

SKRIFTSERIE 7/2005

Susanne Lehmann Sundnes og Bo Sarpebakken

Bioteknologisk FoU 2003

Ressursinnsats i universitets- og høgskolesektoren og instituttsektoren

© NIFU STEP Norsk institutt for studier av forskning og utdanning/
Senter for innovasjonsforskning
Hegdehaugsveien 31, 0352 Oslo

Skriftserie 7/2005
ISSN 1504–1832

For en presentasjon av NIFU STEP's øvrige publikasjoner, se www.nifustep.no

Forord

På oppdrag for Norges forskningsråd har NIFU STEP kartlagt bioteknologisk FoU for 2003. Kartleggingen omfatter bioteknologisk FoU-virksomhet i universitets- og høyskolesektoren og instituttsektoren.

Rapporten presenterer et FoU-statistisk tallmateriale som belyser innsatsfaktorer til FoU på bioteknologiområdet – utgifter og personale – og omfatter også data om resultater, kommersialisering og samarbeid om bioteknologisk FoU. Rapporten inngår som en del av Forskningsrådets foresightprosjekt *Biotek Norge 2020*.

Den foreliggende skriftserieapporten er utarbeidet av Susanne Lehmann Sundnes (prosjektleder) og Bo Sarpebakken i samarbeid med Berit Johne, Forskningsrådet. Kirsten Wille Maus har bidratt med nyttige kommentarer, og Elisabeth Mælum har bistått ved bearbeiding av tallmaterialet.

Oslo, april 2005

Petter Aasen
Direktør

Kirsten Wille Maus
Programleder

Innhold

Sammendrag	7
1 Innledning	9
1.1 Bioteknologi som satsingsområde	9
1.2 Om bakgrunnen for rapporten	10
1.2.1 Ny definisjon av bioteknologi	10
1.2.2 Rapportens oppbygging	11
2 Bioteknologisk FoU i totalbildet	13
2.1 2003-situasjonen	13
3 Bioteknologisk FoU	15
3.1 Nærmere om opplegget for undersøkelsen	15
3.1.1 Kartlegging av bioteknologisk FoU	15
3.2 FoU-utgifter	16
4 Sektorfordeling av FoU innenfor bioteknologi	20
4.1 UoH-sektoren	20
4.2 Instituttsektoren	27
5 Personalsituasjonen	31
5.1 Forskere og vitenskapelig personale som deltok i bioteknologisk FoU i 2003	31
5.2 Rekrutteringssituasjonen for bioteknologisk FoU	32
Vedlegg 1 Spørreskjema	35
Vedlegg 2 Forskningsmiljøer med bioteknologisk FoU i 2003	40

Sammendrag

Siktemålet med denne rapporten er å gi en oversikt over ressursinnsatsen innenfor bioteknologisk FoU i universitets- og høyskolesektoren (UoH-sektoren) og instituttsektoren i 2003. Hovedvekt er lagt på FoU-utgifter og FoU-personale, men rapporten presenterer også tallmateriale om resultater, kommersialisering og samarbeid – nasjonalt så vel som internasjonalt.

Størst innsats i UoH-sektoren

Utgifter til bioteknologisk forskning i Norge beløp seg til 1,1 milliarder kroner i 2003. Dette utgjør ca. 4 prosent av Norges totale FoU-innsats på 27,3 milliarder. Vel halvparten av bioteknologiens FoU-utgifter var knyttet til forskningsmiljøer i UoH-sektoren. Næringslivet, som ikke inngår i kartleggingen, stod for en fjerdedel av innsatsen. Resten ble utført i instituttsektoren.

Offentlige midler veier tungt innenfor bioteknologisk forskning

Denne kartleggingen av bioteknologisk FoU-virksomhet omfatter UoH-sektoren og instituttsektoren – næringslivets FoU på dette området er ikke inkludert. Totalt ble det brukt 830 millioner kroner på bioteknologisk FoU i 2003 ved universiteter, universitetssykehus og høyskoler og ved forskningsmiljøer i instituttsektoren. Av dette ble 350 millioner brukt innenfor genteknologi. Mer enn 70 prosent av FoU-utgiftene knyttet til bioteknologi ble finansiert av offentlige midler. Norges forskningsråd stod for i underkant av 300 millioner kroner eller vel en tredjedel av samlet finansiering. Målt i FoU-utgifter var innsatsen størst innenfor området *Human medisin og biofarmasi*.

Ekstern finansiering en viktig forutsetning for UoH-miljøene

UoH-sektorens utgifter til bioteknologisk forskning beløp seg til 612 millioner kroner i 2003. Universitetet i Oslo stod for nesten 270 millioner, hvorav 90 millioner var knyttet til universitetssykehusene. Bioteknologiske forskningsmiljøer i UoH-sektoren er sterkt avhengige av ekstern finansiering – hele 60 prosent av FoU-utgiftene til bioteknologi kom fra kilder utenom grunnbudsjettet i 2003, mot 36 prosent for sektoren totalt.

Få «rene» bioteknologimiljøer i instituttsektoren

Av instituttsektorens 22 enheter med bioteknologisk FoU-virksomhet i 2003, hadde kun 2 i overveiende grad bioteknologi. Godt over halvparten av instituttene hadde bioteknologiinnslag på under 20 prosent.

Samarbeid er viktig for bioteknologiforskere

Fra UoH-sektorens bioteknologimiljøer ble det sendt inn 15 patentsøknader i 2003. Fra forskningsinstituttene i instituttsektoren ble det sendt inn 5 patentsøknader. Til sammen 5 patentsøknader ble godkjent i de to sektorene, 4 kom fra universitetene og en fra instituttsektoren. Miljøer i begge sektorer har et utstrakt samarbeid med bioteknologibedrifter – henholdsvis 45 og 20 samarbeidsavtaler i UoH- og instituttsektoren. 60 enheter i de to sektorene oppga å ha internasjonalt samarbeid innenfor bioteknologisk FoU, og mange miljøer samarbeidet med flere typer utenlandske institusjoner.

Kvinneandelen er høy

Nær 1 500 forskere og vitenskapelig ansatte deltok i bioteknologisk forskning i 2003 – over tre fjerdedeler av disse arbeidet i UoH-sektoren. Bioteknologisk forskerpersonale har høy kvinneandel, hele 48 prosent mot 36 prosent for totalt forskerpersonale i de to sektorene. Miljøene i kartleggingen oppga at totalt 220 nye stillinger innenfor bioteknologi ble utlyst i 2002 og 2003. Til nær 80 prosent av utlysningene ble søknaden vurdert som meget god eller god.

1 Innledning

Bakgrunnen for kartleggingen av bioteknologisk FoU (forskning og utviklingsarbeid) er et sterkt fokus på bioteknologi som et område av stor fremtidig økonomisk betydning, både nasjonalt og internasjonalt. Dette har medført et økende behov for mer og bedre data som kan belyse denne virksomheten. Rapporten gir et bilde av ressursinnsatsen til bioteknologisk FoU i Norge i 2003 og tar også opp andre sider ved bioteknologisk forskning, så som kommersialisering, samarbeid, rekrutteringssituasjonen m.m.

1.1 Bioteknologi som satsingsområde

Bioteknologi har i mange år vært sett på som mulighetenes teknologi og som et viktig verktøy for kunnskapsgenerering, framtidig innovasjon og økt livskvalitet – i Norge så vel som i andre land. For fullt ut å kunne utnytte bioteknologiens potensiale, er en målrettet og sterk forskningsinnsats nødvendig.

Bioteknologiens stadig viktigere rolle har kommet til uttrykk i mange forskningspolitiske dokumenter de senere årene. I den siste forskningsmeldingen¹ framhever Regjeringen at bioteknologi er en generisk teknologi, noe som vil si at den antas å ha brede anvendelsesområder og stor langsiktig betydning. Dette har gyldighet både innenfor vitenskapen og for den generelle samfunnsutviklingen. Bioteknologi, sammen med IKT og nanoteknologi, blir av Regjeringen betraktet som kjerneområdene innenfor de nye teknologier.

Regjeringen vil styrke satsingen på bioteknologiområdet. Selv om Norges forskningsinnsats aldri vil kunne få samme tyngde og omfang som hos de store forskningsnasjonene, er det likevel nødvendig at norsk forskning utvikler og opprettholder egen kompetanse. Dette vil være avgjørende for å kunne delta i den vitenskapelige utviklingen, kunne drive strategisk teknologioverføring og for å kunne utnytte teknologien i andre fagfelt og anvendelser.

Bioteknologi utgjør allerede en betydelig næring i flere land, og antas å bli en stadig viktigere vekstfaktor internasjonalt. Regjeringen mener at det er viktig å ha et bevisst forhold til våre nasjonale fortrinn og behov, og sikre at vi også tar vare på og videreutvikler disse. Den framtidige satsingen på bioteknologisk forskning skal sikre at Norge utnytter naturgitte forutsetninger, blant annet når det gjelder marine ressurser. Regjeringen lover også å styrke gode og lovende miljøer innenfor biologi og biomedisin.

¹ St. meld. nr. 20 (2004-2005): *Vilje til forskning*.

1.2 Om bakgrunnen for rapporten

Organisasjonen for økonomisk samarbeid og utvikling (OECD) har et sterkt fokus på bioteknologi, og flere arbeidsgrupper er engasjert på dette området. Gruppene dekker ulike aspekter ved bioteknologien; forskning, innovasjon og næringsutvikling, miljø, etiske spørsmål m.m. En av arbeidsgruppene, knyttet til NESTI (*National Experts on Science and Technology Indicators*), har arbeidet med statistikk og indikatorutvikling på bioteknologiområdet for å utarbeide definisjoner, metoder og retningslinjer for undersøkelser av ulike aspekter vedrørende bioteknologi og fremfor alt for å kunne utarbeide harmoniserte datasett om bioteknologisk FoU-virksomhet, slik at resultatene kan brukes ved internasjonale sammenligninger.

