >0	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
<i>d_SKF</i> >0	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Nytt produkt for foretak (<i>inpd</i> t)	44,6 %	24,6 %	40,2 %	16,8 %	56,4 %	33,8 %
Nytt produkt for marked (<i>inmar</i>)	19,8 %	11,5 %	13,8 %	6,4 %	31,5 %	13,5 %
Nytt produksjonsprosess (<i>inpcs</i>)	37,6 %	26,2 %	29,9 %	16,8 %	30,5 %	31,1 %
Søkte patent	16,5 %	3,3 %	12,6 %	1,2 %	13,7 %	15,5 %
2002-2004						
Antall observasjoner	1018	64	84	174	199	150
alle <i>FOU</i> >0	45,0 %	14,1 %	25,0 %	8,6 %	55,8 %	40,0 %
<i>d_FOU</i> >0	59,9 %	21,9 %	33,3 %	22,4 %	63,8 %	54,7 %
alle <i>SKF</i> >0	11,6 %	1,6 %	3,6 %	5,8 %	23,1 %	5,3 %
<i>d_SKF</i> >0	43,4 %	18,8 %	17,9 %	6,3 %	48,7 %	22,7 %
Nytt produkt for foretak (<i>inpd</i> t)	43,4 %	9,4 %	34,5 %	15,5 %	48,7 %	12,0 %
Nytt produkt for marked (<i>inmar</i>)	22,1 %	6,3 %	14,3 %	7,5 %	31,2 %	8,7 %
Nytt produksjonsprosess (<i>inpcs</i>)	27,4 %	7,8 %	8,3 %	8,6 %	25,6 %	14,0 %
Søkte patent	16,7 %	3,1 %	19,1 %	1,7 %	12,1 %	13,3 %

Tabell 9. Andeler av nyskapende foretak etter innovasjonstype, patent søking og Industri gruppe

	NACE 15-16	NACE 17-19	NACE 20	NACE 21-22	NACE 23-25	NACE 26	NACE 27-28	NACE 29	NACE 30-33	NACE 34-35	NACE 36-37
1999-2001											
Antall observasjoner	131	58	63	130	87	55	127	92	98	121	61
alle <i>FOU</i> >0	22,9 %	25,9 %	17,5 %	10,8 %	57,5 %	23,6 %	33,1 %	47,8 %	55,1 %	27,3 %	37,7 %
<i>d_FOU</i> >0	32,1 %	46,6 %	31,7 %	16,9 %	62,1 %	40,0 %	41,7 %	55,4 %	62,2 %	38,8 %	52,5 %
alle <i>SKF</i> >0	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
<i>d_SKF</i> >0	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Nytt produkt for foretak (<i>inpd</i> t)	43,5 %	48,3 %	22,2 %	28,5 %	63,2 %	41,8 %	41,7 %	50,0 %	64,3 %	38,0 %	55,7 %
Nytt produkt for marked (<i>inmar</i>)	13,0 %	29,3 %	9,5 %	7,7 %	33,3 %	14,6 %	13,4 %	29,4 %	38,8 %	18,2 %	18,0 %
Nytt produksjonsprosess (<i>inpcs</i>)	38,2 %	31,0 %	20,6 %	25,4 %	54,0 %	40,0 %	40,2 %	39,1 %	50,0 %	30,6 %	47,5 %
Søkte patent	5,3 %	6,9 %	6,4 %	6,9 %	36,8 %	16,4 %	13,4 %	30,4 %	26,5 %	14,1 %	26,2 %
2002-2004											
Antall observasjoner	132	57	66	131	83	56	130	86	99	118	60
alle <i>FOU</i> >0	34,9 %	50,9 %	31,8 %	20,6 %	62,7 %	41,1 %	42,3 %	62,8 %	68,7 %	37,3 %	65,0 %
<i>d_FOU</i> >0	56,8 %	59,7 %	48,5 %	40,5 %	74,7 %	50,0 %	56,9 %	73,3 %	76,8 %	55,1 %	80,0 %
alle <i>SKF</i> >0	9,9 %	15,8 %	6,1 %	1,5 %	13,3 %	8,9 %	12,3 %	20,9 %	20,2 %	4,2 %	25,0 %
<i>d_SKF</i> >0	40,2 %	43,9 %	33,3 %	19,1 %	56,6 %	33,9 %	40,8 %	59,3 %	59,6 %	44,1 %	60,0 %
Nytt produkt for foretak (<i>inpd</i> t)	48,5 %	36,8 %	33,3 %	26,7 %	57,8 %	28,6 %	33,9 %	65,1 %	57,6 %	39,0 %	55,0 %
Nytt produkt for marked (<i>inmar</i>)	24,2 %	19,3 %	13,7 %	12,2 %	33,7 %	14,3 %	16,2 %	39,5 %	30,3 %	14,4 %	31,7 %
Nytt produksjonsprosess (<i>inpcs</i>)	34,9 %	24,6 %	34,9 %	14,5 %	36,1 %	21,4 %	26,9 %	34,9 %	28,3 %	24,6 %	21,7 %
Søkte patent	7,6 %	5,3 %	10,6 %	6,9 %	33,7 %	12,5 %	15,4 %	33,7 %	22,2 %	16,1 %	26,7 %

Tabell 10. Andeler av nyskapende foretak etter innovasjonstype, patent søking og fylke

	Østfold	Akershus	Oslo	Hedmark	Oppland	Buskerud	Vestfold	Telemark	Aust-agder	Vest-Agder
1999-2001										
Antall observasjoner	88	146	287	55	61	80	96	39	37	64
alle <i>FOU</i> >0	30,7 %	27,4 %	31,7 %	30,9 %	32,8 %	35,0 %	35,4 %	33,3 %	24,3 %	31,3 %
<i>d_FOU</i> >0	40,9 %	32,9 %	39,7 %	36,4 %	41,0 %	42,5 %	44,8 %	46,2 %	37,8 %	34,4 %
alle <i>SKF</i> >0	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
<i>d_SKF</i> >0	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Nytt produkt for foretak (<i>inpd</i>)	45,5 %	40,4 %	47,0 %	34,6 %	39,3 %	40,0 %	51,0 %	43,6 %	40,5 %	37,5 %
Nytt produkt for marked (<i>inmar</i>)	17,1 %	21,2 %	21,3 %	12,7 %	16,4 %	17,5 %	26,0 %	20,5 %	21,6 %	20,3 %
Nytt produksjonsprosess (<i>inpcs</i>)	39,8 %	35,6 %	34,8 %	34,6 %	39,3 %	36,3 %	37,5 %	25,6 %	32,4 %	25,0 %
Søkte patent	18,2 %	19,2 %	12,9 %	9,1 %	16,4 %	21,3 %	13,5 %	20,5 %	13,5 %	4,7 %
2002-2004										
Antall observasjoner	88	153	283	56	57	80	98	40	37	64
alle <i>FOU</i> >0	37,5 %	38,6 %	35,7 %	32,1 %	42,1 %	45,0 %	41,8 %	45,0 %	40,5 %	40,6 %
<i>d_FOU</i> >0	53,4 %	54,3 %	47,7 %	53,6 %	52,6 %	56,3 %	50,0 %	50,0 %	62,2 %	57,8 %
alle <i>SKF</i> >0	8,0 %	7,8 %	5,0 %	5,4 %	8,8 %	6,3 %	12,2 %	7,5 %	13,5 %	14,1 %
<i>d_SKF</i> >0	34,1 %	31,4 %	26,2 %	32,1 %	33,3 %	37,5 %	32,7 %	32,5 %	54,1 %	46,9 %
Nytt produkt for foretak (<i>inpd</i>)	39,8 %	39,2 %	33,9 %	32,1 %	33,3 %	42,5 %	37,8 %	37,5 %	48,6 %	37,5 %
Nytt produkt for marked (<i>inmar</i>)	17,1 %	17,7 %	19,8 %	16,1 %	15,8 %	18,8 %	22,5 %	15,0 %	24,3 %	26,6 %
Nytt produksjonsprosess (<i>inpcs</i>)	19,3 %	21,6 %	22,6 %	30,4 %	19,3 %	20,0 %	22,5 %	22,5 %	24,3 %	21,9 %
Søkte patent	13,6 %	17,0 %	13,8 %	12,5 %	15,8 %	20,0 %	12,2 %	20,0 %	10,8 %	14,1 %

Tabell 10 (forts.). Andeler av nyskapende foretak etter innovasjonstype, patent søking og fylke

