

Utdrag fra OECDs
"Frascati Manual"
i norsk oversettelse



Norsk institutt for studier av forskning og høyere utdanning

ISBN 82-7218-487-7

Originally published by the OECD in English under the title:

*The Measurement of Scientific and Technological Activities, FRASCATI Manual 2002:
Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development.*

©2002, Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), Paris.
All rights reserved.

For the Norwegian edition.

© 2004, NIFU. Published by arrangement with the OECD, Paris. The quality of the Norwegian translation and its coherence with the original text is the responsibility of NIFU.

PDC Tangen a.s., Oslo 2004

Forord

I juni 1963 arrangerte OECD en konferanse med deltakelse av medlemslandenes eksperter på statistikk om forskning og utviklingsarbeid (FoU). Konferansen fant sted i Villa Falconieri i byen Frascati i Italia. Frukten av dette arbeidet var den første offisielle versjon av *Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Development*, bedre kjent som Frascati-manualen. I 2002 utkom Frascati-manualen i sjette reviderte utgave.

Frascati-manualen er en håndbok skrevet av og for OECD-medlemslandenes nasjonale eksperter på FoU-statistikk, som samler inn og bearbeider data om landenes ressursinnsats i FoU. I håndboka presenteres definisjoner av sentrale begreper. Det redegjøres for aktuelle måter å klassifisere FoU på, bl.a. i økonomiske sektorer, fagområder og bransjer. Videre gis det retningslinjer for innsamling og bearbeiding av data. Håndboka presenterer således OECD-landene for de felles retningslinjer som skal til for å få fram sammenlignbar FoU-statistikk på tvers av landegrensene.

Med dette presenteres et oppdatert utdrag av Frascati-manualen i norsk oversettelse. I 1995 ble et tilsvarende utdrag fra den 1993-utgaven (femte versjon) utgitt på norsk. Siden da har det vært et økende fokus på FoU og innovasjon som nøkkelfaktorer i en kunnskapsbasert økonomi. Det er derfor viktig – i følge OECD – å opprettholde og videreutvikle pålitelig og internasjonalt sammenlignbar statistikk for å overvåke utviklingen på disse områdene. I den sjette utgave er det tatt sikte på å styrke de ulike anbefalinger og retningslinjer av metodologisk art. Spesielt er det lagt vekt på å forbedre FoU-statistikken for tjenesteytende virksomhet og på retningslinjer for å fremskaffe mer detaljerte data om de menneskelige ressurser i FoU.

Kapittelrekkefølgen i dette heftet avviker noe fra rekkefølgen i den engelskspråklige originalversjonen. Vi har først tatt inn den delen av manualen som definerer FoU-begrepet generelt (kap. 2.1). Deretter – og dette utgjør mesteparten av den oversatte teksten – tar vi for oss de deler som drøfter avgrensningen av FoU i forhold til annen og beslektet virksomhet (kap. 2.2, 2.3, 2.4, 1.5 og 1.6). Til slutt er tatt inn definisjoner og omtale av de ulike FoU-typene grunnforskning, anvendt forskning og utviklingsarbeid (kap. 4.1 og 4.2).

Utdraget fokuserer således i hovedsak på *definisjoner og avgrensninger* av FoU. Hensikten med oversettelsen er i første rekke å gjøre det lettere for brukere av FoU-statistikken i Norge å orientere seg blant de grunnleggende begreper og definisjoner som anvendes i statistikken. I tillegg er oversettelsen tenkt som en veiledning overfor FoU-utførende institutter og institusjoner i forbindelse med utfylling av FoU-statistiske spørreskjemaer.

Ingen oversettelse kan imidlertid klargjøre substansielle uklarheter eller ulike begrepsbruk blant ulike aktører. FoU-virksomhetens natur er slik at det ikke er mulig å gi operasjonelle definisjoner som kan anvendes til en entydig klassifisering av enhver aktivitet. I praksis kommer den som skal rapportere om FoU-aktiviteter ikke utenom å måtte foreta en rekke skjønnsmessige vurderinger, både m.h.t. hvilke aktiviteter som faller under FoU-begrepet og hvilke som ikke gjør det, og m.h.t. hvilke kategorier en bestemt FoU-aktivitet skal klassifiseres under. Vi håper likevel

at den norske oversettelsen av Frascati-manualen kan bidra til å gjøre FoU-definisjonene bedre kjent og samtidig gi en lettere tilgjengelig veiledning for brukere av og oppgavegivere til FoU-statistikken.

I tillegg til de oversatte deler behandler Frascati-manualen klassifisering av FoU-virksomhet på institusjonstype (Ch. 3) og etter ulike typer funksjonelle inndelinger (Ch. 4). Videre omtales "måling" av både personalressurser og utgifter i forbindelse med FoU (hhv. Ch. 5 og Ch. 6). Kartleggingsmetoder vies også omtale (Ch. 7); det samme gjør problematikken omkring anslag for FoU-utgifter over statlige budsjetter (Ch. 8). I tillegg inngår 11 vedlegg i manualen. I Appendix 1 presenteres den historiske bakgrunn for manualen og det metodologiske arbeid som er utført av andre internasjonale organer. Appendix 2 gir en oversikt over *andre* vitenskaps- og teknologiindikatorer enn de FoU-statistiske. De øvrige vedleggene tar opp ulike andre temaer av relevans for FoU-statistikken.

Den fullstendige innholdsfortegnelsen i den engelske utgaven er tatt inn som et eget vedlegg i dette heftet. I et annet vedlegg presenteres litteraturoversikten fra den engelske utgaven, og i et tredje vedlegg gis en oversikt over akronymer (forkortelser).

Terje Bruen Olsen har oppdatert de oversatte delene av Frascati-manualen og utarbeidet dette heftet.

Oslo, juni 2004

Petter Aasen
direktør

Kirsten Wille Maus
programleder

Innholdsfortegnelse

	Side
Forord	3
Definisjoner av forskning og utviklingsarbeid (FoU).....	7
Frascati-manualen i norsk oversettelse - kapitler i utdrag med vekt på definisjoner av FoU, og avgrensninger i forhold til annen virksomhet:	
Kapittel 2 Grunnleggende definisjoner og konvensjoner	9
2.1 Forskning og utviklingsarbeid (FoU).....	9
2.2 Aktiviteter som ikke skal regnes som FoU.....	9
2.2.1. Utdanning og opplæring.....	10
2.2.2. Andre beslektede vitenskapelige og teknologiske aktiviteter	10
Vitenskapelige og tekniske informasjonstjenester.....	10
Datainnsamling med et generelt formål.....	10
Testing og standardisering.....	11
"Gjennomførbarhetsstudier"	11
Spesialisert medisinsk behandling.....	11
Patentering og lisensiering.....	11
"Policy"-relaterte studier.....	11
Rutinemessig utvikling av EDB-programvare	12
2.2.3. Andre industrielle aktiviteter	12
Andre innovasjonsaktiviteter.....	12
Produksjon og produksjonsrelatert teknisk aktivitet	12
2.2.4. Administrasjon og andre støttefunksjoner	12
Rene FoU-finansierende aktiviteter	13
Indirekte støtteaktiviteter	13
2.3 Grensene for FoU	13
2.3.1. Hovedkriteriet.....	13
2.3.2. Problemer i grenseområdet mellom FoU og utdanning og undervisning	14
Generelt	14
"Post-graduate"-studenter på PhD-nivå.....	15
Veiledning av studenter	16
Spesialisert medisinsk behandling.....	17
Vitenskapelig ansattes egenutvikling.....	17
2.3.3. Problemer i grenseområdet mellom FoU og andre, beslektede vitenskapelige og teknologiske aktiviteter	17
Generelt	17
Særskilte tilfeller	18
2.3.4. Problemer i grenseområdet mellom FoU og andre industrielle aktiviteter.....	20
Generell tilnærming	20
Særskilte tilfeller	22

2.3.5. Problemer i grenseområdet mellom FoU-administrasjon og indirekte støtteaktiviteter	25
2.4 Om å identifisere FoU i programvareutvikling, samfunnsvitenskap og humaniora, og i tjenesteaktiviteter og næringsliv	26
2.4.1. Om å identifisere FoU i programvareutvikling	26
2.4.2. Om å identifisere FoU i samfunnsvitenskap og humaniora	28
2.4.3. Særskilte problemer med å identifisere FoU i tjenesteytende virksomhet.....	28
Kriterier for å identifisere FoU innenfor tjenesteytende aktiviteter..	29
Eksempler på FoU i utvalgte tjenesteaktiviteter	29
Eksempler på FoU innenfor bankvirksomhet og forsikring	29
Eksempler på FoU i enkelte andre tjenesteytende aktiviteter.....	30
Kapittel 1 Siktemålet med håndboka	31
1.5 FoU og beslektede aktiviteter	31
1.5.1. Forskning og utviklingsarbeid (FoU)	31
1.5.2. Vitenskapelige og teknologiske aktiviteter	31
1.5.3. FoU og vitenskapelig og teknologisk innovasjon.....	32
1.5.4. Identifisering av FoU i programvare, samfunnsvitenskap og tjenesteytende virksomhet	33
1.5.5. FoU-administrasjon og andre støttefunksjoner	33
1.6 FoU innenfor alle fagområder av vitenskap og teknologi er dekket.....	33
Kapittel 4 Klassifiseringer etter funksjon	34
4.1 Tilnærming.....	34
4.2 FoU-type	35
4.2.1. Bruken av klassifisering etter FoU-type	35
4.2.2. Klassifikasjonslisten	35
Grunnforskning	35
Anvendt forskning	36
Utviklingsarbeid	37
4.2.3. Kriterier for å skille mellom FoU-typer.....	37
Frascati-manualen 2002 - fullstendig innholdsfortegnelse på engelsk	41
Akronymer.....	47
Litteraturreferanser.....	49

Definisjoner av forskning og utviklingsarbeid (FoU)

Forskning og utviklingsarbeid (FoU) er kreativ virksomhet som utføres systematisk for å oppnå økt kunnskap - herunder kunnskap om mennesket, kultur og samfunn - og omfatter også bruken av denne kunnskapen til å finne nye anvendelser.

Grunnforskning er eksperimentell eller teoretisk virksomhet som primært utføres for å skaffe til veie ny kunnskap om det underliggende grunnlag for fenomener og observerbare fakta, uten sikte på spesiell anvendelse eller bruk.

Anvendt forskning er også virksomhet av original karakter som utføres for å skaffe til veie ny kunnskap. Anvendt forskning er imidlertid primært rettet mot bestemte praktiske mål eller anvendelser.

Utviklingsarbeid er systematisk virksomhet som anvender kunnskap fra forskning og praktisk erfaring, og som er rettet mot:

- det å framstille nye eller vesentlig forbedrede materialer, produkter eller innretninger, eller
- å innføre nye eller vesentlig forbedrede prosesser, systemer og tjenester.

Kapittel 2

Grunnleggende definisjoner og konvensjoner

2.1 Forskning og utviklingsarbeid (FoU)

63.

Forskning og utviklingsarbeid (FoU) er kreativ virksomhet som utføres systematisk for å oppnå økt kunnskap - herunder kunnskap om mennesket, kultur og samfunn - og omfatter også bruken av denne kunnskapen til å finne nye anvendelser.

64. Begrepet FoU dekker tre aktiviteter: grunnforskning, anvendt forskning og utviklingsarbeid; disse er beskrevet i detalj i kapittel 4. *Grunnforskning* er eksperimentell eller teoretisk virksomhet som primært utføres for å skaffe til veie ny kunnskap om det underliggende grunnlag for fenomener og observerbare fakta, uten sikte på spesiell anvendelse eller bruk. *Anvendt forskning* er også virksomhet av original karakter som utføres for å skaffe til veie ny kunnskap. Anvendt forskning er imidlertid primært rettet mot bestemte praktiske mål eller anvendelser. *Utviklingsarbeid* er systematisk virksomhet som anvender eksisterende kunnskap fra forskning og praktisk erfaring, og som er rettet mot å framstille nye eller vesentlig forbedrede materialer, produkter eller innretninger, eller mot å innføre nye eller vesentlig forbedrede prosesser, systemer og tjenester. FoU omfatter både formell FoU i FoU-utførende enheter og uformell eller sporadisk FoU i andre enheter.

2.2 Aktiviteter som ikke skal regnes som FoU

65. Med tanke på gjennomføring av undersøkelser må FoU kunne skilles ut fra en lang rekke beslektede aktiviteter som også har et vitenskapelig og teknologisk grunnlag. Disse andre aktivitetene er svært nært knyttet til FoU både gjennom informasjonsstrømmer og med hensyn til virkemåte, institusjoner og personale. De bør likevel, så langt som mulig, holdes utenfor når man måler FoU.

66. Disse beslektede aktivitetene vil her bli drøftet under fire overskrifter:

- Utdanning og opplæring (avsnitt 2.2.1);
- Andre beslektede vitenskapelige og teknologiske aktiviteter (avsnitt 2.2.2);
- Andre industrielle aktiviteter (avsnitt 2.2.3);
- Administrasjon og andre støttefunksjoner (avsnitt 2.2.4).

67. De praktiske definisjonene som gis her er utelukkende ment som et hjelpemiddel for å ekskludere disse aktivitetene fra FoU.

2.2.1. Utdanning og opplæring

68. All utdanning og opplæring av personale innenfor naturvitenskap, ingeniørfag, medisin, landbruksfag, samfunnsvitenskap og humaniora ved universiteter og andre institusjoner innen høyere utdanning skal holdes utenfor. Imidlertid skal forskning utført av studenter på PhD-nivå¹ ved universiteter, når dette er mulig, regnes som FoU (se også avsnitt 2.3.2).

2.2.2. Andre beslektede vitenskapelige og teknologiske aktiviteter

69. Følgende aktiviteter skal *ikke* tas med som FoU, bortsett fra når de utføres, helt eller i hovedsak, i tilknytning til eller som en del av et FoU-prosjekt (se også eksempler i avsnitt 2.3.1).