På grunn av bioteknologiens tverrfaglige natur er det gjennom den nasjonale FoU-statistikken², hvor FoU-innsatsen er klassifisert etter fagområder, også stilt spørsmål om FoU-virksomheten innenfor bioteknologi. De FoU-statistiske undersøkelsene gir imidlertid bare et grovt bilde av omfanget. For å få bedre innsikt i feltet må det derfor gjennomføres egne undersøkelser.

Fra OECD følger en sterk oppfordring til medlemslandene om å kvalitetssikre egne data og gjennomføre spesialundersøkelser etter de definisjoner og retningslinjer som arbeidet i statistikkgruppen har ført til.

1.2.1 Ny definisjon av bioteknologi

En sentral del av arbeidet i OECDs arbeidsgruppe innenfor statistikk om bioteknologi, har vært å bli enige om en felles definisjon av bioteknologi. I tillegg til å berøre de fleste fagområdene, er bioteknologi et felt i kontinuerlig utvikling. Det er en økende erkjennelse av at også grunnforskningskompetanse har stor betydning for bioteknologisk innovasjon og næringsutvikling. En kort og enkel definisjon vil derfor vanskelig kunne favne alle aspekter ved bioteknologien. I 2002 ble det blant OECDs medlemsland foreslått å bruke en to-delt definisjon, dvs. en generell overgripende enkeltdefinisjon supplert med en listebasert definisjon. Denne har senere blitt utprøvd i noen land (bl.a. Finland og USA), og OECD vedtok i 2003 å bruke definisjonen med noen små justeringer.

2 FoU-statistikk for Norge utarbeides annethvert år etter OECDs retningslinjer – nedfelt i den såkalte Frascati-manualen – etter avtale med Norges forskningsråd. NIFU STEP (Studier av innovasjon, forskning og utdanning) har statistikkansvaret for universitets- og høyskolesektoren og instituttsektoren, mens Statistisk sentralbyrå har ansvaret for næringslivet. NIFU STEP har også et ansvar for å sammenstille dataene til total FoU-statistikk for Norge.

I norsk oversettelse lyder definisjonen³ slik:

OECDs nye bioteknologidefinisjon:

Anvendelse av naturvitenskap og teknologi på levende organismer og på deler, produkter og modeller av disse, slik at levende eller ikke-levende materiale endres for å frembringe kunnskap, varer og tjenester.

Retningsgivende, ikke uttømmende, liste over områder innenfor bioteknologi

- DNA (koden): Genomikk, farmakogenetikk, gen prober, DNA-sekvensering/syntese/amplifikasjon, genteknologi.
- Proteiner og molekyler (de funksjonelle byggesteinene): Protein-/peptid-sekvensering/syntese, lipid-/protein-/glykoteknologi, proteomikk, hormoner, og vekstfaktorer, cellereseptorer/signalsubstanser/feromoner.
- Celle- og vevskultur og teknologi: Celle-/vevskultur, vevsteknologi, hybridisering, celledusjon, vaksine/immunstimulerende agens, embryomanipulasjon.
- Prosess-bioteknologier: Bioreaktorer, fermentering, bioprosessering, bioleaching*, bio-pulping*, biobleking, biodesulfurering, bioremediering og biofiltrering.
- Sub-cellulære organismer: Genterapi, virale vektorer.
- Annet – vennligst spesifiser.

*Finnes ingen gode norske betegnelser.

1.2.2 Rapportens oppbygging

Kartleggingen av bioteknologisk FoU i UoH-sektoren og instituttsektoren har resultert i et omfattende tallmateriale om denne virksomheten. En vesentlig del av rapporten vil derfor bestå av kommenterte tabeller og figurer.

³ I Norge er FoU-statistikkens definisjon av bioteknologi endret flere ganger. I 1985 omfattet bioteknologi også havbruk. I 1987 ble havbruk skilt fra bioteknologi. Fra 1991 ble bioteknologi relatert til havbruk plassert der og dermed ekskludert fra bioteknologikategorien. I FoU-undersøkelsene for 1997, 1999 og 2001 er følgende definisjon av bioteknologi benyttet: *Bruk av mikroorganismer, planter og dyreceller for framstilling eller modifisering av produkter, planter og dyr eller utvikling av mikroorganismer for spesifikke anvendelser. Bioteknologi vedrørende marin FoU (havbruk i 1997 og 1999) plasseres der.* I 2003-statistikken er OECDs nye overgrepene definisjon av bioteknologi brukt. Marin bioteknologi inngår i marin FoU som tidligere, men er i kartleggingen av bioteknologi for 2003 også inkludert i bioteknologi.

Kapittel 2 tar opp FoU-innsatsen innenfor bioteknologi i 2003 sett i relasjon til Norges totale FoU-ressurser.

I kapittel 3 beskrives kartleggingene nærmere, herunder metode og kvalitets-sikring. Her presenteres også hovedtall for finansiering, områdefordeling og regional fordeling av FoU-utgifter knyttet til bioteknologi.

Kapittel 4 gir en mer detaljert omtale av hver av de to sektorene som omfattes av undersøkelsen. Denne delen inneholder også tall som belyser andre sider ved bioteknologisk forskning enn ressursinnsatsen, så som kommersialisering, patentering, samarbeid m.m.

Siste del av rapporten, kapittel 5, omhandler personalet som deltar i bioteknologisk virksomhet, herunder vurdering av tilgang på søkere til utlyste stillinger på dette feltet.

Spørreskjema som ligger til grunn for datamaterialet samt oversikt over miljøene i de to sektorene, følger som vedlegg til rapporten.

2 Bioteknologisk FoU i totalbildet

De norske FoU-undersøkelsene har fra 1985 inkludert spørsmål om å anslå en fordeling av FoU-virksomheten på FoU-områder⁴ (tidligere innsatsområder), hvor bioteknologi er ett av områdene. Vi har imidlertid ikke lagt vekt på å kvalitetssikre disse dataene i tidsserier, men brukt dem for enkeltår, for å gi et øyeblikksbilde.⁵ Det er heller ikke uproblematisk for miljøene å anslå denne fordelingen fordi kategoriene er gjensidig utelukkende, mens FoU-virksomheten i noen tilfeller kan tilhøre flere FoU-områder. Et godt eksempel på denne problematikken er marin bioteknologi; skal det klassifiseres under marin FoU eller under bioteknologi? Se også note 2 om endringer av definisjonen av bioteknologi over tid.

Ved å foreta kartlegginger av FoU-virksomheten innenfor enkeltområder, er det derfor rimelig at volumet kan øke noe i forhold til FoU-statistikkens fordeling, ved at aktivitet som kan henføres til flere områder, klassifiseres til FoU-området det fokuseres særskilt på, eventuelt til flere områder som kartlegges parallelt. NIFU STEP har tidligere gjennomført kartlegginger av det marine FoU-området, herunder havbruksforskning, den siste gjelder 2003.⁶

Nedenfor følger noen hovedtall for ressursinnsatsen innenfor bioteknologisk FoU i 2003, sett i relasjon til Norges totale FoU-innsats.

2.1 2003-situasjonen

Totale FoU-utgifter i Norge beløp seg i 2003 til nær 27,3 milliarder kroner, se tabell 2.1. Av dette utgjorde utgifter til bioteknologisk FoU ca. 1,1 milliarder. For næringslivet, som ikke omfattes av den særskilte kartleggingen, har vi brukt oppgitt andel til bioteknologi i FoU-statistikken for 2003 (se over). Andelen bioteknologi utgjorde 4 prosent av totale FoU-utgifter, størst andel hadde UoH-sektoren med 8 prosent, og lavest var andelen i næringslivet med 2 prosent. Over halvparten av bioteknologiens FoU-utgifter var knyttet til miljøer i UoH-

4 FoU-områder 2003 (alle de tre forskningsutførende sektorene): *Offshoreteknologi, Energiforsyning/-bruk, Bioteknologi, Marin FoU, Materialteknologi, Informasjons- og kommunikasjonsteknologi, Miljøteknologi, Medisin og helse* (kun UoH-sektoren).

5 Knain E.: *Bioteknologisk FoU i Norge i 1993*. Notat til Norges forskningsråd. U-notat 12/95, Utredningsinstituttet for forskning og høyere utdanning, 1995.

6 Sundnes S. L., L. Langfeldt og B. Sarpebakken: *Marin FoU og havbruksforskning 2003. Ressursinnsats og vitenskapelig publisering*. NIFU STEP skriftserie 3/2005.

sektoren (universiteter, universitetssykehus, vitenskapelige – og statlige høyskoler).

Tabell 2.1 Totale FoU-utgifter og totale FoU-utgifter innenfor bioteknologi etter sektor og hovedfinansieringskilde i 2003. Mill. kr og andel i prosent.

Finansiering	UoH-sektoren	Institutt-sektoren	Næringslivet*	Totalt	%
Total FoU	7 495,1	6 360,0	13 477,1	27 332,2	100
Offentlig finansiert	6 531,4	4 035,3	794,5	11 361,2	42
Privat finansiert	963,7	2 324,7	12 682,6	15 971,0	58
Bioteknologisk FoU	612,6	219,0	270,0	1 101,6	100
Offentlig finansiert	460,6	156,8	16,0	633,4	57
Privat finansiert	152,0	62,2	254,0	468,2	43
Andel bioteknologi av total FoU	8	3	2	4	-

*Anslag for bioteknologisk FoU i næringslivet er basert på oppgitt andel bioteknologi av egenutført FoU i FoU-statistikken for 2003. For fordeling av næringslivets bioteknologi på finansieringskilder har vi brukt samme andeler som for total FoU.

Kilde: NIFU STEP/SSB

3 Bioteknologisk FoU

3.1 Nærmere om opplegget for undersøkelsen

Vi har tidligere vært inne på bioteknologiens tverrfaglige natur og behovet for mer detaljerte data enn den nasjonale FoU-statistikken kan gi. I samarbeid med Norges forskningsråd har NIFU STEP derfor utarbeidet et eget spørreskjema om FoU-aktiviteten innenfor bioteknologi i UoH-sektoren og instituttsektoren i 2003, for å få mer kunnskap om feltet.

