

Innhold

Porteføljeplan for Muliggjørende teknologier

Publisert 11 sep 2020

Del  | Last ned 

Gjelder fra 2020

Porteføljeplanen beskriver investeringsmål, tiltak og forventede virkninger og samfunnseffekter av investeringene. Planen beskriver tiltak som skal iverksettes gjennom porteføljestyrets egne investeringer og tiltak som må iverksettes gjennom investeringer gjort av andre styrever. Operasjonaliseringen av porteføljeplanen fremkommer i de treårige investeringsplaner. Grunnlaget for investeringsplanene er i tillegg til porteføljeplanen, årlige porteføljeanalyser, årlige tildelte budsjetter og porteføljestyrets langtidsbudsjett.

Definisjon av porteføljen

Forskningsrådets portefølje for Muliggjørende teknologier (MT-porteføljen) omfatter alle løpende prosjekter som er merket med en teknologimerking (bioteknologi, digitalisering og bruk av IKT, IKT som forskningsområde, nanoteknologi, avanserte materialer og mikroteknologi) eller merkingen samfunnsansvarlig forskning og innovasjon (RRI). I tillegg til Forskningsrådets ordinære investeringer gjennom ulike budsjettformål, inngår også relevante prosjekter i SkatteFUNN og norsk andel av relevante prosjekter i EU (Horisont 2020, Horisont Europa) i porteføljen som denne porteføljeplanen håndterer.

MT-porteføljen lar seg beskrive ut fra fire porteføljedimensjoner:

Fag/teknologi

Den norske FoU-statistikken deler inn forskningen i seks store fagområder, som igjen er inndelt i fag og disipliner. MT-porteføljen omfatter et eget fagområde, dvs. teknologifag. Andre fagområder bidrar også betydelig til porteføljen, først og fremst fagområdene medisinske fag og naturvitenskap og matematikk. Samfunnsvitenskap og humaniora bidrar i mindre grad.

Tema

Forskningsrådets merkesystem angir 32 tematiske områder som det kan forskes på. Men siden MT-porteføljen er temanøytral kan den dekke alle tematiske områder.

Anvendelsesområder

MT-porteføljen er også nøytralt når det gjelder anvendelsesområde, dvs. den dekker FoU-sektor, næringsliv, offentlig sektor og sivilsamfunn i full bredde.

FoUol-verdikjeden

MT-porteføljen omfatter hele kjeden fra grunnforskning, anvendt forskning og utviklingsarbeid til forskningsbasert innovasjon og kommersialisering.

Overordnede mål og prioriteringer

Forskningspolitiske mål og prioriteringer

I Langtidsplan for forskning og høyere utdanning 2019–2028^[1] (LTP) er muliggjørende og industrielle teknologier ett av fem prioriterte områder. Muliggjørende teknologier er grunnleggende teknologier som brukes til utvikling av nye løsninger, produkter og prosesser med mange anvendelsesområder og som kan føre til store endringer i samfunnet. De muliggjørende teknologiene utvikles og anvendes i samspill med hverandre, og nye teknologiområder vokser frem i grenselandet mellom dem. Det er høy oppmerksomhet internasjonalt om teknologikonvergens^[2].

Informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) er en fellesbetegnelse for teknologier som gjør det mulig å samle, lagre, behandle, kommunisere, visualisere og bruke data og informasjon i elektronisk form. Utviklingen innenfor IKT har bidratt til en akselererende digitalisering av produkter, tjenester og produksjonsprosesser innenfor de fleste samfunnsområder. Programvare, sensorer, robotikk, fiberoptikk, mikroelektronikk, trådløs kommunikasjon, internett, multimedia,

smarttelefoner, skytjenester, stordata, krypteringsalgoritmer, kybernetisk systemregulering, maskinlæring og kunstig intelligens er alle noen eksempler på informasjons- og kommunikasjonsteknologi.

IKT i dag er grunnlaget for innovative og gjennomgripende endringer. Internett og digitale teknologier transformerer ikke bare industriene, men også arbeidsinnholdet og dynamikken i organisasjoner og arbeidsmarkeder. Digitalisering er vår tids største samfunnsreformende prosess, og griper i raskt tempo om seg i både privat og offentlig sektor. Digitaliseringsbølgen er driver for industri 4.0-perspektiver, det grønne skiftet, omstilling i privat og offentlig sektor og verdiskaping på viktige områder for samfunnet. Norge har gode forutsetninger for å lykkes i den digitale transformasjonen, men det fordrer at vi lykkes med kompetansebygging, forskningsaktiviteter og -prioriteringer, innovasjoner og løsninger innenfor IKT-feltet.

Både Digital agenda[3], Industrimeldingen[4], Nasjonal strategi for IKT-FoU 2013–2022[5] og Nasjonal strategi for kunstig intelligens[6], har ambisjoner og føringer relevante for Forskningsrådets IKT-investeringer.

Bioteknologi omfatter anvendelse av naturvitenskap og teknologi på levende organismer og på deler, produkter og modeller av disse, slik at levende eller ikke-levende materialer endres for å frembringe kunnskap, varer og tjenester[7]. Bioteknologisk kompetanse og metode utvikles og anvendes særlig innenfor sektorene landbruk, marin, industri og helse, slik Nasjonal strategi for bioteknologi[8] legger opp til. Denne strategien legger vekt på at resultater fra forskningen i enda større grad skal komme til nytte for norsk næringsliv og offentlig sektor. Dette fordi Norge har en sterk bioteknologisk kunnskapsbase etter langsiktige forskningssatsinger gjennom mange år, men det er behov for å styrke innovasjonsarbeidet i forskningsmiljøene for å lykkes med ambisjonene. Dette handler både om å styrke innovasjonskompetansen, og å identifisere flaskehalsen som hemmer innovasjon.

Det er laget egne sektorstrategier på områdene hav, mat, industri og helse som definerer hva som er de viktigste problemstillingene på hvert område. Som muliggjørende teknologi er bioteknologi en generisk verktøykasse som kan tas i bruk og bidra til løsninger. Forskningsrådets rolle er å sikre at Norge bygger nødvendig kompetanse som sikrer at det er mulig å utvikle og ta i bruk bioteknologiske verktøy til nytte for norsk samfunn og næringsliv.

Nanoteknologi, avanserte materialer og mikroteknologi. Nanoteknologi omfatter design, karakterisering, produksjon og anvendelse av materialer, strukturer, enheter og systemer hvor dimensjoner i nano-området, typisk 1-100 nanometer, spiller en avgjørende rolle samt at form og størrelse typisk kontrolleres på nanoskala. Avanserte materialer er kjennetegnet ved at de har spesielle egenskaper. Dette kan for eksempel være elektriske, fotovoltaiske, magnetiske, termiske eller optiske egenskaper. Grensen mellom avanserte og konvensjonelle materialer er ikke gitt eksakt, men avanserte materialer kjennetegnes ved at deres spesielle egenskaper utnyttes for eksempel innenfor datateknologi, produksjon av fornybar energi, sensorteknologi og medisinsk teknologi. Strukturelle materialer er ikke omfattet av avanserte materialer.