Vitenskapelige og tekniske informasjonstjenester

70. Følgende spesialiserte aktiviteter:

- | | | | | |
|---|---|--------------|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - innsamling - koding - registrering - klassifisering - formidling - oversettelse - analyse - evaluering | } | utført
av | { | <ul style="list-style-type: none"> - vitenskapelig og teknisk personale - bibliografiske tjenester - patentbyråer - vitenskapelig og teknisk informasjon, formidling og rådgivende tjenester - vitenskapelige konferanser |
|---|---|--------------|---|--|

skal ikke tas med, bortsett fra når aktivitetene helt eller i hovedsak utføres som støtte for FoU (for eksempel skal arbeid med en original rapport med FoU-resultater tas med som FoU).

Datainnsamling med et generelt formål

71. Datainnsamling med et generelt formål foretas i hovedsak av statlige organer for å registrere naturfenomener eller biologiske eller sosiale fenomener som er av allmenn interesse eller som bare statsforvaltningen har ressurser til å registrere. Eksempler på dette er rutinemessig topografisk kartlegging, rutinemessig geologisk, hydrologisk, oseanografisk og meteorologisk kartlegging og astronomiske observasjoner. Data som innsamles helt eller i hovedsak som en del av FoU, skal regnes som FoU (f.eks. data omkring partikkelbaner og partikkelkjennetegn i en kjernereaktor). Det samme gjelder dataprosessering og datatolkning. Samfunnsvitenskapene i særdeleshet er svært avhengige av nøyaktige registreringer av fakta om samfunnet i form av folketellinger, utvalgsundersøkelser etc. Når slike blir samlet inn og behandlet med vitenskapelig forskning for øye, skal kostnadene regnes som forskning og dekke planlegging, systematisering etc. av dataene.

¹ Oversettters anmerkning: I Norge regnes doktorgradsstudenter til denne kategorien.

Imidlertid skal data innsamlet for andre eller generelle formål, slik som kvartalsvise målinger av arbeidsløshet, ikke regnes som FoU selv om de også utnyttes i forskningsøyemed. Markedsundersøkelser skal også ekskluderes.

Testing og standardisering

72. Dette gjelder vedlikehold av nasjonale standarder, kalibrering av standarder, samt rutinetesting og analyse av materialer, komponenter, produkter, prosesser, jordsmonn, atmosfæriske forhold, etc.

"Gjennomførbarhetsstudier"

73. Undersøkelse av foreslåtte teknologiprojekter hvor eksisterende teknikker brukes for å framskaffe tilleggsinformasjon før avgjørelse om implementering tas, er ikke FoU. Innenfor samfunnsvitenskapene innebærer gjennomførbarhetsstudier undersøkelser av sosioøkonomiske karakteristika og implikasjoner av gitte situasjoner (for eksempel en studie av muligheten for å lokalisere et petrokjemisk anlegg i en bestemt region). Gjennomførbarhetsstudier av forskningsprosjekter skal derimot regnes som FoU.

Spesialisert medisinsk behandling

74. Dette gjelder rutineundersøkelser og normal anvendelse av spesialisert medisinsk kunnskap. Imidlertid kan det være et element av FoU i det som vanligvis kalles "spesialisert medisinsk behandling", når denne utføres ved universitetssykehus (se avsnitt 2.3.2).

Patentering og lisensiering

75. Dette omfatter alt administrativt og juridisk arbeid i sammenheng med patenter og lisenser. Imidlertid skal patentarbeid som er direkte knyttet til FoU-prosjekter regnes som FoU.

"Policy"-relaterte studier

76. "Policy" betyr i denne sammenheng ikke bare "policy" på nasjonalt nivå, men også på regionalt og lokalt nivå. Begrepet omfatter også forretningsforetaks "policy" i forbindelse med foretakenes økonomisk aktiviteter. "Policy"-relaterte studier dekker en rekke aktiviteter, slik som analyse og vurdering av statlige organers og andre institusjoners programmer, handlingsplaner og virksomhet; arbeid i enheter som kontinuerlig analyserer og overvåker eksterne fenomener (for eksempel forsvars- og sikkerhetsanalyser); og arbeid utført av offentlig oppnevnte undersøkelseskommisjoner omkring generell offentlig "policy" eller virksomhet eller omkring statsorganers "policy" eller virksomhet.

Rutinemessig utvikling av EDB-programvare

77. Rutinemessige programvarerelaterte aktiviteter blir ikke regnet som FoU. Slike aktiviteter omfatter arbeid med system- eller programspesifikke forbedringer på systemer eller programmer som var offentlig tilgjengelige da arbeidet startet. Tekniske problemer som ble løst i tidligere prosjekter på samme operativsystem og samme datamaskin skal heller ikke tas med. Rutinemessig vedlikehold av datamaskiner regnes ikke som FoU. (Se avsnitt 2.4.1 for en mer detaljert drøfting av avgrensingsproblematikken mellom programvareutvikling og FoU.)

2.2.3. Andre industrielle aktiviteter

78. Disse tas opp under to delvis overlappende overskrifter.

Andre innovasjonsaktiviteter

79. I Oslo-manualen (OECD, 1997a) er disse aktivitetene definert som alle vitenskapelige, tekniske, kommersielle og finansielle tiltak, bortsett fra FoU, som er nødvendige for realisering av nye eller forbedrede produkter og tjenester og for kommersiell anvendelse av nye eller forbedrede prosesser. Aktivitetene omfatter ervervelse av teknologi ("embodied" (produktbundet) og "disembodied"²), verktøy- og maskinanskaffelse, industriell ingeniørvirksomhet, industriell design (som ikke er klassifisert på annen måte), andre kapitalanskaffelser, oppstart av produksjon, og markedsføring for nye og forbedrede produkter.

Produksjon og produksjonsrelatert teknisk aktivitet

80. Dette gjelder industriell førproduksjon og produksjon, distribusjon av varer og tjenester og ulike beslektede tekniske tjenester i foretakssektoren og i økonomien som sådan, sammen med beslektede aktiviteter som bruker disipliner fra samfunnsvitenskapene, som for eksempel markedsundersøkelser.

2.2.4. Administrasjon og andre støttefunksjoner

81. Denne har to komponenter:

² I Oslo-manualen (OECD, 1997a, s. 59) gis følgende definisjoner på "embodied" og "disembodied" teknologi:

Ervervelse av "embodied" teknologi:

Ervervelse av maskiner og utstyr med forbedret teknologisk yteevne (inkludert integrert programvare) knyttet til teknologiske produkt- eller prosessinnovasjoner som bedriften har implementert.

Ervervelse av "disembodied" teknologi:

Ervervelse av ekstern teknologi i form av patenter, ikke-patenterte oppfinnelser, lisenser, fremvisning av know-how, varemerker, formgivning, modeller, datamaskin- eller andre tjenester relatert til iverksettelse av teknologiske produkt- og prosessinnovasjoner, samt ervervelse av programvarepakker som ikke klassifiseres på annen måte.

Rene FoU-finansierende aktiviteter

82. Departementers, forskningsorganisasjoners, stiftelsers og veldedighetsorganisasjoners framskaffelse, behandling og fordeling av FoU-midler til de FoU-utførende enheter, er ikke FoU. Dette er i overensstemmelse med instruksjonene i den siste versjonen av ISIC (UN 1990).

Indirekte støtteaktiviteter

83. Dette dekker en rekke aktiviteter som i seg selv ikke er FoU, men som yter støtte til FoU. Sedvanlig praksis er at FoU-personaldata kun omfatter FoU som sådan og holder utenfor indirekte støttefunksjoner. Indirekte støttefunksjoner tas med i FoU-utgiftene som overheadkostnader. Typiske eksempler er transport, lagerhold, renhold, reparasjoner, vedlikehold og vaktholdsfunksjoner. Administrasjon og kontoraktiviteter som utføres utelukkende på grunn av FoU, som for eksempel aktivitetene til økonomi- og personalavdelinger, kommer også inn som overheadkostnader.

2.3 Grensene for FoU

2.3.1. Hovedkriteriet

84. Hovedkriteriet for å skille FoU fra beslektede aktiviteter er at FoU inneholder et erkjennbart element av nyskaping og reduksjon av vitenskapelig og/eller teknologisk usikkerhet. Usikkerhet foreligger når løsningen på et problem ikke er umiddelbart åpenbar for en person som kjenner den grunnleggende kunnskapsmassen og teknikkene innenfor det aktuelle området. Tabell 2.1 peker på noen supplerende kriterier for å identifisere FoU.

Tabell 2.1 Supplerende kriterier for å skille mellom FoU og relaterte vitenskapelige, teknologske og industrielle aktiviteter.

A.	Hva er målet med prosjektet?
B.	Hva er nytt eller innovativt ved prosjektet? Fokuserer det på tidligere utforskede fenomener, strukturer og sammenhenger? Anvendes kunnskap eller teknikker på en ny måte? Er det en betydelig mulighet for at prosjektet vil resultere i nye (utvidede eller dypere) forståelse av fenomener, relasjoner eller sammenhenger eller manipulerbare prinsipper som er av interesse for mer enn én organisasjon? Forventes resultatene å bli patenterbare?
C.	Hva slags personale arbeider på prosjektet?
D.	Hvilke metoder benyttes?
E.	Under hvilket program finansieres prosjektet?
F.	Hvor generelle forventer man at funnene eller resultatene vil bli?
G.	Faller prosjektet mer naturlig under en annen vitenskapelig, teknologisk eller industriell aktivitet?

Kilde: OECD

85. Et aspekt ved disse kriteriene er at et spesifikt prosjekt vil bli regnet som FoU hvis det ble satt i gang med en bestemt hensikt, men ikke hvis hensikten var en annen som følgende eksempler viser:

- Innenfor medisin er rutinemessig obduksjon for å fastslå dødsårsak en del av den medisinske behandlingen, og ikke FoU. En spesiell undersøkelse av et dødsfall for å fastslå bivirkninger av visse kreftbehandlinger *er* FoU. Rutinemessige prøver utført for leger, som blodprøver og bakteriologiske prøver, er ikke FoU. Men et særskilt program for blodprøving i forbindelse med introduksjon av et nytt legemiddel, *er* FoU.
- Registrering av daglige målinger av temperaturer eller atmosfærisk trykk er ikke FoU. Dette gjøres som en del av værvarslingstjenester eller som generell datainnsamling. Derimot er undersøkelser av nye metoder for temperaturmåling FoU, det samme gjelder studier av og utvikling av nye systemer og teknikker for tolkning av dataene.
- FoU-aktiviteter innenfor mekanisk industri er ofte nært knyttet til design og tegnearbeid. Vanligvis finnes ikke egne FoU-avdelinger i små og mellomstore bedrifter innenfor dette området, og FoU-problemer håndteres for det meste under betegnelsen "design og tegning". Hvis beregninger, design, arbeidstegninger og driftsinstruksjoner blir utarbeidet for å opprette og sette i drift testanlegg ("pilot plants") og prototyper, skal de regnes som FoU. Hvis de utarbeides for å forberede, utføre og vedlikeholde produksjonsstandardisering (for eksempel maskinverktøy) eller for å fremme salg av produkter (for eksempel tilbud, brosjyrer, reservedelskataloger), skal de ikke regnes som FoU.

2.3.2. Problemer i grenseområdet mellom FoU og utdanning og undervisning

Generelt

86. Innenfor institusjoner for høyere utdanning er forskning og undervisning alltid nært forbundet fordi de fleste vitenskapelig ansatte gjør begge deler og fordi mange bygninger og mye utstyr benyttes til begge deler.

87. Fordi forskningsresultater inngår i undervisning, og fordi informasjon og erfaringer fra undervisning ofte kan gi impulser til forskning, er det vanskelig å definere hvor utdanning og undervisning av faglig personale og studenter innenfor høyere utdanning slutter og FoU-aktiviteter begynner, og vice versa. Elementet av nyskaping skiller FoU fra rutinemessig undervisning og andre arbeidsrelaterte aktiviteter. Det er imidlertid problematisk å avgjøre om vitenskapelige aktiviteter som er et biprodukt av utdannings- og undervisningsaktiviteter skal regnes som FoU.

88. Problemet forekommer hyppig i følgende tilfeller:

- "Post-graduate"-studenter på PhD-nivå og deres aktiviteter.
- Universitetsansattes veiledning av studenter.
- Spesialisert medisinsk behandling.
- De vitenskapelige ansattes egenutvikling (egen lesing).

"Post-graduate"-studenter på PhD-nivå

89. I noen OECD-land er ikke "post-graduate"-student en vanlig betegnelse. I disse landene blir sannsynligvis det FoU-arbeid som slike personer utfører inkludert i det som utføres av deltidsansatte eller av teknisk personale.

90. I land hvor "post-graduate"-studenter er en veldefinert kategori er imidlertid svært vanskelig å trekke grensen mellom gruppens FoU-aktiviteter og dens aktiviteter når det gjelder utdanning/opplæring. Både "post-graduate"-studentenes egne aktiviteter og deres læreres aktiviteter må tas i betraktning.

91. Deler av studieopplegget for studier på ISCED-nivå 6 er sterkt strukturert, og innebærer for eksempel studieplaner, faste kurs, obligatorisk laboratoriearbeid etc. I slike tilfeller formidler læreren kunnskap og underviser i forskningsmetoder. Typisk for studenter i denne kategorien er å delta i obligatoriske kurs, lese litteraturen på feltet, lære forskningsmetode etc. Disse aktivitetene oppfyller ikke kravet til nyskaping slik det er spesifisert i definisjonen av FoU.

92. For å få en avsluttende eksamen på ISCED-nivå 6 må studentene også dokumentere sin kompetanse ved å gjennomføre en relativt uavhengig studie som vanligvis vil inneholde det element av nyskaping som kreves for FoU-prosjekter, samt å presentere resultatene fra denne studien. Slike studentaktiviteter bør derfor regnes som FoU. Det samme gjelder veiledning utført av lærerne i denne forbindelse. I tillegg til FoU utført innenfor rammen av "post-graduate"-utdanningen er det mulig for både lærere og studenter å være engasjert i *andre* FoU-prosjekter.

