

Porteføljeplan for Muliggjørende teknologier

INNHold

PUBLISERT 31. OKT. 2022 | OPPDATERT 10. MAI 2023

Gjelder fra 2022

Porteføljeplanen bygger på regjeringens langtidsplan for forskning og høyere utdanning og Forskningsrådets strategi, og den operasjonaliseres gjennom investeringsplaner og utlysninger. Planen beskriver porteføljes omfang, mål, prioriteringer, tiltak, forventede resultater, virkninger og samfunnseffekter samt hvordan porteføljen er finansiert. Den beskriver tiltak som porteføljestyret selv vil iverksette og tiltak som må iverksettes gjennom investeringer gjort av andre.

Porteføljeplanen gjelder i utgangspunktet i et 5-10 års perspektiv. Planen ferdigstilles i 2022, med en pågående koronapandemi, truende klima- og naturkrise og en sikkerhetssituasjon i Europa som påvirker tilgang til mat, energi m.m. Utfordringene vi står overfor og de siste årenes store omveltninger viser behovet for at planene har en innebygget fleksibilitet som gjør oss i stand til å legge om kursen og ta tak i nye utfordringer etter hvert som de oppstår. Porteføljeplanen beskriver derfor rammer for porteføljen planlagte overordnede tiltak. Spesifikke prioriteringer og tiltak blir konkretisert i den treårige investeringsplanen som oppdateres årlig. Grunnlaget for investeringsplanen er i tillegg denne porteføljeplanen, årlige porteføljeanalyser, tildelingsbrev og porteføljestyrets langtidsbudsjett.

Fremtidsblikk

I 2030 er muliggjørende teknologier anerkjent som en av de aller viktigste driverne for radikal, positiv endring og transformasjon av samfunn og næringsliv. Økte investeringer og eksperimentering innenfor muliggjørende teknologier og teknologikonvergens har gjort det mulig å forsere overgangen til en bærekraftig økonomi og samfunnsutvikling. Norge utdanner flere forskere innenfor muliggjørende teknologier enn noen gang, og andelen kvinner og menn blant forskerne er omtrent like stor. Arbeidslivets tilgang til etterspurt teknologikompetanse er god i hele landet. FoU-miljøene nyter høy tillit i befolkningen, er attraktive samarbeidspartnere internasjonalt og ligger langt fremme når det gjelder å utvikle og ta i bruk nye grensesprengende teknologier. Forsknings- og innovasjonsprosessene er åpne, inkluderende og samfunnsorienterte. Siloene i forsknings- og innovasjonssystemet er revet ned og nye teknologier blir utviklet, forstått og implementert gjennom transdisiplinære samarbeid som gir oss alle og planeten vi lever på.

I 2030 har Norge lyktes i den digitale transformasjonen og fremheves som et foregangsland i ansvarlig utvikling og bruk av grønn teknologi og teknologi som kan redde liv eller øke livskvaliteten. Offentlige og private aktører jobber i partnerskap og deler data som gir nye, inkluderende og sammenhengende tjenester og løsninger på samfunnsutfordringer. Dataøkonomien har befestet seg og forskningsbaserte teknologibedrifter står for en stadig større andel av sysselsettingen, verdiskapingen og Norges eksportinntekter. Utviklingen og bruk av digitale teknologier går hånd i hånd med økt kunnskap, kompetanse og kapasitet på digital sikkerhet. Veien fra grunnleggende teknologiforskning til innovasjon og markedsintroduksjon er blitt enklere og kortere. Norge evner å kapitalisere på disruptive innovasjoner og teknologi, og legger godt til rette for det helt nye og uventede. Forskningsrådets virkemidler for ansvarlig utvikling og bruk av muliggjørende teknologier oppleves som innovative, relevante, tilgjengelige og effektive, og de spiller godt sammen med øvrige virkemidler nasjonalt, regionalt og internasjonalt.