I den nasjonale FoU-strategien for nanoteknologi 2012–2021 [9] er hovedmålsettingen at ansvarlig nanoteknologi skal gi et vesentlig bidrag til norsk næringsutvikling og også være samfunnsnyttig. Nanoteknologi skal bidra til økt konkurransekraft i norsk næringsliv og bedre håndtering av de globale samfunnsutfordringene, særlig innenfor energi og miljø, hav, mat og helse, uten at det samtidig skapes uønskede effekter på helse, miljø og samfunn.

Forskningsrådet har et særskilt ansvar for følgeforskning knyttet til utnyttelse av de norske medlemskapene European Spallation Source (ESS) og European Synchrotron Radiation Facility (ESRF), inkludert Swiss Norwegian Beam Line (SNBL). Dette omfatter blant annet å utvikle avansert metode-kompetanse relevant for foton- og nøytronspredning.

Ansvarlig teknologiutvikling er en forutsetning for en demokratisk samfunnsutvikling. Verden er i rask endring, med teknologi og innovasjon som sterke drivere. Store samfunnsutfordringer knyttet til klimaendringer, overforbruk av jordas ressurser og økende ulikhet preger politisk agenda og det forventes at teknologi og innovasjon i større grad skal bidra med løsninger [10]. Det er samtidig en økende global forståelse for at teknologi ikke bare er en del av løsningen, men også kan være delaktig i å skape eller forsterke de samme problemene.

Det knytter seg usikkerhet til de langsiktige effektene av teknologiutvikling og innovasjon. Dermed blir prosessuelle dimensjoner viktige for å sikre at teknologisk forskning i større grad kan samspille med brede lag av interessenter og at det tas høyde for kunnskaps- og verdirelaterte usikkerheter underveis i teknologiutviklingen. En slik forståelse av ansvarligheten har betydning for utvikling og bruk av teknologiene og setter også nye krav til kunnskap, kompetanse og ferdigheter i forsknings- og innovasjonssystemet.

Forskningsrådet har utarbeidet et rammeverk for samfunnsansvarlig forskning og innovasjon (RRI) [11]. RRI handler om styring av teknologi og innovasjon, hvor et bredt sett av aktører og perspektiver tas inn i planlegging og gjennomføring. For å stimulere til innovasjon og næringsutvikling er det nødvendig å utvikle arbeidsformer og nettverk, hvor det samhandles tettere mellom FoU-institusjoner, næringsliv, virkemiddelapparat, politikk og privat kapital. RRI har fått stort gjennomslag internasjonalt og evalueringen av BIOTEK2021 og NANO2021 peker på at programmene er i front internasjonalt når det gjelder arbeidet med RRI [12].

Forskningsrådets strategi

Strategi for Norges forskningsråd 2020–2024^[13] har fire overordnede mål og fem strategiske områder, hvorav ett er Teknologi og digitalisering. Strategien speiler igjen hovedmål og satsingsområder i LTP og hovedmålene for EUs forsknings- og innovasjonssatsing Horisont Europa.

Det strategiske området Teknologi og digitalisering har delmålene

- verdiskaping og omstilling basert på informasjonsteknologi, nanoteknologi og bioteknologi
- teknologiutvikling som rettes inn mot å løse de globale samfunnsutfordringene
- næringsutvikling og omstilling av offentlig sektor basert på kobling av teknologi- og domenekunnskap, og på nye forretningsmodeller
- forskningsbasert digital transformasjon og teknologiutvikling

Et annet viktig delmål i strategien som MT-porteføljen forholder seg til, er *Etisk og samfunnsansvarlig forskning og innovasjon*. Det innebærer at man forsøker å forutse langsiktige samfunnsmessige konsekvenser — også eventuelle utilsiktede sideeffekter — av innsatsen, utforsker muligheter og dilemmaer i samarbeid med brukere og tilpasser aktivitetene ut fra læring underveis.

Denne porteføljeplanen bygger på fire tidligere programplaner: IKTPLUSS^[14], BIOTEK2021^[15], NANO2021^[16] og SAMANSVAR^[17]. Prioriteringene nedenfor, med unntak av de som er omtalt under kap. 2.5, er hentet fra disse programplanene. Prioriteringene under 2.5 er hentet fra tilgjengelige beskrivelser av Horisont Europa.

Referanser

1	Langtidsplanen for forskning og høyere utdanning (Meld. St. 4 (2018–2019))
2	OECD Science, Technology and Innovation Outlook (2016)
3	Digital agenda (Meld. St. 27 (2015–2016))
4	Industrimeldingen (Meld. St. 27 (2016–2017))
5	Nasjonal strategi for IKT FoU
6	Nasjonal strategi for kunstig intelligens
7	OECD definisjon
8	Nasjonal strategi for bioteknologi
9	Regjeringens FoU-strategi for nanoteknologi
10	Lund-deklarasjonen (2009); Shared Space – Slow Science , Jack Stilgoe (2016)
11	Samfunnsansvarlig innovasjon – et RRI-rammeverk for BIOTEK2021, NANO2021, IKTPLUSS og SAMANSVAR (2015)
12	Evaluation of RCN's BIOTEK2021 programme – Final report (Technopolis, 2017)
13	Forskningsrådets strategi 2020–2024
14	Programplan IKTPLUSS
15	Programplan BIOTEK2021
16	Programplan NAO2021
17	Programplan SAMANSVAR

Faglige og teknologiske prioriteringer

Den internasjonale kunnskapsutviklingen innenfor teknologiområdene beveger seg raskt, og det er stor oppmerksomhet om nye teknologier som utvikles i grenseland mellom eksisterende teknologiområder. Anvendelse av en teknologi er ofte avhengig av andre teknologier for optimal utnyttelse^[18]. Grenseflatene mellom teknologier øker og det er store muligheter for synergier på tvers av etablerte teknologiområder. Det er en nasjonal utfordring å holde kontakt med kunnskapsfronten på de forskjellige teknologiområdene. Et viktig tiltak er å koble seg opp til de internasjonalt beste forskningsmiljøene, slik at norske forskningsmiljøer kan delta aktivt og med suksess i utviklingen av ny kunnskap og metodikk som bidrar til teknologiutvikling og teknologikonvergens.

Spesielt er avansert bruk av IKT nå en integrert del av forskningen i mange fagfelt. Forskningen i årene fremover vil i økende grad være datadrevet, grunnet tilgang til, og avanserte metoder for, behandling av økende og mer komplekse datamengder fra instrumenter, sensorer, tekst, lyd, bilde og simuleringer. Dette har gitt behov for kompetansebygging, metodeutvikling og analyse av store mengder vitenskapelige data for anvendelser innenfor en rekke ulike fagområder.

Innenfor IKT-forskning vil stordata, kunstig intelligens, robotikk, autonome systemer og tingenes internett bli prioritert. En tverrgående faglig dimensjon vil være digital sikkerhet, som strekker seg fra individnivå til organisasjoner og samfunnskritiske systemer. Det vil mer enn tidligere fokuseres på den tverrfaglige tilnærmingen som er nødvendig for å forstå

og håndtere de gjennomgripende endringene, og de krevende dilemmaer og problemstillinger som disse trendene fører med seg[19]. I tillegg er det viktig å ha handlingsrom for nye gjennombrudd og disruptive hendelser som det ikke er mulig å planlegge for.

