

Forskning og utviklingsarbeid (FoU) i instituttsektoren

Definisjoner og avgrensninger

Hva er forskning og utviklingsarbeid (FoU)?

Forskning og utviklingsarbeid (FoU) er kreativ virksomhet som blir utført 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.

Viktige kriterier som må være oppfylt for at aktiviteten skal regnes som FoU, er at den må inneholde noe **nytt**, være **kreativ**, ha **usikkerhet** knyttet til resultatet, være **systematisk** og kunne **overføres** og/eller **reproduseres**.

FoU-statistikken deler FoU inn i ulike aktivitetstyper:

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

Anvendt forskning er virksomhet av original karakter som utføres for å skaffe til veie ny kunnskap. Anvendt forskning er 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 fremstille nye eller vesentlig forbedrede materialer, produkter eller innretninger, eller
- å innføre nye eller vesentlig forbedrede prosesser, systemer og tjenester.

Nærmere om avgrensning av FoU

FoU er en aktivitet som er beslektet med en rekke andre aktiviteter som også har et vitenskapelig og teknologisk fundament, ofte nært knyttet til FoU gjennom informasjonsstrømmer, arbeidsmåter, institusjoner og personale. Internasjonale retningslinjer for FoU-undersøkelsen holder disse beslektede aktivitetene utenfor.

I noen tilfeller kan det være vanskelig å skille FoU-aktivitet fra annen virksomhet. Her er noen eksempler på grensetrekning:

- Rutinemessig innsamling av generelle data, f.eks. kvartalsvis registrering av arbeidsløshet eller markedsundersøkelser, skal *ikke* regnes som FoU. Det samme gjelder statistikk av allmenn karakter, innsamling av materiale for museer, geologiske, geofysiske, hydrologiske og oseanografiske data, inkludert olje-, malm- og mineralleting. Men hvis data samles inn og behandles i *vitenskapelig* hensikt, skal aktiviteten likevel regnes som FoU.
- Studier, utredninger o.l. i forbindelse med offentlig politikk, planlegging etc. som utføres ved hjelp av eksisterende metoder, og som ikke har til hensikt å avdekke tidligere ukjente fenomener, forhold, strukturer o.l., regnes ikke som FoU. Et eksempel på FoU er en teoretisk undersøkelse av hvilke faktorer som bestemmer regionale variasjoner i økonomisk vekst, og utvikling av en modell for å bedre offentlig regional politikk.
- Utdanning og etterutdanning regnes ikke som FoU. Unntatt er forskeropplæring og spesielle FoU-stipend.
- Ph.d.-prosjekter defineres som forskning.
- Veiledning regnes som FoU bare hvis den inngår i et spesifikt FoU-prosjekt.

- Institusjoner som hovedsakelig driver FoU vil ofte ha sekundære aktiviteter som i seg selv ikke er FoU, f.eks. dokumentasjons-, informasjons- og bibliotekvirksomhet, eller testing, kvalitetskontroll og konsulentvirksomhet. Når disse aktivitetene *i hovedsak blir utført for å tjene FoU*, skal de også regnes som FoU. Når de sekundære aktivitetene primært blir utført for å møte *andre behov*, skal de ikke regnes som FoU.
- Deltakelse på vitenskapelige konferanser, inkl. presentasjoner og formidling av forskningsresultater regnes som FoU.
- Rutinemessige prøver utført av helsepersonell, f.eks. blodprøver eller bakteriologiske prøver, skal ikke regnes som FoU. Men dersom et særskilt program for blodprøving blir gjennomført i forbindelse med introduksjon av et nytt legemiddel, skal det regnes som FoU.
- Indirekte støtteaktiviteter til FoU, som ledelse og administrasjon av FoU, skal regnes som FoU.
- Ordinær medisinsk terapi som ikke innebærer utvikling av nye behandlingsmetoder regnes ikke som FoU.

