



Erhvervslivets forskning og udviklingsarbejde -
Forskningsstatistik 2003

Metode og datagrundlag

Dansk Center for Forskningsanalyse

Aarhus Universitet

Finlandsgade 4

8200 Århus N

Tlf. 8942 2394

Fax 8942 2399

www.forskningsanalyse.dk

Metode og datagrundlag

1. Formål

Det primære formål med Erhvervslivets forskningsstatistik 2003 er at undersøge omfanget af dansk erhvervslivs forskning og udviklingsarbejde i 2003, herunder sammenlignet med de tidligere års niveau. Dette er belyst ved en opgørelse af de forbrugte ressourcer, dvs. arbejdskraft og udgifter samt opgørelser over udgifternes finansiering. Endvidere er karakteren af dansk erhvervslivs forskning og udviklingsarbejde beskrevet i denne statistik.

FoU-statistikens resultater anvendes af en lang række erhvervsorganisationer, medier, forskere samt af forskellige offentlige myndigheder. Anvendelsen af tallene har været kraftigt stigende de senere år på grund af den forøgede fokus på forskning og udvikling som en væsentlig forudsætning for økonomisk vækst. De politiske ønsker om at påvirke udviklingen, både nationalt, internationalt og regionalt, har betydet mange forespørgsler og udredninger på basis af Dansk Center for Forskningsanalyses databaser over FoU-indsatsen. Resultaterne indberettes desuden på aggregeret niveau til OECD og EUROSTAT, der på den baggrund udgiver internationale statistikker og benchmarker landene mht. FoU-indsatsen og -resultaterne.

I Danmark er forskningsstatistikken blevet gennemført med regelmæssige intervaller siden 1967. Der har været indberetninger i de ulige årstal og siden 1998 er erhvervslivets forskningsstatistik udkommet hvert år – dog med forbehold for det år hvor EU's fælles innovationsundersøgelse, CIS¹ bliver lavet (hvert 4. år). Undersøgelserne udføres i følgende cyklus:

År	Undersøgelse
1999, 2003, ...	Forskningsstatistik
2000, 2004, ...	Den Fælles Europæiske Innovationsundersøgelse – CIS
2001, 2005, ...	Forskningsstatistik
2002, 2006, ...	Kombineret Forsknings- og Innovationsstatistik (begge i forkortet udgave)

Den seneste forskningsstatistik dækker erhvervslivet forskning og udviklingsarbejde i 2002 og den kan downloades på centerets hjemmeside: www.forskningsanalyse.dk. Det samme gælder resultaterne fra den seneste Innovationsundersøgelse – Innovation i dansk erhvervsliv 2002.

FoU-statistikkerne er baseret på Frascati-manualens² retningslinjer for indsamling af FoU-data. Frascati-manualen er rammen om OECD-landenes samarbejde om at skabe en ensartet FoU-statistik, der kan danne grundlag for internationale sammenligninger.

¹ Community Innovation Surveys (CIS), se rapporten fra Analyseinstitut for Forskning med de danske resultater fra CIS3-undersøgelsen: *Innovation i dansk erhvervsliv, 2000 – Danmarks bidrag til den fælleseuropæiske innovationsundersøgelse*. Analyseinstitut for Forskning 2003.

² *The Measurement of Scientific and Technological Activities. Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development.*, OECD, 2002.

2. OECD's definition af FoU

Definitionen af forskning og udvikling (FoU) er udarbejdet af gruppen af *National Experts on Scientific and Technological Indicators*³ under OECD og angivet i Frascati-manualen.

Forskning og udvikling (FoU): omfatter skabende arbejde foretaget på et systematisk grundlag for at øge den eksisterende viden – herunder viden om mennesket, kulturen og samfundet – samt udnyttelsen af denne viden til at udtænke nye anvendelsesområder.

FoU-begrebet omfatter forskning og eksperimentel udvikling inden for teknik, naturvidenskab, sundhed, jordbrugs- og veterinærområdet samt inden for kendskabet til mennesket og kulturen (humaniora) samt samfundet. Dette betyder, at også forskning og udvikling i forbindelse med administration, økonomisk planlægning, systemanalyser samt salg og afsætning skal medtages i opgørelserne.

FoU opdeles i tre arter:

Grundforskning er eksperimenterende eller teoretisk arbejde med det primære formål at opnå ny viden og forståelse uden nogen bestemt anvendelse i sigte.

Anvendt forskning er eksperimenterende eller teoretisk arbejde som primært er rettet mod bestemte anvendelsesområder.

Udviklingsarbejde er systematisk arbejde baseret på anvendelse af viden opnået gennem forskning og praktisk erfaring (f.eks. opnået i dialog med kunder og rådgivere) med det formål at frembringe nye eller væsentligt forbedrede materialer, produkter, processer, systemer eller tjenesteydelser.

Fælles for al FoU-aktivitet – og herunder også udviklingsarbejdet – er, at det skal indeholde et væsentligt **nyhedselement**.

I erhvervslivet kan forskning og udvikling have til formål:

- At udvikle et produkt eller en tjenesteydelse, hvis forventede anvendelse, egenskaber, design, service eller brug af materialer er væsentligt forskelligt fra tidligere produkter/tjenesteydelser.
- At indføre nye eller væsentligt forbedrede produktionsmetoder, organisations- og ledelsesmetoder, distributionsmetoder eller salgs- og afsætningsmåder.
- At opbygge den almene viden.

Sondringen mellem FoU-aktiviteter og visse andre aktiviteter kan være vanskelig. Et vigtigt element er som nævnt, at aktiviteterne skal indeholde et væsentligt nyhedselement. Der er en række grænseområder, som virksomhederne gøres opmærksom på i vejledningen til indberetningsskemaet:

- **Dokumentations- og informationsarbejde samt bibliotekstjeneste**, der er direkte intern service for FoU-projekter, skal regnes som FoU.
- **Fremstilling af prototyper** regnes som FoU. Det første eksemplar i en serieproduktion med salg for øje medregnes ikke.
- **Forsøgsmæssig drift af pilotanlæg** med sigte på udvikling af nye eller forbedrede processer regnes som FoU. Den løbende produktion samt drift af pilotanlæg som led i kontrol eller afprøvning af råvarer medregnes ikke.
- Udvikling af **nye systemer til afprøvning**, kvalitetskontrol og standardisering medregnes som FoU, mens den løbende afprøvning, kvalitetskontrol og standardisering i sig selv ikke medregnes.