Bioteknologi drar som kompetanseområde veksler på ulike fagområder som biologi, kjemi, fysikk, matematikk og ingeniørvitenskap. Utvikling av bioteknologi stiller derfor store krav til tverrfaglig arbeid. Ny kunnskap om arvematerialets funksjon og oppbygging kan bidra til ny forståelse av biologiske egenskaper og hvordan de kan foredles og forvaltes på en bærekraftig måte. Nye storskala analysemetodikk av arvestoffet og andre biomolekyler har ført til store mengder data. Slike data representerer et stort potensial for innovasjon, men krever styrket ekspertise innenfor biostatistikk og matematiske fag for å kunne utnytte potensialet fullt ut. En konvergerende utvikling av livsvitenskap med matematiske fag og ingeniørfag ligger til grunn for frontteknologier som hhv. systembiologi og syntetisk biologi.

Industriell bioteknologi er et relativt umodent felt i Norge, men er de senere årene tatt mer i bruk i bioraffinering av forskjellige typer biomasse. Norske forskere har gjort seg internasjonalt sterkt bemerket innenfor enzymatisk nedbryting av komplekse polymere.

Innenfor nanoteknologi er de viktigste internasjonale trendene knyttet til nanomaterialer, nano- og mikrofabrikasjon av systemer og enheter, anvendelser innenfor elektronikk og optikk, energi/lavutslipp og helse. Forskningsfronten innenfor nanostrukturerte materialer og systemer er tett koblet til strukturelle analyser, som krever tilgang til og utvikling av avansert forskningsinfrastruktur som elektronmikroskoper, synkrotron og nøytron kilder og beregningsressurser og datateknologi. Forskingen innenfor teknologiområdet vil også i økende grad ta i bruk maskinlæring (AI) og robotisering. En forventet effekt er at utviklingstiden for å ta frem nye materialer og systemer reduseres. Økt bruk av robotisering og automatisering vil gi nye muligheter til fremtidige fremstillingsprosesser og analyser. Nanoteknologi har fortsatt mest overlapp med forskning på materialer, men det er en klar trend at feltet ekspanderer fra materialforskning inn mot nye, tverrfaglige felt som nanobioteknologi, nanomedisin og andre felt hvor ekspertise fra klassiske disipliner kombineres og videreutvikles.

Teknologiområdene kan endre seg raskt og til dels disruptivt, og nye lovende forskningstema kan komme opp som vi ikke kjenner i dag. Eksempelvis kan plutselige gjennombrudd innenfor kvantedatamaskiner kaste om på alt man i dag vet om beregningskraft, sikkerhet og datamaskinarkitekturer. Tilsvarende fenomener kan gjelde alle teknologiområdene, men kanskje i særlig for IKT, på grunn av dette teknologiområdets høye og stadig økende endringstakt. Det må derfor tas høyde for at forskningen raskt må kunne endre fokus, og nye metoder, angrepsmåter og tenkemåter må kunne utvikles hurtig.

Tilvarende kan omverdenen endre seg i form av plutselige kriser og omveltninger (f.eks. pandemier, cyberangrep, terrorhandlinger o.l.). Det norske forskning- og innovasjonssystemet må derfor være rede til å kunne respondere raskt for å fremskaffe nye teknologiske løsninger rettet mot å minimere de samfunnsmessige konsekvensene av slike kriser.

MT-porteføljen i Forskningsrådet domineres i stor grad av prosjekter på teknologi eller naturvitenskap, men for å lykkes med målsettingen om samfunnsansvarlig forskning og innovasjon, vil det være behov for å styrke innsatsen også innenfor humaniora og samfunnsvitenskap. I tillegg til forskning på *behov* for teknologiske endringer, er det minst like viktig å forstå hvilke betingelser som må innfris for at vi som mennesker og samfunn vil ta i bruk ny teknologi og ny kunnskap. Det er også viktig å utforske hvilke moralske og politiske verdier slike endringsmekanismer kan komme i konflikt med.

Det er tette sammenhenger mellom forskning, teknologiutvikling og politikk i kunnskapsintensive samfunn. Samfunnsansvarlig forskning og innovasjon legger til grunn et samspills- og nettverksperspektiv på forholdet mellom forskning og samfunn, der ulike aktører inngår som partnere. Dette paradigmet representerer et alternativ til forståelsen av forholdet mellom forskning og samfunn som basert på avstand og arbeidsdeling, inkludert lineære innovasjonsmodeller. Fortsatt utvikling av samfunnsansvarlig forskning og innovasjon vil kreve opparbeiding av ny kunnskap, kompetanse, ferdigheter og kapasitet i forsknings- og innovasjonssystemet, Forskningsrådet inkludert.

Referanser

18	OECD Science, Technology and Innovation Outlook (2016)
19	DIGITAL 21

Tematiske prioriteringer

MT-porteføljen er i utgangspunktet temanøytral, dvs. den kan i prinsippet dekke alle tematiske områder. I første versjon av denne porteføljeplassen vil sentrale tematiske prioriteringer fra tidligere programplaner bli videreført og videreutviklet.

Samfunnsikkerhet

Digital sikkerhet er helt avgjørende for å skape og opprettholde trygghet, tillit og sikkerhet for institusjoner, enkeltpersoner og samfunn. Spesielt gjelder dette samfunnsområder og sektorer som har infrastrukturer med sårbarhet og stor samfunnsmessig betydning. Med en økende samfunnsmessig sårbarhet og sikkerhetsutfordringer knyttet til digitaliseringen

av samfunnet er det behov for å styrke kompetanse og finne nye løsninger på stadig mer komplekse cybersikkerhetsutfordringer. Utfordringene knyttet til samfunnsikkerhet strekker seg imidlertid langt ut over digital sikkerhet og omfatter bl.a. energi/kraft/elektrisitet, elektronisk kommunikasjon, helse/velferd, transport/mobilitet, skole/utdanning, samt produksjon og logistikk knyttet til matforsyning.

Digital transformasjon av offentlig sektor

Digitalisering av offentlig sektor skal gi en enklere hverdag for innbyggere, næringsliv og frivillig sektor gjennom bedre tjenester, mer effektiv ressursbruk i offentlige virksomheter og tilrettelegging for produktivitetssøkning i samfunnet. Norge ligger langt fremme i digitaliseringen av offentlig sektor sammenliknet med andre land, og har en befolkning med høy digital kompetanse. Dette gjør at vi har et nasjonalt fortrinn som må ivaretas ved å utvikle digitale løsninger slik at offentlig sektor kan tilby smarte og brukersentriske tjenester. Områder innenfor offentlig sektor som vil være spesielt prioritert er tjenester knyttet til helse, velferd og utdanning. Den nylig vedtatte kompetansereformen^[20] har som mål at ingen skal gå ut på dato som følge av manglende kompetanse. Meldingen inneholder flere tiltak rettet mot å tette gapet mellom hva arbeidslivet trenger av kompetanse, og den kompetansen arbeidstakerne faktisk har.

Medisin og helse

Innenfor helsesektoren har Norge stor forskningskapasitet og mange sterke akademiske forskningsmiljøer, samtidig som det er en utfordring å få til innovasjon i sektoren som bygger på eksisterende forskningsresultater. Teknologier har tradisjonelt hatt stor betydning innenfor medisin og helse, opprinnelig under samlebegrepet medisinsk teknologi.