	Rogaland	Hordaland	Sogn og Fjordane	Møre og Romsdal	Sør-Trøndelag	Nord-Trøndelag	Nordland	Troms	Finmark
1999-2001									
Antall observasjoner	184	165	38	109	97	39	61	29	14
alle <i>FOU</i> >0	29,4 %	33,3 %	18,4 %	28,4 %	26,8 %	23,1 %	29,5 %	17,2 %	21,4 %
<i>d_FOU</i> >0	39,1 %	43,0 %	26,3 %	47,7 %	34,0 %	33,3 %	37,7 %	31,0 %	35,7 %
alle <i>SKF</i> >0	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
<i>d_SKF</i> >0	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Nytt produkt for foretak (<i>inpd</i>)	41,9 %	42,4 %	29,0 %	43,1 %	36,1 %	25,6 %	34,4 %	27,6 %	21,4 %
Nytt produkt for marked (<i>inmar</i>)	17,4 %	19,4 %	10,5 %	18,4 %	16,5 %	7,7 %	18,0 %	10,3 %	7,1 %
Nytt produksjonsprosess (<i>inpcs</i>)	29,4 %	33,9 %	21,1 %	41,3 %	29,9 %	25,6 %	29,5 %	17,2 %	28,6 %
Søkte patent	22,8 %	7,3 %	7,9 %	18,4 %	13,4 %	0 %	6,6 %	10,3 %	0 %
2002-2004									
Antall observasjoner	183	163	38	107	99	40	61	29	13
alle <i>FOU</i> >0	42,6 %	42,9 %	31,6 %	50,5 %	46,5 %	40,0 %	29,5 %	31,0 %	0 %
<i>d_FOU</i> >0	56,3 %	55,8 %	44,7 %	63,6 %	55,6 %	52,5 %	47,5 %	51,7 %	15,4 %
alle <i>SKF</i> >0	13,7 %	13,5 %	10,5 %	10,3 %	19,2 %	20,0 %	11,5 %	20,7 %	0 %
<i>d_SKF</i> >0	44,3 %	39,3 %	34,2 %	46,7 %	39,4 %	45,0 %	32,8 %	37,9 %	7,7 %
Nytt produkt for foretak (<i>inpd</i>)	32,8 %	37,4 %	34,2 %	43,9 %	39,4 %	25,0 %	32,8 %	41,4 %	7,7 %
Nytt produkt for marked (<i>inmar</i>)	24,6 %	19,0 %	13,2 %	20,6 %	19,2 %	15,0 %	16,4 %	17,2 %	7,7 %
Nytt produksjonsprosess (<i>inpcs</i>)	20,2 %	22,1 %	15,8 %	28,0 %	21,2 %	22,5 %	27,9 %	31,0 %	7,7 %
Søkte patent	16,4 %	12,9 %	7,9 %	16,8 %	14,1 %	5,0 %	6,6 %	3,5 %	0 %

Når det gjelder introduksjon av nye produkter for foretaket og marked og av nye produksjonsprosesser, er også foretak i NACE 15-16 (Produksjon av nærings- og nytelsesmidler) og NACE 17-19 (Produksjon av tekstil- og bekledningsvarer, lær og lærvarer) blant de mest aktive. Det har skjedd en stor utvikling over tid i nesten alle næringer når det gjelder FoU-aktivitet. For eksempel var det i NACE 17-19 (Produksjon av tekstil- og bekledningsvarer, lær og lærvarer), NACE 20 (Produksjon av trevarer) og NACE 21-22 (Treforedling, grafisk produksjon og forlagsvirksomhet) dobbelt så mange som investerte i FoU årlig i 2002-2004 sammenlignet med 1999-2001. Andelen som søkte patent har ikke forandret seg særlig mellom disse to

sub-periodene, med unntak for NACE 15-16 (Produksjon av nærings- og nytelsesmidler) og NACE 20 (Produksjon av trevarer) hvor andelen har økt mye. Hvis vi ser på hvem som har benyttet SkatteFUNN-ordningen mest, er det igjen foretakene i NACE 29 (Produksjon av maskiner og utstyr), NACE 30-33 (Produksjon av elektriske og optiske produkter) og NACE 36-37 (Annen industriproduksjon), hvor mellom 20 og 25 prosent av foretakene benyttet seg av SkatteFUNN årlig i 2002-2004, og omtrent 60 prosent av foretakene i disse næringsgrupper fikk SkatteFUNN-subsidium i minst ett år i denne perioden.

Tabell 10 viser hvordan de nyskapende foretakene med innovasjoner og patenter fordeler seg på fylker i gitte sub-perioder. De fleste foretak befinner seg i Akershus, Oslo, Rogaland og Hordaland fylker. FoU aktivitet er ganske lik i de fleste av fylker med uttak for foretak i Buskerud, Vestfold, Telemark og Møre og Romsdal som er mest FoU-aktive og foretak i Sogn og Fjordane, Troms og Finnmark som er minst FoU-aktive. Foretakene i Vestfold er absolutt beste på alle typer innovasjoner. De følges av Østfold og Oslo. Minst innovative er foretakene i Sogn og Fjordane, Nord-Trøndelag, Troms og Finnmark. Når det gjelder patentering er foretakene i Buskerud, Telemark og Rogaland som er de mest aktive på patentsøking, mens det var ingen patentsøknader fra foretak i Nord-Trøndelag og Finnmark i 1999-2001.

Hvis vi ser på utvikling over tid er det Aust Agder, Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Troms, hvor FoU-aktivitet økte mest. Og det var disse fylker hvor SkatteFUNN ordning var benyttet mest i 2002-2004. Interessant å merke at det er veldig få foretak i Oslo som fikk SkatteFUNN subsidium i 2002-2004 gitt at de hadde ganske høy FoU-aktivitet. Det er bare Finnmark som har enda lavere andel av SkatteFUNN-foretak. Andelen som søkte patent har igjen forandret seg lite mellom gitte to sub-periodene, med unntak for Vest-Agder hvor andelen har økt mye og Troms hvor andelen falt mye.

De to neste tabellene viser overganger mellom forskjellige tilstander i gitte to sub-perioder. Tilstandene er "Med innovasjon" – "Uten innovasjon" (Tabell 11) og "Patentsøker" – "Ikke patentsøker" (se Tabell 12). Denne typen analyse gir empiriske estimater for overgangssannsynligheter fra en tilstand til annen.

La oss se på innovasjonstilstander først, jfr. Tabell 11. Det var 752 foretak blant de 1689 foretakene i gitt sample som introduserte minst en innovasjon i 1999-2001. Av disse var det omtrent 64 prosent som introduserte innovasjoner også i 2002-2004, mens 36 prosent ikke gjorde det. Av de 937 foretakene som ikke hadde innovasjoner i 1999-2001, var det omtrent 74 prosent som heller ikke introduserte noen innovasjoner i 2002-2004. Hvis vi ser bare på SkatteFUNN-foretakene, øker sannsynligheten for overgang fra "Uten innovasjon" til "Med innovasjon" kraftig og er lik 63 prosent. Videre er sannsynligheten for å forbli i tilstanden "Med innovasjon" er hele 81,5 prosent. For foretak som ikke får SkatteFUNN er disse sannsynlighetene mye lavere enn i hovedutvalget og er lik hhv. 15 og 48 prosent. Dette indikerer at SkatteFUNN-foretak er mer innovative enn andre foretak.

La oss til slutt se på patenter. Det var 234 patentsøkere i 1999-2001 blant de 1689 foretakene i gitt sample. Av disse var det omtrent 61 prosent som også søkte om patent i 2002-2004. Av (de 1455) foretakene som ikke søkte patent i 1999-2001, var det omtrent 94 prosent som heller ikke søkte patent i 2002-2004. Hvis vi ser bare på SkatteFUNN-foretakene, er sannsynligheten for overgang fra "Ikke patentsøker" til "Patentsøker" 12 prosent, mens sannsynligheten for å forbli i kategorien "Patentsøker" er 70 prosent. For foretak som ikke mottok SkatteFUNN er disse sannsynlighetene noe lavere enn i hovedutvalget: hhv. 4 og 48 prosent. Man kan konkludere med at sammenhengen mellom SkatteFUNN og patentering ikke er så sterk som for andre typer innovasjoner.

Tabell 11. Overgangsanalyse, innovasjoner

2002-2004	1999-2001		
	Alle foretak	Med innovasjon	Uten innovasjon
Alle foretak	1689	752	937
Andel med innovasjon	43,0 %	64,2 %	25,9 %
Andel uten innovasjon	57,0 %	35,8 %	74,1 %
Derav:			
SkatteFUNN-foretak	611	389	222
Andel med innovasjon	74,6 %	81,5 %	62,6 %
Andel uten innovasjon	25,4 %	18,5 %	37,4 %
Ikke SkatteFUNN-foretak	1078	363	715
Andel med innovasjon	25,1 %	45,7 %	14,6 %
Andel uten innovasjon	75,0 %	54,3 %	85,5 %

Tabell 12. Overgangsanalyse, patenter

2002-2004	1999-2001		
	Alle foretak	Paten-tsøker	Ikke patent-søker
Alle foretak	1689	234	1455
Andel patentsøkere	13,9 %	60,7 %	6,4 %
Andel ikke patentsøkere	86,1 %	39,3 %	93,6 %
Derav:			
SkatteFUNN-foretak	611	134	477
Andel patentsøkere	24,6 %	70,2 %	11,7 %
Andel ikke patentsøkere	75,5 %	29,9 %	88,3 %
Ikke SkatteFUNN-foretak	1078	100	978
Andel patentsøkere	7,9 %	48,0 %	3,8 %
Andel ikke patentsøkere	92,1 %	52,0 %	96,2 %

3. Metoder

I dette kapittelet beskrives hvordan vi har formulert modellene som brukes for å studere effekten av SkatteFUNN på ulike typer innovasjoner. Resultatene presenteres i kapittel 4. Den avhengige variabelen, Y_i , er en binær variabel som enten antar verdien 1 ("suksess") eller 0 ("ikke suksess"). Ved hjelp av regresjonsanalyse for binære variable, skal vi nå studere fem forskjellige avhengige variable:

- (i) patenter ($Y_i = "d_patent_fou"$)
- (ii) innovasjoner ($Y_i = "innova"$)
- (iii) nye produkter for foretaket ($Y_i = "inpdit"$)
- (iv) nye produkter for markedet ($Y_i = "inmar"$)
- (v) prosessinnovasjoner ($Y_i = "inpcs"$).