³ Dansk medlem: Afdelingsleder, dr. merc. Peter S. Mortensen, Dansk Center for Forskningsanalyse.

- **Teknologiske fremskridt.** Arbejde med det primære formål at lave yderligere teknologiske fremskridt i produktionsprocessen eller selve produktet regnes som FoU.

Hvis derimod produktet eller produktionsprocessen er grundlagt og det primære formål med arbejdet er at udvikle nye markeder, at planlægge produktionen eller at få produktionen eller kontrolsystemet til at fungere problemfrit, er arbejdet ikke længere FoU.

- **Software.** Udvikling af nye softwareprodukter, der rummer et teknologisk eller videnskabeligt fremskridt, medregnes som FoU.
- **Opgradering af udstyr og processer.** Væsentlige ændringer i produktionsudstyr samt væsentlige ændringer i procedurer til produktions- og kvalitetskontrol, metoder og standarder medregnes som FoU.

Tilsvarende opremses en række aktiviteter, som i **sig selv ikke medregnes som FoU**, nemlig:

- Rutinemæssig indsamling af data
- Vurdering af industri- og ingeniørprojekter ved hjælp af kendt teknik
- Teknisk service til kunder eller andre afdelinger
- Produktionsplanlægning og arbejdsstudier
- Afprøvning og standardisering, herunder certificering og akkreditering
- Salgs- og markedsanalyser
- Patent- og licensarbejde
- Personaleuddannelse

3. Undersøgelsespopulationen

Det er ikke alle danske virksomheder, der indgår i undersøgelsen. Alene antallet af registrerede virksomheder på mere end 500.000 har et omfang, som ikke gør det muligt at undersøge FoU-aktiviteterne i samtlige virksomheder. Endvidere er ikke alle virksomheder relevante at undersøge i forbindelse med forskning og udvikling. Undersøgelsespopulationen er derfor afgrænset ud fra kriterier vedrørende branchetilknytning og størrelse. Desuden indsamles oplysningerne på stikprøvebasis fra de mellemstore og mindre virksomheder, som ikke tidligere har haft udgifter til forskning og innovation på mindst 10 mio. kr.

Virksomhederne til undersøgelsespopulationen er udvalgt fra virksomhedsregistret NewBiz på baggrund af størrelse og branche fra gruppen af aktie- og anpartsselskaber samt øvrige virksomheder. Det betyder, at undersøgelsesenhederne er enkeltvirksomheder, defineret som juridiske enheder med hvert deres CVR-nummer⁴. Der spørges dog i indberetningskemaet til, om FoU-aktiviteterne udføres andre steder end på den juridiske enheds hovedadresse, dvs. på enhedens underliggende produktionsenheder. Nogle virksomheder indberetter desuden for hele koncernen, dvs. for mere end ét CVR-nummer. Det kan skyldes to forhold:

1. Koncernen kan kun med stort besvær udskille FoU-aktiviteterne på de enkelte CVR-numre.
2. Det meste/al FoU-aktivitet er samlet i et enkelt selskab med eget CVR-nummer, men vedrører aktiviteter i de øvrige selskaber i koncernen.

NewBiz-registret indeholder grunddata om alle danske virksomheder. Følgende oplysninger indgår i udtrækket af undersøgelsespopulationen: Enhedens navn, adresse, telefon- og faxnummer, email-adresse, selskabsform, branche, størrelse (antal ansatte), omsætning og CVR-nummer.

⁴ Et entydigt identifikations-nummer, der også anvendes som enhedens registreringsnummer hos andre offentlige myndigheder.

Brancherne er defineret ved den danske udgave af det internationale Nace-kode system, der med 6 cifre angiver hver enheds detaljerede branchetilknytning, se Dansk Branchekode 2003.

Virksomhedens størrelse er defineret som antal fuldtidsansatte i den enkelte virksomhed. Antal ansatte opgøres i NewBiz på baggrund af virksomhedens indbetalte ATP-beløb, dog skønsmæssigt for nye virksomheder.

Nedenfor i tabel 1 er angivet de branchegrupper og de størrelser af virksomheder, der indgår i undersøgelsens population. For branchegrupperne er Nace-koderne angivet, så de enkelte brancher bag branchegruppen kan identificeres ved opslag i Dansk Branchekode. Der er for hver branchegruppe fastsat en mindste størrelse som grænse for, om virksomheden skal indgå i populationen. Denne grænse varierer, sådan, at der for de mindst FoU-aktive branchegrupper – *de primære erhverv, bygge- og anlægsvirksomhed, detailhandel og advokater/revisorer* mindst skal være 50 ansatte. Den generelle grænse er mindst 6 ansatte, men for virksomheder i branchegrupperne *IT og FoU-virksomheder* samt *anden vidensservice* indgår virksomheder med helt ned til 2 ansatte i populationen.

Tabel 1. Udvalgte branchegrupper og minimumsstørrelse, 2003.

Branchegruppe	Nace	Minimum antal ansatte
Primære erhverv	01-05	50
Fremstilling/forsyning	11-41	6
Bygge- og anlæg	45	50
Engroshandel	51	6
Detailhandel	52	50
Transport m.v.	60-64.12, 75.25, 90	50
Finansiell virksomhed	65-67 (-65.23.40)	6
IT- og FoU-service	72-73	2
Advokater/revisorer	74.11-74.12	50
Anden vidensservice	74.13-74.14, 74.2-74.3	2
Kommunikation	64.2, 92.2	6
Anden forretningsservice	74.4-74.8	6

3.1. Panel og stikprøve

I 2003-undersøgelsen har vi som i 2002-undersøgelsen et panel af respondenter. Dette panel består af respondenter, der er kendetegnet ved mindst ét af følgende punkter

- Virksomheden har for år 2001 eller 2002 indberettet udgifter til FoU på mindst 10 mio. kr.
- Virksomheden har for år 2002 indberettet udgifter til innovation på mindst 10 mio. kr.
- Virksomheden har mere end 249 ansatte, dog mere end 100 i Vidensservice (72-73, 74.13-74.3).
- Virksomheden kan kun opgøre forskning og udvikling på koncernniveau.
- Virksomheden tilhører en koncern, som har skilt forskningen og udviklingsarbejdet ud i en selvstændig juridisk enhed.
- Virksomheden er et godkendt teknologisk serviceinstitut

Virksomheder i panelet har alle fået tilsendt et indberetningskema og er dermed automatisk med i stikprøven.