Denne porteføljeplanen beskriver Forskningsrådets bidrag for å kunne nå dette ønskede fremtidsbildet. Planen er utarbeidet av Porteføljestyret for muliggjørende teknologier våren 2022, mens koronapandemien fortsatt preger verden og Russland har gått til krig mot Ukraina. For bare kort tid tilbake var dette to utenkelige scenarier for de fleste av oss. Selv om klimakrisen fortsatt er den største globale utfordringen vi står overfor, erfarer nå også Europa at tilgang til sikker mat og energi ikke lenger kan tas for gitt. Fremtiden blir altså sjelden som forventet, og også vi i Norge må være rustet for å kunne håndtere det uventede. Til dette må vi bruke fortrinnene våre, som blant annet handler om en høyt utdannet befolkning, tilgang til naturressurser og høy tillit til myndighetene og hverandre. Vi må bli selvforsynte på teknologisk kompetanse som gjør at vi evner å hente inn og forstå ny kunnskap, og som gjør at vi evner å løse de utfordringene som vi står i her og nå. Vi må fortsette å stå for beredskap innenfor muliggjørende teknologier og sørge for å høste av teknologiområdene for innovasjon, transformasjon og anvendelse.

Porteføljens omfang

Denne porteføljeplanen omfatter Forskningsrådets totale innsats innenfor det som er Porteføljestyret for muliggjørende teknologier sitt ansvarsområde. Dette ansvarsområdet kalles for porteføljen for muliggjørende teknologier (MT-porteføljen) og lar seg beskrive ut fra fire porteføljedimensjoner:

Fag/teknologi

MT-porteføljen inneholder alle forskningsråds- og EU-prosjekter med norsk deltakelse som helt eller delvis er merket med en eller flere av teknologimerkingene *IKT som forskningsområde, Digitalisering og bruk av IKT, Bioteknologi, Nanoteknologi, avanserte materialer og mikroteknologi*. I hovedsak samsvarer MT-porteføljen med fagområdet Teknologi i den norske FoU-statistikken, men også de øvrige fem fagområdene (*Matematikk og naturvitenskap, Medisin og helsefag, Landbruks- og fiskerifag, Samfunnsvitenskap og Humaniora*) kan inngå i porteføljen.

I 2021 omfattet MT-porteføljen ca. 3 200 prosjekter med en samlet forsknings- og innovasjonsinnsats på nesten 5,2 mrd. kroner (ekskl. grunnbevilgninger til forskningsinstitutter tillegg hadde SkatteFUNN-ordningen en portefølje på 5 300 teknologiprojekter, med et samlet budsjettert skattefradrag på 4,5 mrd. kroner. Disse prosjektene er ikke inkludert i tallene for MT-porteføljen og alle er heller ikke relevante for porteføljen, men mange er det. Eksempelvis er IKT-næringen den desidert største næringen i SkatteFUNN, i tillegg til helsenæringen og energisektoren, hvor både IKT, bioteknologi og nanoteknologi, mikroteknologi og avanserte materialer gjør seg sterkt gjeldende, var henholdsvis nest største og fjerde største næringsområde i SkatteFUNN i 2021.

Tema

Forskningsrådets merkesystem for statistikk angir 32 tematiske områder som det kan forskes på. MT-porteføljen er ikke avgrenset tematisk og kan i prinsippet omfatte alle disse tematiske områdene, og også eventuelle nye temaer som vokser frem.

I 2021 var helse det desidert største temaet i MT-porteføljen, etterfulgt av miljø og naturmangfold, bioøkonomi og energi.

Anvendelsesområder

MT-porteføljen er heller ikke avgrenset til ett eller flere forhåndsdefinerte anvendelsesområder. Resultater fra prosjekter i porteføljen kan i prinsippet komme til anvendelse i alle deler av samfunnet, regional, nasjonalt og internasjonalt, herunder i FoU-institusjoner, i nytt og eksisterende næringsliv, i statlig og kommunal sektor og i samfunnet og befolkningene for øvrig.

FoUol-verdikjede

MT-porteføljen strekker seg over hele skalaen for teknologimodenhet (TRL 1-9) [1] og er ikke avgrenset til utvalgte deler av FoUol-verdikjeden. I porteføljen inngår både

grunnleggende forskning, anvendt forskning og utviklingsarbeid, inkludert forskningsstøttet/-basert innovasjon, verifisering og kommersialisering.

I 2021 utgjorde grunnleggende forskning om lag 40 prosent av den forskningsrådsfinansierte MT-porteføljen. Halvparten av porteføljen var anvendt forskning og ca. 10 prosent var utviklingsarbeid.