I de senere årene har IKT, bioteknologi og nanoteknologi hatt bredere innpass i medisin gjennom avansert diagnostikk, regenerativ medisin og bio- og nanobaserte medisiner. I utviklingen mot persontilpasset medisin spiller de enkelte teknologiene viktige roller.

Stadig flere medisiner og diagnostiske verktøy blir nå utviklet og produsert ved hjelp av bioteknologiske metoder. Nye behandlingsformer basert på bioteknologi, for eksempel bruk av stamceller og genterapi er i klinisk anvendelse. Nanomaterialer og mikrosystemer for bedre diagnostikk og terapi samt biokompatible nanomaterialer for implantater er aktive forskningsfelt nasjonalt. Databehandling og maskinlæring blir utprøvd som diagnostiske verktøy og nanomedisin anvendes for effektiv målrettet medisinerings.

Norge har også flere innsatsfaktorer som er viktige for å lykkes i å utvikle bedre helsetjenester og en konkurransedyktig helsenæring; et velfungerende helsevesen og verdensledende biobanker og helsedata.

Bioøkonomi

Bioøkonomien omfatter bærekraftig produksjon og bearbeiding av biomasse til ulike matvarer, helseprodukter, fiber, avanserte materialer, industrielle produkter og energi. De senere årene har det vært økende forståelse for betydningen av teknologiene, spesielt bioteknologi som en grunnleggende forutsetning for utviklingen av en kunnskapsbasert bioøkonomi som kjennetegnes av sirkulære og bærekraftige kretsløp. Alle muliggjørende teknologier vil derfor kunne bidra til nye eller forbedrede produkter, tjenester og industrielle prosesser.

De politiske ambisjonene knyttet til omstilling av norsk økonomi er høye og har fått økt betydning gjennom senere år. Regjeringen har utarbeidet en nasjonal strategi for bioøkonomien^[21], der først og fremst bioteknologien har en sentral og integrert plass. Den moderne bioøkonomien vil være grunnlaget for å utvikle en sirkulær økonomi med høy ressursutnyttelse. Den krever nye verdikjeder og innovasjonsøkosystemer, hvor avfall i en verdikjede er ressurs i en annen. Kobling mellom ulike verdikjeder og industrier blir viktigere og gir store muligheter for bidrag til løsninger som kjennetegnes av sirkulære og bærekraftige kretsløp.

Havene har høy kapasitet for produksjon av biomasse, og Norge sitter på store ressurser knyttet til havområdene. Norge bør derfor ha en sentral rolle internasjonalt i å utvikle den marine bioøkonomien. I primærnæringene er det utviklet bedrifter basert på bioteknologisk kompetanse, spesielt innenfor akvakultur og landbruk (fôr, vaksine, avl og biobanker). Industriell bioteknologi er et relativt umodent felt i Norge, men er i de senere årene tatt stadig mer i bruk innenfor bioraffinering av forskjellige typer biomasse.

Miljøvennlig energi og lavutslipp

Muliggjørende teknologier spiller en sentral rolle i utviklingen og anvendelsen av fornybar, miljøvennlig energi og utvikling av lavutslippssamfunnet. Avanserte materialer og nanoteknologi er fundamentale innenfor energiteknologi som omfatter batterier/energilagring, solceller, hydrogenproduksjon og -bruk, energieffektivisering, katalyse, CO₂-fangst og -lagring med mer. IKT spiller også en viktig rolle for fordelings- og sikkerhetsproblematikk i energisektoren. Transportsektoren skal på sikt bli klimanøytral, og elektrifisering av denne er et av de viktigste tiltakene for utviklingen av lavutslippssamfunnet. Utfordringer knyttet til batterikapasitet og ladehastighet er sentrale flaskehalser i den sammenhengen.

Bærekraft, miljø og klima

Muliggjørende teknologier vil kunne bidra til reduserte utslipp til luft og vann, overvåking av utslipp, nye miljøvennlige og

bærekraftige materialvalg, mer miljøvennlige og energieffektive framstillingsprosesser samt overgang til sirkulær økonomi med fokus blant annet på hele livssyklusen til materialer, systemer og produkter fra produksjon til gjenvinning. Kunnskapsbaserte konsekvensutredninger med et livsløpsperspektiv er viktig for å sikre faktiske bærekraftsgevinster.

Referanser

20	Kompetansereformen – Lære hele livet (Meld. St. 14 (2019–2020))
21	Kjente ressurser – uante muligheter (Regjeringens bioøkonomistrategi, 2016)

Prioriterte anvendelsesområder

MT-porteføljen har i utgangspunktet ingen særlig prioriterte anvendelsesområder, dvs. den kan i prinsippet dekke alle næringer, bransjer og sektorer. Dette er en styrke ved de muliggjørende teknologiene, de er relevante på tvers av alle anvendelsesområder. Forskningsrådet må derfor påse at utfordringer i hver bransje, næring og sektor blir møtt ut fra deres egne behov. Noe av utfordringen ligger i å prioritere mellom investeringer i ulike områder.

En utfordring er å bygge relevant kompetanse og kapasitet for omstilling og verdiskaping i næringslivet, slik at nye og eksisterende bedrifter i langt større grad utnytter det mulige potensialet teknologiområdene representerer. Naturlig nok vil det være de delene av næringslivet som ligger tettest opp til de tematiske prioriteringene som vil få mest nytte av investeringene der.

Offentlig sektor utgjør en stadig viktigere nedslagsfelt for FoU og teknologiutvikling. I hovedsak skyldes dette økende fokus på IKT og digitalisering, men innenfor for eksempel helsesektoren spiller også bioteknologi og nanoteknologi en viktig rolle.

En sterk FoU-sektor er viktig i et område hvor forskningen ofte ligger i skjæringsflaten mellom det grunnleggende og anvendte. Både privat og offentlig sektor trenger gode forskningsmiljøer med sterk metodekompetanse, relevant forskningsinfrastruktur og tilstrekkelig tilgang på nye medarbeidere med solid og oppdatert kunnskap.

Prioriterte forskningsarter (FoUol-verdikjede)

Siden MT-porteføljen omfatter hele kjeden fra grunnforskning, anvendt forskning, utviklingsarbeid, forskningsbasert innovasjon og kommersialisering, vil ikke noen bestemt forskningsart være særlig prioritert. For å bidra til tilstrekkelig bredde i den grunnleggende kunnskapsbyggingen på MT-feltet, vil den langsiktige grunnleggende forskningen skje i et samspill med den strategiske MT-forskningen og med porteføljen av frie forskerprosjekter og senterordninger.

Mye av innsatsen vil være rettet mot fremtidig innovasjon og verdiskaping, som kan være i form av ny forskning og kommersiell eller samfunnsmessige verdiskaping. Det vil i hovedsak si at prosjekter frem til og med TRL nivå 6 vil være prioritert i porteføljen. Typisk kjennetegn for TRL 6 er at sluttproduktet (produktet/prosessen/tjenesten) er verifisert og dokumentert under relevante betingelser/omgivelser.

Prioriteringer i EUs rammeprogram (Horisont Europa)

Horisont Europa (HE) er EUs 9. rammeprogram for forskning og innovasjon for perioden 2021–2027. Horisont Europa har tre pilarer: I) Fremragende vitenskap, II) Globale utfordringer og konkurransedyktig næringsliv og III) Innovativt Europa[22].