I tilfellet (i) betyr $Y_i = 1$ at foretaket søkte om minst en patent i sub-periode t , mens $Y_i = 0$ betyr at det ikke søkte om noen patenter. I tilfellet (ii) betyr $Y_i = 1$ at foretak i rapporterer at det har innført minst en innovasjon i sub-periode t . Helt tilsvarende tolkninger gjelder for (iii)-(v). Merk at tidsindeksen t kan anta to verdier: $t = 1$ referer til sub-perioden 1999-2001, mens $t = 2$ referer til 2002-2004 etter at SkatteFUNN ble innført.

Våre resultater er basert på tre ulike varianter av logistisk regresjon. Basismodellen er en standard *logit*-modell, som kan skrives på følgende måte

$$(1) \quad \Pr(Y_i = 1 | X_i) = \frac{1}{1 + \exp(-X_i\beta)},$$

der $\Pr(Y_i = 1 | X_i)$ betegner sannsynligheten for "suksess" for et gitt foretak i periode t gitt X_i , der X_i er en (linje) vektor av uavhengige variable (kovariater) og β er den tilhørende vektoren av regresjonskoeffisienter. I basismodellen er vektoren X_i spesifisert på følgende måte:

$$X_i = (d_{t=1}, d_{t=2}, 10 \leq \text{ansatte} < 20, 20 \leq \text{ansatte} < 50, 50 \leq \text{ansatte} < 100, \text{ansatte} \geq 100, d_{\text{induA}}, d_{\text{induBC}}, d_{\text{induD}}, d_{\text{induE}}, d_{\text{induFGH}}, d_{\text{induI}}, d_{\text{induJ}}, d_{\text{induK}}, d_{\text{induL}}, d_{\text{induM}}, d_{\text{induN}}, d_{\text{bygg}}, d_{\text{vareh}}, d_{\text{transp}}, d_{\text{tjenester}}, ak, fouk, sanf, sfuh, d_{SKF}, d_{SKF*sanf}, d_{SKF*sfuh}).$$

X_i inneholder altså dummyer for sub-periode ($t = 1$ eller $t = 2$); antall ansatte: hhv. for intervallene $[10,20)$, $[20,50)$, $[50,100)$ og $[100,\infty)$; sektor: industrigruppe (A, BC, osv.), Bygg og anlegg, Varehandel, Transporttjenester, Andre tjenester; og hvorvidt foretaket mottok SkatteFUNN-subsidier i sub-periode t (d_{SKF}) og dummyer for samarbeid med annet foretak ($sanf$) eller med en forskningsinstitusjon ($sfuh$). Gjennom interaksjonseffektene $d_{SKF*sanf}$ og $d_{SKF*sfuh}$ tillates også effekten av SkatteFUNN å avhenge av om foretaket har slikt samarbeid. I tillegg inneholder X_i de kontinuerlige regressorene andel timeverk utført av ansatte med akademisk utdanning (ak) og FoU kapital per timeverk ($fouk$). Dateringen av variablene i X_i er i de fleste tilfeller i begynnelsen av sub-periode t . Eksempelvis refererer $fouk$ i sub-periode $t = 1$ til FoU kapital per timeverk i 1999. Denne dateringen er valgt for å redusere det potensielle endogenitetsproblemet som oppstår hvis de uavhengige variablene kan tilpasses som en følge av endringer i den avhengige variabelen, Y_i . Et eksempel på dette er hvis foretaket øker sin FoU innsats eller igangsetter samarbeid med annet foretak eller forskningsinstitusjon som følge av en innvilget patentsøknad. Unntaket fra denne dateringsregelen gjelder dummyene d_{SKF} som er lik en hvis foretaket får SkatteFUNN-subsidier i løpet av 3-års perioden. Dette gir imidlertid opphav til potensielle seleksjonsproblemer og skjeve estimater på β , noe vi skal diskutere nedenfor.

Mange andre variabelvalg er selvfølgelig mulig og er også blitt testet ut. Vårt endelige utvalg av forklaringsvariable følger i hovedsak Parisi et al. (2006). Unntakene gjelder bl.a. ak , som er en proxy for antall forskere i foretaket, og $fouk$ (Parisi et al. bruker her i

stedet FoU-intensitet). En del klart ikke-signifikante variable, slik som foretakenes alder er ikke inkludert i resultatene vi presenterer nedenfor. Kapitalintensitet målt ved realkapital per timeverk er også testet ut, men er ikke signifikant når antall ansatte (målt ved dummyer for intervall) også inkluderes. Det samme gjelder for bearbeidingsverdi per timeverk. Videre har vi testet ut modeller med regionale dummyer for fylker eller grupper av fylker (basert på SSBs standard inndelinger i 7 regioner). For ingen av disse modellutvidelsene, kunne en forkaste hypotesen om at de tilhørende regresjonskoeffisientene har verdien 0. Disse variablene er derfor ikke inkludert i analysene presentert nedenfor.

Et hovedproblem med spesifikasjonen (1) er at den ikke tar hensyn til at samme foretak vil kunne observeres i to perioder ($t=1$ og $t=2$), siden vi har panel-data. Dermed vil responsvariabelen Y_2 kunne være stokastisk avhengig av Y_1 (gitt de eksogene forklaringsvariablene X_2). F.eks. dersom $Y_1 = 1$ forventer vi, *ceteris paribus*, at sannsynligheten for at $Y_2 = 1$ er større enn hvis $Y_1 = 0$. Spesifikasjonen (1) er også basert på sterke forutsetninger om hva som bestemmer hvorvidt et foretak mottar SkatteFUNN-subsidier eller ikke. Interesseparameteren for analysen er effekten av SkatteFUNN (d_SKF) på den avhengige variabelen. Dette kalles i litteraturen "treatment effects". Et hovedproblem med estimeringen er *selvseleksjon*: foretak som får SkatteFUNN er ikke et randomisert utvalg fra populasjonen av alle foretak, men potensielt selektert på bakgrunn av variable som er korrelert med Y_1 . Det kan dermed være uobserverte variable som både påvirker foretakets sannsynlighet for å motta SkatteFUNN-subsidier og sannsynligheten for innovasjoner. Gyldig statistisk inferens forutsetter imidlertid at d_SKF er uavhengig av alle uobserverte variable som påvirker utfallet av Y_1 . I "treatment effects"-litteraturen kalles dette ofte antakelsen om betinget uavhengighet. Denne antakelsen vil imidlertid ikke være oppfylt dersom foretakene som i utgangspunktet har flest patentsøknader/innovasjoner – uavhengig av SkatteFUNN – også har høyest sannsynlighet for å få SkatteFUNN-subsidier (når en kontrollerer for observerbare, eksogene variable). Dette motiverer vår andre økonomiske spesifisering:

$$(2) \quad \Pr(Y_2 = 1 | X_2, Y_1) = \frac{1}{1 + \exp\{-(X_2\beta + Y_1\alpha_1 + (d_SKF * Y_1)\alpha_2)\}}$$

Her ser vi på sannsynligheten for "suksess" i sub-periode $t = 2$ betinget også mhp. utfallet av den avhengige variabelen i sub-periode 1, Y_1 . I tillegg til forklaringsvariablene i X_2 , inkluderer vi i

spesifikasjonen (2) den laggede endogene variabelen Y_1 og en interaksjonseffekt mellom SkatteFUNN og SkatteFUNN, $d_SKF * Y_1$. Gjennom interaksjonsleddet tillates effekten av SkatteFUNN å være forskjellig for de foretak som hadde patenter/innovasjoner i sub-periode 1 og de som ikke hadde det. I denne modellen er det nok å forutsette at foretak som får SkatteFUNN er et randomisert utvalg fra populasjonen av alle foretak gitt de uavhengige variablene i X_2 samt lagget verdi på den avhengige variabelen, Y_1 . Dermed tillates at SkatteFUNN-foretakene er et selvselektert utvalg basert på tidligere utfall av den avhengige variabelen (Y_1), men ikke fremtidige utfall (Y_2).