[1] TRL: Technology Readiness Level.

Investeringsmål

Investeringsmålene i Forskningsrådets porteføljepaner er forankret i Forskningsrådets strategi og består av samfunnsmål og brukermål.[2] De tiltakene som settes i gang av Forskningsrådet, skal resultere i noen forventede virkninger og samfunns effekter i henhold til en fastlagt investeringslogikk (se figur 1).

Figur 1. Skjematisk illustrasjon av investeringslogikken som ligger til grunn for porteføljepanen.

Porteføljepanen for muliggjørende teknologier skal bidra til å få realisert de tre hovedmålene i Forskningsrådets strategi, som er *Bærekraftig utvikling, Grensesprengende forskning og radikal innovasjon* og *Omstilling i næringsliv og offentlig sektor*. Porteføljepanen skal også bidra til de fem strategiske områdene i strategien, som er *Hav, Grønt skifte, Helse og velferd, Teknologi og digitalisering* og *Samhørighet og globalisering*.

I Forskningsrådets strategi er muliggjørende teknologier særskilt omtalt under det strategiske området *Teknologi og digitalisering*. Strategien fremhever at Forskningsrådet skal investere i forskning og innovasjon for å oppnå *Verdiskaping og omstilling basert på informasjonsteknologi, nanoteknologi og bioteknologi; Teknologikutvikling 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 teknologikutvikling*. Porteføljepanen for muliggjørende teknologier er innrettet for å bidra nettopp til dette.

Porteføljepanen skal selvfølgelig også bidra til Forskningsrådets mål om velfungerende forsknings- og innovasjonssystem, herunder til etisk og samfunnsansvarlig forskning og innovasjon. Allerede i 2015 utarbeidet Forskningsrådet et rammeverk for samfunnsansvarlig forskning og innovasjon[3], som Porteføljestyret for muliggjørende teknologier har et særskilt ansvar for oppfølgingen av.

Forskningsrådet har en sentral rolle i oppfølgingen av langtidspanene for forskning og høyere utdanning[4]. Porteføljepanen er derfor også innrettet mot å bidra til overordnede mål i den til enhver tid gjeldende langtidspanen, i tillegg til å bygge opp under langsiktige prioriteringer i nåværende og fremtidige langtidspaner. Det foreligger også en rekke nasjonal strategier og planer som fremhever betydningen av muliggjørende teknologier for å nå sektorpolitiske eller sektorovergripende mål[5]. I tillegg følger det føringer med de strategiske MT-midlene som departementene bevilger til Forskningsrådet. Porteføljepanen er innrettet slik at Forskningsrådet også skal kunne møte departementenes forventninger.

[2] [Forskningsrådets strategi 2020-2024](#)

[3] [Samfunnsansvarlig innovasjon – Et RRI-rammeverk for BIOTEK2021, NANO2021, IKTPLUSS & SAMANSVAR \(v. 1.0\), 2015](#)

[4] Nåværende langtidspan, [Meld. St. 4 \(2018-2019\) Langtidspan for forskning og høyere utdanning 2019-2028](#), er under revisjon. Ny langtidspan er varslet å komme høsten 2022.

[5] Blant disse er [HelseOmsorg21-strategien](#), [Bioøkonomistrategien](#), [Digital21](#), [Nasjonal strategi for digital sikkerhet](#) og [Nasjonal strategi for kunstig intelligens](#).

Samfunnsmål

Samfunnsmålene beskriver hvilke samfunns effekter forsknings- og innovasjonsinnsatsen skal innrettes mot. Porteføljepanen for muliggjørende teknologier har følgende samfunns mål som vil bidra til å realisere målene i Forskningsrådets strategi:

- Bærekraftsmålene nås og samfunnsutfordringer løses med ansvarlig utvikling og bruk av teknologi:
 - Norsk teknologikompetanse bygger på robuste forskningsmiljøer av høy kvalitet og er internasjonalt ledende på utvalgte områder.
 - Norge har et konkurransedyktig næringsliv som anvender forskningsbasert teknologikompetanse for å fremme god balanse mellom å skape økonomisk verdier, sette mennesket i sentrum og respektere planetens tålegrenser.
 - Norge har en innovativ offentlig sektor med god teknologikompetanse som leverer brukersentriske tjenester på en effektiv måte og tilrettelegger for innovasjon i næringsliv