93. Studenter på dette nivået er dessuten ofte knyttet til eller regelrett ansatt ved den aktuelle institusjonen som de studerer ved, og kan gjennom kontrakt eller på annen måte være forpliktet til å undervise på lavere nivåer eller til å utføre andre aktiviteter. Et eksempel på dette er deltakelse i avansert medisinsk behandling parallelt med egne studier og forskning.

94. Grensen mellom FoU og utdanning på ISCED-nivå 6 framgår av Tabell 2.2. Som mye av den foregående tekst er tabellen basert på den relevante nordiske håndboka *R&D Statistics in the Higher Education Sector: Work on Improved Guidelines* (NORDFORSK 1986). De mer praktiske problemene forbundet med å bruke disse begrepene tas opp i kapittel 5 (avsnitt 5.3.4³).

³ Ikke oversatt til norsk.

Tabell 2.2 Grensen mellom FoU og utdanning/opplæring på ISCED-nivå 6⁴

	Utdanning & opplæring på nivå 6	FoU	Andre aktiviteter
Lærere	1. Undervise studenter på nivå 6.		
	2. Lære opp studenter på nivå 6 i FoU-metodologi, laboratoriearbeid etc.		
		3. Veiledning av FoU-prosjekter som kreves for studenters kvalifisering på nivå 6.	
		4. Veiledning av andre FoU-prosjekter og utføring av egne FoU-prosjekter.	
			5. Undervisning på nivåer lavere enn 6.
			6. Andre aktiviteter.
"Post-graduate"-studenter	1. Kursarbeid med sikte på formell kvalifisering.		
		2. Utføre og skrive ut selvstendige studier (FoU-prosjekter) som kreves for formell kvalifisering.	
		3. Alle andre FoU-aktiviteter.	
			4. Undervisning på nivåer lavere enn 6.
			5. Andre aktiviteter.

Kilde: OECD

Veiledning av studenter

95. Nært beslektet med problemene med å identifisere innslaget av FoU i "post-graduate"-studentenes arbeid er problemet med å trekke ut FoU-komponenten i den tid de akademiske veiledere bruker i forbindelse med veiledning av studentene og deres forskningsprosjekter.

96. Slike veiledningsaktiviteter skal bare tas med som FoU hvis de kan likestilles med ledelse og administrasjon av et spesifikt FoU-prosjekt som inneholder et tilstrekkelig element av nyskaping og hvor hensikten er å frambringe ny kunnskap. I slike tilfeller skal både den vitenskapelig ansattes veiledning og studentens arbeid regnes som FoU. Hvis veiledningen bare dreier seg om å lære bort FoU-metoder og

⁴ I Norge gjelder nivå 6 doktorgradsstudenter.

lesing og retting av hovedoppgaver og avhandlinger, eller om lavere grads studenters arbeider, skal den ikke regnes som FoU.

Spesialisert medisinsk behandling

97. Ved universitetssykehus hvor utdanning av medisinerstudenter er en viktig aktivitet i tillegg til primærvirksomheten medisinsk behandling og pleie, vil aktivitetene undervisning, FoU og avansert så vel som rutinemessig medisinsk behandling ofte svært tett sammenvevd. "Spesialisert medisinsk behandling" er en aktivitet som normalt ikke skal regnes som FoU (se avsnitt 2.2.2). Det kan imidlertid være et element av FoU i det som vanligvis kalles avansert medisinsk behandling, bl.a. ved universitetssykehusene. Det er vanskelig for universitetsleger og deres assistenter å skille ut en del av totalaktiviteten som utelukkende er FoU. Imidlertid vil FoU-ressursene innen de medisinske vitenskaper bli overestimert hvis man i FoU-statistikken tar med tid og penger brukt på rutinemessig medisinsk behandling.

98. Vanligvis ansees slik avansert medisinsk behandling ikke som FoU. All medisinsk behandling som ikke er direkte knyttet til et spesifikt FoU-prosjekt, skal således holdes utenfor FoU-statistikken.

Vitenskapelig ansattes egenutvikling

99. Denne aktiviteten dekker den tid som brukes på aktiviteter som faglig basert læring ("egen lesing"), deltakelse på konferanser og seminarer etc.

100. Når man forsøker å skille FoU fra beslektede aktiviteter, blir det ofte spørsmål om slik "egen lesing" skal regnes med som FoU-aktivitet. "Egen lesing" inngår selvsagt som en del av den alminnelige faglige utviklingen av det vitenskapelige personale, og på lang sikt vil kunnskap og erfaringer ervervet på denne måten bli inkorporert i tenkningen omkring – om ikke i den faktiske gjennomføringen av – FoU. "Egen lesing" er en kumulativ prosess, og når informasjonen fra slik aktivitet omsettes til forskningsaktivitet, vil den bli målt som FoU.

101. Individuell utdanning regnes som en FoU-aktivitet bare i den grad den uttrykkelig gjennomføres i tilknytning til et forskningsprosjekt.

2.3.3. Problemer i grenseområdet mellom FoU og andre, beslektede vitenskapelige og teknologiske aktiviteter

Generelt

102. Når det kan være vanskelig å skille FoU fra andre vitenskapelige og teknologiske aktiviteter, skyldes det at samme institusjon utfører flere aktiviteter. Ved gjennomføring av undersøkelser kan noen tommelfingerregler være til hjelp for å identifisere FoU-andelen. Eksempler:

- Institusjoner eller enheter ved institusjoner og firmaer hvis hovedaktivitet er FoU, har ofte sekundære aktiviteter som i seg selv ikke er FoU (f.eks. vitenskapelig og teknisk informasjon, testing, kvalitetskontroll, analyse). Når slike sekundære aktiviteter utføres i hovedsak for å tjene FoU, skal de regnes med i FoU-aktivitetene. Når de sekundære aktiviteter utføres primært for å møte andre behov enn FoU, skal de ikke regnes med.
 - Institusjoner hvis hovedformål er FoU-relaterte vitenskapelige aktiviteter, utfører ofte *noe forskning* i forbindelse med disse aktivitetene. Slik forskning skal skilles ut og tas med når FoU måles.
103. Følgende eksempler illustrerer bruken av slike tommelfingerregler:
- Virksomheten ved en vitenskapelig og teknisk informasjonstjeneste eller et forskningslaboratoriebibliotek som i hovedsak drives for å bistå laboratoriets forskere, skal regnes som FoU. Virksomheten ved et firmas dokumentasjonssenter som kan benyttes av alle firmaets ansatte, skal ikke regnes som FoU selv om senteret deler lokaler med firmaets forskningsenhet. Likeledes skal aktivitetene ved universiteters hovedbibliotek holdes utenfor FoU. Disse kriteriene gjelder bare der hvor det er nødvendig å utelate hele aktiviteten til en institusjon eller en avdeling. Der hvor mer detaljerte regnskapsmetoder brukes, kan det la seg gjøre å ta med deler av de ekskluderte aktivitetenes kostnader som FoU-overhead. Mens tilretteleggelse for vitenskapelig eller teknisk publisering generelt holdes utenfor, skal tilretteleggelse for originalrapporter med forskningsresultater tas med som FoU.
 - Offentlige organer og forbrukerorganisasjoner driver ofte laboratorier hvor hovedhensikten er testing og standardisering. Ansatte ved disse laboratoriene bruker kanskje også tid på å utvikle nye eller vesentlig forbedrede testmetoder. Slike aktiviteter skal regnes som FoU.
 - Datainnsamling med et generelt formål er særlig viktig innenfor samfunnsvitenskapelig forskning, ettersom mye av denne forskningen ikke ville vært mulig uten slike data. Likevel skal datainnsamlingen i seg selv ikke regnes som forskningsaktivitet med mindre den utføres hovedsakelig for forskningsformål. På den annen side forekommer det at større statistiske institutter utfører noe FoU (for eksempel begrepsmessig og metodologisk arbeid i forbindelse med utvikling av helt nye eller vesentlig endrede undersøkelsesopplegg og statistiske systemer, utvikling av utvalgsmetodologier eller metoder for statistiske estimater). Dersom det er mulig, skal slik FoU tas med.

Særskilte tilfeller

104. I visse tilfeller er de teoretiske kriteriene for å skille mellom FoU og beslektede vitenskapelige og teknologiske aktiviteter særlig vanskelige å bruke. Utforskning av verdensrommet, gruvedrift/olje-, gass- og mineralleting og utvikling av sosiale systemer er tre eksempler på områder hvor store ressurser er involvert. Dersom disse områdene behandles ulikt i de ulike land, vil dette ha stor virkning på sammenlignbarheten internasjonalt når det gjelder områdenes FoU-innhold.

Storskalaprojekter utgjør også et problem når det gjelder å bestemme prosjektenes FoU-innhold; disse behandles i avsnitt 2.3.4. Derfor gjelder følgende konvensjoner i disse tre tilfellene:

- Utforskning av verdensrommet

105. Vanskeligheten med temaet utforskning av verdensrommet er at i visse henseender kan mye av romfartsaktiviteten nå ansees som rutinemessig virksomhet. Mesteparten av utgiftene påløper på grunn av innkjøp av varer og tjenester, som ikke er FoU. Imidlertid er fortsatt formålet med all romforskning å øke mengden kunnskap på feltet. All romforskning skal derfor regnes som FoU. Det kan likevel være nødvendig å skille mellom de aktiviteter som er knyttet til utforskning av rommet, inkludert utvikling av kjøretøy, utstyr og teknikker, og de som er knyttet til rutinemessig utplassering av satellitter i jordbane eller til opprettelse kommunikasjonsstasjoner.

- Gruvedrift og olje-, gass- og mineralleting

106. Gruvedrift og olje-, gass- og mineralleting skaper av og til problemer på grunn av en språklig sammenblanding mellom "forskning" (research) om nye og vesentlig forbedrede ressurser (mat, energi etc.) og "leting" (search) etter eksisterende forekomster av naturlige ressurser. Denne sammenblandingen skaper uklarhet om forskjellen mellom på den ene siden FoU, og på den andre siden kartlegging av og leting etter olje, gass og mineraler. I teorien skal følgende aktiviteter identifiseres, måles og summeres for å få nøyaktige FoU-data:

- Utvikling av nye kartleggingsmetoder og teknikker.
- Kartlegging som er iverksatt som en integrert del av et forskningsprosjekt om geologiske fenomener.
- Forskning om geologiske fenomener *per se*, iverksatt som en underordnet del av kartlegging av og leting etter olje, gass og mineraler.

107. I praksis medfører det siste av disse punktene en rekke problemer. Det er vanskelig å lage en presis definisjon som vil være meningsfull for respondenter i nasjonale undersøkelser. Derfor skal bare følgende aktiviteter regnes som FoU:

- Utvikling av nye eller vesentlig forbedrede metoder og utstyr for datainnsamling og for prosessering og tolkning av disse dataene;
- Kartlegging iverksatt som en integrert del av et FoU-prosjekt om geologiske fenomener *per se*, inkludert datainnsamling, prosessering og tolkning som i hovedsak foretas for vitenskapelige formål.

108. Det følger av dette at kartlegging og olje-, gass- og mineralleting som utføres av kommersielle selskaper nesten alltid vil bli holdt utenfor FoU. For eksempel skal prøveboring av olje- eller gassbrønner for å beregne størrelsen av en forekomst regnes som en vitenskapelig og teknologisk tjeneste.

- Utvikling av sosiale systemer

109. Generelt - men spesielt innenfor samfunnsvitenskapene - kan hensikten med "studier" eller utredninger være å legge grunnlaget for avgjørelser som skal tas av offentlige beslutningstakere på sentralt, regionalt, eller lokalt nivå, eller av beslutningstakere innenfor industri eller andre forretningsforetak. Vanligvis brukes bare etablert metodologi i slike studier og utredninger, men av og til er det nødvendig å modifisere de eksisterende metoder eller utvikle nye. Metodeutvikling kan medføre betydelig forskningsinnsats. Teoretisk sett skal slik modifisering eller nyutvikling tas med i målingen av FoU, men man må være oppmerksom på hvor problematisk det kan være å vurdere hvor stor *andel* FoU som inngår i en gitt studie. I praksis kan det, til tross for tekniske og begrepsmessige problemer, være mulig *enten* å regne studier/utredninger som inneholder et vesentlig element av forskning, som forskning i sin helhet, *eller* å forsøke å anslå hvor stor andel forskning utgjør av disse studiene og så regne denne som FoU (se også avsnitt 2.4.2). Når man skal avgjøre om en gitt aktivitet kan betraktes som FoU, er det irrelevant om aktiviteten i seg selv eller rapporten som kommer ut av aktiviteten, *kalles* en studie eller utredning. Hvis en gitt aktivitet faller innenfor definisjonen av FoU, skal den regnes som FoU; hvis ikke, skal den ikke regnes som FoU.

2.3.4. Problemer i grenseområdet mellom FoU og andre industrielle aktiviteter

Generell tilnærming

110. Man må være nøye med å ekskludere aktiviteter som sjelden omfatter FoU selv om de uten tvil er en del av innovasjonsprosessen. Eksempler på dette er patentsøking og lisensiering, markedsundersøkelser, produksjonsoppstart, utstyrsinstallasjon og redesign for produksjonsprosessen. Noen aktiviteter, slik som utstyrsinstallasjon, prosessutvikling, design og prototypkonstruksjon kan ha et målbart element av FoU, og på den måten gjøre det vanskelig å fastslå nøyaktig hva som skal og ikke skal regnes som FoU. Dette gjelder i særlig grad for forsvarsindustri og sivile storskalaindustrier som romfart. Lignende vanskeligheter kan oppstå når det gjelder å skille offentlige, teknologibaserte tjenester som inspeksjon og kontroll fra beslektet FoU-virksomhet, som for eksempel når det gjelder mat og legemidler (tabell 2.3).