Selv om betinget uavhengighet-forutsetningen som ligger til grunn for (2) er svakere enn for (1), er det likevel grunner til at forutsetningen kan være brutt. Dette vil kunne være tilfelle dersom beslutningen om å søke om SkatteFUNN (eller hvorvidt en søknad blir akseptert) er basert på allerede igangsatte prosjekter som a priori har en høy sannsynlighet for å lede til en innovasjon eller patent. Sistnevnte argument motivere vår tredje, og mest kompliserte, økonomiske spesifisering. Denne er en generalisering av (2) ved at utfallet av binærvariabelen d_SKF tillates å være endogen, ved at uobserverte variable som bestemmer d_SKF kan være korrelerte med uobserverte variable i ligningen for innovasjoner, Y_2 . I tillegg tillater vi at uobservert heterogenitet i effekten av SkatteFUNN ved at koeffisientene foran d_SKF – inklusive interaksjonsleddene – er stokastiske (og dermed varierer fra foretak til foretak).

La oss se motivere og presentere denne modellen litt mer formelt: Vi starter med å spesifisere en standard probit modell for d_SKF : La X^* være en kontinuerlig latent indeks, slik at $d_SKF = 1$ dersom verdien av X^* er større enn 0:

$$(3) \quad d_SKF = \begin{cases} 1 & \text{hvis } X^* > 0 \\ 0 & \text{ellers} \end{cases}$$

Videre antar vi at

$$(4) \quad X^* = Z^{(1)}\gamma_1 + \varepsilon^{(1)},$$

der $Z^{(1)}$ er en linjevektor av eksogene eller predeterminerte endogene variable som bestemmer sannsynligheten for at foretaket mottar SkatteFUNN-subsidier, $\varepsilon^{(1)}$ er et normalfordelt restledd med forventning 0 og varians 1, og γ_1 er en fast, ukjent parametervektor. Ligningene (3) og (4) representerer dermed en standard probit modell for den binære utfallsvariabelen d_SKF . I vår spesifisering av $Z^{(1)}$

inngår i utgangspunktet de samme forklaringsvariablene som i X_t , bortsett fra de variablene som involverer d_SKF . I tillegg inngår dummys for region og den laggede innovasjonsvariabelen Y_1 (som er predeterminert) samt en binærvariabel *skatteposisjon* som er 1 hvis foretaket er i skatteposisjon i begynnelsen av sub-periode 2, dvs. i 2002. Inklusjonen av den siste variabelen er motivert ut ifra at søknader om SkatteFUNN kan være motivert av dårlig likviditet, og at *skatteposisjon* kan være en proxy for dette (se resultatene fra estimeringen av γ_1 i vedlegg):

$$Z^{(1)} = (d_{t=2}, 10 \leq \text{ansatte} < 20, 20 \leq \text{ansatte} < 50, 50 \leq \text{ansatte} < 100, \text{ansatte} \geq 100, d_induA, d_induBC, d_induD, d_induE, d_induFGH, d_induI, d_induJ, d_induK, d_induL, d_induM, d_induN, d_bygg, d_vareh, d_transp, d_tjenester, ak, fouk, skatteposisjon, d_region1, \dots, d_region6, Y_1).$$

Utfallet av innovasjonsvariabelen i periode 2, Y_2 , antas også å bestemmes av en probit modell:

$$Y_2 = \begin{cases} 1 & \text{hvis } Y^* > 0 \\ 0 & \text{ellers} \end{cases},$$

der

$$(5) \quad Y^* = Z^{(2)}\gamma_2 + S(\beta + \eta) + \varepsilon^{(2)}.$$

I ligningen (5) inneholder $Z^{(2)}$ de eksogene forklaringsvariablene, mens S inneholder de endogene SkatteFUNN-variablene:

$$Z^{(2)} = (d_{t=2}, 10 < \text{ansatte} < 19, 20 < \text{ansatte} < 50, 50 < \text{ansatte} < 100, \text{ansatte} \geq 100, d_induA, d_induBC, d_induD, d_induE, d_induFGH, d_induI, d_induJ, d_induK, d_induL, d_induM, d_induN, d_bygg, d_vareh, d_transp, d_tjenester, ak, fouk, sanf, sfuh, Y_1),$$

$$S = (d_SKF, d_SKF*sanf, d_SKF*sfuh, d_SKF*Y_1).$$

Mens γ_2 og β er faste regresjonskoeffisienter, er η en stokastisk koeffisientvektor, med forventning lik 0. Den stokastiske vektoren η gir dermed opphav til heterogenitet i effekten av SkatteFUNN mellom foretakene – og dette gjelder for alle komponentene i S . Videre antar vi at $\varepsilon^{(2)}$ er et restledd med forventning 0 og varians 1. Vektoren av stokastiske komponenter $(\varepsilon^{(1)}, \varepsilon^{(2)}, \eta')$ antas multinormalt fordelt med forventning 0 og en generell kovariansmatrise, bortsett fra de identifiserende restriksjonen at $\varepsilon^{(1)}$ og $\varepsilon^{(2)}$ har varians 1. Dermed tillates det i denne modellen at det additive restleddet i ligningen som bestemmer foretakets SkatteFUNN status ($\varepsilon^{(1)}$) er korrelert både med

det additive restleddet ($\varepsilon^{(2)}$) i ligningen som bestemmer (den latente) innovasjonsvariabelen Y^* og de stokastiske helningskoeffisientene (η).

Dersom Y^* var en direkte observerbar (kontinuerlig) variabel, ville ovenstående simultane modell være et spesialtilfelle av den generelle modellklassen analysert i Dagsvik et al. (2006), og estimering av modellen kunne gjennomføres ved bruk av de metodene som er utviklet der. Siden Y^* ikke er observerbar – bare den binære variabelen Y_2 – må metoden i Dagsvik et al. modifieres. Vår tilnærming består i å estimere modellen i to trinn: I trinn en estimeres probit-modellen (3)-(4) på tradisjonell måte. I trinn to bruker en følgende omformulering av (5), som er vist i Dagsvik et al. (2006):

$$(6) \quad Y^* = Z^{(2)}\gamma_2 + S\beta - S\lambda(d_SKF)\rho - \lambda(d_SKF)\xi + \varepsilon^*$$

der λ og ρ er ukjente parameter(vektorer), $\lambda(d_SKF)$ er en funksjon av d_SKF (og altså ikke en parameter) som avhenger av parametrene i probit modellen estimert i trinn 1 av prosedyren: en eksplisitt formel for $\lambda(\cdot)$ er gitt i ligning (12) i Dagsvik et al.

2006. Til slutt er ε^* et restledd med betinget forventning 0 gitt $Z^{(2)}$ og S . Ved å postulere en logistisk fordeling for ε^* får vi en logit modell, slik at estimatoren for (6) kan oppfattes som en Pseudo Maximum Likelihood Estimator (se Gourieroux og Montfort, 1984).

Det er grunn til å understreke at eksklusjonen av *skatteposisjon* og regionsvariablene fra $Z^{(2)}$ (disse variablene inngår altså i $Z^{(1)}$ men ikke i $Z^{(2)}$) bidrar til å identifisere effekten av SkatteFUNN: For gitt verdi av $Z^{(2)}$ bidrar variasjon i de ekskluderte variablene til eksogen variasjon i S . For at dette faktisk skal være eksogen variasjon, forutsettes at hvorvidt et foretak er i skatteposisjon ikke er relatert til hvorvidt et SkatteFUNN-subsidium leder til en patent eller innovasjon. Derimot antas dette å påvirke hvorvidt foretaket mottar SkatteFUNN. At det finnes en signifikant negativ sammenheng mellom SkatteFUNN og variabelen *skatteposisjon* bekreftes av resultatene i appendikset. Forklaringen på det siste kan være knyttet dels til at *skatteposisjon* er en proxy for foretakets likviditetssituasjon: Foretak med svak likviditet har et spesielt sterkt incentiv til å søke SkatteFUNN – uten at dette i seg selv er informativt om avkastningen av FoU-investeringene. En annen mulig forklaring er at variabelen *skatteposisjon* er negativt korrelert med foretakets evne til skatteplanlegging (skatteminimering), herunder kjennskap til og aktiv bruk av skattereduserende ordninger, slik som SkatteFUNN.

4. Resultater

Tabellene 13-17 presenterer resultatene for de fem ulike avhengige variable og tre ulike varianter av den økonometriske modellen. Vårt utvalg består av 2467 foretak i alt. Av disse har bare 58 foretak mindre enn 10 ansatte, 349 foretak har 10-19 ansatte, 495 har 20-49 ansatte, 654 har 50-99 ansatte og 911 foretak har 100 eller flere ansatte i det første observasjonsåret. Resultatene for betinget logit modellen er basert på 1484 foretak, som er færre enn utvalget på 1689 foretak som lå til grunn for den deskriptive statistikken i kapittel 2.4. Det skyldes ikke bare at vi her forutsettes at disse foretakene er inkludert i utvalget i begge sub-perioder som i underkapittel 2.4, men også at foretakene skal ha observasjonsverdier for alle variablene vi bruker i estimeringen, noe som ikke er nødvendig for beskrivelsen i 2.4. Av de 1484 foretakene har bare 44 foretak færre enn 10 ansatte, mens de tilsvarende tallene for de øvrige intervallene for antall ansatte er hhv. 146, 266, 408 og 620.