Brukermål

Veien til samfunnsmålene går via brukerne eller aktørene i forsknings- og innovasjonssystemet. Brukermål beskriver ønsket tilstand eller adferd blant disse. Porteføljepanen for muliggjørende teknologier har følgende brukermål:

1. Forskningsinstitusjoner, bedrifter, offentlige virksomheter og sivilsamfunnet utvikler og/eller bruker teknologi som bidrar til en bærekraftig samfunnsutvikling.
2. Forskningsmiljøene utvikler ny kunnskap og nye metoder innenfor de muliggjørende teknologiene – og i skjæringsfeltene mellom dem.
3. Bedrifter anvender aktivt endringskraften i de muliggjørende teknologiene til å styrke sin konkurranseposisjon.
4. Offentlige virksomheter tar i bruk teknologi og digitale løsninger som hever kvaliteten på offentlige tjenester og forvaltning.
5. Aktørene i forsknings- og innovasjonssystemet deltar i transdisiplinære samarbeid som utvikler og implementerer teknologi på en ansvarlig måte[6].

[6] OECD definerer transdisiplinær forskning som "the integration of academic researchers from different disciplines with non-academic participants in co-creating new knowledge and theory to achieve a common goal", [OECD STI Policy Papers 2020:88 Addressing societal challenges using transdisciplinary research](#).

Prioriteringer

Bærekraft er den viktigste prioriteringen i porteføljepanen, og bærekraftig samfunnsutvikling er ramme, kontekst og mål for de andre prioriteringene. Denne overordnede prioriteringen betyr at økonomisk, sosial og miljømessig bærekraft vil være gjennomgående prinsip og dimensjon på tvers av de utfordringene som MT-porteføljen skal bidra til å løse. Bredden og kompleksiteten i bærekraftsmålene og samfunnsutfordringene tilsier at disse må møtes med en palett av ulike tilnærminger og virkemidler, gjennom både økt og endret forsknings- og innovasjonsinnsats. Dette betyr at utvikling av nye løsninger, produkter og prosesser i større grad vil kreve bredere og mer inkluderende former for transdisiplinært samarbeid, som både omfatter bidrag fra ulike fagområder og fra brukerne av teknologiene. Denne måten å tenke på er kommet for fullt i EU, blant annet gjennom Horisont Europas fokus på rettferdig omstilling for alle. Med EUs taksonomi har vi også fått et klassifiseringssystem for økonomisk aktivitet som gjør det lettere å identifisere bærekraftige prosjekter[7]. Innenfor rammen av porteføljepanen for muliggjørende teknologier vil Forskningsrådet legge til grunn prinsippet om at all aktivitet som minimum må være klima- og miljønøytral og heller ikke forringe andre bærekraftsambisjoner og -mål.

FNs bærekraftsmål fra 2015 kaller på global dugnad og deling av kunnskap, innsikt og løsninger. Forskningsrådets MT-portefølje må delta i dette arbeidet. Med bærekraftsmålene fulgte også en invitasjon til å eksperimentere og tenke nytt om hvordan vi tilnærmer oss de store samfunnsutfordringene. Innenfor MT-porteføljen har det de siste årene vært nytenking rundt etablering av større, utfordringsdrevne samarbeidsprosjekter (Fyrtårn). Det er også blitt igangsatt to større eksperimenter for transformativ endring: Senter for digitalt liv Norge (DLN) er en plattform for institusjonelt samarbeid som utfordrer *state of the art*-metodikk og -tilnærminger innenfor bioteknologi og tilrettelegger for transdisiplinært samarbeid på tvers av fag, teknologier, FoU-institusjoner og samfunnsaktører for å møte samfunnsutfordringer. Senter for ansvarlig forskning og innovasjon i Norge (AFINO), utvikler kompetanse og nye metoder som fremmer integrering mellom forskere, industri, samfunn og policyaktører for å sikre at innovasjon blir ansvarlig, bærekraftig og rettferdig. Gjennom begge sentrene er det etablert nettverk med utstrakt bruk av læringsaktiviteter, inkludert forskerskoler. Forskningsrådet har også nylig etablert en større satsing på teknologikonvergens knyttet til muliggjørende teknologier, som skal få frem grense-sprengende teknologi og radikale innovasjoner innrettet mot bærekraft og

samfunnsutfordringer.