Definisjon av fagområder og fagfelt

Humaniora og kunstfag

Språkvitenskapelige fag

Litteraturvitenskapelige fag

Kulturkunnskap

Historie

Arkeologi

Folkloristikk, etnologi

Musikkvitenskap

Kunsthistorie

Arkitektur og design

Teologi og religionsvitenskap

Filosofiske fag

Filmvitenskap

Teatervitenskap

Visuell kunst

Scenekunst og film

Utøvende og skapende musikk

Andre og felles fag – humaniora

Samfunnsvitenskap

Økonomi

Sosiologi

Urbanisme og fysisk planlegging

Statsvitenskap og organisasjonsteori

Sosialantropologi

Psykologi

Pedagogiske fag

Samfunnsgeografi

Demografi

Medievitenskap og journalistikk

Biblioteks- og informasjonsvitenskap

Samfunnsvitenskapelige idrettsfag

Rettsvitenskap og kriminologi

Sosialt arbeid

Kvinne- og kjønnsstudier

Andre og felles fag – samfunnsvitenskap

Matematikk og naturvitenskap

Matematikk

Informatikk

Fysikk

Geofag

Kjemi

Biofag

Andre og felles fag – matematikk og naturvitenskap

Teknologi

Berg- og petroleumsfag

Materialteknologi

Bygningsfag

Elektrotekniske fag

Informasjons- og kommunikasjonsteknologi

Kjemisk teknologi

Maskinfag

Marin teknologi

Bioteknologi

Næringsmiddelteknologi

Miljøteknologi

Medisinsk teknologi

Nanoteknologi

Industri- og produktdesign

Andre og felles fag – teknologi

Medisin og helsefag

Basale medisinske/odontologiske fag

Klinisk medisinske fag

Helsefag

Klinisk odontologiske fag

Idrettsmedisinske fag

Andre og felles fag – medisin og helsefag

Landbruks- og fiskerifag og veterinærmedisin

Landbruksfag

Fiskerifag

Veterinærmedisin

Andre og felles fag – landbruks- og fiskerifag og veterinærmedisin

Hva mener vi med internasjonalisering?

Med internasjonalt prosjektsamarbeid mener vi konkret samarbeid på "prosjektnivå" med forskere ved utenlandske forskningsinstitusjoner eller bedrifter, samarbeid som støtter inngående eller utgående mobilitet, internasjonale stimulerings tiltak eller særskilte tiltak for å gjøre Norge til et attraktivt vertskap for internasjonalt forskningssamarbeid.

Hva mener vi med næringsrelevans?

FoU-virksomheten er næringsrelevant dersom resultatene forventes å ha en umiddelbar eller fremtidig bruksverdi for næringslivet.

Eksempler på næringsrelevant FoU:

- En samfunnsvitenskapelig enhet analyserer samhandlingsrutiner ved organisasjonsendringer.
- En enhet innenfor matematikk og naturvitenskap deltar i et EU-prosjekt som utvikler effektive beregningsmodeller for værprognoser som senere vil kunne kommersialiseres.
- Forskere ved en veterinærmedisinsk enhet utvikler en ny vaksine for oppdrettstorsk.

Definisjoner av temaområder

I Langtidsplan for forskning og høyere utdanning har regjeringen framhevet en del områder som særlig viktige for Norge. Dersom instituttet i 2023 hadde FoU-virksomhet som faller inn under de oppgitte temaområder, vennligst anslå hvor stor prosentvis del dette utgjorde av instituttets egenutførte FoU-virksomhet i 2023.

Temaområdene kan omfatte alle fagområder. Temaområdenes definisjoner og avgrensinger er utformet slik at de i liten grad vil overlape.

Energi

FoU innenfor produksjon, vedlikehold, miljøkonsekvenser og drift innen fornybar energi, energieffektivisering og -omlegging og undersøkelse, utvinning, utbygging, produksjon, transport og HMS i olje- og gassvirksomheten.