Undersøgelsespopulationen danner basis for udvælgelse af de resterende virksomheder, som skal modtage et indberetningskema, dvs. indgå i stikprøven. Tabel 2 angiver udvælgelsessandsynlighederne for hver kombination af branchegruppe og størrelse for de resterende virksomheder. Udvælgelsessandsynlighederne

udtrykker en balance mellem, hvor meget forskning og udvikling der findes i den enkelte branche og hvor mange virksomheder det er nødvendigt at belaste med et indberetningsskema for at få et dækkende billede af erhvervslivets FoU-indsats. Det ses, at for de to videntunge serviceerhverv er grænsen for totaltælling 100 ansatte. Derefter falder sandsynligheden for at blive udtrukket, sådan at den kun er 10 procent for de mindste virksomheder i undersøgelsespopulationen.

Tabel 2. Udvælgelsessandsynligheder for branchegrupper og virksomhedsstørrelse, 2003. Procent

Branchegruppe	Nace	Størrelse - antal ansatte					
		100-249	50-99	25-49	10-24	6-9	2-5
Primære erhverv	01-05	50	33.3	-		-	-
Fremstilling/forsyning	11-41	50	33.3	25	10	10	-
Bygge- og anlæg	45	50	33.3	-		-	-
Engroshandel	51	50	33.3	25	10	10	-
Detailhandel	52	50	33.3	-		-	-
Transport m.v.	60-64.12, 75.25,90	50	33.3	-		-	-
Finansiell virksomhed	65-67 (- 65.23.40)	50	33.3	25	10	10	-
IT- og FoU-service	72-73	100	50	50	33.3	25	10
Advokater/revisorer	74.11-74.12	50	33.3	-		-	-
Anden vidensservice	74.13-74.14, 74.2-74.3	100	50	50	33.3	25	10
Kommunikation	64.2, 92.2	50	33.3	25	10	10	-
Anden forretningservice	74.4-74.8	50	33.3	25	10	10	-

I undersøgelserne fra før 1997 blev der gennemført totaltællinger af de store virksomheder og udtaget en stikprøve, bestående af 10 % af de mindre virksomheder inden for fremstillingsindustrien. Det gav en samlet stikprøve på ca. 2.500 virksomheder. Siden 1997 er både undersøgelsespopulation og stikprøve blevet udvidet med henblik på at øge kortlægningens sikkerhed og detaljeringsgrad. Alle undersøgelserne har omfattet en totaltælling af GTS'erne.

I 2003 blev der udtrukket 3.741 virksomheder. Heraf var 93 virksomheder imidlertid ugyldige for undersøgelsen, enten fordi de ikke længere eksisterede eller fordi de var fusioneret og derfor var inkluderet i besvarelsen for en anden virksomhed. Disse virksomheder blev derfor fjernet fra undersøgelsespopulationen og stikprøven, som dermed kom ned på 3.648 virksomheder.

4. Branchegrupperinger

For nogle opgørelser er det muligt at vise en forholdsvis fin brancheopdeling. Det gælder hovedsageligt opgørelserne over udgifter til egen FoU. For hovedparten af opgørelserne er det imidlertid nødvendigt at inddele brancherne i nogle overordnede branchegrupper for at opfylde diskretionshensynet, se afsnit 10. Indtil 1999 var der kun 2 branchegrupper, nemlig fremstillingsvirksomhed og øvrige erhverv. I 1999 blev der fastlagt 5 hovedbranchegrupper, som også anvendes i nærværende statistik. Målet har bl.a. været at gøre gruppen *Øvrige erhverv* så lille som muligt, samtidig med at diskretionskravene opfyldes. Følgende Nace-koder definerer de 5 hovedgrupper:

Hovedbranchegruppe	Nace-koder
Fremstillingsindustri	15-37
Handel	51-52
Vidensservice	64, 72-74, 92.2
Den finansielle sektor	65-67 (+ 65.23.40)
Øvrige erhverv	01-14, 40-41, 45, 60-63, 75.25, 90

Fremstillingserhvervene er yderligere delt op efter teknologiintensitet i følgende grupper:

Teknologiintensitet - fremstillingsindustri	Nace-koder
Højteknologi	24, 29-34, 35.2-35.3
Mellemteknologi	23, 25-28, 35.1
Lavteknologi	15-22, 35.4-37.2

Denne inddeling tager udgangspunkt i OECD's opdeling og er foretaget for at kunne give et billede af sammenhængen mellem teknologiintensiteten og FoU-intensiteten.

De godkendte teknologiske serviceinstitutter (GTS) opgøres og vises i lighed med tidligere år separat, idet de dog samtidig indgår i branchegruppen *Videnservice*. Det skyldes, at GTS'erne spiller en særlig rolle som deltagere i forsknings- og udviklingsprojekter og som formidlere af ny viden.

GTS-institutterne omfattede i 2003:

<ul style="list-style-type: none"> • Bioteknologisk Institut • Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut • DFM – Dansk Institut for Fundamental Metrologi • Dansk Standard • Dansk Toksikologi Center 	<ul style="list-style-type: none"> • DELTA - Dansk Elektronik, Lys og Akustik • DHI – Institut for Vand og Miljø • dk – Teknik Energi og Miljø • FORCE Technology • Teknologisk Institut
---	---

Jf. GTS'ernes hjemmeside: <http://www.teknologiportalen.dk/OmGTS/>

Siden 2001 er de virksomheder, som tilhører ikt-erhvervene⁵ endvidere opgjort særskilt. Det gøres på samme måde som ved GTS'erne, dvs. at de samtidig indgår under deres branchegrupper. Baggrunden er, at der de senere år har været stor fokus på ikt-erhvervenes forskning og udviklingsarbejde, bl.a. med mange forespørgsler. Den branchemæssige afgrænsning af ikt-erhvervene svarer til den, der p.t. anvendes af Danmarks Statistik. Nace-koderne er: 30.01-30.02, 31.30, 32.10-32.30, 33.20-33.30, 51.43.20, 51.64.10, 51.65.10, 51.65.20, 64.20, 71.33, 72.10-72.60.