Tabell 13 viser resultatene for patentsøknader. Fra estimatene i (standard) logit modellen ser vi for det første at tidskonstanten er mer negativ i andre periode enn i første. Det henger godt sammen med observasjoner fra det samlede antall patentsøknader i Norge som falt med om lag 10 prosent mellom de to periodene. Dernest ser vi at det er en monotont voksende sammenheng mellom sannsynligheten for patentsøknad og foretakets størrelse målt ved antall ansatte. Videre ser vi at varehandel og industri-næringene unntatt Nærings- og nytelsesmidler, Tekstilindustri og Treforedling er de sektorene med høyest sannsynlighet for patentsøknader. I standard logit modellen er også andelen sysselsatte med akademisk utdanning (17 år eller mer) en svært signifikant forklaringsvariabel. Dette er ikke overraskende, da det er velkjent at det er en nær sammenheng mellom FoU og de ansattes utdanningsnivå. FoU-kapital per timeverk, *fouk*, er også en meget signifikant variabel: estimatet for denne koeffisienten ligger ca. åtte standardfeil vekk fra null i standard logit modellen.

Vi finner at parameteren foran SkatteFUNN-dummiene, d_SKF ikke er signifikant forskjellig fra null i noen av de tre modellene. En simultan test av om alle parameterene

som involverer SkatteFUNN, dvs. inklusive interaksjonsleddene, blir imidlertid forkastet i standard logit modellen med en p-verdi på 0,01: Det er d_SKF som ser ut til å bidra mest til denne forkastningen. Det er videre en svak tendens i data til at effekten av SkatteFUNN er størst dersom foretaket samarbeider med annet foretak eller forskningsinstitusjon, men de korresponderende parametrene er klart ikke-signifikante hver for seg. I de betingede logit modellene er interaksjonseffekten $d_SKF * Y_{t-1}$ klart ikke signifikant, noe som tilsier at vi ikke kan forkaste at effekten av SkatteFUNN er uavhengig av tidligere hyppighet av patentering. Merk at ved å betinge mhp. Y_{t-1} forsvinner mye av forklaringskraften til *fouk* og (særlig) *ak*, sammenlignet med logit. Også betydningen av foretakets størrelse blir nesten borte i de betingede modellene. Det er videre et gjennomgående trekk ved resultatene for alle de fem ulike avhengige variable (se tabellene nedenfor) at den betingede logit modellen som tillater endogen d_SKF (dvs. korrelasjon mellom d_SKF og uobserverte variable som påvirker sannsynligheten for patenter) gir estimerer for effekten av SkatteFUNN som er svakere enn i den enkle betingede logit modellen. For eksempel gir en simultan test som resultat at man ikke kan forkaste at SkatteFUNN har null effekt på patentering (p-verdi = 0,63) (jfr. resultatene i de to siste kolonnene i Tabell 13). Merk imidlertid at samarbeidsdummiene *sanf* og *sfuh* er svært signifikante variable i alle de tre modellvariantene – spesielt samarbeid med forskningsinstitusjon (*sfuh*).

De betingede sannsynlighetene som er presentert i Tabell 13 illustrerer betydningen både av tidligere patentatferd og av SkatteFUNN. Disse sannsynlighetene er nærmest identiske for de to modellvariantene som betinger mhp. Y_1 . Vi ser av den svært signifikante positive koeffisienten foran lagget endogen variabel, Y_{t-1} , at patentering er en nokså persistent egenskap ved et foretak. Dette illustreres ved at de estimerte betingede sannsynlighetene for patentsøknad i sub-periode t , gitt at foretaket søkte patent i periode $t-1$, er hele 0,54 dersom $d_SKF=0$ – med standard feil (S.E.) lik 0,05 – og 0,74 (S.E.=0,03) dersom $d_SKF=1$. De tilsvarende tallene dersom foretaket ikke søkte om

patent i $t-1$, er mye lavere: hhv. 0,04 (S.E.=0,01) og 0,10 (S.E.=0,01). Disse (parvise) forskjellene kan imidlertid ikke tolkes som effekter av SkatteFUNN (i motsetning til resultatene i tabellene 18-19 nedenfor), siden de representerer en bruttoeffekt: foretak med $d_SKF=1$ har forskjellig verdi "i gjennomsnitt" for de øvrige variablene, som er "marginalisert ut" i disse betingede sannsynlighetene i tabellen.

La oss nå se på resultatene for innovasjoner i Tabell 14. Fra standard logit modellen ser vi at det også her er lavere sannsynlighet for innovasjoner i 2002-2004 enn i foregående treårsperiode. Videre finner vi igjen en monoton sammenheng mellom foretakets størrelse målt ved antall ansatte og sannsynligheten for innovasjoner. De næringene som har høyest innovasjons-

sannsynlighet finner vi i industrien og Tjenester. Vi ser også at andelen akademikere (ak) og FoU kapital per timeverk ($fouk$) er svært signifikante variable. I de to betingede logit modellene er imidlertid $fouk$ uten betydning for innovasjonstilbøyeligheten til foretaket. Forklaringen på dette kan være at indikatoren for innovasjoner i forrige periode (Y_{t-1}) også fanger opp effekter av $fouk$, siden disse variablene er sterkt korrelerte. Igjen finner vi at koeffisienten foran Y_{t-1} er signifikant positiv, slik at også innovasjonstilbøyeligheten er en nokså persistent egenskap ved et foretak. I alle de tre modellvariantene finner vi at samarbeid med annet foretak ($sanf$) er en svært signifikant forklaringsvariabel – i motsetning til for patenter der var det $sfuh$ som hadde størst betydning

Tabell 13. Logistisk regresjon. Avhengig variabel: $Y_t="d_patent"$ (patenter)

Variabel	logit		betinget logit		betinget logit med endogen d_SKF	
	Est.	S.E.*	Est.	S.E.	Est.	S.E.
Dummy for:						
1999-2001	-3,45	0,40	-	-	-	-
2002-2004	-3,55	0,40	-3,55	0,51	-4,12	0,77
10-19 ansatte	-0,44	0,41	0,08	0,53	0,62	0,72
20-49 ansatte	-0,06	0,39	-0,36	0,49	0,11	0,70
50-99 ansatte	0,41	0,38	0,25	0,46	0,76	0,68
>=100 ansatte	0,93	0,38	0,55	0,46	1,12	0,67
Bygg og anlegg	-0,40	0,42	-0,56	0,76	-0,85	0,84
Varehandel	0,78	0,26	0,97	0,41	0,80	0,54
Transport	-1,12	0,34	-1,47	0,58	-1,34	0,64
Tjenester	-0,22	0,23	-0,26	0,41	-0,48	0,50
induA	-0,21	0,27	-0,24	0,44	-0,62	0,54
induBC	0,15	0,40	-0,23	0,66	-0,70	0,78
induD	0,53	0,32	0,51	0,51	0,13	0,61
induE	-0,12	0,29	0,00	0,43	-0,17	0,54
induFGH	1,18	0,25	0,53	0,41	0,09	0,57
indul	0,98	0,32	0,09	0,52	-0,31	0,64
induj	0,80	0,25	0,45	0,38	0,07	0,50
induk	1,73	0,24	1,36	0,38	0,92	0,59
indul	0,83	0,25	0,18	0,40	-0,14	0,54
indum	0,84	0,24	0,40	0,39	0,02	0,54
indun	1,59	0,27	0,88	0,44	0,46	0,65
ak	2,39	0,47	0,75	0,88	0,51	0,94
$fouk$	0,85	0,11	0,39	0,16	0,29	0,22
$sanf$	0,62	0,13	0,43	0,22	0,49	0,24
$sfuh$	0,80	0,14	0,61	0,26	0,80	0,27
d_SKF	0,24	0,23	0,44	0,30	1,10	1,18
$d_SKF*sanf$	0,31	0,24	0,24	0,30	0,23	0,31
$d_SKF*sfuh$	0,15	0,22	0,10	0,29	0,05	0,29
d_SKF*Y_{t-1}	-	-	0,07	0,35	0,16	0,40
Y_{t-1}	-	-	2,54	0,26	2,54	0,31
Estimerte sannsynligheter basert på betinget logit:						
$Pr(Y_t=1 Y_{t-1}=1, d_SKF=0)$	-		0,54		0,54	
$Pr(Y_t=1 Y_{t-1}=1, d_SKF=1)$	-		0,74		0,74	
$Pr(Y_t=1 Y_{t-1}=0, d_SKF=0)$	-		0,04		0,03	
$Pr(Y_t=1 Y_{t-1}=0, d_SKF=1)$	-		0,10		0,10	
Antall foretak i utvalget	2467		1527		1527	

*Standardfeil

Tabell 14. Logistisk regresjon. Avhengig variabel: $Y_t = \text{"innova"}$ (innovasjoner)