Tabell 2.3 Noen grensetilfeller mellom FoU og andre industrielle aktiviteter

Type	Behandling	Merknader
Prototyper	Inkluder i FoU	Så lenge hovedhensikten er å gjøre ytterligere forbedringer.
Testanlegg	Inkluder i FoU	Så lenge hovedformålet er FoU.
Industriell design og tegning	Delvis	Inkluder design som trengs under FoU. Ekskluder design til produksjonsprosessen.
Industriell teknologi og utstyrsinstallasjon	Delvis	Inkluder "feed-back" FoU og utstyrsinstallasjon/industriell teknologi forbundet med utvikling av nye produkter og nye prosesser. Ekskluder produksjonsprosesser.
Prøveproduksjon	Delvis	Inkluder hvis produksjon impliserer fullskaletesting og påfølgende ytterligere design og teknologi. Ekskluder alle andre tilknyttede aktiviteter.
Service etter salg og feilsøking/feilretting	Ekskluder	Bortsett fra "feed-back" FoU.
Patent- og lisensieringsarbeid	Ekskluder	Alt administrativt og juridisk arbeid i forbindelse med patenter og lisenser. (Bortsett fra patentarbeid direkte koblet til FoU-prosjekter.)
Rutinetester	Ekskluder	Også om de utføres av FoU-personale.
Datainnsamling	Ekskluder	Bortsett fra når den inngår som en integrert del av FoU.
Offentlig inspeksjon, kontroll, håndheving av standarder, reguleringer	Ekskluder	

Kilde: OECD

111. I kap. 4 defineres utviklingsarbeid som "systematisk virksomhet som anvender eksisterende kunnskap fra forskning og praktisk erfaring, og som er rettet mot å framstille nye eller vesentlig forbedrede materialer, produkter eller innretninger, eller mot å innføre nye eller vesentlig forbedrede prosesser, systemer eller tjenester". Det er vanskelig å definere presist hvor grensen går mellom utviklingsarbeid og førproduksjonsutvikling, slik som å produsere demonstrasjonsmodeller for brukere, og testing og produksjon som lar seg anvende i alle industrielle situasjoner. I stedet for kan det bli nødvendig å etablere en rekke konvensjoner eller kriterier etter industritype. Hovedregelen som opprinnelig ble utformet av National Science Foundation (NSF) gir et praktisk grunnlag for å vurdere vanskelige tilfeller. Noe utvidet sier regelen:

"Hvis hovedhensikten er å gjøre ytterligere tekniske forbedringer av produktet eller prosessen, faller arbeidet innenfor definisjonen av FoU. Hvis på den annen side produktet, prosessen eller tilnærmingen i alt vesentlig ligger fast, og hvis hovedhensikten er å utvikle markeder, å utføre førproduksjonsplanlegging, eller å få produksjon eller kontrollsystem til å virke problemfritt, er arbeidet ikke lenger FoU."

112. Til tross for denne utdypingen kan skillet være vanskelig å anvende innenfor enkelte industriområder. Det er ikke alltid klart om det foreligger et tilstrekkelig element av nyskaping, eller om et produkt eller en prosess i hovedsak ligger fast.

Særskilte tilfeller

113. Noen vanlige problemområder er beskrevet nedenfor:

- Prototyper

114. En prototyp er en originalmodell som er konstruert for å omfatte alle det nye produktets tekniske karakteristika og funksjoner. Hvis man for eksempel arbeider med å utvikle en pumpe for etsende væsker, trenger man flere prototyper for å kunne gjennomføre tester med ulike kjemikalier. Erfaringer, også negative, fra prototypetestene kan brukes til videre utvikling av pumpen.

115. Anvendes NSF-kriteriet, faller design, konstruksjon og testing av prototypene normalt innenfor FoU-begrepet. Dette gjelder selv om det lages bare én eller noen få prototyper og uansett om de lages etter hverandre eller samtidig. Når eventuelle nødvendige modifikasjoner av prototypen(e) er foretatt og testingen er slutført på en tilfredsstillende måte, er grensen for FoU nådd. Konstruksjon av et antall kopier av en prototyp - etter en vellykket testing av originalen - for å imøtekomme temporære kommersielle, militære eller medisinske behov, er *ikke* FoU selv om arbeidet utføres av FoU-personalet.

- Testanlegg ("pilot plants")

116. Konstruksjon og drift av et testanlegg inngår i FoU så lenge hovedhensikten er å få erfaring og å samle teknologiske og andre data for å:

- evaluere hypoteser;
- skrive nye produktformler;
- etablere nye spesifikasjoner for det ferdige produktet;
- designe spesialutstyr og strukturer som en ny prosess krever;
- lage bruksinstruksjoner eller manualer for prosessen.

117. Hvis et testanlegg går over til å virke som en normal kommersiell produksjonsenhet så snart som denne eksperimentelle fasen er over, kan aktiviteten ikke lenger regnes som FoU selv om enheten fremdeles kan beskrives som

testanlegg. Så lenge hovedhensikten med å drive testanlegget er ikke-kommersiell, betyr det i prinsippet ingenting om deler av eller hele produksjonen i realiteten blir solgt. Slike inntekter skal ikke trekkes fra FoU-aktivitetenes kostnader

- Storskalaprojekter og kostnadskrevenende testanlegg

118. Storskalaprojekter, hvor forsvar og romfart er de viktigste typene, dekker vanligvis et spekter av aktiviteter fra utviklingsarbeid til førproduksjonsutvikling. Under slike omstendigheter kan det ofte være vanskelig for den finansierende og/eller utførende organisasjon å skille mellom FoU-kostnader og andre utgiftselementer. Skillet mellom FoU- og ikke-FoU-utgifter er særlig viktig i land hvor en stor del av statens FoU-utgifter går til forsvar. Vedlegg 10⁵ gir supplerende retningslinjer omkring dette spørsmålet.

119. Det er svært viktig å se nøye på hva som karakteriserer de kostnadskrevenende testanlegg eller prototyper. Eksempler er etablering av en ny type kjernekraftverk eller en ny type isbrytere. Disse nye er kanskje blitt konstruert nesten utelukkende av eksisterende materialer og ved hjelp av eksisterende teknologi, og de er ofte bygget *både* for FoU og for å sitt primære formål (kraftproduksjon eller isbryting). Konstruksjon av slike anlegg og prototyper skal ikke fullt ut regnes som FoU. Bare de tilleggs-kostnader som kan tilskrives prototypegenskaper ved disse produktene bør tas med som FoU.

- Prøveproduksjon

120. Etter at en prototyp er blitt tilfredsstillende testet og etter at de nødvendige modifikasjoner foretatt, begynner oppstartfasen for produksjon. Dette er en prosess beslektet med fullskalaproduksjon, som kan omfatte produkt- eller prosessmodifisering, eller omskolering av personale til å bruke nye teknikker eller nytt maskineri. Hvis ikke oppstartfasen for produksjon medfører ytterligere arbeid med design og teknologi, skal den ikke tas med som FoU, siden hovedhensikten ikke lenger er å gjøre ytterligere forbedringer på produktene, men å få i gang produksjonsprosessen. De første enhetene i en prøveproduksjon for en masseproduksjonsserie skal ikke regnes som FoU-prototyper selv om de løselig blir beskrevet som det.

121. Hvis for eksempel et nytt produkt skal settes sammen ved hjelp av automatisk sveising, vil ikke prosessen med å optimalisere innstillingene på sveiseutstyret for å oppnå maksimum produksjonshastighet og -effektivitet regnes som FoU (selv om styrkekravene til sveisefugene må fylles).

⁵ Annex 10 "Supplementary Guidance on the Classification on Large R&D Projects with Special Reference to the Defence and Aerospace Industries". Ikke oversatt til norsk.

- Feilsøking/feilretting

122. Feilsøking og -retting viser nå og da at det er et behov for mer FoU, men oftere dreier det seg om å oppdage feil ved utstyret eller prosessene og resulterer bare i mindre modifikasjoner på standardutstyr og prosesser. Feilsøking/feilretting skal derfor ikke regnes som FoU.

- "Feedback"-FoU

123. Etter at et nytt produkt eller en ny prosess er overtatt av produksjonsenhetene, vil det fremdeles kunne forekomme ytterligere tekniske problemer som må løses. Noen av disse vil kanskje kreve mer FoU. Slik "feedback"-FoU skal tas med.

- Industriell design

124. Hovedmengden av designarbeid innenfor et industrifelt er innrettet mot produksjonsprosessene og blir derfor ikke klassifisert som FoU. Noen elementer i designarbeidet skal likevel regnes som FoU. Det gjelder planer og tegninger rettet mot å definere prosedyrer, tekniske spesifikasjoner og operasjonelle elementer som er nødvendige for forståelse, utvikling og framstilling av nye produkter og prosesser.

125. Hvis det for eksempel er utviklet et teknologiprodukt som omfatter maskinbearbeidede, varmebehandlede og/eller galvanisk metalliserte komponenter, skal tegning og dokumentering av kravene til overflateglatthet, varmebehandlingsprosedyrer og galvaniseringsprosess - enten de er tatt med på tegningene eller foreligger som separate spesifikasjonsdokumenter - regnes som FoU.

- Utstyrsinstallasjon og industrideknologi

126. I de fleste tilfeller skal fasen for utstyrsinstallasjon og industrideknologi i et hvilket som helst prosjekt regnes som en del av produksjonsprosessen.

127. Tre stadier innen utstyrsinstallasjon kan identifiseres:

- Førstegangs bruk av komponenter (inkludert bruk av komponenter som er et resultat av FoU-virksomhet);
- Førstegangs installasjon av utstyr for masseproduksjon;
- Installasjon av utstyr koblet til vekst i masseproduksjon.

128. Hvis imidlertid utstyrsinstallasjon resulterer i *mer* FoU-arbeid, så som utvikling av produksjonsmaskineri og verktøy, endringer i produksjons- og kvalitetskontrollprosedyrer eller utvikling av nye metoder og standarder, skal disse aktivitetene klassifiseres som FoU.

129. "Feedback" FoU som er et resultat av en utstyrsinstallasjonsfase skal regnes som FoU.

- Kliniske prøver

130. Før nye medikamenter, vaksiner og behandlingsmetoder kan bli introdusert på markedet, må de være testet systematisk på frivillige forsøkspersoner or å sikre at de er både sikre og effektive. Slike kliniske prøver kan deles inn i fire standardfaser; tre av disse finner sted før produksjonstillatelse blir gitt. For at det skal være mulig å foreta internasjonale sammenligninger, antas det som en konvensjon at fasene 1, 2 og 3 i klinisk utprøving er FoU. Fase 4 i de kliniske prøver, som innebærer fortsatt testing av medikamentet eller behandlingsmetoden *etter* at den er godkjent/satt i produksjon, skal bare regnes som FoU i den grad prøvene resulterer i ytterligere vitenskapelig eller teknologisk fremskritt. Videre skal ikke *all* den virksomhet som finner sted før produksjonstillatelse innvilges, anses som FoU. Særlig gjelder dette når ventetiden etter avslutningen av fase 3 er lang; i dette tidsrommet settes ofte i gang markedsførings- og prosessutviklingsaktiviteter.

2.3.5. Problemer i grenseområdet mellom FoU-administrasjon og indirekte støtteaktiviteter

131. De FoU-aktiviteter som er beskrevet i det foregående, blir støttet av en rekke andre aktiviteter. I FoU-statistikk er praksisen den at personaldata bare skal omfatte dem som er direkte involvert i utførelsen av FoU, mens derimot utgiftsdata skal dekke alle kostnader ved FoU *inkludert* indirekte støtteaktiviteter som regnes som overhead (se avsnitt 2.2.4).

132. Noen aktiviteter, som bibliotek eller computertjenester, regnes som direkte utført FoU hvis de er tiltenkt utelukkende for FoU-formål, men som indirekte støtteaktiviteter hvis de utføres av en sentral organisatorisk enhet både for FoU- og ikke-FoU-formål (se avsnitt 2.3.3). Det samme resonnementet gjelder for ledelse, administrasjon og kontorfunksjoner. Når disse bidrar direkte til FoU-prosjekter og utføres utelukkende i sammenheng med FoU-aktiviteter, regnes de som en del av den direkte utførte FoU og det involverte personalet regnes som FoU-personale. Typiske eksempler er FoU-administratoren som planlegger og gir veiledning omkring de vitenskapelige og tekniske aspektene ved et prosjekt eller hjelpepersonen som skriver ut prosjektets mellom- og sluttresultater. Det er fremdeles et omtvistet spørsmål om bokføring koblet til et spesielt FoU-prosjekt er direkte FoU eller en underordnet aktivitet. Etter en uskreven regel regnes dette som FoU framfor en indirekte støtteaktivitet hvis arbeidet utføres i nærhet til det FoU-utførende miljø (se også Tabell 5.1 og avsnitt 5.1⁶).

⁶ Table 5.1 "R&D and indirect support activities." Ikke oversatt til norsk.

2.4 Om å identifisere FoU i programvareutvikling, samfunnsvitenskap og humaniora, og i tjenesteaktiviteter og næringsliv

133. Den modell som denne håndboka opprinnelig er bygget på, gjelder institusjonelt strukturert FoU i naturvitenskap og teknologi som resulterer i konkrete materielle teknologiske innovasjoner i primær- og sekundærnæringene. Siden da har programvareutvikling blitt en viktig immateriell innovasjonsaktivitet med et stort innslag av FoU. I tillegg trekker en større og økende del av relevante aktiviteter veksler på samfunnsvitenskap og humaniora. Sammen med fremskrittene i databehandling og informasjonsteknologi har disse fagområdene bidratt til økning i immaterielle innovasjoner innen aktiviteter og produkter knyttet til tjenester. Innsatsen fra de tjenesteytende næringene i foretakssektoren har vært økende.