Brugen af den hovedbranche, som virksomheden er registreret under i virksomhedsregistret NewBiz til inddelinger i branchegrupper, er ikke altid retvisende. Det skyldes tre forhold:

- Nogle virksomheders branchekode er "uoplyst".
- En del af især de større virksomheder spreder sig over flere brancher, uden at de er opdelt i flere juridiske enheder. Derved opfanges underbrancherne ikke i FoU-statistikken.
- Nogle virksomheder har skilt deres forskning og udvikling ud i selvstændige juridiske enheder. En virksomhed, der f.eks. fremstiller næringsmidler, kan have koncentreret forskningen i en selvstændig juridisk enhed. Hvis den forskende enheds hovedopgave er forskning i nye fødevarer, vil denne virksomhed være registreret under hovedbranchen *Forskning og udvikling* og ikke under branchen *Nærings- og nydelsesmidler*. Der har de seneste år været en markant stigning af virksomheder placeret i branchen *Forskning og udvikling* på trods af, at den forskning, der foregår i disse virksomheder, kan henføres til en anden branche.

For at opfange disse skævheder bliver virksomhederne dels bedt om at rette fejl i branchekoden og dels bedt om at angive den branche, som forskningen og udviklingen primært udføres indenfor. Det er denne brancheangivelse, der benyttes til gruppering af virksomhederne. Det er dog kun muligt at føre denne branchegruppering tilbage til 2001, da vi ikke tidligere har spurgt til virksomhedernes FoU-brancher. Det betyder blandt andet, at for årene 2001 til 2003 er en del af de virksomheder, der i virksomhedsregistre er

⁵ Informations- og KommunikationsTeknologi.

placeret under branchen *Forskning og udvikling*, nu blevet placeret under fremstillingsindustrien, hvis det er denne branche, deres forskning og udvikling er rettet mod. Dermed bliver der et brud mellem 1999 til 2001 på de brancheopdelte tidsserier.

5. Indsamling af data

I lighed med tidligere er der benyttet et indberetningsskema, der udsendes med posten og samtidig gøres tilgængeligt i elektronisk form på Dansk Center for Forskningsanalyses hjemmeside. Brugen af et trykt skema giver virksomhederne mulighed for inden for den givne tidsfrist at finde de ønskede oplysninger frem, lave beregninger og besvare spørgsmål i det tempo, som passer for virksomheden. Indsamlingsmetoden har dog vist sig at kræve flere rykkerprocedurer, herunder telefoniske henvendelser for at opnå en acceptabel svarprocent.

Kronologisk beskrevet startede indsamlingsperioden i uge 18 i år 2004 med udsendelsen af indberetningsmaterialet vedrørende 2003. Det bestod af et følgebrev, et indberetningsskema, en vejledning til udfyldelsen af indberetningsskemaet samt en frankeret svarkuvert.

I hele indsamlingsperioden på 20 uger har centeret løbende via telefon, e-mail, breve og fax været i kontakt med respondenterne. Kontakten har været begge veje. Respondenter har selv haft spørgsmål og kommentarer til indberetningsskemaet eller selve undersøgelsen og Dansk Center for Forskningsanalyse har haft behov for at kontakte respondenter, der havde afgivet svar, der krævede uddybning.

Svarfristen var sat til 28. maj 2004. Kun 28 % af undersøgelsespopulationen havde indberettet inden svarfristens udløb. Medio juni 2004 blev den første rykkerskrivelse sendt ud. Virksomhederne blev bedt om at melde tilbage inden for 14 dage. Ultimo juni 2003 havde i alt 48 % af undersøgelsespopulationen svaret.

Den anden rykker blev udsendt umiddelbart efter sommerferien, det vil sige i starten af august. De virksomheder, som tidligere var registreret som FoU-aktive, fik tilsendt et nyt indberetningsskema samt et brev med oplysninger om deres seneste indberettede hovedtal. De resterende fik tilsendt et mini-skema. I slutningen af september 2004 var svarprocenten nået op på 62 %, hvorefter dataindsamlingen blev stoppet.

6. Svarprocent, estimering og vægtning

Svarprocenten på 62 % omfatter kun besvarelser, som har kunnet anvendes i forskningsstatistikken. Virksomheder, der har meddelt, at de ikke ønsker at deltage eller som har returneret indberetninger, der ikke kunne anvendes, er medregnet i gruppen af "non-response". De virksomheder, som var ugyldige for undersøgelsen, er helt ekskluderet af både undersøgelsespopulation og stikprøve.

436 af de ikke-svarende virksomheder havde besvaret indberetningsskemaet for 2001 eller 2002. Disse oplysninger er blevet anvendt til at estimere deres FoU-aktiviteter i 2003 for at få et bedre skøn end en simpel opvejning. Svarene er først og fremmest estimeret ud fra 2002.

Af de 436 virksomheder havde 262 virksomheder ingen FoU-aktiviteter i 2001/2002 og de blev derfor vurderet til ikke at have haft FoU-aktiviteter i 2003. De resterende 174 virksomheder havde egne FoU-aktiviteter eller købt FoU-tjenester i 2001/2002, der så kunne anvendes til at skønne over FoU-indsatsen i 2003. Det betyder, at knap 12 % af analysegrundlaget er baseret på estimerede data.

Tilsammen udgør de indsamlede og de estimerede virksomheder ca. 74 % af de udvalgte virksomheder, svarende til 2.680 virksomheder. Heraf havde 1.938 virksomheder ingen FoU – se opgørelsen pr. hovedbranchegruppe og størrelsesgruppe i bilagstabel 51.

Til hver virksomhed er knyttet en vægt, der er beregnet således, at værdier fra stikprøven opregnes til hele populationen, når vægten multipliceres på. Vægten er beregnet, så der tages hensyn til de forskellige udtræksandsynligheder i de forskellige kombinationer af hovedbranchegrupper og virksomhedsstørrelser,

se tabel 1. Samtidig tages der hensyn til de forskellige svarprocenter i de forskellige branchegrupper/størrelses-kombinationer. Dernæst er vægtene kalibreret, således at summen af antal ansatte stemmer overens med hele undersøgelsespopulationen og at fordelingen mellem aktieselskaber og andre ejerformer også stemmer overens med hele undersøgelsespopulationen. Der er derved taget hensyn til de væsentligste kilder til forskelle i FoU-intensiteten, hvorved stikprøven giver den bedst mulige repræsentation af hele populationen af virksomheder i de udvalgte brancher og virksomhedsstørrelser.