Nedenfor følger en beskrivelse av det metodiske grunnlaget for kartleggingen av bioteknologisk FoU. Næringslivets FoU-innsats innenfor bioteknologi inngår ikke i kartleggingen.

3.1.1 Kartlegging av bioteknologisk FoU

I UoH-sektoren og i instituttsektoren er utvalget av enheter som omfattes av kartleggingen, definert av institutter/avdelinger som oppga aktivitet under FoU-området bioteknologi på FoU-statistikkens spørreskjema for 2003. Disse enhetene ble bedt om å fylle ut eget skjema om bioteknologisk FoU.

Spørreskjema (vedlegg 1) om bioteknologisk FoU ble sendt ut til enhetene i UoH-sektoren i mars/april 2004. Miljøene i instituttsektoren – både de såkalte nøkkeltall-instituttene⁷ og institusjoner med FoU – fikk tilsendt spørreskjemaene i slutten av mai 2004.

Spørreskjemaet vedrørende bioteknologisk FoU er konsentrert rundt opplysninger om:

- Anslag for andelen av total FoU-virksomhet som lå innenfor bioteknologi, herav andel til genteknologi,
- fordeling av bioteknologisk FoU på finansieringskilder,
- fordeling av bioteknologisk FoU på Forskningsrådets områder,
- innovasjon/resultater/kommersialisering og samarbeid – nasjonalt og internasjonalt,
- antall personer som deltok i bioteknologisk FoU i det aktuelle året, herav kvinner,
- vurdering av rekrutteringssituasjonen til bioteknologisk forskning, herunder søkning til nye stillinger.

⁷ Forskningsinstitutter underlagt Retningslinjer for statlig finansiering av forskningsinstitutter. NIFU samler årlig inn nøkkeltall for disse instituttene på oppdrag fra Norges forskningsråd.

I spørreskjemaet har vi presisert at de FoU-utførende enhetene bes rapportere FoU knyttet til bioteknologi ifølge OECDs nye definisjon.

Enheter i UoH-sektoren som ikke besvarte bioteknologiskjemaet, men som i svarene til FoU-statistikken klassifiserte en del av sin virksomhet under FoU-området bioteknologi, ble kontaktet og manglende svar innhentet. Dersom dette ikke førte fram, ble aktiviteten beregnet. Ufullstendig utfylte skjema ble fulgt opp på samme måte. Kartleggingen dekker 82 institutter/avdelinger ved universiteter, universitetssykehus og høyskoler. Av disse har vi fått svar fra 73.

De fleste miljøer i instituttsektoren besvarte skjemaene. En del besvarelser var til dels ufullstendige, og dette ble fulgt opp mot instituttene. I et par tilfeller der dette ikke ga resultater, ble resultater fra tidligere fordeling på FoU-statistikken FoU-områder lagt til grunn også for 2003.

På spørsmålet om personale innenfor bioteknologiforskning har vi ved enheter hvor svar manglet, beregnet antall personer ved hjelp av NIFU STEPs Forskerpersonalregister ut fra oppgitt omfang av bioteknologisk FoU.

Det er viktig å understreke at det kan være problematisk å oppgi eksakte størrelser for omfanget av FoU-virksomhet innenfor et spesielt område, slik som for bioteknologi i denne kartleggingen. En slik rapportering vil alltid være basert på et visst skjønn hos respondentene.

3.2 FoU-utgifter

Kartleggingen av bioteknologisk FoU i 2003 viser at 830 millioner kroner ble brukt til forskning på dette området, når vi ser bort fra ressursinnsatsen i næringslivet. UoH-sektoren stod for rundt tre fjerdedeler av FoU-utgiftene, mens resten var knyttet til miljøene i instituttsektoren. I kapittel 4 gir vi en nærmere beskrivelse av de to sektorene.

Tabell 3.1 viser finansieringen av FoU innenfor bioteknologi i 2003. Samlet offentlig finansiering utgjorde 74 prosent, og dette er omtrent samme andel som for total FoU i de to sektorene. Andelen Forskningsrådsmidler er imidlertid betydelig høyere for bioteknologi enn for samlet FoU, henholdsvis 34 og 21 prosent. Næringslivet har en relativt liten rolle i finansieringen av bioteknologiforskning med en andel på 7 prosent. Tilsvarende andel for totale FoU-utgifter i UoH-sektoren og instituttsektoren lå på til sammen 12 prosent i 2003. Finansieringskilden *Andre kilder* omfatter blant annet medisinske fond, og dette forklarer den relativt høye andelen finansiering fra denne kilden innenfor bioteknologi.

Tabell 3.1 FoU-utgifter* innenfor bioteknologi etter finansieringskilde i 2003. Mill. kr og andel i prosent.

Finansiering	Mill. kr	%
Grunnbudsjett (UoH-sektor)	288,0	34
Grunnbevilgning, dep. (instituttsektor)		
Departementer, fylker, kommuner, offentlige fond	43,5	5
Norges forskningsråd	285,9	34
Næringslivet	56,0	7
Utlandet (ekskl. EU)	6,7	1
EU	46,7	6
Andre kilder (private fond og gaver, egne inntekter)	104,8	13
Totalt	831,6	100

*Omfatter ikke næringslivets bedrifter, som hadde FoU-utgifter på ca. 270 millioner kroner til bioteknologisk FoU i 2003.

Kilde: NIFU STEP

I tabell 3.2 er FoU-utgiftene til bioteknologi i UoH- og instituttsektoren fordelt på områder, definert av Norges forskningsråd. Det største området i 2003 for sektorene samlet var *Human medisin og biofarmasi* med nær 300 millioner kroner. *Basale biofag* og *Marin bioteknologi* var også tunge innenfor bioteknologisk forskning. *Etikk* var det minste området med FoU-utgifter på knapt to millioner. Kategorien *Ufordelt* gjelder et par av miljøene i instituttsektoren, hvor det ikke har vært mulig å fordele bioteknologien på områder. Tabellen viser også at de to sektorene har en noe ulik fordeling av FoU-utgiftene på bioteknologi-områdene. Dette gjelder særlig *Basale biofag*, *Næringsmiddelbioteknologi* og *Human medisin og biofarmasi*. Se kapittel 4 for nærmere beskrivelse av de to sektorene.

Tabell 3.2 FoU-utgifter* innenfor bioteknologi i 2003 etter sektor og område. Mill. kr og andel i prosent.

Område	UoH-sektoren		Instituttsektoren		Totalt	
	Mill. kr	%	Mill. kr	%	Mill. kr	%
Human medisin og biofarmasi	242,1	40	46,4	21	288,5	35
Veterinær biomedisin og biofarmasi	11,0	2	17,3	8	28,3	3
Landbruks bioteknologi	24,6	4	13,6	6	38,2	5
Marin bioteknologi	95,3	16	48,4	22	143,7	17
Næringsmiddelbioteknologi	27,5	4	38,9	18	66,4	8
Miljø-, økologi og overvåkningsbioteknologi	13,4	2	9,0	4	22,4	3
Basale biofag	144,4	24	2,3	1	146,7	18
Bioinformatikk	32,8	5	13,0	6	45,8	5
Etikk	0,1	0	1,6	1	1,7	0
Andre fag eller skjæringsfelt	21,4	3	15,7	7	37,1	4
Ufordelt	-	-	12,8	6	12,8	2
Totalt	612,6	100	219,8	100	831,6	100
<i>herav genteknologi</i>	<i>249,7</i>	<i>41</i>	<i>99,8</i>	<i>46</i>	<i>349,5</i>	<i>42</i>

* Omfatter ikke næringslivets bedrifter, som hadde FoU-utgifter på ca. 270 millioner kroner til bioteknologisk FoU i 2003. Bioteknologi i næringslivet var i hovedsak knyttet til næringene *Nærings- og nytelsesmiddelindustri, Produksjon av kjemikalier og kjemiske produkter og Forskning og utviklingsarbeid*.

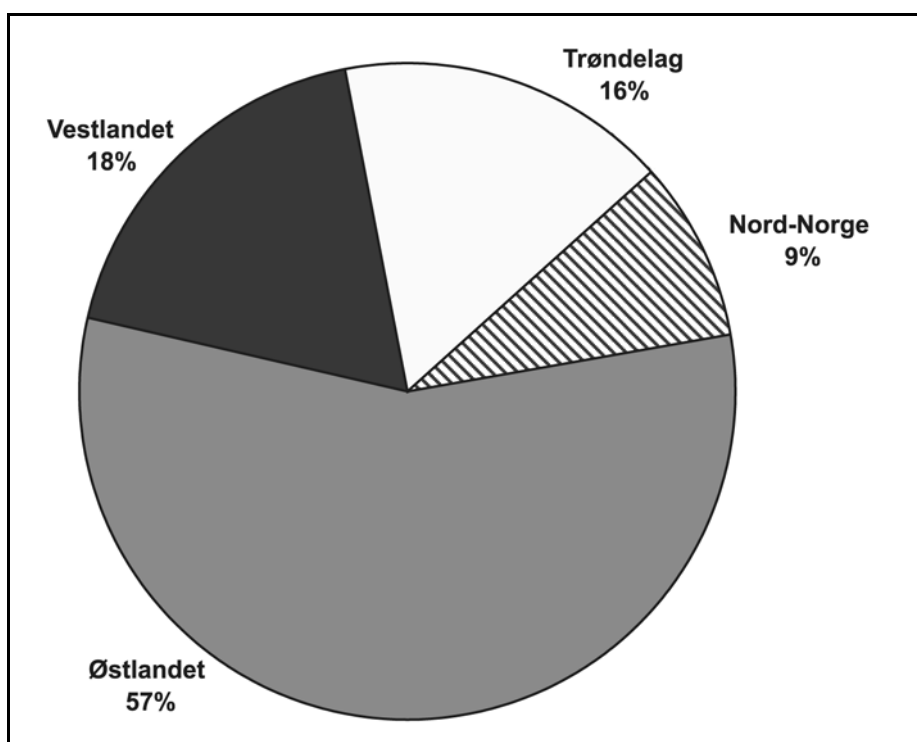
Kilde: NIFU STEP

Kartleggingen viser at 350 millioner kroner, eller vel 40 prosent av FoU-utgiften til bioteknologi, var knyttet til *Genteknologi*. Omfanget kan være noe underestimert fordi noen av UoH-sektormiljøene fant det problematisk å anslå andel genteknologi. Vi mangler derfor svar fra 16 av 82 institutter/avdelinger som inngår i UoH-sektortallene.