134. De "verktøy" som er utviklet for å kartlegge FoU i de tradisjonelle fagområder og næringer er ikke uten videre anvendbare på disse nye områdene. Dette avsnittet fokuserer på problemene med å identifisere FoU i programvareutvikling, i samfunnsvitenskap og humaniora, og i tjenesteytende virksomhet.

2.4.1. Om å identifisere FoU i programvareutvikling

135. Dersom et prosjekt innenfor programvareutvikling skal kunne bli klassifisert som FoU, stilles det som krav at det er gjort et vitenskapelig og/eller teknologisk fremskritt før prosjektet avsluttes. Dessuten må målet for prosjektet være å redusere vitenskapelig og/eller teknologisk usikkerhet på en systematisk måte.

136. I tillegg til programvare som inngår som en del av et overordnet FoU-prosjekt, så bør FoU med programvare som sluttprodukt også klassifiseres som FoU.

137. Programvareutviklingens natur er slik at det er vanskelig å identifisere FoU-komponenten, hvis en slik finnes. Programvareutvikling er en integrert del i mange prosjekter som i seg selv ikke har noe innslag av FoU. Komponenter programvareutvikling i slike prosjekter kan imidlertid likevel bli klassifisert som FoU dersom den fører til fremskritt eller forbedringer innen området dataprogrammer. Slike fremskritt er vanligvis inkrementelle snarere enn revolusjonerende. Derfor kan en oppgradering av, et tillegg til eller en endring av et eksisterende program eller system klassifiseres som FoU dersom dette innbefatter vitenskapelige og/eller teknologiske fremskritt som resulterer i økning av kunnskapstilfanget. Bruk av eksisterende programvare i en ny applikasjon eller for et nytt formål gir imidlertid ikke noe fremskritt i seg selv.

138. Det kan forekomme vitenskapelige og/eller teknologiske fremskritt innen programvareutvikling selv om prosjektet ikke fullføres, fordi også et mislykket resultat kan øke kunnskapstilfanget innen dataprogramvare, for eksempel ved å påvise at en spesiell angrepsmåte ikke vil kunne føre fram.

139. Framskritt i andre felter som et resultat av et programvareutviklingsprosjekt bestemmer ikke hvorvidt det har skjedd et framskritt i området dataprogramvare.

140. Følgende eksempler illustrerer begreper FoU i programvarefeltet. Følgende bør inkluderes i FoU:

- FoU som frembringer nye teoremer og algoritmer i feltet teoretisk "computer science".
- Utvikling av informasjonsteknologi på disse nivåene: operativsystem, programmeringsspråk, datahåndtering, kommunikasjonssoftware og programutviklingsverktøy.
- Utvikling av internett-teknologi.
- Forskning i metoder for å designe, utvikle, utnytte og vedlikeholde programvare.
- Programvareutvikling som medfører fremskritt i felles metoder for å fange inn, videresende, lagre, hente fram, og framvise informasjon.
- Eksperimentelt utvikingsarbeid som er rettet mot å fylle de teknologiske kunnskapshull som må fylles for å kunne utvikle et softwareprogram eller -system.
- FoU om programutviklingsverktøy innenfor spesialiserte områder av datavitenskapen (billedbehandling, framstilling av geografiske data, tyding av tegn, kunstig intelligens, og andre områder).

141. Programvarerelaterte aktiviteter av rutinemessig art som ikke involverer vitenskapelige og/eller teknologiske fremskritt eller løsning av teknologisk usikkerhet, skal ikke tas med som FoU. Eksempler:

- Utvikling av brukerprogramvare og informasjonssystem som bruker kjente metoder og eksisterende programvareverktøy.
- Support for eksisterende systemer.
- Konvertering og/eller oversettelse av dataspråk.
- Innarbeiding av brukerfunksjonalitet i applikasjonsprogrammer.
- Fjerning av feil ("debugging") i datasystemer.
- Tilpassing av eksisterende programvare.
- Utarbeidelse av brukerdokumentasjon.

142. Innenfor området systemprogramvare kan det tenkes at prosjekter enkeltvis ikke skal betraktes som FoU, men at flere slike aggregert til et større prosjekt kan bli regnet som FoU. For eksempel kan det bli nødvendig å foreta endringer i filstruktur og brukergrensesnitt i en fjerdegenerasjons språkprosessor som følge av innføring av teknologi knyttet til relasjonsdatabaser. De enkeltstående endringene skal kanskje ikke isolert sett ansees som FoU, men hele modifikasjonsprosjektet kan tenkes å resultere i at vitenskapelig og/eller teknologisk usikkerhet fjernes og skal dermed klassifiseres som FoU.

2.4.2. Om å identifisere FoU i samfunnsvitenskap og humaniora

143. I denne håndboka dekkes samfunnsvitenskap og humaniora ved at "kunnskap om mennesket, kultur og samfunn" tas med i definisjonen av FoU (se kapittel 2, avsnitt 2.1). Også for samfunnsvitenskap og humaniora er kravet om at det skal være et betraktelig innslag av nyhet eller en løsning av et vitenskapelig/teknologisk usikkerhetsproblem, et nyttig kriterium for å trekke grensen mellom FoU på den ene siden og relaterte (rutinemessige) vitenskapelige aktiviteter på den andre siden. Dette innslaget kan være relatert til den begrepsmessige, metodologiske eller empiriske del av det aktuelle prosjektet. Relaterte aktiviteter av rutinemessig natur skal bare regnes som FoU dersom de inngår som en integrert del av et spesifikt forskningsprosjekt eller utføres som et bidrag til et slikt prosjekt. Prosjekter av rutinemessig natur hvor samfunnsvitere anvender etablerte samfunnsvitenskapelige metoder, prinsipper eller modeller for å belyse et bestemt problem, kan derimot ikke klassifiseres som forskning.

144. Her er eksempler på virksomhet som er av rutinemessig natur og som generelt ikke regnes som FoU: fortolkende kommentarer omkring mulige økonomiske virkninger av endringer i skattestrukturen med utgangspunkt i foreliggende økonomidata; bruk av standardteknikker innefor anvendt psykologi for å velge ut og klassifisere personale i arbeidsliv og forsvar, studenter osv, eller for å teste barn med lesevansker eller andre handikap.

2.4.3. Særskilte problemer med å identifisere FoU i tjenesteytende virksomhet

145. Å definere grensene for FoU innenfor tjenesteytende virksomhet er vanskelig av to grunner. For det første er det problematisk å identifisere prosjekter hvor det inngår FoU. For det andre er det bare en subtil grense mellom FoU og andre innovative aktiviteter.

146. Blant de mange innovative prosjekter innenfor tjenesteytende virksomhet resulterer de som kan betegnes som FoU i ny kunnskap eller i bruk av kunnskap for nye anvendelser, i samsvar med definisjonen i første avsnitt i dette kapitlet.

147. Det er vanskeligere å identifisere FoU innenfor tjenesteytende virksomhet enn innenfor industriproduksjon. FoU i tjenesteyting er ikke nødvendigvis "spesialisert", men dekker flere områder: Teknologirelatert FoU, FoU i samfunnsvitenskap og humaniora, bl.a. FoU som relaterer seg til kunnskap om adferd og organisasjoner. Dette siste ivaretas allerede gjennom kriteriet "kunnskap om mennesket, kultur og samfunn" men er særskilt viktig i forbindelse med tjenesteytende aktiviteter. Siden ulike typer FoU kan opptre samtidig innenfor ett bestemt prosjekt er det viktig å sirkle klart inn de enkelte former av FoU som inngår. Hvis for eksempel analysen er begrenset til teknologirelatert FoU, er det fare for at FoU-omfanget totalt sett blir anslått for lavt. I mange tilfeller vil FoU-resultater innenfor tjenesteytende næringer være inkorporert i programvare som ikke nødvendigvis er innovativ fra et teknisk

synspunkt, men som er innoverende i kraft av de funksjoner den fyller (se avsnitt 2.4.1).

148. I tjenesteytende bedrifter er dessuten FoU-virksomheten ikke alltid like formelt organisert som i produksjonsbedrifter (f.eks. med en særskilt FoU-avdeling eller med særskilte stillingsbetegnelser for forskere eller forskningsteknikere). Begrepet FoU innenfor tjenesteyting er fortsatt lite presist og er ofte ikke en gang erkjent av de bedriftene som er involvert. Når man får mer erfaring med kartlegging av FoU i de tjenesteytende næringer, vil kriteriene for identifisering av FoU måtte utvikles videre, sammen med eksempler på tjenesterelatert FoU.

Kriterier for å identifisere FoU innenfor tjenesteytende aktiviteter

149. Dette er kriterier som kan hjelpe til med å identifisere forekomsten av FoU i tjenesteytende aktiviteter:

- Tilknytning til offentlige forskningslaboratorier.
- Involvering av ansatte med doktorgrad eller doktorgradsstudenter.
- Publisering av forskningsresultater i vitenskapelige tidsskrifter, organisering av vitenskapelige konferanser, eller involvering i vitenskapelige anmeldelser eller kommentarvirksomhet (reviews).
- Bygging av prototyper eller testanlegg (med de samme forbehold som er omtalt i avsnitt 2.3.4).

Eksempler på FoU i utvalgte tjenesteaktiviteter

150. FoU-aktivitetene som er listet opp nedenfor kan tjene som eksempler på FoU innenfor de tjenesteytende aktiviteter. De generelle og supplerende kriteriene for å kjennetegne FoU som er presentert i avsnitt 2.3.1 må også tas i betraktning.

151. De generelle grensene for FoU som definert tidligere i håndboka, spesielt i avsnittene 2.2, 2.3.3 og 2.3.4, gjelder også for tjenesteytende aktiviteter. Nyhetselementet er et grunnkriterium for å skille FoU fra relaterte aktiviteter.

Eksempler på FoU innenfor bankvirksomhet og forsikring

- Matematisk forskning som relaterer seg til finansiell risikoanalyse.
- Utvikling av risikomodeller i utlånspolitikken.
- Eksperimentelt utviklingsarbeid for ny programvare til nettbank.
- Utvikling av teknikker for å undersøke forbrukeradferd med sikte på å lage nye typer konti og banktjenester.
- Forskning for å identifisere nye risikoområder eller nye kjennetegn ved risikofaktorer som må tas i betraktning i forskningskontrakter.
- Forskning på sosiale fenomener som virker inn på nye typer forsikringer (helse, pensjon, etc.), slik som forsikringsdekning for ikke-røykere.
- FoU relatert til elektronisk bank- og forsikringsvirksomhet, internettrelaterte tjenester og applikasjoner for elektronisk handel.

- FoU relatert til nye eller betydelig forbedrede finansielle tjenester (f.eks. nye prinsipper for regnskapsføring, konti, lån, forsikring, og virkemidler for sparing).

Eksempler på FoU i enkelte andre tjenesteytende aktiviteter

- Analyse av virkningene av økonomisk og sosial endring på forbruk og på fritidsaktiviteter.
- Utvikling av nye metoder for å måle forbrukernes forventninger og preferanser.
- Utvikling av nye metoder og virkemidler for gjennomføring av surveyundersøkelser.
- Utvikling av prosedyrer for "tracking and tracing" (logistikk).
- Forskning på nye oppfatninger om reiser og fritid.
 - Lansering av utsalg/lager for prototyper og testprodukter.

Kapittel 1

Siktemålet med håndboka

.
.

.

.

1.5 FoU og beslektede aktiviteter

1.5.1. Forskning og utviklingsarbeid (FoU)

17. Denne håndboka tar bare for seg måling av forskning og utviklingsarbeid (som omfatter grunnforskning, anvendt forskning og utviklingsarbeid). En fullstendig definisjon finnes i kapittel 2.

18. FoU er en aktivitet som er beslektet med en rekke andre aktiviteter som også har et vitenskapelig og teknologisk fundament. Selv om disse andre aktivitetene ofte er nært knyttet til FoU gjennom informasjonsstrømmer og når det gjelder arbeidsmåter, institusjoner og personale, må de holdes utenfor når FoU måles. FoU og de beslektede aktivitetene kan betraktes under to overskrifter: gruppen av vitenskapelige og teknologiske aktiviteter (engelsk forkortelse: STA⁷) og prosessen knyttet til vitenskapelig og den teknologisk innovasjon.

1.5.2. Vitenskapelige og teknologiske aktiviteter

19. Det mer omfattende begrepet "vitenskapelige og teknologiske aktiviteter" (STA) er utviklet av UNESCO og ble inkludert i organisasjonens "Recommendation Concerning the International Standardisation of Statistics on Science and Technology" (UNESCO 1978). I tillegg til FoU består de vitenskapelige og teknologiske aktiviteter av vitenskapelig og teknisk utdanning og opplæring (STET⁸) og vitenskapelige og teknologiske tjenester (STS⁹). Sistnevnte tjenester omfatter for eksempel vitenskapelige og teknologiske aktiviteter (V&T) ved biblioteker og museer, oversetting og redigering av vitenskapelig og teknologisk litteratur, kartleggingsundersøkelser (f.eks. geologiske og hydrologiske), olje-, gass- og mineralleting, datainnsamling om sosioøkonomiske forhold, testing, standardisering og kvalitetskontroll, klientveiledning og rådgivningstjenester, samt offentlige organers patent- og lisensaktiviteter.

⁷ "Scientific and Technological Activities"

⁸ "Scientific and Technical Education and Training"

⁹ "Scientific and Technological Services"

20. FoU (som er definert på samme måte av UNESCO og OECD) må derfor skilles både fra STET og fra STS.

1.5.3. FoU og vitenskapelig og teknologisk innovasjon

21. Teknologiske innovasjonsaktiviteter er alle de vitenskapelige, teknologiske, organisatoriske, finansielle og kommersielle tiltak, inkludert investering i ny kunnskap, som faktisk fører til – eller har som formål å føre til – innføring av teknologisk nye eller forbedrede produkter og prosesser. FoU er bare én av disse aktivitetene og kan bli utført i ulike faser i innovasjonsprosessen. FoU er ikke bare en kilde til innovative ideer, men også en form for problemløsning som kan brukes på et hvilket som helst tidspunkt fram til implementeringen.