Ved enkelte mangler i besvarelserne er følgende estimationsprocedure fulgt:

- Hvis totaler, som ikke kan beregnes ud fra øvrige oplysninger, mangler, kontaktes virksomheden eller tidligere svar indsættes. Der tages højde for inflation.
- Hvis fordelingen af totalerne mangler, fordeles totalerne ud fra branchegruppens gennemsnitsfordeling.
- Mangler i besvarelse af kvalitative variable og enkelte kvantitative er estimeret ved hjælp af imputation-teknik.
- Mangler i besvarelse af forventet FoU-personale i 2004 er estimeret ud fra personale i 2003 opregnet med den forventede stigningstakt i den tilhørende branchegruppe.

7. Indberetningskemaet

Der er kun få reelle ændringer til spørgsmålene vedrørende virksomhedernes forskning og udviklingsarbejde i forhold til skemaet for 2001. Det skyldes først og fremmest et ønske om at kunne sammenligne tallene over tid. Der er dog enkelte nye eller omformulerede spørgsmål i 2003-skemaet. I det følgende gennemgås de forskellige afsnit i skemaet. Selve indberetningskemaet findes på www.forskningsanalyse.dk.

Afsnit A. Forskning og udvikling i virksomheden i 2003

(udfyldes af alle)

Spørgsmål 1 og 2 kategoriserer virksomhederne med hensyn til forskning og udvikling. Svarene bestemmer, hvilke dele af indberetningskemaet virksomheden skal besvare. Der spørges, om virksomheden udfører egen FoU og om virksomheden har købt FoU af andre

Afsnit B. Forsknings- og udviklingspersonale i 2003

(udfyldes af alle med egen FoU)

FoU-personalet omfatter personer, der helt eller delvist er beskæftiget med FoU eller administration heraf. Opgørelsen skal ske ved udgangen af året (pr. 31.12) for at undgå dobbelttælling af personer, der har skiftet arbejdsplads i løbet af undersøgelsesåret.

Et *FoU-årsværk* svarer til indsatsen fra en person, der er heltidsbeskæftiget med FoU i et helt år. Et par eksempler: En person, som arbejder 30 % af sin tid med FoU og resten med andre aktiviteter, udgør 0,3 FoU-årsværk, mens en person, som har været ansat i en virksomhed i 6 måneder som FoU-medarbejder på fuld tid, udgør 0,5 FoU-årsværk.

Der blev for undersøgelsesåret 2002 ændret på de forskellige personalegrupper i forhold til tidligere. Denne opdeling videreføres for 2003, således at FoU-personalet skal opdeles på forskere, teknikere og andet FoU-personale. Tidligere skulle FoU-personalet fordeles på civilingeniører, andet personale med lang videregående uddannelse, akademi-, diplom- og teknikumingeniører, andet personale med mellemlang uddannelse, teknikere og andet FoU-personale. Denne opdeling er besværlig for respondenterne og har desuden vanskeligheder i forhold til opgørelsen af VIP og TAP, idet uddannelsen ikke nødvendigvis bestemmer personalets tilknytning til FoU-projekter - især ikke i erhvervslivet. Den nye opdeling gør det muligt at indberette forskere (VIP) og teknikere (TAP) til OECD og Eurostat.

Forskere

Forskere er specialister beskæftiget med at udvikle og skabe ny viden, produkter, processer, metoder og systemer og med at planlægge og lede disse FoU-projekter.

Teknikere

Teknikere er personale, som med deres tekniske viden og erfaring støtter forskerne i deres arbejde. For eksempel ved at

- Gennemføre eksperimenter, test og analyser
- Forberede materiale og udstyr til eksperimenter, test og analyser
- Forberede computer programmering
- Gennemføre bibliografiske søgninger og udvælge relevant materiale

Teknikere udfører videnskabelige og tekniske opgaver, som regel under vejledning fra en forsker. Det kan for eksempel være laboranter, maskinmestre mv., der støtter forskningen

Andet FoU-personale

Hjælpepersonale der yder direkte service i forbindelse med FoU-projekter, herunder faglærte og ufaglærte håndværkere, sekretærer, kontorpersonale, maskinoperatører, men også personale beskæftiget med økonomiske, administrative og personalemæssige forhold i det omfang, at deres aktiviteter er en direkte service til FoU.

I afsnittet spørges desuden, om der blandt FoU-personalet er ansatte med en forskeruddannelse, ansatte under erhvervsforskeruddannelsen eller udenlandske forskere. *Erhvervsforskere* omfatter ph.d.-studerende under erhvervsforskeruddannelsen, dvs. kandidater som under Videnskabsministeriets erhvervsforskerordning deltager i et forskningsprojekt på en virksomhed i samarbejde med et universitet med henblik på at erhverve en ph.d.-grad. Erhvervsforskeruddannelsen er i marts 2003 efter overdragelse fra ATV til Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling kommet til at hedde ErhvervsPdD-initiativet. *Udenlandske forskere* omfatter i denne undersøgelse kontraktansatte forskere med udenlandsk statsborgerskab.

Desuden bliver virksomhederne bedt om at angive det forventede FoU-personale og FoU-årsværk for 2004.

Afsnit C. Udgifter til forskning og udvikling i egen virksomhed i 2003

(udfyldes af alle med egen FoU)

I dette afsnit opgøres samtlige omkostninger vedrørende virksomhedens egen forskning og udvikling, inklusive omkostningerne til FoU-tjenester, som virksomheden har udført for andre. Omkostningerne opdeles i drifts- og investeringsomkostninger. Det understreges, at afskrivninger på bygninger, maskiner og apparatur samt afdrag på lån ikke medregnes. Summen af virksomhedernes udgifter til egen FoU udgør erhvervslivets samlede FoU-udgifter, når hver virksomheds vægt er multipliceret med FoU-udgifterne.

Afsnit D. Geografisk placering af forskningen og udviklingsarbejdet i 2003

(udfyldes af alle med egen FoU)

Respondenterne bliver bedt om at fordele deres udgifter til egen FoU på de postnumre, hvor forskningen og udviklingsarbejdet finder sted. Formålet med dette spørgsmål er at forbedre de regionale opgørelser, således at forskningen registreres på det postnummer, hvor den faktisk finder sted og ikke kun på hovedkontorets adresse. Denne fordeling ligger til grund for de regionale opgørelser i statistikken.