Ikke uventet finner vi en sterk konsentrasjon av bioteknologisk forskning på Østlandet, se figur 3.1. Nesten 60 prosent av den bioteknologiske FoU-virksomheten foregår her, når vi ser bort fra næringslivet. For UoH-sektoren er de tunge aktørene Universitetet i Oslo (inkludert universitetssykehus), Norges landbrukshøgskole⁸ og Norges veterinærhøgskole. I instituttsektoren bidrar Nasjonalt folkehelseinstitutt og Veterinærinstituttet til at det regionale tyngdepunkt

⁸ Fra 2005: *Universitetet for miljø- og biovitenskap*.

tet for bioteknologisk forskning er Østlandet. Vestlandet, Trøndelag og Nord-Norge hadde andeler på henholdvis 18, 16 og 9 prosent av FoU-utgiftene til bioteknologi i 2003.



Figur 3.1 FoU-utgifter* innenfor bioteknologi etter region i 2003. Prosent.

* Omfatter ikke næringslivets bedrifter.

Kilde: NIFU STEP

4 Sektorfordeling av FoU innenfor bioteknologi

I dette kapitlet ser vi nærmere på hver av de to forskningsutførende sektorene som inngår i kartleggingen.

4.1 UoH-sektoren

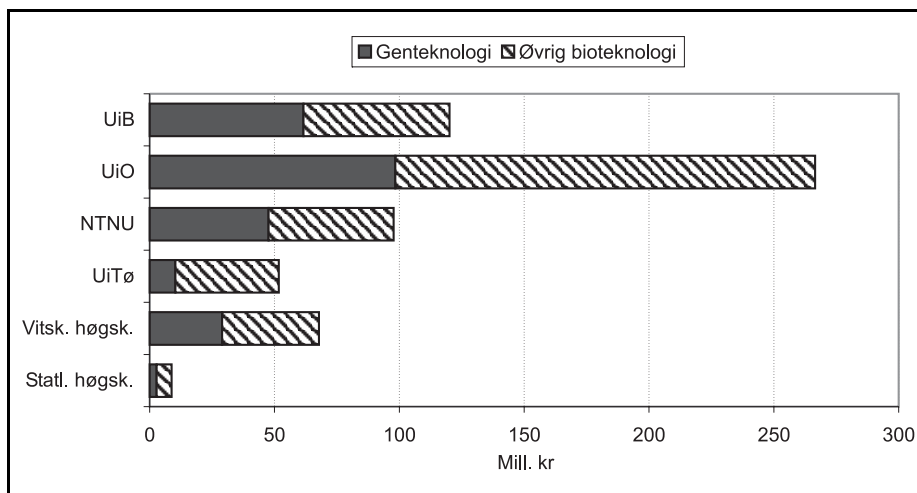
Ved totalt 82 institutter/avdelinger ved universiteter, universitetssykehus, vitenskapelige og statlige høyskoler ble det registrert virksomhet innenfor bioteknologisk forskning i 2003. Se vedlegget for hvilke miljøer som inngår. Til sammen hadde disse enhetene FoU-utgifter til bioteknologi på 612 millioner kroner. Beløpet er betydelig høyere enn det som i FoU-statistikken for 2001 ble klassifisert som bioteknologi, se kapittel 2 om FoU-områder. Dette skyldes flere forhold. For det første er definisjonen av bioteknologi utvidet (kapittel 1.2.1), slik at mer FoU-virksomhet faller inn under begrepet *bioteknologisk FoU*. For det andre klassifiseres marin bioteknologi i FoU-statistikken under FoU-området *marin FoU*. Marin bioteknologi er imidlertid inkludert i den særskilte kartleggingen av bioteknologi. Et tredje moment kan være at oppmerksomheten og derved rapporteringen skjerpes når området blir særskilt fokusert på, som ved denne kartleggingen. Sist, men kanskje viktigst, er den sterke offentlige satsingen på bioteknologisk forskning de siste årene.

Figur 4.1 viser fordelingen av FoU-utgiftene innenfor bioteknologi, herav genteknologi, på lærested og lærestedsgruppe.

Universitetet i Oslo (UiO) stod for godt over 40 prosent av bioteknologiforskningen i 2003. Her utgjør forskningen ved universitetssykehusene⁹, med rundt 90 millioner kroner til bioteknologi, en betydelig del av satsingen.

Ved Universitetet i Bergen (UiB) og Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) utgjorde genteknologi ca. halvparten av forskningen innenfor bioteknologi. Vitenskapelige høyskoler (Norges landbrukshøgskole og Norges veterinærhøgskole) relaterte i gjennomsnitt vel 40 prosent av bioteknologien til genteknologi, mens andelene for UiO, Universitetet i Tromsø (UiTø) og statlige høyskoler samlet lå på henholdsvis 37, 20 og 32 prosent.

⁹ Rikshospitalet, Ullevål Universitetssykehus, Radiumhospitalet med Institutt for Kreftforskning, Aker Universitetssykehus, Akershus Universitetssykehus og Diakonhjemmet sykehus.



Figur 4.1 FoU-utgifter innenfor bioteknologi, herav genteknologi, i UoH-sektoren i 2003 etter lærested/lærestedsgruppe. Mill. kr.

Kilde: NIFU STEP

Tabell 4.1 viser hovedfinansieringen til bioteknologisk forskning per lærested og lærestedsgruppe i 2003. Grunnbudsjett er institusjonenes basisbevilgning fra Utdannings- og forskningsdepartementet. I tillegg inngår noe finansiering fra Helsedepartementet, knyttet til forskning i sykehuslønnede stillinger ved universitetssykehusene.

Med nesten 60 prosent ekstern finansiering har bioteknologi en svært høy andel eksterne midler sammenlignet med UoH-sektoren totalt (35 prosent). UiB, NTNU og UiTø hadde alle mellom 65 og 70 prosent ekstern finansiering av sin bioteknologiske FoU-aktivitet. Vi skal senere se (tabell 4.2) at midler fra Norges forskningsråd bidro sterkt til den eksternt finansierte virksomheten.

Blant universitetsinstituttene som har bioteknologisk FoU, har miljøene ved UiTø den største konsentrasjonen om bioteknologi. Her ble i gjennomsnitt halvparten av total FoU-innsats ved enhetene som inngår i undersøkelsen, karakterisert som bioteknologiforskning.

Tabell 4.1 Utgifter til bioteknologisk FoU i UoH-sektoren etter lærested og hovedfinansieringskilde. Totale FoU-utgifter ved instituttene som har bioteknologisk FoU-virksomhet og andel bioteknologi av total FoU. Mill. kr, prosent og antall institutter/avdelinger.

FoU-utgifter	UiB	UiO	NTNU	UiTø	Vitsk. høgsk.	Statl. høgsk.	Totalt
Totale FoU-utgifter	309,3	622,1	290,5	103,8	296,1	50,2	1 672,0
Herav bioteknologisk FoU	120,1	266,5	97,7	51,7	67,8	8,8	612,6
<i>herav</i>							
· Grunnbudsjett	37,1	125,3	32,2	17,9	31,3	7,6	251,4
· Ekstern finansiering	83,0	141,2	65,5	33,8	36,5	1,2	361,2
% bioteknologi av total FoU	39	43	34	50	23	18	37
Antall inst./avd. med bioteknologisk FoU	15	36	7	8	6	10	82

Kilde: NIFU STEP

Av UoH-sektorens FoU-utgifter til bioteknologi i 2003 ble 200 millioner kroner, eller ca. en tredjedel, finansiert fra Norges forskningsråd, som tabell 4.2 viser. Dette er en høy andel forskningsrådsfinansiering sammenlignet med sektoren totalt. Relativt sett hadde midler fra Forskningsrådet størst betydning ved universitetene i Tromsø og Bergen. Vi ser også at næringslivet har en ganske liten rolle i finansieringen av bioteknologisk forskning ved universiteter og høyskoler. Samtidig er bioteknologimiljøene aktive i EU-forskningen, sammenlignet med gjennomsnittet av miljøene innenfor medisin, teknologi og matematisk/naturvitenskapelige fag. Andelen EU-midler på 5 prosent lå to prosentpoeng høyere for finansieringen av bioteknologiforskningen enn for gjennomsnittet av forskningsmiljøer innenfor de samme fagområdene.

Tabell 4.2 FoU-utgifter innenfor bioteknologi i UoH-sektoren i 2003 etter lærested/lærestedsgruppe og finansieringskilde. Mill. kr og andel i prosent.

Finansiering	UiB	UiO	NTNU	UiTø	Vitsk. høgsk.	Statl. høgsk.	Totalt	
	Mill. kr	Mill. kr	Mill. kr	Mill. kr	Mill. kr	Mill. kr	Mill. kr	%
Grunnbudsjett	37,1	125,3	32,2	17,9	31,3	7,6	251,4	41
Norges forskningsråd	59,4	68,6	18,5	27,7	24,2	0,3	198,7	32
Dep, fylker, komm. m.m.	1,4	5,5	-	2,8	0,8	-	10,5	2
Næringslivet	3,3	8,0	1,0	0,4	7,5	-	20,2	3
Utlandet (ekskl. EU)	0,2	3,2	0,7	-	0,3	0,1	4,5	1
EU	3,7	20,0	1,3	2,4	2,3	-	29,7	5
Andre kilder	15,0	35,9	44,0	0,5	1,4	0,8	97,6	16
Totalt	120,1	266,5	97,7	51,7	67,8	8,8	612,6	100

Kilde: NIFU STEP

FoU-virksomheten ved institutter og avdelinger ved universiteter og høgschooler er i FoU-statistikken klassifisert til den faggruppen hovedinnsatsen er knyttet til. I tabell 4.3 har vi gruppert enhetene i kartleggingen etter fagområde og lærested/lærestedsgruppe. Matematikk/naturvitenskap og teknologi er her slått sammen fordi det ved en del institutter utføres FoU knyttet til begge fagområdene.