22. I tillegg til FoU er det andre former for innovative aktiviteter som kan skilles ut i innovasjonsprosessen. I følge Oslo-manualen (OECD 1997a) er dette "erhvervelse av teknologi som ikke er direkte knyttet til produkt og produksjon ('disembodied technology') samt know-how, ervervelse av teknologi som er direkte knyttet til produkt og produksjon ('embodied technology'), utstyrsinstallasjon og industrideknologi, industriell design, annen kapitalervervelse, produksjonsoppstart, og markedsføring av nye eller forbedrede produkter".

23. I forbindelse med innovasjoner basert på offentlige FoU-programmer kan det dessuten inngå en betydningsfull "demonstrasjonsfase" i prosessen. "En demonstrasjon er et prosjekt som involverer en innovasjon som drives i, eller opp i mot, full skala i virkelighetsnære omgivelser for å (i) utforme nasjonal "policy" eller (ii) fremme bruken av innovasjon." (Glennan et al. 1978) Man bør merke seg at data samlet inn og publisert av Det internasjonale energibyrå (IEA) i OECD dekker forskning, utvikling og demonstrasjon ("F, U og D").

24. Den kanskje største feilkilden ved måling av FoU ligger i problemet med å trekke grensen mellom på den ene side utviklingsarbeid og på den annen side de beslektede aktivitetene som er nødvendige for å virkeliggjøre en innovasjon. Feilvurderinger på dette punkt har stor betydning, fordi selv om mange innovasjoner krever kostbar FoU, er ofte kostnadene forbundet med å forberede *produksjon* av innovasjonen enda høyere. Avsnittene 2.3.4 og 2.4.1 i kapittel 2 omtaler retningslinjer og konvensjoner som er utformet for å ta opp disse problemene. Det gis også eksempler. Det gis nye retningslinjer for grensetilfeller i relasjon til utvikling av computer-programvare og for storskalaprosjekter, særlig innenfor militært forsvar. Ytterligere veiledning i behandling av storskalaprosjekter gis i Vedlegg 10¹⁰, hvor det gis eksempler som belyser skillet mellom FoU og førproduksjonsutvikling.

¹⁰ Annex 10 "Supplementary Guidance on the Classification on Large R&D Projects with Special Reference to the Defence and Aerospace Industries". Ikke oversatt til norsk.

1.5.4. Identifisering av FoU i programvare, samfunnsvitenskap og tjenesteytende virksomhet

25. I de senere år er det kommet til uttrykk et ønske om bedre informasjon om FoU innenfor den tjenesteytende virksomhet. Grunndefinisjonene i denne håndboka ble opprinnelig utviklet for produksjonsindustrien og for forskning i naturvitenskap og teknologi. Det er derfor særskilte problemer forbundet med å anvende definisjonene på tjenesteytende virksomhet, som ofte bygger på anvendelse av programvare og samfunnsvitenskapelig forskning. I kapittel 2 inngår et nytt avsnitt (2.5) med en drøfting av denne problematikken.

1.5.5. FoU-administrasjon og andre støttefunksjoner

26. For at de FoU-aktivitetene som er beskrevet over i praksis skal kunne utføres, er det nødvendig at noen bidrar med midler, leder prosjektet og styrer økonomien. FoU-finansierende virksomhet av "policy"-utformende organer, som vitenskaps- og teknologidepartementer eller forskningsråd, er i seg selv ikke FoU. Når det gjelder intern ledelse av FoU-prosjekter og økonomistyring, skilles det mellom på den ene side direkte støtte til FoU-prosjekter fra personer som f.eks. FoU-administratorer, som er nært knyttet til enkeltprosjekter og som skal tas med både i personal- og utgiftsseriene, og på den annen side f.eks. økonomiadministratorer, som bare yter indirekte støtte eller ad hoc-støtte og som bare skal tas med i utgiftsseriene i form av overheadutgifter. Hjelpesfunksjoner som kantinedrift/catering og transporttjenester inngår også som overhead. Denne distinksjonen blir diskutert ytterligere i kapitlene 2, 5¹¹ og 6¹⁰.

1.6 FoU innenfor alle fagområder av vitenskap og teknologi er dekket

27. De to første versjonene av håndboka dekket kun naturvitenskap og teknologi. Samfunnsvitenskapene og humaniora ble tatt inn i den tredje utgaven (OECD 1976), vedtatt i 1974. Selv om håndboka gir anbefaling om standardpraksis for FoU-statistikken generelt, erkjennes det at enkelte avvik fra standardene av ulike årsaker fremdeles må aksepteres når det gjelder samfunnsvitenskap og humaniora (SVH¹²). Erfaringene er ulike i medlemslandene: noen finner at kartleggingsundersøkelsene kan dekke alle fagområder i alle sektorer like godt, andre finner at felles prosedyrer ikke alltid passer.

28. De spesielle problemene forbundet med å måle FoU innenfor SVH tas opp etter som de dukker opp i de ulike kapitlene i håndboka.

¹¹ Ikke oversatt til norsk.

¹² Den engelske betegnelsen er SSH "Social Sciences and Humanities".

Kapittel 4

Klassifiseringer etter funksjon

4.1 Tilnærming

236. Ved bruk av funksjonelle inndelinger er det den utførende enhetens *FoU-aktivitet* som undersøkes, ikke dens (økonomiske) *hovedaktivitet*. Den utførende enhetens FoU-ressurser fordeles på en eller flere funksjonstyper ut fra karakteristika ved FoU-aktiviteten i seg selv, vanligvis vurdert på prosjektnivå, men av og til enda mer detaljert. De kartleggingsmetoder som beskrives i dette kapitlet, er derfor unike for feltet FoU-statistikk. Selv om klassifiseringer etter funksjon i teorien passer ganske godt også for personaldata, blir de som regel bare brukt på FoU-utgifter.

237. De eksisterende standardtermene som brukes til å klassifisere institusjoner kan også brukes ved klassifisering etter funksjon (for eksempel fagområder). Mange termer brukes imidlertid utelukkende til klassifisering etter funksjon (for eksempel FoU-type). I de fleste tilfeller blir statistikk om FoU klassifisert etter funksjon også klassifisert etter institusjon. For eksempel blir FoU nesten alltid klassifisert etter sektor og undersektor før den blir fordelt etter funksjon. De fleste måter å klassifisere etter funksjon på er imidlertid ikke egnet for alle sektorer (se Tabell 4.1).

Tabell 4.1 Brukbarheten av klassifiseringer etter funksjon

Klassifisering etter	Indikator	Foretaks-sektoren	Offentlig sektor	PNP-sektoren	Universitets- og høgskole-sektoren
FoU-type	Utgifter	Anbefales for driftsutgifter	Anbefales for driftsutgifter	Anbefales for driftsutgifter	Anbefales for driftsutgifter
	Personale	Lite egnet	Lite egnet	Lite egnet	Lite egnet
Produktområde	Utgifter	Anbefales for driftsutgifter	Lite egnet	Lite egnet	Lite egnet
	Personale	Mulig	Lite egnet	Lite egnet	Lite egnet
Fagområde	Utgifter	Mulig	Anbefales	Anbefales	Anbefales
	Personale	Mulig	Mulig	Mulig	Mulig
Sosio-økonomisk formål	Utgifter	Anbefales, men bare for enkelte formål	Anbefales	Mulig	Mulig
	Personale	Lite egnet	Lite egnet	Lite egnet	Lite egnet

Kilde: OECD

4.2 FoU-type

4.2.1. Bruken av klassifikasjon etter FoU-type

238. Oppdelingen etter FoU-type er for tiden anbefalt brukt på alle de fire nasjonale utførende sektorene. Den er vanligvis enklere å bruke på FoU innenfor NT¹³ (naturvitenskap og teknologi) enn innenfor SVH¹⁴ (samfunnsvitenskap og humaniora). Av hensyn til internasjonale sammenligninger skal inndelingen kun bygge på driftsutgiftene. Inndelingen kan brukes på prosjektnivå, men noen FoU-prosjekter må kanskje deles videre opp etter FoU-typer.

4.2.2. Klassifikasjonslisten

239. Det kan skilles mellom tre typer FoU:

- Grunnforskning.
- Anvendt forskning.
- Utviklingsarbeid.

Grunnforskning

240.

Grunnforskning er eksperimentell eller teoretisk virksomhet som primært utføres for å skaffe til veie ny kunnskap om det underliggende grunnlag for fenomener og observerbare fakta, uten sikte på spesiell anvendelse eller bruk.

241. Grunnforskning analyserer egenskaper, strukturer og sammenhenger med sikte på å formulere og teste hypoteser, teorier eller lover. Formuleringen "uten sikte på spesiell anvendelse eller bruk" i definisjonen av grunnforskning er sentral, siden den eller de som utfører forskningen ikke nødvendigvis kjenner til bruken av den på det tidspunkt forskningen utføres eller i det øyeblikk et spørreskjema besvares. Resultatene av grunnforskningen er i alminnelighet ikke gjenstand for kjøp og salg, men blir vanligvis publisert i vitenskapelige tidsskrifter eller sirkuleres til interesserte kolleger. Unntaksvis kan grunnforskning bli "hemmeligstemplett" av sikkerhetsgrunner.

242. Innenfor grunnforskning har forskerne en viss frihet til å sette sine egne mål. Slik forskning finner vanligvis sted i universitets- og høyskolesektoren, i noen utstrekning også i offentlig sektor. Grunnforskningen kan være *orientert* eller *rettet* mot brede områder av allmenn interesse, med en eksplisitt målsetting om et vidt spekter av anvendelser i fremtiden. Et eksempel på dette er offentlige finansierte forskningsprogrammer i nanoteknologi, som flere land har gått inn for. Bedrifter i

¹³ Den engelske betegnelsen er NSE "Natural Sciences and Engineering".

¹⁴ Den engelske betegnelsen er SSH "Social Sciences and Humanities".

privat sektor kan også iverksette grunnforskning, med sikte på å forberede seg på en ny generasjon teknologi. Forskning på brenselcelleteknologi er et godt eksempel. Slik forskning anses i henhold til definisjonen å være grunnforskning siden den ikke har en spesiell anvendelse for øye. I denne håndboka defineres slik forskning som "målrettet grunnforskning".

243. Målrettet grunnforskning kan skilles fra ren grunnforskning på følgende måte:

- Ren grunnforskning utføres for å frambringe kunnskap uten sikte på langsiktig økonomisk eller sosial gevinst og uten at resultatene aktivt søkes anvendt på praktiske problemer eller overført til sektorer som er ansvarlige for anvendelsen av dem.
- Målrettet grunnforskning utføres med forventninger om at den vil frambringe en bred kunnskapsbase som er egnet til å danne grunnlag for løsningen av kjente eller forventede, nåværende eller framtidige, problemer eller muligheter.

244. Særskilt identifisering av målrettet grunnforskning vil kunne være til hjelp for å identifisere "strategisk forskning", et bredt begrep som det ofte refereres til i politisk planlegging ("policy making").

Anvendt forskning

245.

Anvendt forskning er også virksomhet av original karakter som utføres for å skaffe til veie ny kunnskap. Anvendt forskning er imidlertid primært rettet mot bestemte praktiske mål eller anvendelser.

246. Anvendt forskning blir utført enten for å finne mulige bruksmåter for resultater fra grunnforskningen, eller for å finne nye metoder eller måter for å oppnå spesifikke og på forhånd oppsatte mål. Anvendt forskning innebærer å bruke eksisterende tilgjengelig kunnskap og det som har sitt utspring i denne kunnskapen til å løse spesifikke problemer. Innenfor foretakssektoren vil skillet mellom grunnforskning og anvendt forskning ofte være markert ved at det etableres et anvendt prosjekt for å utforske lovende resultater fra et grunnforskningsprogram.

247. Resultatene fra anvendt forskning er primært tenkt å gjelde for et enkelt eller et begrenset antall produkter, virksomheter, metoder eller systemer. Anvendt forskning gir ideer en operasjonell form. Kunnskap eller informasjon fra slik forskning blir ofte patentert, men kan også bli holdt hemmelig.

248. Det er en vanlig oppfatning at anvendt forskning inneholder et element som kan beskrives som "strategisk forskning", men det er ikke oppnådd enighet mellom

OECDs medlemsland om en tilnæringsmåte som kan gjøre det mulig å identifisere den "strategiske forskningen". Det derfor ikke gis noen veiledning om dette.

Utviklingsarbeid

249.

Utviklingsarbeid er systematisk virksomhet som anvender eksisterende kunnskap fra forskning og praktisk erfaring, og som er rettet mot:

- å framstille nye eller vesentlig forbedrede materialer, produkter eller innretninger, eller
- å innføre nye eller vesentlig forbedrede prosesser, systemer og tjenester.

250. Innenfor samfunnsvitenskapene kan utviklingsarbeid defineres som en prosess for å overføre kunnskap framskaffet gjennom forskning til operasjonelle programmer, inkludert prosjekter igangsatt med testing og evaluering som hensikt. Kategorien utviklingsarbeid gir liten eller ingen mening innenfor humaniora.