Muliggjørende teknologier kalles i EU for *Key Enabling Technologies* (KET)[23]. Disse ansees å være viktig for Europas konkurransevne samt til å løse store samfunnsutfordringer. De kan gi europeisk industri konkurransefortrinn med tanke på å kunne oppnå en sirkulær og klimanøytral økonomi.

Prioriteringer knyttet til KET er hovedsakelig å finne i pilar II, og da spesielt i klyngene (1) Helse, (4) Digitalisering, næringsliv og romvirksomhet og (6) Mat, bioøkonomi, naturressurser, landbruk og miljø. KET vil også være helt sentrale i pilar III European Innovation Council (EIC) Pathfinder.

Helse

Målet med helseklyngen er å fremme og beskytte human helse og livskvalitet, forebygge sykdom, redusere sykdomsbyrde og funksjonshemming, støtte opp om bærekraftige helsesystemer i den hensikt å få en rettferdig, innovativ, bærekraftig og konkurransedyktig helsetjeneste for alle. I tillegg er det et mål å støtte opp om innovativ, bærekraftig og globalt konkurransedyktig europeisk helseindustri. Teknologiorienteringen er særlig rettet mot å:

- utnytte det fulle potensialet i nye verktøy, teknologier og digitale løsninger for helsevesenet.
- opprettholde en innovativ, bærekraftig og global konkurransedyktig helsenæring.

Digitalisering, næringsliv og romvirksomhet

Mye av innsatsen i klyngen er rettet mot "European Green Deal" med investeringer og andre virkemidler som dekker klimanøytrale, sirkulære og miljøvennlige industrier, økt selvforsyning av råmaterialer, grønn-IKT, teknologiske og digitale løsninger som bidrar til mindre utslipp av klimagasser og fasiliteter bærekraft og romfartstjenester. Sentrale elementer er "an economy that works for people" gjennom økt inkludering ved å muliggjøre industrien til å bidra og skape attraktive jobber.

Siden digitalisering omformer samfunnet, adresseres også "Europe fit for the Digital Age" og behovet for at Europa skal oppnå lederskap innenfor spesifikke kritiske teknologier. Det legges her spesiell vekt på cyber-sikkerhet og menneskesentrert, etisk forankret kunstig intelligens. Viktig er også økosystemer og infrastrukturer som kan sikre at industri, inkludert SMBer, kan nyttiggjøre seg teknologien.

Mat, bioøkonomi, naturressurser, landbruk og miljø

Klyngen skal gi svar på hvordan Europa skal takle truslene fra ikke-bærekraftig produksjon og forbruk, befolkningsvekst globalt og klimakrisen, noe som setter planeten under press. I takt med denne utviklingen blir ressurser som sunn jord, vann og luft forringet samt arts mangfold og økosystemer sterkt påvirket. For å snu denne trenden kreves drastiske endringer i våre forbruksmønstre, noe som bør komme raskt og effektivt.

Teknologiene gis en sentral plass for å kunne oppnå "European Green Deal" som har som mål å sette fart på overgangen til en grønn økonomi:

- Satsingen kapitaliserer på de enorme fremskritt innenfor biovitenskap og bioteknologi for å levere grønne innovative produkter, prosesser og tjenester.
- Et verktøyskrin av teknologier for å prosessere diverse biomasser til biobaserte produkter. Dette omfatter avanserte bioraffinerier så vel som småskala, desentraliserte anlegg i rurale strøk.
- Industriell symbiose vil skape nye verdikjeder og nettverk der avfall og sidestrømmer fra en verdikjede blir råvarer for en annen. Dette inkluderer fangst og gjenbruk av CO₂ til verdifulle produkter.

European Innovation Council (EIC) Pathfinder

Oppdraget til EIC Pathfinder er å gjøre grensesprengende forskning til et konkurransefortrinn for Europa, ved å kombinere avansert tverrvitenskapelig forskning og teknologi på nye måter. Pathfinder gjør dette gjennom utlysninger både bottom-up og top-down, hvor forskningsfronten innenfor nanoteknologi, bioteknologi, IKT, materialteknologi, fysikk og livsvitenskap, er helt sentrale.

Samfunnsoppdrag (missions)

Mission-orientert forskning og innovasjon er nytt innenfor Horisont Europa. Dette skal være store, tverrgående satsinger som går på tvers av klyngene i pilar II. Missions skal være ambisiøse forsknings- og innovasjonsoppdrag for å møte utfordringer for innbyggerne og samfunnet, og nå et ambisiøst, inspirerende og målbart mål innen en gitt tid. Alle fem missions som foreløpig er foreslått er relevante for MT-porteføljen:

1. Tilpasning til klimaendringer, inkludert samfunnsendringer (Climate Adaptation including Social Transformation)
2. Kreft (Cancer)
3. Sunne hav, kystområder og vassdrag (Healthy Oceans, Seas, Coastal and Inland Waters)
4. Klimanøytrale og smarte byer (Climate-Neutral and Smart Cities)
5. Jordhelse og mat (Soil, Health and Food)

Partnerskap

Partnerskapsvirkemiddelet videreføres fra Horisont 2020, men antallet partnerskap reduseres og rammeverket for partnerskap endres noe^[24]. Med det brede nedslagsfeltet for muliggjørende teknologier er det en rekke partnerskap som er relevante. Samfinansierte partnerskap (Co-funded partnership) har som viktigste oppgave å organisere fellesutlysninger, der hvert land finansierer egne forskeres deltakelse i samarbeidsprosjekter. For MT-porteføljen kan det være aktuelt å delta i følgende samfinansierte partnerskap:

- European partnership for chemicals risk assessment
- ERA Health
- Large-scale innovation and transformation of health systems in a digital and ageing society*
- Personalised Medicine
- One Health AMR
- Sustainable, Smart and Inclusive Cities and Communities
- Animal health: Fighting infectious diseases*
- A climate neutral, sustainable and productive Blue Economy*

Av de institusjonelle partnerskapene (Institutionalised partnerships) er det særlig to som er relevante for MT-porteføljen, og

hvor det kan forventes bidrag fra medlemslandene, dvs. fra Forskningsrådet når det gjelder Norge. Dette er:

- High Performance Computing*
- Key Digital Technologies*

Referanser

22	Horizon Europe – the next research and innovation framework programme
23	Key enabling technologies, EU
24	European partnerships in Horizon Europe

*) Partnerskap som planlegges å bli utlyst først, dvs i 2021/22

Andre prioriteringer

Behov for en solid kunnskaps- og rekrutteringsbase

Kunnskap er en nøkkelfaktor for å realisere ansvarlig teknologiutvikling i samfunnet. Tilgangen på nyutdannede kandidater med relevant og oppdatert kunnskap er avgjørende for å sikre dette. Like sentralt er det å utdanne kandidater som evner å jobbe og koble ulike typer av kunnskap innenfor transdisiplinære samarbeid. For å løse viktige samfunnsutfordringer bør samarbeidet også inkludere aktører utenfor academia. For å sikre en base av kandidater med bred og sammensatt kompetanse, er det en viktig prioritering å understøtte:

- Rekruttering av nye kandidater ved utdanningsinstitusjoner, med "state of the art" kunnskap innenfor bredden av muliggjørende teknologier, kombinert med evne til å sette sammen kunnskap og høste praksis fra alle relevante fagområder, i samhandling med andre.
- Utvikling av læringsarenaer og nye arbeidsformer gjennom eksperimentering mellom aktørene i innovasjonssystemet som gir ny kunnskap og ferdigheter som gjør dem i stand til å møte de store globale utfordringene på nye og djerne måter.