Energi fordeles videre inn i følgende forskningsområder:

- Fornybar energi:
 - Vannkraft (produksjon, vedlikehold, miljøkonsekvenser og drift)
 - Vindkraft (produksjon, vedlikehold, miljøkonsekvenser og drift)
 - Bioenergi (produksjon, vedlikehold, miljøkonsekvenser og drift)
 - Solenergi (produksjon, vedlikehold, miljøkonsekvenser og drift)
 - Annen fornybar energi som geotermisk, bølger m.m.
- Energieffektivisering og -omlegging:
 - Bygg og industri (Energieffektivisering- og omlegging innenfor bygg- og industri)
 - Transport (land/maritim) (Energieffektivisering- og omlegging innenfor transport f.eks. energibærere som batteri og hydrogen. Biodrivstoff, lading og transportsystem)
 - Petroleum (Energieffektivisering- og omlegging innenfor petroleumssektoren)
 - Andre næringer (Energieffektivisering- og omlegging til lavutslippsteknologi innenfor andre næringer)
 - Energisystemer (Energisystemer (grid, kabler, overføringer, nettsystemer og digitalisering m.m.))
 - Økonomi, marked, samfunn (rammebetingelser og energipolitikk, marked og forbruker. Innovasjonsprosesser og næringsutvikling.)
- Petroleum:
 - Leting og økt utvinning: Teknologi, geologiske modeller og kunnskap om utvikling av petroleumssressurene på norsk sokkel. Utvikling og drift av reservoaret for å oppnå høyere utnyttelsesgrad.
 - Boring, komplettering og intervensjon: Offshore boring, komplettering og brønnintervensjon for utvinning av petroleumssressurer.
 - Produksjon, prosessering og transport: Transport av brønnstrøm fra brønnhode til en plattform, landanlegg eller undervannsanlegg, inkludert prosesseringsteknologi, marine operasjoner og plattformteknologi.
 - Storulykker og arbeidsmiljø: Forebygge storulykker, eller bedre arbeidsmiljøet i petroleumsvirksomheten på norsk sokkel eller ved landanlegg i Norge.
 - Annen petroleumrelevant FoU
- Annen energi (Kjernerkeft og kraftproduksjon fra kull)

Miljø

FoU innenfor miljøteknologi, dvs. teknologi som direkte eller indirekte er rettet mot å forbedre miljøet (bortsett fra CO₂-håndtering, fornybar energi, energieffektivisering og klimateknologi som definert under tema Klima), og

landbasert miljø og samfunn, dvs. naturmangfold, økosystemer, forurensning, avfall, sirkulær økonomi, arealbruk, kulturminner og kulturmiljøer. Miljøforskning fordeles videre inn i følgende forskningsområder:

Miljøteknologi: Teknologier som direkte eller indirekte forbedrer miljøet. Omfatter teknologier til begrensning av forurensning ved hjelp av rensing, mer miljøvennlige produkter og produksjons-prosesser, mer effektiv ressurs håndtering, støyreduksjon og teknologiske systemer som reduserer miljøpåvirkningen. Omfatter ikke CO₂-håndtering, fornybar energi, energieffektivisering og klimateknologi for reduksjon av klimagassutslipp.

Landbasert miljø og samfunn:

- Naturmangfold, økosystemer og økosystemtjenester: Naturens mangfold og økosystemer (tilstand, bruk, påvirkning, tiltak og virkemidler), herunder økosystemprosesser og –funksjoner. Økosystemtjenester forstås som «økosystemenes direkte og indirekte bidrag til menneskelig velferd» (forsynende, regulerende, kulturelle og støttende tjenester) inkl. friluftsliv og mental og fysisk helse.
- Forurensning inkl. miljøgifter: Forurensning av luft, jord, ferskvann, kystsonen og biologiske systemer, inkl. kilder, spredning, effekter, tiltak og virkemidler for å redusere forurensning og miljømessig belastning på miljø og samfunn. Støy og radioaktiv forurensning er også inkludert.
- Arealbruk og arealendringer: Arealbruk, arealendring og arealkonflikter på land og i kystsonen.
- Kulturminner, -miljøer og -landskap: Kulturminner, kulturmiljøer og kulturlandskap. Herunder kunnskap om tilstand, bruk, påvirkning, tiltak og virkemidler av betydning for bruk og bevaring.

Klima

FoU innenfor CO₂-håndtering, klima og klimatilpasninger, klimateknologi og annen utslippsreduksjon (unntatt knyttet til fornybar energi og energieffektivisering).