4.2.3. Kriterier for å skille mellom FoU-typer

251. Det eksisterer mange begrepsmessige og operasjonelle problemer forbundet med FoU-typerne. Tilsynelatende forutsettes det at de opptrer i en bestemt tidsrekkefølge i FoU-prosessen og at de er atskilt på en måte som sjelden eksisterer i virkeligheten. Noen ganger utføres de tre typerne aktiviteter innenfor en og samme utførende enhet og i hovedsak av det samme personale. Dessuten kan det forekomme "bevegelse" i begge retninger. For eksempel, selv om et FoU-prosjekt har karakter av anvendt forskning eller utviklingsarbeid, kan det tenkes at noen ressurser - før videre framgang kan oppnås - må brukes på ytterligere eksperimentelt eller teoretisk arbeid for å frambringe ny kunnskap om de underliggende betingelser for de relevante fenomenene. Videre kan noen FoU-prosjekter reelt sett dekke mer enn bare én FoU-type. For eksempel kan en studie av de forhold som påvirker utdanningsnivået hos barn fra ulike sosiale og etniske grupper omfatte både grunnforskning og anvendt forskning samtidig.

252. Følgende eksempler illustrerer de generelle forskjellene mellom grunnforskning og anvendt forskning og utviklingsarbeid både innenfor naturvitenskap og teknologi og innenfor samfunnsvitenskap og humaniora.

253. Eksempler innenfor naturvitenskap og teknologi:

- En studie av en gitt gruppe polymeriseringsreaksjoner under ulike forhold, av hvilke stoffer som framkommer og deres kjemiske og fysiske egenskaper, er grunnforskning. Et forsøk på å optimalisere en av disse reaksjonene med sikte på produksjon av polymerer med gitte fysiske eller mekaniske egenskaper (og dermed gjøre dem spesielt egnet for praktiske formål) er anvendt forskning.

- Utviklingsarbeid består i sin tur i å "skalere opp" prosessen som er blitt optimalisert på laboratorienivå, og å undersøke og vurdere potensielle produksjonsmetoder for polymeren og kanskje artikler som kan lages av den.
- En studie av et krystalls absorbering av elektromagnetisk stråling for å få informasjon om dets elektronbåndstruktur er grunnforskning. En studie av stoffets absorbering av elektromagnetisk stråling under ulike betingelser (for eksempel temperatur, grad av urenheter, konsentrasjon etc.) for å oppnå bestemte egenskaper for strålingspåvisning (følsomhet, hurtighet etc.) er anvendt forskning. Utviklingen av et apparat som bruker dette stoffet for å fremskaffe bedre strålingsdetektorer enn dem som allerede eksisterer (innenfor det aktuelle strålingsspekter) er utviklingsarbeid.
 - Å fastlegge aminosyrekjeden i et antistoffmolekyl ville være grunnforskning. Dersom slike undersøkelser er igangsatt for å skille mellom ulike sykdommers antistoffer, er det anvendt forskning. Utviklingsarbeid kan i denne sammenheng bestå i å utvikle en metode for å syntetisere en gitt sykdoms antistoff med utgangspunkt i kjennskapen til dets struktur, samt klinisk teste effektiviteten av det syntetiserte antistoffet på pasienter som har samtykket i å motta avansert eksperimentell behandling.
254. Eksempler innenfor samfunnsvitenskap og humaniora:
- En teoretisk undersøkelse av hvilke faktorer som bestemmer regionale variasjoner i økonomisk vekst er grunnforskning. Men hvis en slik undersøkelse utføres med det formål å utvikle myndighetenes politikk, er det anvendt forskning. Utvikling av operasjonelle modeller som bygger på "lover" oppdaget gjennom forskning og som sikter mot å modifisere regionale ulikheter, er utviklingsarbeid.
 - Analyse av hvilke faktorer i miljøet som påvirker læreevnen er grunnforskning. Analyse av faktorenes påvirkninger på læreevnen når hensikten er å evaluere utdanningsprogrammer som er laget for å kompensere for miljømessige handikap, er anvendt forskning. Utvikling av metoder for å avgjøre hvilket utdanningsprogram som bør brukes for en bestemt gruppe barn, er utviklingsarbeid.
 - Utvikling av ny risikoteori er grunnforskning. Undersøkelse av nye typer forsikringskontrakter som skal dekke ny risiko i markedet er anvendt forskning. Undersøkelse av nye sparemidler er anvendt forskning. Utvikling av en ny metode for forvaltning av investeringsfond er utviklingsarbeid.
 - En studie av et hittil ukjent språk for å bestemme dets struktur og grammatikk er grunnforskning. Analyse av regionale og andre variasjoner i språkbruken for å bestemme geografiske og sosiale faktorer innflytelse på et språks utvikling er anvendt forskning. Det er ikke funnet noen meningsfylte eksempler på utviklingsarbeid innenfor humaniora.
255. Tabell 4.2 gir ytterligere eksempler på distinksjoner mellom de tre FoU-typene innenfor samfunnsvitenskapen.

Tabell 4.2 De tre FoU-typene innen samfunnsvitenskap og humaniora

Grunnforskning	Anvendt forskning	Utviklingsarbeid
En studie av kausalsammenhenger mellom økonomiske forhold og sosial utvikling.	En studie av de økonomiske og sosiale årsaker til jordbruksarbeideres flytting fra landdistrikter til byene, med den hensikt å forberede et program for å stoppe denne utviklingen for å støtte jordbruket og hindre sosiale konflikter i industrialiserte områder.	Utvikling og testing av et program for finansiell støtte for å hindre flytting fra landområder til store byer.
En studie av den sosiale struktur og sosial og yrkesmessig mobilitet i et samfunn, dvs. dets sammensetning og endringer mht. sosial yrkesstrukturs lagdeling, sosiale klasser, etc.	Utvikling av en modell, der dataene som er innhentet brukes til å forutse framtidige konsekvenser av nyere trender innenfor sosial mobilitet.	Utvikling og testing av et program som skal stimulere sosial mobilitet oppover for bestemte sosiale og etniske grupper.
En studie av familiens rolle i ulike sivilisasjoner i fortid og nåtid.	En studie av familiens nåværende rolle og posisjon i et spesielt land eller region, med sikte på å forberede relevante sosiale tiltak.	Utvikling og testing av et program for å beholde familiestrukturen i lavinntektsgrupper.
En studie av leseprosessen hos voksne og barn, dvs. undersøke hvordan det menneskelige visuelle systemet arbeider for å skaffe informasjon fra symboler som ord, bilder og diagrammer.	En studie av leseprosessen med sikte på å utvikle en ny metode for å lære barn og voksne å lese.	Utvikling og testing av et spesielt leseprogram blant innvandrerbarn.
En studie av internasjonale faktorer innflytelse på nasjonal økonomisk utvikling.	En studie av de spesifikke internasjonale faktorer som bestemmer et lands økonomiske utvikling i en gitt periode, med sikte på å formulere en operasjonell modell for utforming av myndighetenes handelspolitikk overfor utlandet.	-----
En studie av visse aspekter ved et språk (eller flere språk sammenlignet med hverandre), slik som syntaks, semantikk, fonetikk, fonologi, regionale og sosiale variasjoner, etc.	En studie av et språks ulike aspekter med sikte på å utvikle en ny metode for å undervise i dette språket, eller for å oversette til eller fra dette språket.	-----
En studie av et språks historiske utvikling.	-----	-----
En studie av alle slags kilder (manuskripter, dokumenter, monumenter, kunstverk, bygninger, etc.) for bedre å forstå historiske fenomener (et lands politiske, sosiale, kulturelle utvikling, en persons biografi etc.).	-----	-----

Kilde: UNESCO (1984b), "Manual for Statistics on Scientific and Technological Activities":

256. Eksempler innenfor programvareutvikling:

- Søking etter alternative beregningsmetoder, som kvantedatamaskiner og kvanteinformasjonsteori, er grunnforskning.
- Undersøkelser om anvendelsen av informasjonsbehandling på nye områder eller på nye måter (f.eks. til utvikling av nye programmeringsspråk, nye

operativsystemer, nye programgeneratorer osv) er anvendt forskning. Det samme gjelder undersøkelser om anvendelsen av informasjonsbehandling for å utvikle verktøy som geografisk informasjon og ekspertsystemer.

- Utvikling av ny brukerprogramvare, samt vesentlig forbedring av operativsystemer og applikasjonsprogrammer osv, er utviklingsarbeid.

Frascati-manualen 2002 - fullstendig innholdsfortegnelse på engelsk

Table of Contents

Chapter 1. Aim and Scope of the Manual	13
1.1. A preliminary word to the user of R&D data.....	14
1.2. Coverage of the Manual and the uses of R&D statistics.....	14
1.3. The relationship between the Frascati Manual and other international standards	15
1.4. R&D input and output.....	17
1.5. R&D and related activities	17
1.5.1. Research and experimental development (R&D)	17
1.5.2. Scientific and technological activities (STA)	18
1.5.3. R&D and technological innovation.....	18
1.5.4. The identification of R&D in software, social sciences and service activities	19
1.5.5. R&D administration and other supporting activities	19
1.6. R&D in all fields of science and technology is covered.....	20
1.7. Measures of R&D inputs	20
1.7.1. R&D personnel	20
1.7.2. R&D expenditures	21
1.7.3. R&D facilities	22
1.7.4. National R&D efforts	22
1.8. Globalisation of R&D and R&D co-operation	22
1.9. Classification systems for R&D	23
1.9.1. Institutional classifications	23
1.9.2. Functional distribution	24
1.10. R&D surveys, reliability of data and international comparability	25
1.11. Government budget appropriations or outlays for R&D (GBAORD)	26
1.12. Topics of special interest.....	26
1.13. A final word to the user of R&D data.....	27
Chapter 2 Basic Definitions and Conventions	29
2.1. Research and experimental development (R&D).....	30
2.2. Activities to be excluded from R&D	30
2.2.1. Education and training.....	31
2.2.2. Other related scientific and technological activities	31
2.2.3. Other industrial activities	33
2.2.4. Administration and other supporting activities.....	33
2.3. The boundaries of R&D	34
2.3.1. Criteria for distinguishing R&D from related activities	34
2.3.2. Problems at the borderline between R&D and education and training.....	35
2.3.3. Problems at the borderline between R&D and related scientific and technological activities.....	38
2.3.4. Problems at the borderline between R&D and other industrial activities	41
2.3.5. Problems at the borderline between R&D administration and indirect supporting activities	45
2.4. Identifying R&D in software development, in the social sciences and humanities and in service activities and industries.....	46
2.4.1. Identifying R&D in software development	46
2.4.2. Identifying R&D in the social sciences and humanities	48
2.4.3. Special problems for identifying R&D in service activities	48

Chapter 3. Institutional Classification	51
3.1. The approach	52
3.2. The reporting unit and the statistical unit	52
3.2.1. The reporting unit	52
3.2.2. The statistical unit	52
3.3. Sectors	53
3.3.1. Reasons for sectoring	53
3.3.2. Choice of sectors	53
3.3.3. Problems of sectoring	54
3.4. Business enterprise sector	54
3.4.1. Coverage	54
3.4.2. The principal sector sub-classification	56
3.4.3. Other institutional sub-classifications	61
3.5. Government sector	62
3.5.1. Coverage	62
3.5.2. The principal sector sub-classification	63
3.5.3. Other institutional sub-classifications	64
3.6. Private non-profit sector	64
3.6.1. Coverage	64
3.6.2. The principal sector sub-classification	66
3.6.3. Other institutional sub-classifications	66
3.7. Higher education sector	68
3.7.1. Coverage	68
3.7.2. The principal sector sub-classification	71
3.7.3. Other institutional sub-classifications	72
3.8. Abroad	72
3.8.1. Coverage	72
3.8.2. The principal sector sub-classification	72
3.8.3. Other institutional sub-classifications	73
3.8.4. Geographic area of origin or destination of funds	73
Chapter 4 Functional Distribution	75
4.1. The approach	76
4.2. Type of R&D	77
4.2.1. Use of distribution by type of R&D	77
4.2.2. The distribution list	77
4.2.3. Criteria for distinguishing between types of R&D	79
4.3. Product fields	82
4.3.1. Use of distribution by product fields	82
4.3.2. The distribution list	83
4.3.3. Criteria for distribution	83
4.4. Fields of science and technology	85
4.4.1. Use of distribution by field of science and technology	85
4.4.2. The distribution list	85
4.4.3. The criteria for distribution	86
4.5. Socio-economic objectives	86
4.5.1. Use of distribution by socio-economic objectives	86
4.5.2. Minimum recommended breakdown	86
4.5.3. The distribution list	87
4.5.4. The criteria for distribution	88
Chapter 5. Measurement of R&D Personnel	89
5.1. Introduction	90
5.2. Coverage and definition of R&D personnel	92
5.2.1. Initial coverage	92
5.2.2. Categories of R&D personnel	92
5.2.3. Classification by occupation	93

5.2.4. Classification by level of formal qualification	95
5.2.5. Treatment of postgraduate students	96
5.3. Measurement and data collection	98
5.3.1. Introduction	98
5.3.2. Headcount data	98
5.3.3. Full-time equivalence (FTE) data	99
5.3.4. Recommended national aggregates and variables	102
5.3.5. Cross-classified data by occupation and qualification	103
5.3.6. Regional data	105
Chapter 6. Measurement of Expenditures Devoted to R&D	107
6.1. Introduction	108
6.2. Intramural expenditures.....	108
6.2.1. Definition	108
6.2.2. Current costs	108
6.2.3. Capital expenditures	111
6.3. Sources of funds.....	114
6.3.1. Methods of measurement	114
6.3.2. Criteria for identifying flows of R&D funds.....	114
6.3.3. Identifying the sources of flows of R&D funds	116
6.4. Extramural expenditures	118
6.5. Reconciling differences in performer-based and source-based reporting	119
6.6. Regional distribution	120
6.7. National totals	121
6.7.1. Gross domestic expenditure on R&D (GERD)	121
6.7.2. Gross national expenditure on R&D (GNERD).....	121
Chapter 7. Survey Methodology and Procedures	125
7.1. Introduction	126
7.2. Scope of R&D surveys	126
7.3. Identifying target population and survey respondents	127
7.3.1. Business enterprise sector	127
7.3.2. Government sector	129
7.3.3. Private non-profit sector	130
7.3.4. Higher education sector	130
7.3.5. Hospitals	130
7.4. Working with respondents	131
7.4.1. Encouraging co-operation	131
7.4.2. Operational criteria	133
7.5. Estimation procedures	134
7.5.1. Unit and item non-response	134
7.5.2. Estimation procedures in the higher education sector	135
7.6. Reporting to the OECD or to other international organisations	136
Chapter 8. Government Budget Appropriations or Outlays for R&D by Socio-economic Objectives (GBAORD)	137
8.1. Introduction	138
8.2. Relationship with other international standards	138
8.3. Sources of budgetary data for GBAORD	138
8.4. Coverage of R&D.....	139
8.4.1. Basic definition	139
8.4.2. Fields of science and technology	139
8.4.3. Identifying R&D	139
8.5. Definition of government	140
8.6. Coverage of government budget appropriations and outlays	140
8.6.1. Intramural and extramural expenditures	140
8.6.2. Funding and performer-based reporting.....	140