I opgørelserne er Danmark delt op i følgende 7 regioner:

1. "Hovedstadsregionen" bestående af Københavns og Frederiksberg Kommune, Københavns Amt, Frederiksberg Amt og Roskilde Amt
2. "Øst for Storebælt" bestående af Vestsjællands Amt, Storstrøms Amt og Bornholms Amt.
3. "Fyn" bestående af Fyns Amt
4. "Syddjylland" bestående af Vejle Amt, Ribe Amt og Sønderjyllands Amt.
5. "Vestjylland" bestående af Ringkøbing Amt og Viborg Amt
6. "Østjylland" bestående af Århus Amt
7. "Nordjylland" bestående af Nordjyllands Amt

Afsnit E. Hovedbranche for forskning og udvikling i 2003

(udfyldes af alle med egen FoU)

Virksomhederne er placeret i en hovedbranche i CVR-registeret. Virksomhedernes forskning og udvikling kan dog være udført inden for andre brancher end denne hovedbranche. Respondenterne bliver bedt om at angive den branche, som virksomhedens forskning og udvikling primært foregår indenfor. Virksomhedernes FoU-brancher benyttes i statistikken i de forskellige brancheopgørelser.

Afsnit F. Forskning og udvikling i 2003 fordelt på produktgrupper

(udfyldes af alle med egen FoU)

Virksomhedernes forskning og udvikling kan være rettet mod flere produktgrupper, uanset om forskningen og udviklingen vedrører selve produktet eller processen bag det. Til belysning af dette forhold bliver respondenterne bedt om at fordele FoU-udgifterne på de færdige salgsprodukter eller tjenesteydelser, som virksomhedernes forskning og udvikling har været rettet mod i 2003. Produktgrupperne er dannet på basis af den officielle brancheinddeling (Dansk Branchekode 2003) og er nærmere beskrevet i vejledningen side 7.

Afsnit G. Forskning og udvikling i 2003 inden for udvalgte forskningsområder

(udfyldes af alle med egen FoU)

Respondenterne bliver i dette spørgsmål bedt om at angive, hvor stor en procentdel af virksomhedens samlede FoU-udgifter, der kan henføres til hvert af 14 forskellige populære forskningsområder. De nævnte områder beskriver ikke nødvendigvis alle forsknings- og udviklingsområder i virksomheden, og i så fald medregnes FoU-udgifterne ikke til disse områder. En forskningsaktivitet, der kan henføres til flere områder, bør medregnes til alle de relevante områder. Således vil summen af procenterne kunne være større end 100 procent.

Afsnit H. FoU-udgifternes fordeling på grundforskning, anvendt forskning og udviklingsarbejde i 2003.

(udfyldes af alle med egen FoU)

Dette spørgsmål skal belyse graden af forskning i virksomheden, det vil sige, hvor meget af det FoU-arbejde, som virksomhederne udfører, er eksperimenterende eller teoretisk arbejde med det primære formål at opnå ny viden og forståelse uden nogen bestemt anvendelse i sigte (grundforskning) og hvor meget er systematisk arbejde baseret på viden opnået gennem forskning og praktisk erfaring med det formål at frembringe nye eller væsentligt forbedrede materialer, produkter, processer, systemer eller tjenesteydelser (udviklingsarbejde).

Afsnit I. Produkt- og procesorienteret forskning og udvikling i 2003

(udfyldes af alle med egen FoU)

Respondenterne bliver i dette spørgsmål bedt om at angive, hvor stor en procentdel af virksomhedens FoU, der er produktorienteret, procesorienteret og almen videnopbygning.

Produktorienteret forskning og udvikling: Forskning og udvikling, som resulterer i et produkt eller en tjenesteydelse, hvis forventede anvendelse, egenskaber, design, service eller brug af materialer er væsentligt forskellig fra tidligere produkter/tjenesteydelser.

Procesorienteret forskning og udvikling: Forskning og udvikling, som fører til indførelse af nye eller væsentligt forbedrede produktionsmetoder.

Afsnit J. Samarbejde om forskning og udvikling i 2003

(udfyldes af alle med egen FoU)

FoU-samarbejde omfatter virksomhedens aktive deltagelse i fælles projekter vedr. forskning og udvikling med andre virksomheder og institutioner. Samarbejdet behøver ikke at give umiddelbare kommercielle fordele. Ren udlicitering af FoU-aktiviteter, hvor der ikke er noget aktivt samarbejde, skal ikke medregnes.

Afsnit K. Indkøbte FoU-tjenester i 2003

(udfyldes af alle med købt FoU)

I afsnit K opgøres udgifterne til FoU-tjenester udført for virksomheden af andre, dvs. udgifter til købt FoU. Udgifterne opgøres geografisk (Danmark, øvrige EU og uden for EU) og på type (andre virksomheder i/uden for egen koncern og offentlige forskningsinstitutioner). Disse udgifter medregnes ikke i opgørelsen af erhvervslivets egne FoU-udgifter, da dette i princippet ville betyde en dobbelttælling. De FoU-tjenester, som virksomhederne køber fra andre virksomheder, medregnes under udgifter til egen FoU for den virksomhed, som udfører forskningen og sælger den. Tilsvarende bliver de FoU-tjenester, der købes fra offentlige institutioner, medregnet i den offentlige forskningsstatistik, mens det, der købes i udlandet, medregnes i de udenlandske statistikker. Baggrunden er princippet i Frascati-manualen om at FoU-aktiviteterne medregnes det sted, hvor de udføres – uanset hvordan de finansieres.

Hvis en virksomhed har en filial eller et datterselskab i udlandet, hvor udenlandske medarbejdere udfører en del af virksomhedens FoU-aktiviteter og resultaterne senere anvendes i moderselskabet i Danmark, vil den udenlandske forskning skulle registreres i det pågældende lands forskningsstatistik. Det danske moderselskab skal registrere udgifterne som "købte FoU-tjenester fra udenlandsk koncern" i den danske forskningsstatistik.