- Klima og klimatilpasninger:
 - Klimasystemet og klimaendringer: Prosesser i atmosfære, hav, is på land m.m. som bidrar til klimavariasjoner og endringer på kort og lang sikt. Forståelse av klimaendringer. Klimascenarier for global, regional og lokal skala.
 - Klimaeffekter: Endringer i natur og/eller samfunn forårsaket av klimaendringer og klimatiltak.
 - Klimatilpasninger: Samfunnets tilpasninger til effekter av klimaendringer
- CO₂-håndtering:
 - Fangst av CO₂
 - Transport av CO₂
 - Lagring av CO₂
 - Bruk av CO₂
- Klimateknologi og annen utslippsreduksjon:
 - Klimateknologi: Teknologi for reduksjon av klimagassutslipp og andre klimadrivere som ikke er knyttet til energibruk og -produksjon.
 - Rammebetingelser og virkemidler for utslippsreduksjoner.

Maritim

FoU innenfor design, konstruksjon og drift av fartøyer for sjøtransport og alle typer maritime operasjoner samt tjenester knyttet til dette.

- Sjøtransport: Design, konstruksjon og drift av fartøyer for sjøtransport
- Maritime operasjoner innenfor petroleum: Design, konstruksjon og drift av fartøyer for offshore operasjoner innenfor petroleum.
- Andre maritime operasjoner: Design, konstruksjon og drift av fartøyer for offshore operasjoner innenfor fiske, havbruk, fornybar energi m.m.

Marin

FoU innenfor marine økosystemer; overvåking, forvaltning og påvirkning av havets og kystområdenes ressurser og miljø. Inkluderer muligheter i nye bioressurser.

- Marine økosystemer: Økosystemenes struktur, funksjon, variasjon og endring.
- Økosystempåvirkning: Forurensning og andre menneskeskapt påvirkningsfaktorer på det marine miljøet, inkludert miljøeffektene av petroleumsvirksomhet, mineralutvinning og akvakultur.
- Overvåking og estimering: Teknologi for overvåking og estimering av bestander av marine ressurser

- Matematiske og numeriske modeller: Utvikling av matematiske og numeriske modeller for marin FoU.
- Marin bioteknologi/bioprospektering: Utvikling og utnyttelse av «nye» biologiske ressurser.
- Annen marin FoU

Fiskeri

FoU innenfor høsting/fangst, foredling og marked for marine organismer. Forskning for forvaltning rapporteres under temaet marin.

- Teknologi og utstyr: Teknologi og kunnskap knyttet til fangst/høsting
- Næringsmiddel og foredlingsindustri: Teknologi og kunnskap fra høsting til produkt
- Økonomi, marked, samfunn: Lønnsomhet, marked og samfunnsforankring
- Annen fiskerirelatert FoU

Havbruk

FoU innenfor produksjon, foredling og marked for havbruksprodukter.

- Produksjonsbiologi: Organismenes biologi i alle livsstadier.
- Fôr, fôrressurser, ernæring: Ernæringsbehov, fôr og fôrressurser.
- Helse, sykdom: Forebygging av sykdom, fiskevelferd og vaksineutvikling.
- Avl, genetikk: Utnyttelse og utvikling av organismenes genetiske potensial.
- Teknologi og utstyr: Bærekraftig og effektiv produksjonsteknologi.
- Slakting, kvalitet, foredling: Teknologi og kunnskap fra slakting til produkt.
- Økonomi, marked, samfunn: Lønnsomhet, marked, forvaltning og samfunnsforankring.
- Annen havbruksrelatert FoU

Landbruk

FoU innenfor produksjon, foredling og marked for landbruksprodukter (jordbruk, inkl. husdyrbruk, og skogbruk).

- Primærproduksjon av mat: Produksjon: Jord, planter og husdyr. Plante- og dyrehelse samt dyrevelferd
- Næringsmiddel/foredling av mat: Prosessering, emballering, logistikk og lagring
- Økonomi, marked, samfunn: Rammebetingelser og nærings- og handelspolitikk. Marked og forbruker.
- Skogproduksjon og bruk av trevirke: Skogproduksjon (skogplante-foredling, sykdommer og skadegjørere, skogskjøtsel, ressursregistrering, avvirkning og utkjøring av tømmer). Bruk av trevirke (egenskaper, logistikk, prosessering, bygging med tre, markeder)
- Annen landbruksrelatert FoU

Helse og omsorg

FoU innenfor helse og helsefremmende forhold, forebygging, årsaksmekanismer til sykdom, reduksjon og behandling av sykdommer og funksjonsbegrensninger og organisering og effektivisering av tjenestene i helse- og omsorgssektoren.