Tabellen viser at over halvparten av bioteknologiforskningen i norsk UoH-sektor i 2003 var knyttet til medisinske miljøer ved de fire universitetene. De matematisk/naturvitenskapelige og teknologiske fagene stod for i underkant av 40 prosent av ressursinnsatsen, mens FoU-utgiftene innenfor landbruks- og fiskerifag og veterinærmedisin utgjorde 10 prosent av bioteknologien i denne sektoren.

Tabell 4.3 FoU-utgifter innenfor bioteknologi i UoH-sektoren i 2003 etter instituttet/avdelingens fagområde og lærested/lærestedsgruppe. Mill. kr.

Fagområde	UiB	UiO	NTNU	UiTø	Vitsk. høgsk.	Statl. høgsk.	Totalt
Mat./nat./teknologi	71,8	55,7	59,1	6,2	32,4	5,6	230,8
Medisin	48,3	210,8	38,6	21,2	-	-	318,9
Landbruks- og fiske- rifag og veterinær- medisin	-	-	-	24,3	35,4	3,2	62,9
Totalt	120,1	266,5	97,7	51,7	67,8	8,8	612,6

Kilde: NIFU STEP

Human biomedisin og biofarmasi var det området innenfor bioteknologi som i 2003 ble tilført mest FoU-ressurser; 240 millioner kroner. Dette går fram av tabell 4.4 hvor FoU-utgiftene er fordelt på Forskningsrådets kategorier. *Basale biofag* og *Marin bioteknologi*, med henholdsvis 145 og 95 millioner kroner til bioteknologiforskning, var også store i denne sammenheng. Til sammen stod disse tre områdene for rundt 80 prosent av bioteknologiens FoU-utgifter i 2003. I kategorien *Andre fag eller skjæringsfelt* har miljøene blant annet oppført «katalysestudier av proteiner», «mikroorganismer i bioteknologi» og «biopolymer engineering».

Tabell 4.4 FoU-utgifter innenfor bioteknologi i UoH-sektoren i 2003 etter område og lærested/lærestedsgruppe. Mill. kr. og andel i prosent.

Område	UiB	UiO	NTNU	UiTø	Vitsk. høgsk.	Statl. høgsk.	Totalt	%
Human biomedisin og biofarmasi	49,4	176,1	6,6	8,2	0,9	0,9	242,1	40
Veterinær biomedisin og biofarmasi	-	2,3	-	0,7	8,0	-	11,0	2
Landbruks bioteknologi	-	1,3	2,2	1,5	17,5	2,1	24,6	4
Marin bioteknologi inkl. akvakultur	44,2	2,8	8,0	26,4	11,5	2,4	95,3	16
Næringsmiddelbioteknologi	2,5	0,2	-	-	23,6	1,2	27,5	4
Miljø-, økologi og overvåkningsbioteknologi	3,2	0,4	3,9	0,6	4,5	0,8	13,4	2
Basale biofag	10,5	69,2	51,0	11,9	0,7	1,1	144,4	24
Bioinformatikk	6,1	13,1	9,8	2,4	1,1	0,3	32,8	5
Etikk	-	-	0,1	-	-	-	0,1	0
Andre fag eller skjæringsfelt	4,2	1,1	16,1	-	-	-	21,4	3
Totalt	120,1	266,5	97,7	51,7	67,8	8,8	612,6	100
<i>herav genteknologi</i>	61,6	98,4	47,6	10,3	29,0	2,8	249,7	41

Kilde: NIFU STEP

Som nevnt innledningsvis anses bioteknologien som et område med stort potensiale for innovasjon og utvikling av nye produkter for framtidig økonomisk vekst. I kartleggingen av bioteknologisk FoU inngår derfor spørsmål om patenter og bedriftssamarbeid og hvorvidt det er meldt inn varsler til institusjonenes teknologioverføringskontor (TTO) om at resultat eller oppfinnelser av kommersiell interesse foreligger. TTO ble etablert ved alle de fire universitetene i 2003, som en følge av endringer i universitets- og høyskoleloven hvor institusjonene er gitt et særskilt ansvar for å utnytte det næringsmessige potensiale som ligger i en bedre utnyttelse av forskningsresultater. Driften av TTO'ene kom i gang høsten 2003 for tre av universitetene og 1. januar 2004 for ett av dem. Dette kan ha medvirket til at kartleggingen, som gjelder 2003, ikke har fått så stor respons på spørsmålet om antall varsler innsendt til TTO.

Tabell 4.5 viser at det fra bioteknologiske forskningsmiljøer i UoH-sektoren ble sendt inn 15 patentsøknader i 2003, 11 fra Universitetet i Oslo og 4 fra

NTNU. Universitetet i Oslo fikk godkjent 3 patentsøknader, Universitetet i Bergen en. Til sammen 20 institutter/avdelinger oppga samarbeid med bioteknologibedrifter, og totalt ble det ved disse enhetene rapportert om samarbeid med 45 bedrifter, flest ved Universitetet i Oslo. Kun universitetene i Bergen og Oslo oppga å ha sendt inn varsler til TTO.

Tabell 4.5 Innovasjon/resultater/kommersialisering innenfor bioteknologisk FoU i 2003 i UoH-sektoren etter lærested/lærestedsgruppe.

Lærested/- læresteds- gruppe	Antall innsendte patent- søknader	Antall godkjente patent- søknader	Antall samarbeid med biotek- bedrifter	Antall varsler til TTO*	Antall varsler avvist av TTO*	Antall varsler utredet videre av TTO*
UiB	-	1	4	2	-	2
UiO	11	3	18	2	-	2
NTNU	4	-	8	-	-	-
UiTø	-	-	2	-	-	-
Vitensk. høgskoler	-	-	8	-	-	-
Statlige høgskoler	-	-	5	-	-	-
Totalt	15	4	45	4	-	4

*Technology Transfer Office.

Kilde: NIFU STEP

Internasjonalt FoU-samarbeid vurderes som helt sentralt for satsingen på økt kvalitet i norsk forskning og verdiskaping i norsk nærings- og samfunnsliv. Vi har tidligere sett at UoH-sektorens bioteknologimiljøer har en relativt høy andel finansiering fra EU-kommisjonen. De må derfor sies å ha lyktes godt i samarbeidet med europeiske forskningsmiljøer.

48 institutter/avdelinger ved universiteter, universitetssykehus og høgskoler oppga å ha formalisert internasjonalt forskningssamarbeid i 2003. Mange har samarbeid med flere typer partnere, se tabell 4.6. Av enhetene med internasjonalt samarbeid hadde alle – med ett unntak – samarbeid med universitet eller høgskole i et annet land. Det er denne type samarbeidspartner som dominerer. 25 miljøer samarbeidet med utenlandske forskningsinstitutter, mens 9 enheter oppga å ha samarbeid med bedrifter i utlandet.

Tabell 4.6 Internasjonalt samarbeid innenfor bioteknologisk FoU i UoH-sektoren i 2003 etter lærested/lærestedsgruppe.

Lærested/ lærestedsgruppe	Antall institutter med internasjonalt samarbeid	Antall institutter med internasjonalt samarbeid etter type samarbeidspartner		
		Universitet/høgskole	Forskningsinstitutt	Bedrift/firma
UiB	10	10	6	3
UiO	20	19	11	4
NTNU	6	6	3	2
UiTø	3	3	1	-
Vitsk. høgsk.	5	5	4	-
Statl. høgsk.	4	4	-	-
Totalt	48	47	25	9

Kilde: NIFU STEP

4.2 Instituttsektoren

FoU-utgifter til bioteknologisk FoU i instituttsektoren utgjorde 219 millioner kroner i 2003. Det innebærer at 3 prosent av instituttene samlede ressurser til FoU ble anvendt innenfor bioteknologi. Til sammen var det 22 institutter som rapporterte bioteknologisk FoU, se vedlegg 2 for oversikt. Ved majoriteten av instituttene sto bioteknologi for en mindre del av samlet FoU-innsats. Kun 2 institutter hadde i overveiende grad bioteknologisk FoU (minst 50 %). Ved 6 institutter lå bioteknologiens andel i intervallet 20–50 prosent, mens 14 institutter hadde bioteknologiinnslag på under 20 prosent, se tabell 4.7. Tabellen viser at det ikke finnes store miljøer som utelukkende konsentrerer seg om bioteknologiske problemstillinger i instituttsektoren. Hele 96 prosent av ressursene ble anvendt ved miljøer der bioteknologi sto for under halvparten av FoU-virksomheten.

Tabell 4.7 Utgifter til bioteknologisk FoU i instituttsektoren i 2003 etter andelen den utgjorde av instituttets totale FoU. Mill. kr, prosent og antall institutter.

Bioteknologisk FoU som andel av instituttets total FoU	Antall institutter	Mill. kr	%
Bioteknologisk FoU utgjorde minst 50 % av total FoU	2	9,2	4
Bioteknologisk FoU utgjorde 20 – 50 % av total FoU	6	130,9	60
Bioteknologisk FoU utgjorde <20 % av total FoU	14	78,9	36
Totalt	22	219,0	100

Kilde: NIFU STEP

Den bioteknologiske forskningen i instituttsektoren var i stor grad offentlig finansiert. Mer enn 70 prosent av FoU-midlene kom fra det offentlige, og Norges forskningsråd finansierte alene 87 millioner kroner eller 40 prosent av samlet bioteknologisk FoU, se tabell 4.8. Næringslivet bidro med 16 prosent av finansieringen, mens utenlandske kilder, i all hovedsak EU, sto for litt under 10 prosent. Sammenlignet med hele sektorens finansiering var det offentlige, og da særlig Forskningsrådet, en tyngre bidragsyter innenfor bioteknologisk FoU. Tilsvarende var næringslivet og utenlandske kilder mindre viktige. EU-midler isolert utgjorde imidlertid en større andel innenfor bioteknologi enn for sektoren som helhet.