8.6.3. Budgetary funds	141
8.6.4. Direct and indirect funding	141
8.6.5. Types of expenditure	142
8.6.6. GBAORD going to R&D abroad.....	142
8.7. Distribution by socio-economic objectives.....	143
8.7.1. Criteria for distribution	143
8.7.2. Distribution of budgetary items	144
8.7.3. The distribution	144
8.7.4. Socio-economic objectives – SEO	144
8.7.5. Principal areas of difficulty	148
8.8. Main differences between GBAORD and GERD data	149
8.8.1. General differences	150
8.8.2. GBAORD and government-financed GERD	150
8.8.3. GBAORD and GERD by socio-economic objectives	150

Annexes

1. Brief History and Origins of the Present Manual	151
2. Obtaining Data on R&D in the Higher Education Sector	158
3. The Treatment of R&D in the United Nations System of National Accounts	170
4. R&D Related to Health, Information and Communication Technology (ICT) and Biotechnology	181
5. Methods of Deriving Regional R&D Data	193
6. Work on S&T Indicators in Other International Organisations	195
7. Other Science and Technology Indicators	200
8. Practical Methods of Providing Up-to-date Estimates and Projections of Resources Devoted to R&D	212
9. R&D Deflators and Currency Converters.....	217
10. Supplementary Guidance on the Classification of Large R&D Projects with Special Reference to the Defence and Aerospace Industries.....	226
11. Correspondence between the Categories of R&D Personnel by Occupation in the Frascati Manual and ISCO–88 Classes	238
Acronyms.....	240
Bibliography	242
Index by Paragraph Number	246

List of Tables

1.1. OECD methodological manuals	16
2.1. Supplementary criteria for separating R&D from related scientific, technological and industrial activities	34
2.2. Borderline between R&D and education and training at ISCED level 6	37
2.3. Some cases at the borderline between R&D and other industrial activities	41
3.1. International Standard Industrial Classification arranged for the purposes of R&D statistics ...	57
3.2. Fields of science and technology	67
4.1. Utility of functional distributions	76
4.2. The three types of research in the social sciences and humanities	81
5.1. R&D and indirect support activities	91
5.2. Standard key for ISCED levels and classes of the Frascati Manual for R&D personnel by formal qualifications	96
5.3a. Total national R&D personnel by sector and by occupation	102
5.3b. Total national R&D personnel by sector and by level of qualification	102
5.4. R&D personnel classified by occupation and by formal qualification	104
6.1. Gross domestic expenditure on R&D (GERD)	122
6.2. Gross national expenditure on R&D (GNERD)	123
8.1. Standard key between NABS 1992 and previous OECD GBAORD objectives	147
8.2. Standard key between NABS 1992 and Nordforsk GBAORD objectives	148

Annexes

1. Summary of sectors in the SNA and in the Frascati Manual.....	173
2. Sectors and producers in the SNA.....	173
3. The SNA sectoring of units definitely and possibly included in the Frascati Manual higher education sector	174
4. SNA classifications of government outlays and final consumption expenditure of NPI serving households	175
5. Gross output and total intramural R&D	177
1. Identifying health-related R&D in GBAORD.....	183
2. Health-related R&D from performer-reported data: business enterprise sector	184
3. Identifying health-related R&D by field of science and socio-economic objective	185
1. Terminology in common use in the defence and aerospace industries	228
2. Current classification of French, UK and US terminology in the Frascati Manual	229
3. Development of an armoured tank	235
1. Correspondence between Frascati Manual categories of R&D personnel by occupation and ISCO-88 classes	239
Figure	
3.1. Decision tree for sectoring R&D units	55

Akronymer

Her er tatt inn hele akronymoversikten i den engelske utgaven, også de forkortelser som ikke inngår i det oversatte materialet. I tillegg er tatt med forkortelser av norske termer.

CEC	Commission of the European Communities
CERN	European Organization for Nuclear Research
COFOG	Classification of the purposes of government
DPI	Domestic product of industry
EC	European Community
ECE	United Nations Economic Commission for Europe
EU	European Union
FoU	Forskning og utviklingsarbeid (se R&D)
FTE	Full-time equivalence on R&D
GBAORD	Government budget appropriations or outlays for R&D
GDP	Gross domestic product
GERD	Gross domestic expenditure on R&D
GFCF	Gross fixed capital formation
GNERD	Gross national expenditure on R&D
GUF	General university funds
HERD	Higher education R&D (se UoH)
HRST	Human resources for science and technology
ICP	International Comparison Project
ICT	Information and communication technology
IEA	International Energy Agency
ILO	International Labour Organisation
ISCED	International standard classification of education
ISCO	International standard classification of occupations
ISIC	International standard industrial classification
NABS	Nomenclature for the analysis and comparison of scientific programmes and budgets
NACE	General Industrial Classification of Economic Activities within the European Union
NESTI	Working party of national experts on science and technology indicators
NORDFORSK	<i>tidligere nordisk samarbeidsorgan for FoU på det tekniske området</i>
NPI	Non-profit institution
NPSH	Non-profit institutions serving households
NSE	Natural sciences and engineering (se NT)
NSF	National Science Foundation
NT	Naturvitenskap og teknologi (se NSE)
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PNP	Private non-profit
PPP	Purchasing power parity
R&D	Research and experimental development (se FoU)

RD&D	Research, development and demonstration
RDT&E	Research, development, test and evaluation
RSE	Researchers, scientist and engineers
SCI	Science Citation Index
SITC	Standard international trade classification
SNA	System of National Accounts
SSH	Social sciences and humanities (se SVH)
STA	Scientific and technological activities
STET	Scientific and technical education and training
STID	Scientific and technological information and documentation
STS	Scientific and technological services
SVH	Samfunnsvitenskap og humaniora (se SSH)
S&T	Science and technology (se V&T)
TEP	Technology-Economy programme
UoH	Universiteter og høyskoler (se HERD)
TBP	Technology Balance of Payments
UN	United Nations
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
VAT	Value-added tax
V&T	Vitenskap og teknologi (se S&T)

Litteraturreferanser

Her er tatt inn hele bibliografioversikten i den engelske utgaven, også de referanser som ikke har relevans for oversatte materialet.

- Cabinet Office (1991),
R&D "91. Annual Review of Government Funded Research and Development, HMSO Publications Centre, London.
- Carson, C.S. and B.T. Grimm (1991),
 "Satellite Accounts in a Modernized and Extended System of Economic Accounts", *Business Economics*, January.
- Commission of the European Communities (CEC),
 International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations and World Bank (1994), *System of National Accounts*, 1993.
- Eurostat (1986),
 "Nomenclature for the Analysis and Comparison of Scientific Programmes and Budgets (NABS): 1983 version", Luxembourg.
- Eurostat (1990),
 "Council Regulation (EEC) No. 3037/90 of 9 October 1990 on the Statistical Classification of Economic Activities in the European Community", *Official Journal of the European Communities*, No. L 293/1, 24 October.
- Eurostat (annual),
Research and Development: Annual Statistics, Luxembourg.
- Eurostat (1994),
 "Nomenclature for the Analysis and Comparison of Scientific Programmes and Budgets", Luxembourg.
- Freeman, C. and A. Young (1965),
The Research and Development Effort in Western Europe, North America and the Soviet Union: An Experimental International Comparison of Research Expenditures and Manpower in 1962, OECD, Paris.
- Freeman, C., ed. (1987),
Output Measurement in Science and Technology: Essays in Honor of Yvan Fabian, Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.
- Glennan, T.K., Jr., W.F. Hederman, Jr., L.L. Johnson and R.A. Rettig (1978),
The Role of Demonstration in Federal R&D Policy, The Rand Corporation.
- Hatzichronoglou, T. (1997),
 "Revision of the High-technology Sector and Product Classification", OECD, STI Working Paper 1997/2), Paris.
- Hill, P. (1988),
 "Recent Developments in Index Number Theory and Practice", *OECD Economic Studies*, No. 10 (Spring).
- International Labour Organization (1968),
International Standard Classification of Occupations (ISCO), Geneva.

- International Labour Organization (1990),
International Standard Classification of Occupations: ISCO-88, Geneva.
- Nordforsk (1976),
Statslige udgifter til forskning og udviklingsarbejde i de nordiske lande 1975. En budgetanalyse, Stockholm.
- Nordforsk (1983),
Retningslinier for analyse af statslige bevillinger til forskning og udviklingsarbejde, Stockholm.
- Nordforsk (1986),
R&D Statistics in the Higher Education Sector: Work on Improved Guidelines, Oslo.
- OECD (1963),
"Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Development: The Measurement of Scientific and Technical Activities", Directorate for Scientific Affairs, DAS/PD/62.47, Paris.
- OECD (1968),
Statistical Tables and Notes ("International Statistical Year for Research and Development: A Study of Resources Devoted to R&D in OECD Member countries in 1963/64"), Vol. 2, Paris.
- OECD (1970),
"Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development: The Measurement of Scientific and Technical Activities", DAS/SPR/70.40, Directorate for Scientific Affairs, Paris.
- OECD (1976),
Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development: "Frascati Manual", The Measurement of Scientific and Technical Activities Series, Paris.
- OECD (1979),
Trends in Industrial R&D in Selected OECD Member Countries 1967-1975, Paris.
- OECD (1981),
Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development: "Frascati Manual 1980", The Measurement of Scientific and Technical Activities Series, Paris.
- OECD (1984),
OECD Science and Technology Indicators: No. 1 – Resources Devoted to R&D, Paris.
- OECD (1986),
OECD Science and Technology Indicators: No. 2 – R&D, Invention and Competitiveness, Paris.
- OECD (1989a),
OECD Science and Technology Indicators, No. 3 – R&D, Production and Diffusion of Technology, Paris.
- OECD (1989b),
R&D Statistics and Output Measurement in the Higher Education Sector: "Frascati Manual" Supplement, The Measurement of Scientific and Technological Activities Series, Paris.

- OECD (1990),
“Proposed Standard Method of Compiling and Interpreting Technology Balance of Payments Data: TBP Manual 1990”, The Measurement of Scientific and Technological Activities Series, Paris.
- OECD (1992),
OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data – Oslo Manual, Paris.
- OECD (1994a),
Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development, “Frascati Manual 1993”, The Measurement of Scientific and Technological Activities Series, Paris.
- OECD (1994b),
“Using Patent Data as Science and Technology Indicators – Patent Manual 1994: The Measurement of Scientific and Technological Activities”, OCDE/GD(94)114, 1994, Paris
- OECD/Eurostat (1995),
The Measurement of Human Resources Devoted to Science and Technology – Canberra Manual: The Measurement of Scientific and Technological Activities, Paris.
- OECD/Eurostat (1997a),
Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data – Oslo Manual, The Measurement of Scientific and Technical Activities Series, Paris.
- OECD (1997b),
Manual for Better Training Statistics – Conceptual, Measurement and Survey Issues, Paris.
- OECD (1999),
Classifying Educational Programmes, Manual for ISCED-97 Implementation in OECD Countries, Paris.
- OECD (2001),
Measuring Expenditure on Health-related R&D, Paris.
- OECD (2002),
“Measuring the Information Economy”, Paris.
- OECD (Biannual),
Main Science and Technology Indicators, Paris.
- OECD (every second year),
Basic Science and Technology Statistics, Paris.
- OECD (every second year),
OECD Science, Technology and Industry Scoreboard, Paris.
- OECD (every second year),
OECD Science, Technology and Industry Outlook, Paris.
- OECD (every second year),
OECD Information Technology Outlook, Paris.

- Okubo, Y. (1997),
"Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems,
Methods and Examples", OECD, STI Working Paper 1997/1, Paris.
- RICYT/OEC/CYTED (2001),
"Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en
América Latina y el Caribe: Manual de Bogotá", available at:
www.ricyt.edu.ar/
- UNESCO (1976),
"International Standard Classification of Education (ISCED)",
COM/ST/ISCED, Paris.
- UNESCO (1978),
"Recommendation Concerning the International Standardization of
Statistics on Science and Technology", Paris, November.
- UNESCO (1984a),
Guide to the Collection of Statistics on Science and Technology, Rev. 1, ST
84/WS/19, December.
- UNESCO (1984b),
Manual for Statistics on Scientific and Technological Activities,
ST.84/WS/12, Paris.
- UNESCO (1984c),
"Guide to Statistics on Scientific and Technological Information and
Documentation (STID) (Provisional)", ST.84/WS/18, Paris.
- UNESCO (1997),
ISCED (International Standard Classification of Education), Paris
- UNESCO (Annual until 1999),
UNESCO Statistical Yearbook, Paris.
- United Nations (1968),
A System of National Accounts, Studies in Methods Series F, No. 2,
Rev. 3, New York.
- United Nations (1982),
Provisional Guidelines on Standard International Age Classifications,
Statistical Papers, Series M, No. 74, New York.
- United Nations (1986),
Standard International Trade Classification Revision 3, Statistical Papers
Series M, No. 34, Rev. 3, New York.
- United Nations (1990),
*International Standard Industrial Classification of All Economic
Activities*, Statistical Papers Series M, No. 4, Rev. 3, New York.