Variabel	logit		betinget logit		betinget logit med endogen d_SKF	
	Est.	S.E.*	Est.	S.E.	Est.	S.E.
dumy for:						
1999-2001	-1,26	0,28	-	-	-	-
2002-2004	-1,80	0,28	-2,44	0,49	-2,32	0,53
10-19 ansatte	0,16	0,28	0,19	0,53	-0,01	0,56
20-49 ansatte	0,64	0,27	0,50	0,50	0,42	0,55
50-99 ansatte	0,73	0,27	0,55	0,49	0,52	0,53
>=100 ansatte	1,02	0,27	0,50	0,49	0,27	0,51
Bygg og anlegg	-0,50	0,26	-0,57	0,49	-0,67	0,62
Varehandel	0,15	0,19	0,99	0,50	1,00	0,44
Transport	-0,29	0,16	0,38	0,30	0,29	0,37
Tjenester	0,70	0,18	1,03	0,35	1,23	0,40
induA	0,76	0,17	1,28	0,34	1,65	0,40
induBC	0,92	0,25	1,71	0,47	2,26	0,57
induD	0,48	0,23	1,70	0,65	2,03	0,49
induE	0,19	0,17	0,64	0,33	0,67	0,37
induFGH	0,70	0,22	1,32	0,49	1,75	0,49
indul	0,77	0,27	0,67	0,74	0,94	0,51
induj	0,32	0,18	0,81	0,34	1,12	0,41
induk	1,11	0,22	2,10	0,52	2,62	0,56
indul	0,94	0,23	0,86	0,64	1,15	0,47
indum	0,03	0,18	0,49	0,34	0,91	0,43
indun	1,05	0,24	1,11	0,81	1,79	0,59
ak	1,01	0,46	1,50	0,81	2,15	0,90
fouk	0,79	0,20	-0,11	0,17	-0,04	0,18
sanf	1,33	0,14	0,87	0,26	0,96	0,25
sfuh	0,79	0,16	0,29	0,29	-0,07	0,29
d_SKF	1,68	0,18	1,90	0,35	0,79	0,95
$d_SKF*sanf$	0,43	0,24	0,65	0,43	0,59	0,29
$d_SKF*sfuh$	-0,11	0,27	-0,05	0,33	0,07	0,32
d_SKF*Y_{t-1}	-	-	-0,98	0,33	-1,27	0,34
Y_{t-1}	-	-	1,70	0,16	2,34	0,25
Estimerte sannsynligheter basert på betinget logit:						
$\Pr(Y_t=1 Y_{t-1}=1, d_SKF=0)$			0,72		0,73	
$\Pr(Y_t=1 Y_{t-1}=1, d_SKF=1)$			0,93		0,94	
$\Pr(Y_t=1 Y_{t-1}=0, d_SKF=0)$			0,24		0,23	
$\Pr(Y_t=1 Y_{t-1}=0, d_SKF=1)$			0,80		0,79	
Antall foretak i utvalget	2467		1484		1484	

*Standardfeil

Effekten av SkatteFUNN-dumyen er klart positiv i logit og betinget logit modellen, men ikke i modellen der d_SKF tillates å være endogen. Imidlertid finner vi at interaksjonseffekten for samarbeid med annet foretak ($d_SKF*sanf$) er signifikant positiv i sistnevnte spesifisering. Videre ser vi at interaksjonseffekten av d_SKF*Y_{t-1} er klart negativ i begge de betingede modellene: dersom foretaket hadde en innovasjon før det fikk SkatteFUNN er effekten av SkatteFUNN mindre enn dersom det ikke hadde noen slik innovasjon. Resultatene fra modellen med endogen d_SKF tyder dessuten på at effekten i det siste tilfeller er ikke-positiv (siden summen av parametrene foran d_SKF og d_SKF*Y_{t-1} er estimert negativ). Imidlertid blir en simultan likelihood-rate test av hvorvidt SkatteFUNN-dumyen og alle interaksjonseffektene med d_SKF (4 frihetsgrader i logit modellen og 5 frihetsgrader i de betingede logit modellene) klart forkastet i alle modellene med en p-verdi tilnærmet lik 0.

La oss nå se nærmere på våre estimater for de kausale (partielle) effektene av SkatteFUNN for de ulike produkt- og prosessinnovasjoner. Vi vil konsentrere oss om resultatene fra den mest sofistikerte modellen, med endogen d_SKF . Når det gjelder innovasjoner i form av nytt produkt for foretaket (Tabell 15), finner vi evidens for at SkatteFUNN øker sannsynligheten for slike innovasjoner. For det første finner vi klar forkastning av den simultane hypotesen om at SkatteFUNN-dumyen og alle interaksjonseffektene med SkatteFUNN-dumyen er lik null. Estimater på de partielle effekter av SkatteFUNN på sannsynligheten for nytt produkt for foretaket er presentert i Tabell 18. Fra denne tabellen ser vi at effekten er begrenset til foretak som har samarbeid med andre foretak: Når SkatteFUNN-dumyen endrer verdi fra 0 til 1 gitt at foretaket har samarbeid med annet foretak og ikke hadde innovasjon i forrige 3-års periode, er effekten gitt ved en logit-koeffisient på 1,92, med standard feil lik 0,90. Formelt sett, er dette endringen

i $\log\text{-odds}=\ln(p/(1-p))$, der p er sannsynligheten for innovasjon, for et gitt foretak, når SkatteFUNN-dummyen endrer verdi fra 0 til 1. Effekten på sannsynligheten for innovasjon vil imidlertid være avhengig av verdien av de øvrige høyresidevariablene. For et representativt foretak som har slikt samarbeid, men som ikke hadde innovasjon i forrige 3-års periode (og har gjennomsnittlige verdier på de andre forklaringsvariablene), innebærer dette en økning i sannsynligheten for innføring av nytt produkt for foretaket med 0,26 fra 0,16 (Tabell 18 og Tabell 15). Hvis foretaket samarbeidet både med annet foretak og forskningsinstitusjon, øker sannsynligheten med 0,27. Hvis derimot foretaket, ceteris paribus, hadde innovasjon i forrige periode, er effekten av SkatteFUNN estimert mye lavere og ikke signifikant. Logit-koeffisientestimatet blir nå 0,72, med standard feil lik 0,92. Det fremgår av Tabell 18 at for foretak uten samarbeid med annet foretak, er effekten av SkatteFUNN ikke signifikant. Dette er uavhengig om foretaket tidligere hadde innovasjon eller ikke.

Estimatet på koeffisienten til d_SKF i Tabell 17, viser at effekten av SkatteFUNN på foretakenes sannsynlighet for å innovere i form av ny produksjonsprosess er signifikant, uavhengig av hvorvidt foretaket samarbeider med annet foretak eller forskningsinstitusjon. De partielle effektene presentert i Tabell 19, viser igjen at effekten av SkatteFUNN er avhengig av om foretaket tidligere hadde slik innovasjon eller ikke. For et foretak uten samarbeid og uten tidligere innovasjoner, er den estimerte effekten av SkatteFUNN gitt ved en logit-koeffisient på 1,88, med standardfeil på 0,87, noe som er signifikant på 5 prosents nivå (se Tabell 19). For et representativt foretak innebærer dette en økning i sannsynligheten for innføring av ny produksjonsprosess med 0,23 fra 0,14 som følge av SkatteFUNN (Tabell 19 og Tabell 17). Hvis foretaket også har samarbeid med enten annet foretak eller forskningsinstitusjon øker sannsynligheten med 0,24 (og med 0,26 hvis det har begge typer samarbeid). Hvis derimot foretaket, ceteris paribus, hadde innovasjoner i tidligere 3-års periode er ingen av koeffisientene signifikante.

Tabell 15. Logistisk regresjon. Avhengig variabel: $Y_t = \text{"inpd"} ($ nytt produkt for foretaket)

Variabel	logit		betinget logit		betinget logit med endogen d_SKF	
	Est.	S.E.*	Est.	S.E.	Est.	S.E.
dumy for:						
1999-2001	-1,44	0,28	-	-	-	-
2002-2004	-2,07	0,28	-2,93	0,47	-2,72	0,53
10-19 ansatte	-0,02	0,28	-0,06	0,47	-0,21	0,49
20-49 ansatte	0,46	0,27	0,47	0,45	0,43	0,46
50-99 ansatte	0,44	0,27	0,26	0,43	0,17	0,44
>=100 ansatte	0,72	0,27	0,13	0,42	0,01	0,44
Bygg og anlegg	-0,43	0,29	-0,42	0,53	-0,84	0,60
Varehandel	0,34	0,20	1,57	0,37	1,34	0,41
Transport	-0,05	0,16	0,99	0,30	0,71	0,34
Tjenester	0,97	0,18	1,36	0,31	1,11	0,38
induA	0,85	0,17	1,65	0,31	1,61	0,39
induBC	1,17	0,25	2,00	0,44	1,99	0,52
induD	0,48	0,23	1,68	0,39	1,60	0,46
induE	0,20	0,18	0,89	0,31	0,66	0,36
induFGH	0,79	0,22	1,62	0,36	1,50	0,46
indul	0,84	0,27	0,72	0,42	0,51	0,48
induj	0,41	0,18	1,00	0,32	0,91	0,41
induk	1,23	0,21	2,25	0,41	2,24	0,53
indul	1,11	0,22	1,25	0,36	1,14	0,45
indum	0,47	0,18	1,26	0,33	1,20	0,43
indun	1,32	0,23	1,76	0,41	1,89	0,59
ak	1,12	0,45	1,60	0,71	2,30	0,82
fouk	0,74	0,19	-0,01	0,14	-0,02	0,17
sanf	1,19	0,12	0,47	0,21	0,53	0,22
sfuh	0,67	0,14	0,23	0,26	0,27	0,28
d_SKF	1,52	0,17	1,68	0,22	1,48	0,86
$d_SKF*sanf$	0,19	0,21	0,48	0,25	0,44	0,27
$d_SKF*sfuh$	-0,03	0,23	0,17	0,27	0,07	0,29
d_SKF*Y_{t-1}	-	-	-0,92	0,28	-1,20	0,31
Y_{t-1}	-	-	1,91	0,17	2,32	0,25
Estimerte sannsynligheter basert på betinget logit:						
$\Pr(Y_t=1 Y_{t-1}=1, d_SKF=0)$	-	-	0,67	-	0,65	-
$\Pr(Y_t=1 Y_{t-1}=1, d_SKF=1)$	-	-	0,90	-	0,90	-
$\Pr(Y_t=1 Y_{t-1}=0, d_SKF=0)$	-	-	0,16	-	0,16	-
$\Pr(Y_t=1 Y_{t-1}=0, d_SKF=1)$	-	-	0,66	-	0,66	-
Antall foretak i utvalget	2467		1484		1484	

*Standardfeil.