Tabell 4.8 FoU-utgifter innenfor bioteknologi i instituttsektoren i 2003 etter finansieringskilde. Mill. kr og andel i prosent.

Finansiering	Mill. kr	%
Offentlig finansiering	156,8	72
<i>herav</i>		
· Grunnbevilgning (direkte bev. over statsbudsjettet)	36,6	17
· Norges forskningsråd (basisbev., program- og prosj.bev.)	87,2	40
· Annen offentlig finansiering(departementer, etater m.m.)	33,0	15
Næringslivet	35,8	16
Utlandet (ekskl. EU)	2,2	1
EU	17,0	8
Andre kilder	7,2	3
Totalt	219,0	100

Kilde: NIFU STEP

Marin bioteknologi, Human medisin og biofarmasi og Næringsmiddelbioteknologi var de tre dominerende bioteknologiske områdene i instituttsektoren. Dette går fram av tabell 4.9. Til sammen var mer enn 130 millioner kroner eller 60 prosent av ressursinnsatsen konsentrert til disse tre områdene. Den øvrige innsatsen fordelte seg relativt jevnt på de øvrige områdene, med unntak av områdene *Basale biofag* og *Etikk*, som hadde marginal FoU-innsats. Instituttsektorens innretning på områder skiller seg fra UoH-sektorens ved å ha større ressursinnsats mot *Veterinær biomedisin og biofarmasi* og særlig *Næringsmiddelbioteknologi*. På de øvrige områder med en viss størrelse er det UoH-sektoren som er den dominerende FoU-arena.

Tabell 4.9 FoU-utgifter i instituttsektoren i 2003 etter område. Mill. kr og andel i prosent.

Område	Mill. kr	%
Human medisin og biofarmasi	46,4	21
Veterinær biomedisin og biofarmasi	17,3	8
Landbruks bioteknologi	13,6	6
Marin bioteknologi	48,4	22
Næringsmiddelbioteknologi	38,9	18
Miljø-, økologi og overvåkningsbioteknologi	9,0	4
Basale biofag	2,3	1
Bioinformatikk	13,0	6
Etikk	1,6	1
Andre fag eller skjæringsfelt	15,7	7
Ufordelt	12,8	6
Totalt	219,0	100
· herav <i>genteknologi</i>	99,8	46

Kilde: NIFU STEP

Tabell 4.10 viser noen resultater fra den bioteknologiske FoU-aktiviteten i instituttsektoren i 2003. Det ble sendt inn 5 patensøknader fra 3 institutter. Et institutt mottok godkjenning av 1 patensøknad. Vel en tredel av miljøene, 8 institutter, hadde formalisert samarbeid med bioteknologibedrifter. Til sammen hadde disse miljøene 20 samarbeidsavtaler med næringslivet.

Tabell 4.10 Innovasjon/resultater/kommersialisering innenfor bioteknologisk FoU i 2003 i instituttsektoren.

	Antall	Antall institutter
Innsendte patensøknader	5	3
Godkjente patensøknader	1	1
Samarbeid med bioteknologibedrifter	20	8

Kilde: NIFU STEP

Tabell 4.11 viser at formalisert internasjonalt samarbeid var mer utbredt. I alt 12 institutter oppga formalisert samarbeid med utlandet. 11 miljøer hadde formalisert samarbeid med utenlandske universiteter og høyskoler, og samme antall institutter hadde forskningsinstitutter som samarbeidspartnere. 4 institutter rapporterte samarbeid med utenlandske bedrifter.

Tabell 4.11 Internasjonalt samarbeid innenfor bioteknologisk FoU i 2003 i instituttsektoren.

Antall institutter med formalisert internasjonalt samarbeid	Antall institutter med internasjonalt samarbeid etter type samarbeidspartner		
	Universitet/høyskole	Forskningsinstitutt	Bedrift/ firma
12	11	11	4

Kilde: NIFU STEP

5 Personalsituasjonen

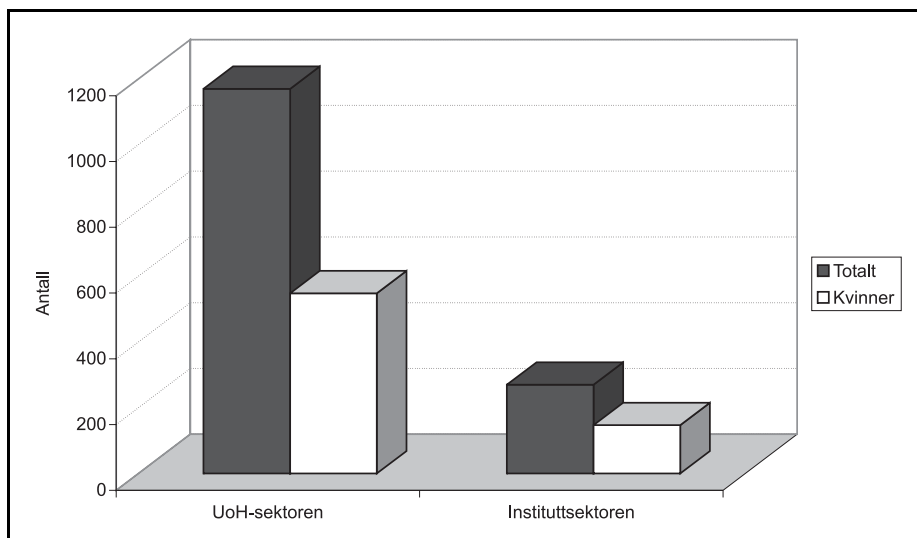
5.1 Forskere og vitenskapelig personale som deltok i bioteknologisk FoU i 2003

Om lag 1 440¹⁰ forskere og vitenskapelig/faglig ansatte¹¹ var engasjert i bioteknologisk FoU i 2003, når vi ser bort fra næringslivets forskere innenfor bioteknologi. Vel 80 prosent av disse var ved universiteter, universitetssykehus, vitenskapelige – og statlige høyskoler, mens de øvrige var sysselsatt i instituttsektoren. Kvinneandelen lå på 48 prosent totalt, og andelene for henholdsvis UoH- og instituttsektoren var 47 og 54 prosent i 2003. Til sammenligning var det 38 prosent kvinner i hele UoH-sektoren, mens tilsvarende andel for instituttsektoren samlet lå på 32 prosent. Det er altså betydelig flere kvinner blant bioteknologiforskerne enn gjennomsnittet i sektorene. Figur 5.1 viser antall forskere/vitenskapelig personale totalt og antall kvinner for hver sektor.

I forhold til FoU-utgifter innenfor bioteknologi var det flere personer involvert i bioteknologi i UoH-sektoren enn i instituttsektoren. Dette skyldes at mesteparten av tiden til fast vitenskapelig/faglig ansatte ved lærestedene går til undervisningsrelaterte oppgaver. Ved UoH-instituttene var andelen FoU-årsverk utført av teknisk/vitenskapelig personale innenfor bioteknologi 23 prosent. Dette er omtrent samme andel som for gjennomsnittet av matematisk/naturvitenskapelige og medisinske fagmiljøer i UoH-sektoren totalt.

10 For enheter som ikke har besvart dette spørsmålet, har vi ved hjelp av NIFU STEPs Forskerpersonalregister beregnet antall personer ut fra oppgitt omfang av bioteknologisk FoU.

11 Omfatter ikke teknisk/administrativt personale.



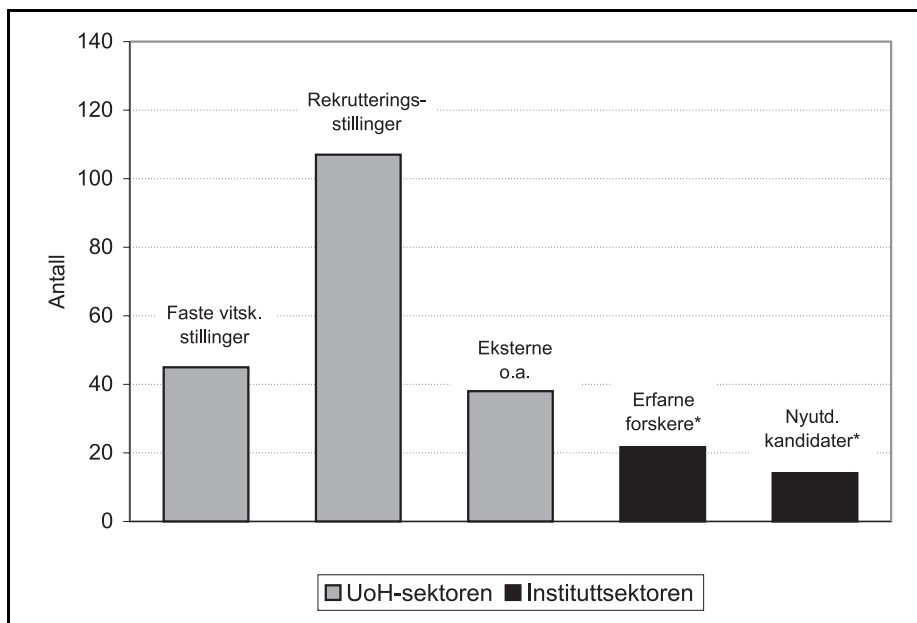
Figur 5.1 Forskere og vitenskapelig/faglig personale som deltok i bioteknologisk FoU i UoH-sektoren og instituttsektoren i 2003 etter sektor. Antall totalt og kvinner.

Kilde: NIFU STEP

5.2 Rekrutteringssituasjonen for bioteknologisk FoU

Institutter og avdelinger som hadde lyst ut stillinger innenfor bioteknologisk FoU de siste to årene, ble i spørreskjemaet bedt om å vurdere hvordan søknin- gen til disse stillingene hadde vært. 48 institutter i UoH-sektoren og 12 miljøer i instituttsektoren oppga et de hadde hatt utlysninger. I alt ble det lyst ut 220 stil- lingen i perioden.