Investeringsmål

Investeringsmålene er forankret i Forskningsrådets strategi og består av hovedmål og delmål. Hovedmålene er av typen samfunns mål, mens delmålene er utformet som brukermål i henhold til Direktoratet for økonomistyring (DFØ) sine retningslinjer. Porteføljeplanen for Muliggjørende teknologier har følgende samfunns mål som dekker opp under Forskningsrådets strategi nevnt innledningsvis i kap. 2.

Bærekraftsmålene nås og samfunnsutfordringer løses med ansvarlig utvikling og bruk av teknologi:

1. Norsk teknologikompetanse har utspring i robuste forskningsmiljøer og er internasjonalt ledende på utvalgte områder
2. Næringslivet er forskningsintensivt, teknologibasert og konkurransedyktig med minimale miljømessige fotavtrykk
3. Offentlig sektor er teknologiintensiv og leverer smarte og brukersentriske tjenester

En nødvendig forutsetning for å realisere samfunnsmålene er et velfungerende forsknings- og innovasjonssystem. Forskningsrådet skal bringe aktørene i forsknings- og utdanningsinstitusjonene, næringslivet, offentlige sektor og sivilsamfunnet sammen både i tradisjonelle og i mer kreative samarbeidskonstellasjoner som frambringer banebrytende og nyttig forskning og innovasjoner for å kunne nå samfunnsmålene. Veien til samfunnsmålene går derfor via disse brukerne eller aktørene i innovasjonssystemet. Porteføljeplanen opererer med følgende brukermål:

1. Forskningsinstitusjoner, bedrifter, offentlige virksomheter og sivilsamfunnet adresserer forskningsutfordringer og problemstillinger hvor teknologi forventes å bidra positivt til bærekraftsmålene.

I de siste årene har forskningen i større grad blitt rettet mot de globale bærekraftsutfordringene. Disse er konkretisert gjennom FNs 17 bærekraftsmål (SDG). Innsatsen vil være prioritert mot (i) Grønn omstilling basert på et samfunnsansvarlig næringsliv, (ii) Et helsevesen basert på ansvarlig bruk av avansert teknologi og (iii) Produksjon og foredling av mat og andre bioressurser fra hav og land som er klimanøytral og med minimale negative miljøeffekter. Slike globale bærekraftsutfordringer lar seg ikke løse uten utstrakt samarbeid nasjonalt og internasjonalt og på tvers av ulike typer aktører og sektorer. I tillegg til å utvikle teknologi, må vi forstå teknologiene og samvirket mellom teknologi og samfunn. Deltakelse i Horisont Europa og forskjellige europeiske partnerskap vil være én avgjørende faktor for suksess. De samfunnsmessige utfordringer knyttet til klima og miljø, eldrebølge og økende ulikhet skyldes blant annet at de store sosiotekniske systemene som leverer energi, mat, helse, mobilitet og utdanning, på ulike vis ikke er bærekraftige. Det hevdes nå at den etablerte forsknings- og innovasjonspolitikken ikke er innrettet for tilstrekkelig å kunne transformere disse systemene. Et offentlig virkemiddelapparat for forskning og innovasjon bør derfor tilpasses til å bidra til slik transformasjon^[25]. Koronakrisen aktualiserer relevansen av såkalt 3. generasjons forsknings- og innovasjonspolitik gjennom å tydeliggjøre grunnbetingelser som ureduserbar usikkerhet og sårbarhet. Samfunnsansvarlig forskning og innovasjon deler diagnostikken og har fokus på

transformasjon av store sosiotekniske systemer.

2. Sterke forskningsmiljøer utvikler ny kunnskap og nye metoder innenfor hver av teknologiene og i skjæringsfeltene mellom dem.

Ny kunnskap og nye metoder er avgjørende for at teknologiene skal være anvendbare til forskjellige formål. Dette innebærer grensesprengende, ny forskning utført av sterke, robuste og internasjonalt konkurransedyktige forskningsmiljøer som opererer i forskningsfronten. Teknologiene utvikler seg i en kontekst, det være seg alene eller i et gjensidig avhengighetsforhold med hverandre, der internasjonalt samarbeid er helt sentralt. Kunnskap og metoder som utvikles må derfor spille på det mulighetsrommet som teknologifeltet har samlet sett.

3. Aktører i forsknings- og innovasjonssystemet videreutvikler og anvender prosesser som fremmer samfunnsansvarlig forskning og innovasjon.

Ansvarlig forskning og innovasjon i teknologiutvikling handler om forskningspraksis og prosesser hvor et bredt sett av aktører og perspektiver tilpasset tema og prosjekter, tas inn i planlegging og gjennomføring av teknologiske innovasjoner. Dette handler om fire grunnleggende prosessdimensjoner fra RRI-rammeverket: at aktører i FoU-systemet skal være (i) fremadskuende, (ii) reflekseive, (iii) inkluderende og (iv) responsive. For å stimulere til innovasjon og næringsutvikling er det nødvendig å utvikle arbeidsformer og nettverk hvor det samhandles tett mellom FoU-institusjoner, virkemiddelapparat, politiske myndigheter, næringsliv, offentlige virksomheter, frivillige organisasjoner og privat kapital. Dette krever utvikling av ny kompetanse og ferdigheter hos aktørene, inkludert hos Forskningsrådet.

4. FoU-svake bedrifter bruker teknologi offensivt for å styrke sin internasjonale konkurranseposisjon.

Mange bedrifter benytter seg lite av FoU og mange av dem vil etter hvert oppleve å slite i markedet. Ambisjonsnivået bør heves slik at bruk av teknologi blir sett på som et konkurransefortrinn som skaper tilgang til større internasjonale markeder. I første omgang vil dette dreie seg om å ta i bruk digitalisering og IKT-løsninger, men må også inkludere mer bruk av muliggjørende teknologier innenfor næringslivet i vid forstand.

5. FoU-intensive bedrifter lykkes med å ta frem ny teknologi, produkter og tjenester til internasjonale markeder.

Mange bedrifter har stor FoU-innsats. Mange oppstartsbedrifter er basert på teknologiske nyvinninger og store bedrifter kan ha stor egen FoU-innsats. Felles for mange av disse er at de produktene og tjenestene de utvikler ofte har lange utviklingsløp. Dette gjelder i særlig grad bedrifter som utvikler produkter og tjenester basert på FoU. De må gis mulighet for å lykkes på det internasjonale markedet da dette gir størst mulighet til å overleve og bli robuste på sikt. Veien til internasjonal suksess går ofte gjennom internasjonalt samarbeid der deltakelse i Horisont Europa vil stå sentralt.

6. Offentlige virksomheter bruker digitale løsninger som kommuniserer godt med hverandre og med brukerne.

På alle nivåer i offentlig sektor blir det for ofte utviklet tjenester i siloer og virksomhetene opererer i liten grad sammen for å fremstå helhetlig. Dette kan i like stor grad være et organiseringsproblem som et teknologisk problem. Det vil være en stor fordel både for enkeltindivider, bedrifter og sivilsamfunn om brukervennligheten kunne høynes med bruk av digitale løsninger, slik at tjenestene kunne fremstå.