Tabell 16. Logistisk regresjon. Avhengig variabel: $Y_t = \text{"inmar"}$ (nytt produkt for marked)

Variabel	logit		betinget logit		betinget logit med endogen d_{SKF}	
	Est.	S.E.*	Est.	S.E.	Est.	S.E.
dumy for:						
1999-2001	-3,21	0,31	-	-	-	-
2002-2004	-3,05	0,32	-3,67	0,47	-3,52	0,55
10-19 ansatte	0,43	0,31	0,72	0,47	0,61	0,50
20-49 ansatte	0,60	0,30	0,78	0,45	0,72	0,46
50-99 ansatte	0,57	0,30	0,78	0,44	0,76	0,45
>=100 ansatte	0,79	0,29	0,79	0,43	0,74	0,45
Bygg og anlegg	-0,63	0,43	-1,24	0,73	-1,54	0,76
Varehandel	0,45	0,25	0,61	0,41	0,31	0,46
Transport	0,23	0,21	0,53	0,33	0,30	0,37
Tjenester	1,15	0,20	1,01	0,32	0,92	0,37
induA	0,85	0,21	1,23	0,32	1,21	0,41
induBC	1,38	0,27	1,26	0,42	1,38	0,52
induD	0,30	0,29	0,63	0,43	0,54	0,49
induE	0,22	0,23	0,65	0,35	0,44	0,38
induFGH	0,89	0,23	0,81	0,36	0,89	0,47
indul	0,51	0,31	0,25	0,46	0,10	0,52
induj	0,31	0,22	0,48	0,34	0,45	0,43
induk	1,59	0,22	1,81	0,37	1,93	0,51
indul	1,42	0,22	1,12	0,35	1,13	0,45
indum	0,64	0,22	0,77	0,34	0,73	0,44
indun	0,94	0,26	1,29	0,40	1,42	0,57
ak	1,49	0,38	1,34	0,62	1,73	0,73
fouk	0,01	0,03	0,15	0,14	0,19	0,15
sanf	0,87	0,11	0,57	0,19	0,61	0,50
sfuh	0,60	0,13	0,43	0,23	0,72	0,46
d_{SKF}	1,25	0,16	1,51	0,20	1,10	0,84
$d_{SKF} * sanf$	0,10	0,18	0,13	0,21	0,11	0,24
$d_{SKF} * sfuh$	0,10	0,19	0,15	0,22	0,16	0,25
$d_{SKF} * Y_{t-1}$	-	-	-1,16	0,29	-1,30	0,34
Y_{t-1}	-	-	2,09	0,21	2,39	0,27
Estimerte sannsynligheter basert på betinget logit:						
$\Pr(Y_t = 1 Y_{t-1} = 1, d_{SKF} = 0)$			0,60		0,61	
$\Pr(Y_t = 1 Y_{t-1} = 1, d_{SKF} = 1)$			0,79		0,79	
$\Pr(Y_t = 1 Y_{t-1} = 0, d_{SKF} = 0)$			0,10		0,10	
$\Pr(Y_t = 1 Y_{t-1} = 0, d_{SKF} = 1)$			0,48		0,48	
Antall foretak i utvalget	2467		1484		1484	

*Standardfeil

Tabell 17. Logistisk regresjon. Avhengig variabel: $Y_t = \text{"inpcs"}$ (ny produksjonsprosess)

Variabel	logit		betinget logit		betinget logit med endogen d_{SKF}	
	Est.	S.E.*	Est.	S.E.	Est.	S.E.
dummy for:						
1999-2001	-1,71	0,27	-	-	-	-
2002-2004	-2,44	0,28	-2,57	0,45	-3,71	0,54
10-19 ansatte	0,52	0,28	0,32	0,45	0,71	0,53
20-49 ansatte	0,96	0,27	0,24	0,43	0,73	0,54
50-99 ansatte	0,92	0,27	0,39	0,42	0,78	0,51
>=100 ansatte	1,23	0,26	0,35	0,41	0,80	0,50
Bygg og anlegg	-0,15	0,27	-0,16	0,48	-1,59	0,80
Varehandel	-0,60	0,21	0,00	0,39	0,35	0,53
Transport	-0,38	0,16	0,22	0,30	0,40	0,44
Tjenester	-0,12	0,17	0,51	0,29	0,80	0,43
induA	0,73	0,17	1,20	0,31	1,04	0,39
induBC	0,11	0,24	0,32	0,42	1,20	0,50
induD	0,31	0,23	1,21	0,39	0,41	0,48
induE	0,18	0,17	0,56	0,31	0,45	0,42
induFGH	0,49	0,20	0,84	0,35	0,67	0,45
indul	0,58	0,26	0,25	0,41	0,00	0,52
induj	0,35	0,18	0,59	0,32	0,26	0,41
induk	0,65	0,20	1,04	0,36	1,63	0,47
indul	0,42	0,20	0,19	0,32	0,92	0,44
indum	-0,14	0,18	0,16	0,32	0,52	0,42
indun	0,57	0,22	0,11	0,38	1,09	0,53
ak	0,60	0,39	0,65	0,58	1,42	1,13
fouk	0,13	0,09	-0,10	0,13	0,13	0,15
sanf	0,85	0,11	0,47	0,18	0,61	0,20
sfuh	0,63	0,13	0,43	0,21	0,47	0,26
d_{SKF}	1,27	0,16	1,44	0,19	1,88	0,87
$d_{SKF} * sanf$	-0,01	0,18	0,15	0,21	0,13	0,24
$d_{SKF} * sfuh$	-0,14	0,19	-0,10	0,22	0,15	0,25
$d_{SKF} * Y_{t-1}$	-	-	-0,98	0,24	-1,30	0,34
Y_{t-1}	-	-	1,81	0,17	2,31	0,25
Estimerte sannsynligheter basert på betinget logit:						
$\Pr(Y_t = 1 Y_{t-1} = 1, d_{SKF} = 0)$	-		0,56		0,56	
$\Pr(Y_t = 1 Y_{t-1} = 1, d_{SKF} = 1)$	-		0,72		0,74	
$\Pr(Y_t = 1 Y_{t-1} = 0, d_{SKF} = 0)$	-		0,14		0,14	
$\Pr(Y_t = 1 Y_{t-1} = 0, d_{SKF} = 1)$	-		0,49		0,49	
Antall foretak i utvalget	2467		1484		1484	

*Standardfeil

Tabell 18. Partielle effekter av SkatteFUNN på sannsynligheten for nytt produkt for foretaket

Betinget på:	Andel obs.	Estimert logit	S.E.*	Endring i sannsynlighet
$Y_{t-1} = 0, sanf = 0, sfuh = 0$	0,48	1,48	0,86	0,20
$Y_{t-1} = 0, sanf = 1, sfuh = 0$	0,02	1,92	0,90	0,26
$Y_{t-1} = 0, sanf = 0, sfuh = 1$	0,22	1,55	0,91	0,21
$Y_{t-1} = 0, sanf = 1, sfuh = 1$	0,04	1,99	0,95	0,27
$Y_{t-1} = 1, sanf = 0, sfuh = 0$	0,03	0,28	0,91	0,06
$Y_{t-1} = 1, sanf = 1, sfuh = 0$	0,01	0,72	0,95	0,16
$Y_{t-1} = 1, sanf = 0, sfuh = 1$	0,11	0,35	0,96	0,08
$Y_{t-1} = 1, sanf = 1, sfuh = 1$	0,07	0,79	1,00	0,17

*Standardfeil

Tabell 19. Partielle effekter av SkatteFUNN på sannsynligheten for prosessinnovasjon