I UoH-sektoren ble det til sammen lyst ut 190 stillinger. 45 av stillingene gjaldt faste vitenskapelige stillinger, 107 var rekrutteringsstillinger, mens 38 var eksternt lønnete stillinger o.a. Instituttsektoren lyste totalt ut 30 stillinger. Disse fordelte seg på 12 stillinger forbeholdt erfarne forskere, 8 stillinger var særlig rettet mot nyutdannede kandidater, mens 10 utlysninger var av mer generell ka- rakter der både erfarne og nyutdannede var mulige søkere.



Figur 5.2 Antall utlyste stillinger innenfor bioteknologisk FoU i UoH-sektoren og instituttsektoren* de siste to årene etter sektor og stillingstype.

*Inkludert 10 stillinger beregnet på både erfarne forskere og nyutdannede kandidater.

Kilde: NIFU STEP

Instituttene ble bedt om å vurdere søkertilgangen ut fra 4 kategorier fra *meget god* til *meget dårlig*. Den samlede vurderingen av søkningen går fram av tabell 5.1.

For nyutdannede kandidater i instituttsektoren ble søkningen vurdert som god eller meget god til alle utlyste stillinger. Til sammenligning ble søkningen til rekrutteringsstillinger i UoH-sektoren vurdert som dårlig i 18 prosent av tilfellene (19 av 107 utlyste stillinger).

Til 10 av 45 utlyste faste vitenskapelige stillinger ved universiteter og høyskoler ble søkningen vurdert som dårlig, til en stilling meget dårlig. Når det gjelder tilgangen på erfarne forskere i instituttsektoren, ble søkningen til hver fjerde utlysning vurdert som dårlig. Dårligst søkning finnes til Andre stillinger (eksterne og andre) i UoH-sektoren. I denne kategorien blir søkningen vurdert som dårlig for 14 av 38 utlysninger.

Tabell 5.1 Miljøenes vurdering av søkningen til vitenskapelige/faglige stillinger og forskerstillinger innenfor bioteknologisk FoU de to siste årene. Veid med antall stillinger det enkelte institutt har lyst ut. Prosent.

Vurdering	UoH-sektoren			Instituttsektoren	
	Faste vitensk. stillinger	Rekrutterings- stillinger	Andre stillinger	Erfarne forskere	Nyutdannede kandidater
Meget god	45	20	18	9	89
God	31	62	45	64	11
Dårlig	22	18	37	27	-
Meget dårlig	2	-	-	-	-
Totalt	100	100	100	100	100
Antall stillinger	45	107	38	(22)*	(18)*

*Inkludert 10 stillinger beregnet på både erfarne forskere og nyutdannede kandidater.

Kilde: NIFU STEP

Vedlegg 1 Spørreskjema



Institutt/avdeling:
 Kontaktperson: Tlf: e-post:

Tilleggsskjema til FoU-statistikken 2003

Norsk institutt for studier av forskning og utdanning
 Hegdehaugsveien 31, 0352 Oslo
 tlf 22 59 51 00, faks 22 59 51 01

Bioteknologisk FoU

Bioteknologi er et viktig satsingsområde for Europa og for alle land som satser på forskning, innovasjon og forskningsbasert næringsutvikling. Det er en økende erkjennelse av at også grunnforskningskompetanse har stor betydning for slik innovasjon og næringsutvikling. Med bakgrunn i dette har OECD utarbeidet en ny definisjon av bioteknologi, en definisjon som også omfatter å frembringe kunnskap:

OECDs nye bioteknologidefinisjon:

Anvendelse av naturvitenskap og teknologi på levende organismer og på deler, produkter og modeller av disse, slik at levende eller ikke-levende materiale endres for å frembringe kunnskap, varer og tjenester.

Retningsgivende, ikke uttømmende, liste over områder innenfor bioteknologi

- DNA (koden): Genomikk, farmakogenetikk, gen prober, DNA-sekvensering/syntese/amplifikasjon, genteknologi.
- Proteiner og molekyler (de funksjonelle byggesteinene): Protein-/peptid-sekvensering/syntese, lipid-/protein-/glykoteknologi, proteomikk, hormoner, og vekstfaktorer, cellereseptorer/signalsubstanser/feromoner.
- Celle- og vevskultur og teknologi: Celle-/vevskultur, vevsteknologi, hybridisering, cellefusjon, vaksine/immunstimulerende agens, embryomanipulasjon.
- Prosess-bioteknologier: Bioreaktorer, fermentering, bioprosessering, bioteaching*, bio-pulping*, biobleking, biodesulfurering, bioremediering og biofiltrering.
- Sub-celleulære organismer: Genterapi, virale vektorer.
- Annet – vennligst spesifiser.

*Finnes ingen gode norske betegnelser.

Norges satsing på bioteknologi dekker marine og biomedisinske anvendelser, samt annen biologisk forskning som faller inn under den nye definisjonen. *Nedenfor følger en oversikt over fagområder som skal inngå i kartleggingen, dersom aktivitetene faller inn under OECDs nye definisjon av bioteknologi.*

- | | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1. Human biomedisin og biofarmasi | 6. Miljø-, økologi og overvåkningsbioteknologi |
| 2. Veterinær biomedisin og biofarmasi | 7. Basale biofag |
| 3. Landbruks bioteknologi | 8. Bioinformatikk |
| 4. Marin bioteknologi, inkl. akvakultur | 9. Etikk |
| 5. Næringsmiddelbioteknologi | 10. Andre fag eller skjæringsfelt |

Spørsmål 1 Hvor stor del av instituttets totale FoU-virksomhet (%) i 2003 anslås å omfatte bioteknologisk FoU ifølge OECDs nye definisjon (som pkt. 1.4 i FoU-statistikkskjemaet)?

Hvor stor andel av den bioteknologiske FoU er genteknologi (%)?

Spørsmål 2 Vennligst angi skjønsmessig antall FoU-årsverk utført i 2003 innenfor bioteknologi knyttet til de enkelte finansieringskilder:

Finansiering	Antall FoU-årsverk Vitensk./faglig personale	Antall FoU-årsverk Teknisk/admin. personale
Grunnbudsjett (gjelder fast personale, UoH-stip. og andre lønnet over lærestedets budsjett)		
Annen finansiering		
Næringsliv		
Departementer, fylker mv.		
Norges forskningsråd		
Utlandet (ekskl. EU)		
EU		
Andre kilder (fonds, egne inntekter mm.)		
Totalt		

Spørsmål 3 Instituttets/avdelingens oppgitte virksomhet innenfor bioteknologisk FoU (fra spm. 1) bes fordelt på områder (%) i henhold til kategoriene nedenfor:

	Human biomedisin og biofarmasi
	Veterinær biomedisin og biofarmasi
	Landbruks bioteknologi
	Marin bioteknologi, inkl. akvakultur
	Næringsmiddelbioteknologi
	Miljø-, økologi og overvåkningsbioteknologi
	Basale biofag
	Bioinformatikk
	Etikk
	Andre fag eller skjæringsfelt (ev. spesifiser:.....)
100 %	Total bioteknologisk FoU ved instituttet

Spørsmål 4 Innovasjon/resultater/kommersialisering innenfor bioteknologisk FoU

Hvis instituttet har sendt inn patentsøknader i 2003, vennligst oppgi antall:

Hvis godkjente patentsøknader i 2003, vennligst oppgi antall:

Har instituttet formalisert samarbeid med bioteknologibedrifter/firmaer? Ja Nei

Hvis ja, vennligst oppgi antall:

Oppgi antall varsler sendt til institusjonens TTO/kommersialiseringsenhet om at resultat eller oppfinnelser av kommersiell interesse foreligger:

Oppgi antall varsler som er:

a) avvist av TTO/kommersialiseringsenheten:

b) utredet videre av TTO/kommersialiseringsenheten:

Spørsmål 5 Internasjonalt samarbeid innenfor bioteknologisk FoU

Har instituttet formalisert internasjonalt samarbeid? Ja Nei

Hvis ja, oppgi type samarbeidspartner(e) (sett kryss):

Universiteter og høgskoler

Forskningsinstitutter

Bedrifter/firmaer

Spørsmål 6 Oppgi antall vitenskapelig/faglig personale som deltok i bioteknologisk FoU i 2003:

Herav kvinner:

Spørsmål 7 Har instituttet lyst ut vitenskapelige/faglige stillinger som omfatter bioteknologisk FoU de to siste årene? Ja Nei

Hvis ja, oppgi antall fordelt på:

Faste stillinger:

Rekrutteringsstillinger (stipendater, post.doc.):

Andre (eksternt lønnede forskere, andre eksterne):

Hvordan har søkingen til disse stillingene vært? (Sett kryss)

	Fast	Rekruttering	Andre
Meget god (svært mange kompetente søkere)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
God (mange kompetente søkere)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dårlig (svært få kompetente søkere)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meget dårlig (ingen kompetente søkere, ubesatte stillinger i lengre tid)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Er det andre sider vedrørende bioteknologisk FoU du ønsker å kommentere, vennligst legg ved eget ark.



Institutt/avdeling:
Kontaktperson: Tlf: e-post:

Bioteknologisk FoU

Bioteknologi er et viktig satsingsområde for Europa og for alle land som satser på forskning, innovasjon og forskningsbasert næringsutvikling. Det er en økende erkjennelse av at også grunnforskningskompetanse har stor betydning for slik innovasjon og næringsutvikling. Med bakgrunn i dette har OECD utarbeidet en ny definisjon av bioteknologi, en definisjon som også omfatter å frembringe kunnskap:

OECDs nye bioteknologi-definisjon:
Anvendelse av naturvitenskap og teknologi på levende organismer og på deler, produkter og modeller av disse, slik at levende eller ikke-levende materiale endres for å frembringe kunnskap, varer og tjenester.