7. Offentlige og private virksomheter samarbeider om å løse definerte utfordringer ved hjelp av teknologi.

Økt FoU-innsats blant forskjellige samfunnsaktører stimuleres ofte gjennom samarbeid. Offentlig-privat samarbeid blir prøvd ut i stadig større grad. Det kan være nyttig å utvikle dette i et eksperimenterende samspill mellom aktørene, gjerne også med sivilsamfunnet og med internasjonale aktører, for å løse nærmere definerte utfordringer i samfunnet.

8. Aktører i forsknings- og innovasjonssystemet utvikler nye teknologibaserte næringer og forretningsmodeller.

Ny teknologiske løsninger utvikler seg i et samspill mellom utviklere og brukere. Samtidig utvikler næringslivet seg i en stadig mer tjenesteorientert retning der brukerperspektivet får en stadig sterkere rolle fremfor teknologifokuset. Gjennom dette utvikler det seg nye næringer og nye forretningsmodeller.

Oppsummert vil målbildet for MT-porteføljen se slik ut:

Overordnede mål og prioriteringer fra Strategien	Samfunns mål	Bruker mål
<ul style="list-style-type: none">Verdiskaping og omstilling basert på informasjonsteknologi, nanoteknologi og bioteknologi	Bærekraftsmålene nås og samfunnsutfordringer løses med ansvarlig utvikling og bruk av teknologi:	1. Forskningsinstitusjoner, bedrifter, offentlige virksomheter og sivilsamfunnet adresserer forsknings-utfordringer og problemstillinger hvor teknologi forventes

Overordnede mål og prioriteringer fra Strategien	Samfunns mål	Bruker mål
<ul style="list-style-type: none"> Teknologiutvikling som rettes inn mot å løse de globale samfunnsutfordringene Næringsutvikling og omstilling av offentlig sektor basert på kobling av teknologi- og domenekunnskap, og på nye forretningsmodeller Forskningsbasert digital transformasjon og teknologiutvikling Etisk og samfunnsansvarlig forskning og innovasjon. 	<p>i. Norsk teknologi-kompetanse har utspring i robuste forskningsmiljøer og er internasjonalt ledende på utvalgte områder.</p> <p>ii. Næringslivet er forskningsintensivt, teknologibasert og konkurransedyktig med minimale miljømessige fotavtrykk.</p> <p>iii. Offentlig sektor er teknologiintensiv og leverer smarte og brukersentriske tjenester.</p>	<p>å bidra positivt til bærekraftsmålene.</p> <p>2. Sterke forskningsmiljøer utvikler ny kunnskap og nye metoder innenfor hver av teknologiene og i skjæringsfeltene mellom dem.</p> <p>3. Aktører i forsknings og innovasjonssystemet videreutvikler og anvender prosesser som fremmer samfunnsansvarlig forskning og innovasjon.</p> <p>4. FoU-svake bedrifter bruker teknologi offensivt for å styrke sin internasjonale konkurranseposisjon.</p> <p>5. FoU-intensive bedrifter lykkes med å ta frem ny teknologi, produkter og tjenester til internasjonale markeder.</p> <p>6. Offentlige virksomheter bruker digitale løsninger som kommuniserer godt med hverandre og med brukerne.</p> <p>7. Offentlige og private virksomheter samarbeider om å løse definerte utfordringer ved hjelp av teknologi.</p> <p>8. Aktører i forsknings- og innovasjonssystemet utvikler nye teknologibaserte næringer og forretningsmodeller.</p>

Referanser

25	Three frames for innovation policy: R & D, systems of innovation and transformative change Transformative Innovation Policy, Schot and Steinmüller (2018)
----	---

Forventede resultater, virkninger og samfunns effekter

Forventede resultater (output)

Resultater er det som er et direkte produkt av de enkelte FoU-prosjektene. Det vil som regel være ny kunnskap, praksis, prototyper, uttestinger, demonstrasjoner, pilotanlegg, patenter, o.l. De forskjellige søknadstypene vil generere resultater av forskjellig type. Forskerprosjekter (FP) og Kompetanse og samarbeidsprosjekter (KSP) vil softe gi, ny kunnskap, nye metoder, stipendiater, vitenskapelige artikler, ny praksis, uttestinger og patenter. Kommersialiseringsprosjekter vil verifisere konsepter og frembringe patenter, mens innovasjonsprosjekter typisk genererer prototyper, nye eller forberede produkter, prosesser og tjenester, pilotanlegg, nye tjenestekonsepter, patenter o.l.

Indikatorer vil være av typen: Publikasjoner, siteringer, Dr. grader, patenter, lisenser, nye oppstartsbedrifter og spinn-offs, nye konsepter, praksiser, samarbeid, prototyper, pilotanlegg, og verifiserte og validerte prosesser.

Forventede virkninger (outcome)

Virkninger indikerer bruken og bearbeidingen av resultatene hos brukergrupper som offentlige og private virksomheter og samfunnet forøvrig. Det vil da være snakk om markedsferdige eller anvendbare produkter, tjenester eller kunnskap. Dette er altså ikke direkte resultater av FoU-prosjektene alene, og det lar seg da heller ikke gjøre å relatere de enkelte virkningene til bestemte prosjekter eller søknadstyper. Virkningene er derimot som regel et resultat av flere FoU-prosjekter og en rekke andre innsatsfaktorer satt i system over en lengre periode. For bedrifter vil det bety et vellykket kommersialiseringsløp, mens for offentlige virksomheter betyr det at tjenester kan ruller ut for publikum eller benyttes i utarbeidelsen av offentlige planer, lover eller regler.

Indikatorerne skal brukes til å vurdere i hvilken grad brukermålene vil kunne nås. De vil være av typen: Evalueringer av forskjellige typer, nye markedsferdige produkter eller tjenester, produksjonsprosesser i kommersiell drift, institusjonelle endringer, internasjonalt samarbeid, nye eller oppdaterte lover, forskrifter, offentlige planer og regler.

Forventede samfunnseffekter (impact)

Samfunnseffekter indikerer hvilke langsiktige effekter virkningene kan tenkes å ha på samfunnet. Dette dreier seg om langsiktige effekter der en rekke andre faktorer også spiller inn, ikke minst markedsmessige og finansielle forhold. Samfunnseffektene vil være knyttet til systemnivå, slik som næringsliv, offentlig sektor, miljømessige forhold, befolkningen som helhet eller befolkningsgrupper. Man kan her ikke peke utelukkende på konkrete virksomheter eller institusjoner i samfunnet, men mer på helheten. Ofte vil samfunnseffekten rette seg inn mot effekter på bærekraftsutfordringene eller andre makroforhold i samfunnet.

Indikatorerne skal brukes til å vurdere i hvilken grad samfunnsmålene vil kunne nås. De vil være av typen:

Universitetsranking, internasjonale priser, FoU-innsats hos forskjellige aktører, brukertilfredshet for offentlige tjenester, offentlige bærekraftsindikatorer^[26], befolkningens tillit til forskning.

Alle indikatorerne som er angitt for resultater, virkninger og samfunnseffekter er foreløpige og vil bli videreutviklet i neste versjon av porteføljeplanen. Indikatorerne som brukes, spesielt for effekter langt ut i verdikjeden, bør i størst mulig grad være standardiserte og blir brukt på tvers av Forskningsrådet og samfunnet for øvrig.