Afsnit L. Finansiering af udgifter til egen FoU og købte FoU-tjenester i 2003

(udfyldes af alle med egen eller købt FoU)

Virksomhedens **egen** finansiering af FoU omfatter den del af FoU-udgifterne, som virksomheden selv finansierer, enten med egne eller lånte midler. Respondenterne bliver bedt om fordele de **eksternt** finansierede udgifter til FoU på en række forskellige kilder.

Afsnit M. Innovationsaktiviteter i virksomheden i 2003

(udfyldes af alle)

Definitionen af innovation

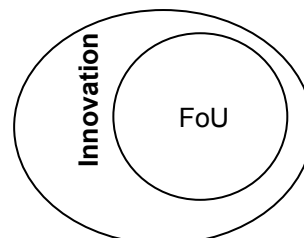
Definitionen af innovation er udarbejdet af OECD i Oslo-manualen⁶ og angivet på side 11 i skemaet.

Innovation inkluderer FoU

OECD's retningslinjer fastslår, at alle FoU-aktiviteter i en virksomhed er omfattet af definitionen af innovationsaktiviteter.

Det forventede resultat skal være væsentligt nyt for virksomheden for at falde ind under innovations-begrebet, men resultatet behøver ikke nødvendigvis at være nyt for virksomhedens marked.

Resultatet af FoU-aktiviteter forventes altid at skabe noget nyt for virksomhedens marked, enten i form af produkter eller i form af de processer, der frembringer varen / tjenesteydelsen.



Udviklingsaktiviteter indgår i FoU-begrebet, medmindre hensigten:

- Ikke er at producere noget, der er nyt for markedet, men kun noget, der er nyt for virksomheden eller
- Ikke er at ændre processerne på en for markedet ny måde, men kun at ændre dem på en måde, der er væsentlig ny for virksomheden.

Aktiviteter som i sig selv ikke medregnes som innovation:

- Ændringer af ren æstetisk art
- Rent videresalg af innovationer
- Rene organisatoriske og ledelsesmæssige ændringer

Implementeringen af innovationer medregnes:

- **Uddannelse:** F.eks. træning af personale i nye teknikker eller brug af nyt maskineri
- **Markedsføring af nye produkter:** Aktiviteter i forbindelse med lancering af nye produkter, inklusive markedstest, tilpasning af produkter til nye markeder og markedsføring
- **Design:** Udarbejdelse af planer og tegninger, tekniske specifikationer og andet, som er nødvendigt for at udvikle, fabrikere og markedsføre nye produkter og processer

Afsnit N. Oplysninger om virksomheden i 2003

(udfyldes af alle)

Dette afsnit indeholder nogle baggrundsspørgsmål, der ikke direkte omhandler FoU-indsatsen, men som er med til at sætte FoU-oplysningerne i perspektiv.

Afsnit O. Kommentarer til udfyldelsen af indberetningsskemaet 2003

(udfyldes af alle)

Med henblik på at forbedre forskningsstatistikken opfordres respondenterne til at komme med kommentarer, kritik og forslag til forbedringer af indberetningsskemaet. Dette giver sammen med telefonsamtaler og e-mails oplysninger om, hvorledes kvaliteten kan højnes fremover.

⁶ Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data, Oslo Manualen, 2. udgave, 1997.

8. Revision af datasættet for 1999

Under behandlingen af indberetningerne for 2001 blev Dansk Center for Forskningsanalyse opmærksom på, at der manglede oplysninger fra 11 virksomheder, som i 1999 havde mere end 250 ansatte og derfor burde have indgået i totaltællingen for 1999. Ved hjælp af telefoninterviews blev hovedtallene for 1999 vedrørende disse virksomheders forskning og udvikling indberettet. Det viste sig, at deres FoU-udgifter for 1999 lå væsentligt højere end det gennemsnit, de var blevet opregnet til. FoU-statistikken for 1999 blev derfor revideret med de 11 virksomheders oplysninger.

9. Behandling af datasættene fra 1993 og 1995

I mange tabeller kan opdelingerne, der er gennemført for årene 1997-2003, ikke foretages i samme udstrækning for årene 1993 og 1995 på grund af mangelfulde oplysninger i datasættene for 1993 og 1995. For eksempel indeholder datasættene for disse 2 år ingen angivelser af de enkelte virksomheders præcise antal ansatte. Samtidig er der ingen angivelser af branchetilhørsforhold for de virksomheder, som blev udtrukket på stikprøvebasis. Endeligt bygger nogle opgørelser på spørgsmål, der dengang ikke blev stillet i samme detaljeringsgrad. Det betyder, at mange tal for årene 1993 og 1995 kun kan opgøres med den inddeling, som er benyttet i de pågældende års statistikker.

10. Fortrolighed og diskretion

Det har altid været vigtigt i erhvervslivets forskningsstatistik, at oplysninger, der kan henføres til enkeltvirksomheder, ikke bliver udleveret eller videregivet. Alle informationer for den enkelte virksomhed behandles *strengt fortroligt*. Desuden er alle medarbejdere ved Dansk Center for Forskningsanalyse underlagt tavshedspligt i forbindelse med deres arbejde ved centeret.

Data fra forskningsstatistikken videregives aldrig ud af huset. Der offentliggøres kun aggregerede statistikresultater, der baserer sig på grupper af besvarelser med mindst 6 enheder i hver celle og hvor ingen virksomheder repræsenterer mere end 60 % af FoU-målet.

Dansk Center for Forskningsanalyse anvender under hensyn til fortrolighed og ovennævnte diskretionshensyn dataene fra forskningsstatistikken til statistiske analyser, se oversigt over rapporter og arbejdsrapporter på hjemmesiden www.cfa.au.dk.

Grundet diskretionshensynet må oplysningerne fra nogle brancher opsummeres til større branchegrupper, når FoU-indsatsen i dansk erhvervsliv beskrives.

11. Generelle usikkerhedsmomenter

Dansk Center for Forskningsanalyse anser denne undersøgelse for at være dækkende for FoU-indsatsen i dansk erhvervsliv i 2003. Denne vurdering bygger på den store stikprøve med den relativt høje svarprocent og dialogen med respondenterne omkring valideringen af deres indberetninger.