Velferd

FoU innenfor sammenhengen mellom velferdsordningene, utdanningssystemet og arbeidslivets funksjonsmåte og samspillet mellom velferdsstat, markedsøkonomi, familien og andre sosiale institusjoner. Velferdsforskningen omfatter temaer som: Arbeidsliv og -marked, inkludering og ekskludering, livsvilkår, oppvekst og omsorg, migrasjon og integrering, sosial ulikhet og likestilling, deltakelse og demokrati, offentlig, frivillig og privat ansvar og oppgaveløsning i velferdssektorene. Området omhandler forhold i Norge og/eller der norske forhold er del av komparative studier.

Utdanningsforskning

FoU innenfor undervisning og læring, utdanningenes innhold og vurderingsformer, profesjonsutdanning og profesjonsutøvelse, styring, ledelse og organisering av utdanningssektoren og utdanningssystemets rolle i samfunns- og arbeidsliv. Utdanningsforskning er inndelt i følgende forskningsområder:

- Barnehage
- Grunnskole 1-7
- Grunnskole 8-10
- Videregående skole
- Høyere utdanning

- Forskerutdanning
- Voksenopplæring/læring i arbeidslivet.

Og følgende forskningstemaer:

- Politikk og styringssystemer
- Økonomi, organisasjon og ledelse
- Undervisning, læring og utvikling
- Forholdet mellom utdanningssystemer, hjem og arbeidsliv

Offentlig sektor for øvrig

FoU innenfor å belyse og/eller forbedre offentlig sektors virkemåte knyttet til økonomi, funksjon, styring og organisering i sektorer som ikke inngår andre steder i skjemaet. Forskning som går på tvers av sektorer, som f.eks. miljø og helse, inkluderes også her. Offentlig sektor skal forstås bredt og kan omhandle områder der næringslivet og andre virksomheter bidrar til utførelsen av offentlige oppgaver.

Utviklingsforskning

FoU innenfor fattigdomsreduksjon, fred, demokrati og menneskerettigheter, og forskningstiltak som bidrar til oppbygging av forskningskapasitet i utviklingsland.

Reiseliv

FoU innenfor reiseliv og reiselivsnæringen.

Teknologiområder

I Langtidsplan for forskning og høyere utdanning har regjeringen framhevet en del områder som særlig viktige for Norge.

Vennligst anslå andelen av total egenutført FoU i 2023 som primært var rettet mot teknologiområdene nedenfor. Teknologiområdene bør ikke overlappe.

Informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT)

FoU innenfor IKT-teknologi som kunstig intelligens, robotikk og automatisering, smarte komponenter, maskinvare, kommunikasjonsteknologi, tingenes internett, programvare og brukergrensesnitt. Digital sikkerhet, som f.eks. kryptering, biometri og personvern. Digital transformasjon/implementering av IKT i grenseflaten mellom teknologi og mennesker, organisasjoner og/eller samfunnet; bruk av digitale teknologier for å forenkle, effektivisere og optimalisere forretningsmodeller, organisasjoner, produkter, tjenester og prosesser.

IKT har følgende forskningsområder:

- Kunstig intelligens, maskinlæring, maskinresonnering: Kunstig intelligens ulike tilnærminger og teknikker, slik som maskinlæring (eksempelvis dyplæring og forsterkende læring), maskinresonnering (inkludert planlegging, søk og optimering).
- Robotikk og automatisering: Robotikk og automatisering eksemplvis knyttet til industrielle roboter, autonome farkoster som droner, førerløse biler og skip.
- Digital sikkerhet: Digital transformasjon/implementering av IKT i grenseflaten mellom teknologi og mennesker, organisasjoner og/eller samfunnet. Juridiske, etiske og organisatoriske utfordringer knyttet til IKT.
- Elektronikk, maskinvare, smarte komponenter og kommunikasjonsteknologi: Tingenes internett, inkludert også fremtidens maskinvare/prosesserings-teknologi. F.eks.» Embedded Systems», fotonikk, lab-on-chip teknologier, sensornettverk og kommunikasjonsinfrastruktur/nettverk.
- Programvare, brukergrensesnitt: Ny utviklingsmetodikk, nye programmeringsspråk, visualisering, grensesnittforståelse, brukbarhet, nye leveringsmodeller, økosystem og forretningsmodeller.
- Digital transformasjon/digitalisering: Digital transformasjon/implementering av IKT i grenseflaten mellom teknologi og mennesker, organisasjoner og/eller samfunnet. Juridiske, etiske og organisatoriske utfordringer knyttet til IKT.
- Annet IKT

Bioteknologi

FoU innenfor anvendelse av naturvitenskap og teknologi på levende organismer og på deler, produkter og modeller av disse, slik at levende og ikke-levende materiale endres for å frembringe kunnskap, varer og tjenester. Definisjonen av bioteknologi inkluderer ulike fagområder, inkludert etiske, juridiske og samfunnsmessige aspekter.

- **Marin bioteknologi:** Teknologi og anvendelse rettet mot sjømat og nye matprodukter basert på ressursene i havet, fiskehelse og -velferd. Anvendelse av ny kunnskap fra genomene til aktuelle oppdrettsarter og parasitter. Dyrking og bruk av marin biomasse og restråstoff til forskjellige formål. Marin bioprospektering, genetiske ressurser og infrastruktur for marin forskning.
- **Landbruksbioteknologi:** Avl og sortsutvikling, inkludert biobanker, bioprospektering, diagnostikk og behandling av dyre- og plantesykdommer. Biodiversitet, genetiske ressurser, og miljøbioteknologi på land. Innovasjon i produksjon av mat, fôr og gjødsel. Anvendelse av biomasse, som tre, fiber og slakteavfall.
- **Industriell bioteknologi:** Utvikling av verktøy til bruk innenfor industriell bioteknologi, som enzymer, mikroorganismer og mikrobielle systemer inkl. system- og syntetisk biologi. Utnyttelse av biomasse gjennom integrerte bioraffinerier, samt biologisk rensing. Utvikling av bioteknologisk prosesseteknologi, som biokatalyse, fermentering og opprensing samt infrastruktur for demonstrasjon og oppskalering av bioteknologiske prosesser.
- **Medisinsk bioteknologi:** Utvikling av diagnostikk og behandlingsformer for mennesker. Anvendelse mot translasjonsforskning, klinisk forskning, forebygging og innovasjon i helsesektoren. Infrastruktur for helsedata og biobanker for å understøtte bioteknologisk forskning og utviklingsarbeid.
- **Generisk bioteknologi:** Utvikling av den bioteknologiske verktøykassen med en potensiell anvendelse innenfor alle områdene. Kategorien skal kun brukes når det ikke er mulig å henvise til noen av de andre sektorene.
- **Samfunnsmessige aspekter av bioteknologi:** FoU knyttet til hvordan samfunnet medvirker til og påvirkes av bioteknologi. Omfatter etiske, juridiske og økonomiske forhold av bruk av bioteknologi. Inkluderer FoU knyttet til «ansvarlig forskning og teknologi», forbrukerspørsmål og kunstfaglig forskning relatert til bioteknologi.
- Andre fag eller skjæringsfelt

Nanoteknologi

FoU innenfor nye teknikker for syntese og bearbeiding for design av funksjonelle og strukturelle materialer, komponenter og systemer med egenskaper og funksjoner og hvor dimensjoner og toleranser i området 0,1 til 100 nanometer spiller en avgjørende rolle. Etiske, juridiske, samfunnsmessige og helse/miljø/sikkerhetsmessige aspekter ved nanoteknologi.

Nye materialer, unntatt nanoteknologi

FoU innenfor funksjonelle materialer (materialer med bestemte kjemiske, fysikalske eller biologiske egenskaper). Materialer, der egenskapene målbevisst endres ved bruk av nanoteknologi, skal føres under nanoteknologi.