Referanser

26	ssb.no/sdg
----	--

Tiltak

Brukermål	Porteføljestyrets egne tiltak	Forventes oppnådd gjennom øvrig innsats
1. Forskningsinstitusjoner, bedrifter, offentlige virksomheter og sivilsamfunnet fokuserer på forskningsutfordringer og problemstillinger hvor teknologi forventes å bidra positivt til bærekraftsmålene.	Utlysninger rettet mot bærekraftsutfordringer. Vidt spekter av søknadstyper.	Utlysninger fra åpne arenaer (FRIPRO, FORNY og BIA) og de fleste tematiske budsjettformål. Utlysninger fra Horisont Europa og europeiske partnerskap. SkatteFUNN.
2. Sterke forskningsmiljøer utvikler ny kunnskap og nye metoder innenfor hver av teknologiene og i skjæringsfeltene mellom dem.	Utlysninger rettet mot teknologiutvikling. Hovedsakelig FP, KSP og KOMM.	Utlysninger fra FRIPRO, FORNY, senterordningene og infrastruktur. Utlysninger fra Horisont Europa og europeiske partnerskap.
3. Aktører i forsknings- og innovasjonssystemet utvikler og anvender prosesser som fremmer samfunnsansvarlig forskning og innovasjon.	Alle utlysningene har krav til implementering av ansvarlig forskning innovasjon. Eksperimenterende utlysninger.	Temaet er inkludert og utvikles også i andre utlysninger; nasjonale, nordiske, i Horisont Europa, i europeiske partnerskap eller bilateralt.
4. FoU-svake bedrifter bruker teknologi offensivt for å styrke sin internasjonale konkurranseposisjon.	Bedrifter trekkes inn i KSP-utlysninger.	SkatteFUNN.
5. FoU-intensive bedrifter lykkes med å ta frem ny teknologi, produkter og tjenester til internasjonale markeder.	Utlysning av IPN.	Utlysning fra BIA, tematiske budsjettformål, Horisont Europa og europeiske partnerskap.
6. Offentlige virksomheter bruker digitale løsninger som kommuniserer godt med hverandre og med brukerne.	Utlysning av IPO. OFFPHD.	Horisont Europa og europeiske partnerskap.
7. Offentlige og private virksomheter samarbeider om å løse definerte utfordringer ved hjelp av teknologi.	Utlysning av IPN og IPO. Eksperimentelle former rettet mot bærekraftsutfordringer (Idélab?).	Horisont Europa og europeiske partnerskap.
8. Aktører i forsknings og innovasjonssystemet utvikler nye teknologibaserte næringer og forretningsmodeller.	Utlysning av KOMM og KSP.	Horisont Europa og europeiske partnerskap.

En sammenstilling av intervensjonslogikken som ligger til grunn for porteføljeplanen er vist i et vedlegg.

Budsjettformål

Det er fire budsjettformål som porteføljestyret for muliggjørende teknologier skal forvalte, i tillegg til den øremerkede

bevilgningen til Simula på ca. 123 mill. kroner. De fire budsjettformålene er: IKTPLUSS, BIOTEK2021, NANO2021 og SAMANSVAR. En nærmere beskrivelse av deres mål, prioriteringer og finansierende departementer er gitt i deres programplaner. De viktigste finansierende departementene er Kunnskapsdepartementet (KD) med en bevilgning på 367 mill. kroner i 2020, Kommunal- og moderniseringsdepartementet (KMD) med 160 mill. kroner og Nærings- og fiskeridepartementet (NFD) med 128 mill. kroner. Bevilgningen til Simula er holdt utenfor.

Det er verdt å merke seg at programplanene ikke lenger er å anse som styringsdokumenter, men mer som referansedokumenter for en nærmere, midlertidig beskrivelse av budsjettformålene.

Andre budsjettformål i Forskningsrådet som bidrar vesentlig til porteføljen er:

FRIPRO

FRIPRO har en rolle i Forskningsrådets totale strategiske satsing på muliggjørende teknologier ved at den grunnleggende forskningen i stor grad håndteres derfra. FRIPRO støtter prosjekter utelukkende ut fra vitenskapelig kvalitet.

BIA

BIA støtter primært Innovasjonsprosjekter i næringslivet (IPN), samt noe Kompetanseprosjekter for næringslivet (KPN). Programmet er komplementært til de tematiske programmene og støtter følgelig bedrifter og kompetanseområder som ikke dekkes av et tematisk program. Bransjer som er relevant for MT-porteføljen er bio-/nanomedisin, prosessindustri og miljøteknologi, vareproduserende industri og tjenesteytende næringer.

Sentersatsinger

SFI, SFF, FME

FORNY2020

FORNY bringer lovende forskningsresultater fra FoU-institusjonene nærmere eller helt fram til markedet, og investerer i de kommersielt mest lovende prosjektene på tvers av alle bransjer. Denne ordningen er under utvikling og vil trolig omfatte mange prosjekter relevant for MT-porteføljen.

Tematiske budsjettformål

En lang rekke tematiske budsjettformål (f.eks. BIONÆR, HAVBRUK, ENERGIX, TRANSPORT, helseprogrammer) investerer i prosjekter som er relevant for MT-porteføljen. Teknologiorienterte prosjekter tar i økende grad utgangspunkt i globale bærekraftsutfordringer, og det er viktig med tett og dynamisk samspill med relevante tematiske porteføljer. På den måten vil en kunne samarbeide om å etablere større, integrerte prosjekter og adressere større utfordringer, samt å spille inn teknologienes muligheter i å bidra med løsninger som svarer på sektorstrategiene. Fremover blir det viktig å utvikle samspillet gjennom et helhetlig porteføljeperspektiv.

INFRASTRUKTUR

Teknologi har generelt stort behov for investeringer i forskningsinfrastruktur. Infrastruktur-satsingen skal i hovedsak finansiere etablering av forskningsinfrastruktur som understøtter strategisk viktig forskning, mens driftskostnadene i hovedsak skal dekkes av forskningen som anvender infrastrukturen (brukerfinansiering). Dette legger til rette for et hensiktsmessig samarbeid mellom infrastruktur-satsingen og MT-porteføljen. MT-porteføljens egne budsjettformål har også anledning til å finansiere etablering av infrastruktur så lenge investeringen er av nasjonal karakter, i tråd med nasjonal strategi for forskningsinfrastruktur.

Nærings-ph.d.

Nærings-ph.d. er en egen ordning hvor bedrifter kan søke om støtte for at sine ansatte kan ta en doktorgrad ved en FoU-institusjon. Ordningen er åpen for alle områder og ivaretar behovet innenfor muliggjørende teknologier.

Offentlig sektor-ph.d.

Offentlig sektor-ph.d. er en tilsvarende ordning som Nærings-ph.d., men med offentlige virksomheter som målgruppe. Pt. er det lite midler i ordningen, men MT-porteføljens egne budsjettformål kan selv finansiere denne typen doktorgrader.

Vedlegg

Illustrasjon av intervensjonslogikken som ligger til grunn for porteføljeplanen

For oversiktens skyld er det i illustrasjonen brukt korte, stikkordsmessige formuleringer. Se teksten for fullstendige beskrivelser.