Retningsgivende, ikke uttømmende, liste over områder innenfor bioteknologi

- DNA (koden): Genomikk, farmakogenetikk, ger. prober, DNA-sekvensering/syntese/amplifikasjon, genteknologi.
- Proteiner og molekyler (de funksjonelle byggesteinene): Protein-/peptid-sekvensering/syntese, lipid-/protein-/glykoteknologi, proteomikk, hormoner, og vekstfaktorer, cellereseptorer/signalsubstanser/feromoner.
- Celle- og vevskultur og teknologi: Celle-/vevskultur, vevsteknologi, hybridisering, cellefusjon, vaksine/immunstimulerende agens, embryomanipulasjon.
- Prosess-bioteknologier: Bioreaktorer, fermentering, bioprosessering, bioteaching*, bio-pulping*, biobleking, biodesulfurering, bioremediering og biofiltrering.
- Sub-cellulære organismer: Genterapi, virale vektorer.
- Annet – vennligst spesifiser.

*Finnes ingen gode norske betegnelser.

Norges satsing på bioteknologi dekker marine og biomedisinske anvendelser, samt annen biologisk forskning som faller inn under den nye definisjonen. *Nedenfor følger en oversikt over fagområder som skal inngå i kartleggingen, dersom aktivitetene faller inn under OECDs nye definisjon av bioteknologi.*

- | | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1. Human biomedisin og biofarmasi | 6. Miljø-, økologi og overvåkningsbioteknologi |
| 2. Veterinær biomedisin og biofarmasi | 7. Basale biofag |
| 3. Landbruks bioteknologi | 8. Biointermatikk |
| 4. Marin bioteknologi, inkl. akvakultur | 9. Etikk |
| 5. Næringsmiddelbioteknologi | 10. Andre fag eller skjæringsfelt |

Spørsmål 1 Hvor stor del av instituttets totale FoU-virksomhet (%) i 2003 anslås å omfatte bioteknologisk FoU ifølge OECDs nye definisjon (som pkt. H i FoU-statistikkskjemaet)?

Hvor stor andel av den bioteknologiske FoU er genteknologi (%)?

Spørsmål 2 Vennligst anslå hvordan instituttets bioteknologiske FoU utført i 2003 ble finansiert, fordelt på de enkelte finansieringskilder:

Finansieringskilde	Prosent
Grunnbevilgning (direkte bevilgning over statsbudsjettet)	
Norges forskningsråd (både basisbevilgning, program- og prosjektbevilgninger)	
Annen offentlig finansiering (departementer, etater mv.)	
Næringslivet	
Utlandet (ekskl. EU)	
EU-institusjoner	
Fiskeri- og havbruksnærings fond (FHF), andre fond, egne inntekter m.m. (vennligst spesifiser)	
Totalt	100%

Spørsmål 3 Instituttets/avdelingens oppgitte virksomhet innenfor bioteknologisk FoU (fra spm. 1) bes fordelt på områder (%) i henhold til kategoriene nedenfor:

	Human biomedisin og biofarmasi
	Veterinær biomedisin og biofarmasi
	Landbruks bioteknologi
	Marin bioteknologi, inkl. akvakultur
	Næringsmiddelbioteknologi
	Miljø-, økologi og overvåkningsbioteknologi
	Basale biofag
	Bioinformatikk
	Etikk
	Andre fag eller skjæringsfelt (ev. spesifiser:.....)
100 %	Total bioteknologisk FoU ved instituttet

Spørsmål 4 Innovasjon/resultater/kommersialisering innenfor bioteknologisk FoU
Hvis instituttet har sendt inn patentsøknader i 2003, vennligst oppgi antall:
 Hvis godkjente patentsøknader i 2003, vennligst oppgi antall:
 Har instituttet formalisert samarbeid med bioteknologibedrifter/firmaer? Ja Nei
 Hvis ja, vennligst oppgi antall:

Spørsmål 5 Internasjonalt samarbeid innenfor bioteknologisk FoU
 Har instituttet formalisert internasjonalt samarbeid? Ja Nei
 Hvis ja, oppgi type samarbeidspartner(e) (sett kryss): Universiteter og høyskoler
 Forskningsinstitutter
 Bedrifter/firmaer

Spørsmål 6 Oppgi antall forskere/faglig personale som deltok i bioteknologisk FoU i 2003:
 Herav kvinner:

Spørsmål 7 Har instituttet lyst ut forskerstillinger som omfatter bioteknologisk FoU de to siste årene?
 Ja Nei Hvis ja, hvor mange slike stillinger ble utlyst totalt i perioden?

Hvor mange av stillingene var særlig beregnet på?

Nyutdannede kandidater:
 Personer med lengre forskererfaring:
 Både nyutdannede og erfarne:

Hvordan har søkingen til disse stillingene vært? (Sett kryss)

	Erfarne	Nyutdannede
Meget god (svært mange kompetente søkere)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
God (mange kompetente søkere)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dårlig (svært få kompetente søkere)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meget dårlig (ingen kompetente søkere, ubesatte stillinger i lengre tid)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Er det andre sider vedrørende bioteknologisk FoU du ønsker å kommentere, vennligst legg ved eget ark.

Vedlegg 2 Forskningsmiljøer med bioteknologisk FoU i 2003

Oversikten omfatter institutter/avdelinger som har besvart spørreskjema. Enheter hvor NIFU STEP har beregnet aktiviteten inngår ikke.

UoH-sektoren

Universitetet i Bergen

Institutt for farmakologi

Gades institutt, avdeling for mikrobiologi og immunologi

Institutt for indremedisin, Haukeland Universitetssykehus

Odontologisk institutt

Avdeling for basalmedisinsk forskning, UNIFOB AS

Avdeling for beregningsvitenskap, UNIFOB AS

Sars Senter for Marin Molekylærbiologi, UNIFOB AS

Molekylærbiologisk institutt

Institutt for fiskeri- og marinbiologi

Institutt for informatikk

Institutt for mikrobiologi

Kjemisk institutt

Senter for miljø- og ressursstudier

Universitetet i Oslo

Institutt for medisinske basalfag

Bioteknologisenteret

Mikrobiologisk institutt, Rikshospitalet

Institutt for klinisk biokjemi, Rikshospitalet

Institutt for patologi, Rikshospitalet

Immunologisk institutt, Rikshospitalet

Øre-, nese-, halsavdelingen, Rikshospitalet

Revmatologisk avdeling, Rikshospitalet

Hjertemedisinsk avdeling, Rikshospitalet

Avdeling for medisinsk genetikk, Rikshospitalet

Institutt for medisinsk genetikk, Ullevål Universitetssykehus

Avdeling for immunologi og transfusjonsmedisin, Ullevål Universitetssykehus

Mikrobiologisk avdeling, Ullevål Universitetssykehus
Klinisk kjemisk avdeling, Ullevål Universitetssykehus
Avdeling for medisinsk genetikk, Ullevål Universitetssykehus
Hematologisk avdeling, Ullevål Universitetssykehus
Hormonlaboratoriet, Aker Universitetssykehus
Patologisk anatomisk laboratorium, Aker Universitetssykehus
Oslo urologiske universitetsklinikk, Aker Universitetssykehus
Sentrallaboratoriet, Radiumhospitalet
Avdeling for miljø- og yrkesbetinget kreft, Institutt for Kreftforskning
Avdeling for tumorbiologi, Institutt for Kreftforskning
Avdeling for immunologi, Institutt for Kreftforskning
Avdeling for klinisk kjemi og nukleærmedisin, Akershus Universitetssykehus
Nevrologisk avdeling, Akershus Universitetssykehus
Immunologisk og transfusjonsmedisinsk avd., Akershus Universitetssykehus
Klinisk kjemisk avdeling, Diakonhjemmet sykehus AS
Institutt for oral biologi
Farmasøytisk institutt
Biologisk institutt
Institutt for molekylær biovitenskap
Kjemisk institutt
Matematisk institutt

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Institutt for nevromedisin
Institutt for kreftforskning og molekylærmedisin
Institutt for bioteknologi
Institutt for fysikk
Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap
Institutt for matematiske fag
Institutt for biologi

Universitetet i Tromsø

Avdeling for molekylær bioteknologi, IMB
Avdeling for farmakologi, IMB
Avdeling for mikrobiologi og virologi, IMB
Institutt for matematikk og statistikk
Institutt for biologi

Vitenskapelige høyskoler

Institutt for husdyr og akvakulturvitenskap, Norges landbrukshøgskole
Institutt for biologi og naturforvaltning, Norges landbrukshøgskole
Institutt for kjemi, bioteknologi og matvitenskap, Norges landbrukshøgskole
Institutt for basalfag og akvamedisin, Norges veterinærhøgskole
Institutt for mattrygghet og infeksjonsbiologi, Norges veterinærhøgskole

Statlige høyskoler

Avdeling for ingeniørutdanning, Høgskolen i Bergen
Avdeling for teknologi, Høgskolen i Sør-Trøndelag
Institutt for biologiske fag, Høgskolen i Ålesund
Avdeling for fiskeri og naturfag, Høgskolen i Bodø
Fakultet for realfag, Høgskolen i Agder
Avdeling for landbruk og naturfag, Høgskolen i Hedmark
Avdeling for teknologiske fag, Høgskolen i Telemark
Avdeling for allmenne fag, Høgskolen i Telemark
Institutt for matematikk og naturvitenskap, Høgskolen i Stavanger
Ingeniørfag, Høgskolen Stord/Haugesund

Instituttsektoren

Fiskeriforskning
Forsvarets Mikrobiologiske Institutt
Havforskningsinstituttet
Institutt for akvakulturforskning
Matforsk AS
Møreforskning
Nasjonalt folkehelseinstitutt
Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning
Norconserv A/S
Nordlandsforskning
Norsk institutt for genøkologi
Norsk institutt for naturforskning
Norsk institutt for planteforskning
Norsk institutt for skogforskning
Norsk Regnesentral
Rogalandsforskning
SINTEF – Stiftelsen for industriell og teknisk forskning ved NTH

SINTEF Energiforskning AS
SINTEF Fiskeri og havbruk
Stiftelsen allmennvitenskapelig forskning i Trondheim
Telemark Teknisk-Industrielle Utviklingscenter
Veterinærinstituttet