Betinget på:	Andel obs.	Estimert logit	S.E.*	Endring i sannsynlighet
$Y_{t-1} = 0, sanf = 0, sfuh = 0$	0,52	1,88	0,87	0,23
$Y_{t-1} = 0, sanf = 1, sfuh = 0$	0,03	2,01	0,90	0,24
$Y_{t-1} = 0, sanf = 0, sfuh = 1$	0,18	2,03	0,91	0,24
$Y_{t-1} = 0, sanf = 1, sfuh = 1$	0,04	2,16	0,94	0,26
$Y_{t-1} = 1, sanf = 0, sfuh = 0$	0,06	0,58	0,93	0,14
$Y_{t-1} = 1, sanf = 1, sfuh = 0$	0,02	0,71	0,96	0,17
$Y_{t-1} = 1, sanf = 0, sfuh = 1$	0,08	0,73	0,97	0,18
$Y_{t-1} = 1, sanf = 1, sfuh = 1$	0,06	0,86	1,00	0,21

*Standardfeil

5. Konklusjoner

- Andel foretak som er innovative i norsk næringsliv falt svakt mellom de to periodene 1999-2001 og 2002-2004. Omfanget av patenteringer falt også svakt, men patenteringer utgjør bare en av flere måter foretakene beskytter sine innovasjoner på. Mange foretak beskytter ikke sine innovasjoner i det hele tatt.
- I SkatteFUNN-prosjektene oppnådde litt over halvparten en eller annen form for innovasjon ifølge innleverte sluttrapporter for årene 2002-2005. Blant SkatteFUNN-foretakene (dvs. foretak med godkjente prosjekter) var det om lag to tredjeparten som ikke oppnådde innovasjoner. Dette betyr at en del foretak har mange prosjekt med oppnådde innovasjoner, mens mange foretak har ett eller få prosjekter hvor det ikke er oppnådd noen innovasjon. Resultatene er altså ganske skjevt fordelt mellom foretak.
- Det er få SkatteFUNN-prosjekter hvor foretakene oppnår patenter. Bare 12 prosent av prosjektene oppnådde eller har søkt om patent. Men igjen er det verd å minne om at patent bare er ett av mange formelle beskyttelsesformer for innovasjoner.
- Den mest vanlige formen for innovasjonsresultat i SkatteFUNN er i form av et nytt produkt for foretaket, men ikke for markedet. Introduksjonen av en ny produksjonsprosess er om lag like vanlig som introduksjon av et nytt produkt for markedet. Denne fordelingen gjelder mer generelt for næringslivet og ikke bare for SkatteFUNN-foretakene. Det er ingen signifikant forskjell i sannsynligheten for å søke patent mellom foretak med positiv FoU og foretak med SkatteFUNN-prosjekt.
- De store foretakene har høyest FoU-aktivitet og er også de mest aktive patentsøkere. Industri og Varehandel har relativt høye andeler foretak som oppnår eller søker patenter.
- En enkel overgangsanalyse av foretakene mellom de to periodene 1999-2001 til 2002-2004 viser at SkatteFUNN-foretakene har økt sin sannsynlighet for overgang fra "uten innovasjon" til "med innovasjon". For patenter er denne økningen i sannsynlighet klart mindre.
- Samarbeid med andre og særlig med universitets- og høyskolesektoren ser ut til å øke sannsynligheten for patentering, mens når det gjelder andre innovasjonsresultater ser samarbeid med andre foretak ut til å øke sannsynligheten for suksess.
- De økonometriske resultatene viser at SkatteFUNN ikke påvirker foretakenes sannsynlighet for patentering. Derimot øker sannsynligheten for prosessinnovasjoner og nytt produkt for foretaket som følge av SkatteFUNN. I det siste tilfellet er effekten begrenset til foretak som har samarbeid med andre foretak. Disse utgjør ca. 15 prosent av foretakene i utvalget analysert i denne rapporten.
- Det er store næringsmessige forskjeller i sannsynligheten for å innovere "alt annet likt". Enkelte industrinæringer peker seg spesielt ut med høy sannsynlighet for å innovere.
- Andelen høyt utdannede blant foretakets ansatte øker også sannsynligheten for at det skjer innovasjoner, mens beholdningen av FoU-kapital spiller en mindre rolle. Dette kan indikere at det er vel så viktig å ta hensyn til egenskaper ved foretakenes arbeidsstyrke, slik som for eksempel utdanningsnivå, som FoU-kapital når man skal måle foretakets kunnskapskapital.
- Vi har ikke funnet signifikante effekter av regionale forhold når det gjelder sannsynligheten for å lykkes med innovasjonsaktiviteter, men det er klare regionale forskjeller når det gjelder sannsynligheten for å være et SkatteFUNN-foretak, jf. Tabell A.1 i vedlegget. Vi har heller ikke funnet signifikante effekter av foretakets kapitalintensitet når det gjelder innovasjon når man kontrollerer for andre aspekter ved foretakets kunnskapskapital slik som arbeidsstyrkens sammensetning. Endelig har vi ikke funnet signifikante effekter av foretakets alder på innovasjon.

Litteratur

- Cappelen, Å., A. Raknerud og M. Rybalka (2007): Effekter av SkatteFUNN på foretakenes produktivitet og lønnsomhet, Rapporter 2007/22, Statistisk sentralbyrå, Oslo
- Cohen, W.M. and S. Klepper (1996): A Reprise of Size and R&D, *The Economic Journal*, **106**, 925-951.
- Crepon, B., E. Duguet and J. Mairesse (1998): Research, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level, *Economic Innovation and New Technology*, **7**, 115-158.
- Dagsvik, J.K., T. Hægeland and A. Raknerud (2006): Estimation of Earnings- and Schooling Choice Relations: A Likelihood Approach, Discussion Papers 486, Statistisk sentralbyrå, Oslo
- Gourieroux, C. and A. Montfort (1984): Pseudo Maximum Likelihood Methods: Theory, *Econometrica*, **52**, 681-700.
- Griffith, R., E. Huergo, J. Mairesse and B. Peters, (2006): Innovation and Productivity Across four European Countries, *Oxford Review of Economic Policy*, **22**, 483-498.
- Griliches, Z. (1979): Issues in Assessing the Contribution of R&D to Productivity Growth, *Bell Journal of Economics*, **10**, 92-116.
- Griliches Z. (1990): Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey, *Journal of Economic Literature*, **28**, 1661-1707.
- Hall, B. H., Z. Griliches and J. A. Hausmann (1986): Patents and R&D: Is There a Lag? *International Economic Review*, **27**, 265-283.
- Hall, B. H. and J. Mairesse (2006): Empirical Studies of Innovation in the Knowledge-Driven Economy, *Economic Innovation and New Technology*, **15**, 289-299.
- Kortum, S. S. (1997): Research, Patenting, and Technological Change, *Econometrica*, **65**, 1389-1419.
- Pakes A. and Z. Griliches (1984): Patents and R&D at the Firm Level in French Manufacturing: A First Look. In Z. Griliches (ed.) *Research and Development, Patents and Productivity*, Chicago: The University Press of Chicago, 55-72.
- Parisi, M. L., F. Schiantarelli and A. Sembenelli (2006): Productivity, innovation and R&D: Micro evidence for Italy, *European Economic Review*, **50**, 2037-2061.
- Salte, Ø. V. (2007): Innovasjon i norsk næringsliv, Økonomiske analyser 2/2007, 11-21.
- Schumpeter, J. A. (1942): *Capitalism, Socialism and Democracy*, New York: Harper.

Vedlegg

Estimeringsresultatet presentert i Tabell A.1 er brukt for å predikere sannsynligheten for å ha et SkatteFUNN-prosjekt. Prediksjonen på foretaksnivå brukes i estimering av modellene for "betinget logit med endogen d_{SKF} " i tredje kolonne i tabellene 13-17 i kapittel 4 foran. Dette gjøres for å ta hensyn til at hvilke foretak som faktisk får et SkatteFUNN-prosjekt, ikke er resultatet av en tilfeldig trekning mellom foretak: verken hvem som søker, eller hvem som får innvilget søknaden er resultatet av tilfeldige trekninger.

Tabell A.1. Probit estimater for sannsynligheten for SkatteFUNN

Variabel	Est.	S.E.*
dummy for:		
1-19 ansatte	-0,32	0,23
20-49 ansatte	0,02	0,22
50-99 ansatte	-0,04	0,21
>=100 ansatte	-0,17	0,21
Bygg og anlegg	0,38	0,26
Varehandel	0,08	0,23
Transport	-0,33	0,18
Tjenester	0,63	0,18
induA	0,72	0,18
induBC	0,75	0,23
induD	0,55	0,23
induE	0,16	0,19
induFGH	0,95	0,20
indul	0,52	0,24
induj	0,73	0,18
induk	1,12	0,20
indul	0,89	0,19
indum	0,73	0,18
indun	1,26	0,22
Østland Kyst	0,09	0,12
Østland Indre	0,11	0,17
Sørlandet	0,58	0,12
Vestlandet	0,38	0,12
Trøndelag	0,34	0,15
Nord-Norge	0,25	0,18
ak	1,31	0,36
skatteposisjon	-0,18	0,07
fouk	0,15	0,07
$Y_{i,t}$ (dummy)	0,27	0,10
konstantledd	1,02	0,26

Note: Avhengig variabel: d_{SKF}

*Standardfeil