Fortolkning af FoU-begrebet

Et generelt usikkerhedsmoment kan dog være fortolkningen af FoU-begrebet. I indberetningsskemaet er FoU-begrebet defineret efter retningslinjerne i Frascati-manualen fra OECD. FoU-begrebet er heri et forholdsvis abstrakt begreb, hvorfor det kan være vanskeligt at forklare udtømmende, hvorledes det skal afgrænses. Der kan derfor være forskel på, hvorledes de enkelte respondenter har opfattet og afgrænset begrebet. Især for virksomheder uden for fremstillingsindustrien kan definitionen af FoU-begrebet være problematisk.

Respondenternes skøn

Et andet usikkerhedsmoment er, at ikke alle FoU-oplysninger umiddelbart er tilgængelige hos virksomhederne. Kun få virksomheder kan trække alle de relevante oplysninger ud af deres regnskaber, hvorfor respondenterne ofte må besvare visse dele af indberetningsskemaet skønsmæssigt.

Fejl, estimation og partielt bortfald

Andre særlige usikkerhedsmomenter er, at nogle virksomheders FoU-indsats er estimeret på baggrund af tidligere oplysninger samt at svarprocenten på nogle spørgsmål er lavere end den generelle svarprocent. I indberetningsskemaet er der dog indbygget en række kontrolregler, der gør respondenterne opmærksomme på eventuelle uoverensstemmelser mellem for eksempel udgifter og finansiering, mellem personer og årsværk og lignende. Ligeledes har valideringen af materialet sikret, at der ikke optræder synlige uoverensstemmelser. Materialets størrelse taget i betragtning må det anses for sandsynligt, at eventuelle skjulte uoverensstemmelser mellem forhold i materialet og dansk erhvervsliv stort set vil ophæve hinanden.

12. Om forskningsstatistikken

Erhvervslivets Forskning og udviklingsarbejde, som er præsenteret her, skal ses i sammenhæng med den samlede forskningsstatistik, der består af yderligere tre publikationer:

- *Forskning og udviklingsarbejde i den offentlige sektor*
- *Forskning og udviklingsarbejde i sundhedssektoren*
- *Offentligt forskningsbudget*

Disse fire statistikker komplementerer hinanden og kortlægger hver især FoU-indsatsen i Danmark ud fra forskellige vinkler og på forskellige stadier af FoU-processen, jævnfør tabel 3.

Erhvervslivets forskning og udviklingsarbejde, *Forskning og udviklingsarbejde i den offentlige sektor* samt *Forskning og udviklingsarbejde i sundhedssektoren* er alle bagudskuende, idet de er at sammenligne med "FoU-regnskaber", der måler de faktiske FoU-aktiviteter i en given periode og de udgifter, der har været forbundet med de afholdte aktiviteter.

Offentligt forskningsbudget er derimod baseret på bevillingstal og budgetter og bliver dermed "fremadskuende". Det offentlige forskningsbudget viser således bevillingshavernes intentioner med den enkelte FoU-bevilling, men siger ikke noget om de faktiske aktiviteter og det faktiske forbrug til FoU. Til gengæld giver det offentlige forskningsbudget et aktuelt overblik over, hvordan de offentlige FoU-bevillinger fordeles på forskningsformål, institutionstyper mv.

De to statistikker *Erhvervslivets forskning og udviklingsarbejde* samt *Forskning og udviklingsarbejde i den offentlige sektor* kortlægger tilsammen det samlede forsknings- og udviklingsarbejde udført i Danmark. Den tredje statistik *Forskning og udviklingsarbejde i sundhedssektoren* beskriver mere detaljeret de dele af FoU-indsatsen, som findes inden for sundhedssektoren, dvs. for den offentlige sektors vedkommende hospitaler, sundhedsvidenskabelige uddannelsesinstitutioner, sektorforskningsinstitutioner og andre offentlige og non-profit baserede institutioner og for erhvervslivets vedkommende relevante brancher fra erhvervsstatistikken, nemlig *Fremstilling af farmaceutiske råvarer; Medicinalvarefabrikker* og *Fremstilling af medicinsk og kirurgisk udstyr*.

De nævnte statistikpublikationer er alle baserede på input-siden af FoU-processen, idet de måler bevillinger, udgifter og årsværk, der planlægges anvendt eller er anvendt på forskning og udviklingsarbejde. Ingen af de fire publikationer belyser således de faktiske resultater, der kommer ud af den udførte forskning. Dertil kræves en outputbaseret statistik, for eksempel i form af opgørelser over antallet af forskningspublikationer, antal ph.d.- og doktorgrader, antal udtagne patenter m.v. Ligeledes belyses FoU-indsatsens effekt ikke; her kan anvendes mål som antal citationer, spin-off virksomheder, innovationer og bevilgede patenter.

En komplet FoU-statistik skal således ideelt set omfatte hele forskningens "fødekæde", fra bevillinger over faktiske udgifter og aktiviteter til indikatorer for forskningens og udviklingens resultater. Til dato er der imidlertid ikke udviklet outputbaserede statistikker, der giver et samlet og dækkende billede af danske FoU-aktiviteters resultater på tværs af forskellige fag, videnskabelige hovedområder og institutionstyper. Derimod

opgør EUROSTAT en række output- og effekt-baserede indikatorer for medlemslandene fra internationale databaser over publikationer, citationer og patenter.

Tabel 3. Oversigt over FoU-statistik for Danmark

Publikation	Offentligt forsknings-budget	Forskning og udviklingsarbejde i den offentlige sektor	Erhvervslivets forskning og udviklingsarbejde	Forskning og udviklingsarbejde i sundhedssektoren	Output-baserede statistikker	Effekt-baserede statistikker
Måle-parametre	FoU-bevillinger	Udgifter til FoU FoU-årsværk FoU-personale	Udgifter til FoU FoU-årsværk FoU-personale	Udgifter til FoU FoU-årsværk FoU-personale	Publikationer Patent-ansøgninger Ph.d.- og doktorgrader	Citationsindeks Patenter Spin-offs Innovationer
Udgiver	Finansministeriet / CFA	CFA	CFA	CFA	EUROSTAT	EUROSTAT
Udgivelses-frekvens	Årligt	Årligt	Årligt	Årligt	Årligt	Årligt
Perspektiv	Fremadrettet	Bagudrettet	Bagudrettet	Bagudrettet	Bagudrettet	Bagudrettet
Input-/output-baseret	Planlagt input	Forbrugt input	Forbrugt input	Forbrugt input	Output	Effekt af output

CFA= Dansk Center for Forskningsanalyse