[7] Både rettferdig omstilling for alle ([Just Transition Mechanism \(JTM\)](#)) og [taksonomien](#) har en sentral plass i [EUs grønne giv \(Green Deal\)](#).

Faglige og teknologiske prioriteringer

Innenfor rammen av denne porteføljeplean vil Forskningsrådet prioritere utvikling av teknologiområdene *IKT, bioteknologi og nanoteknologi inkl. mikroteknologi og avanserte materialer*, som er de teknologiområdene som Porteføljestyret for muliggjørende teknologier har ansvaret for.^[8] Dette er muliggjørende teknologier som kan utvikles og anvendes både hver for seg og i samspill med hverandre, og som kan gi opphav til nye teknologiområder og disipliner. Prioriteringen må følgelig sees som et utgangspunkt, og ikke som en begrensende ramme, for utvikling av nye, fremtidsrettede teknologier.

IKT er en fellesbetegnelse for informasjonsteknologi (datamaskiner og maskinvare), kommunikasjonsteknologi og programvare, dvs. teknologier som gjør det mulig å samle inn, lagre, behandle, dele, kommunisere, visualisere, bruke og samarbeide om data og informasjon i elektronisk form. Bioteknologi omfatter anvendelse av naturvitenskap og teknologi 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. Nano-, mikro- og materialteknologi er teknologier som brukes for å utvikle og fremstille avanserte materialer og systemer med spesifikke og kontrollerbare egenskaper.

Teknologi handler om å ta forskning i bruk for å skape konkrete løsninger som ikke finnes i dag. Innenfor rammen av denne porteføljeplean prioriteres derfor faglig innsats som er innrettet mot anvendelse av teknologi enten i nær fremtid eller på lengre sikt. Anvendelse av en teknologi vil som oftest være avhengig av andre teknologier og fag for optimal utnyttelse. Samtidig øker grenseflatene mellom teknologiområdene og det er store muligheter for synergier mellom dem. Også teknologikonvergens, tverrfaglighet og transdisiplinære tilnærminger er derfor høyt prioritert i porteføljeplean. Dette innebærer at Forskningsrådet, innenfor rammen av denne porteføljeplean, vil prioritere teknologiprojekter som integrerer annen fagkompetanse, herunder også fra fagområdene samfunnsvitenskap og humaniora, for å bidra til at teknologiutviklingen ivaretar både økonomiske, miljømessige og menneskelige behov.

Teknologiområdene kan endre seg raskt og til dels disruptivt, og nye lovende disipliner, fag og teknologier, som vi ikke kjenner til i dag, eller som vi bare ser konturene av, kan i løp av kort tid få stor betydning. Porteføljeplean tar derfor høyde for at forskningen raskt må kunne endre fokus, og nye metoder og tilnærminger må kunne utvikles hurtig. Tilvarende kan omverdenen endre seg som følge av plutselige hendelser, kriser eller katastrofer som det norske forskning- og innovasjonssystemet må kunne respondere raskt på, blant gjennom å fremskaffe nye og bedre teknologiske løsninger. Den nasjonale kompetansen og kapasiteten innenfor de muliggjørende teknologiene må være tilstrekkelig til å kunne håndtere slike situasjoner.

[8] Tematiske teknologiområder, som medtech, fintech, edtech, havteknologi m.m., inngår i de tematiske porteføljestyrenes ansvarsområder og er ikke prioritert i porteføljeplean for muliggjørende teknologier. Tilsvarende ligger ansvaret for avanserte produksjonsprosesser og -teknologi hos Porteføljestyret for industri og tjenestenæringer, og er følgelig i prioritert i porteføljeplean for muliggjørende teknologier.

Tematiske prioriteringer

De muliggjørende teknologiene er generiske teknologier som går på tvers av ulike temaområder. I utgangspunktet er det derfor ingen spesifikke temaer som vurderes som viktig enn andre, forutsatt at de bidrar til en bærekraftig utvikling. Innenfor rammen av denne porteføljeplean vil Forskningsrådet prioritere teknologiutvikling innenfor bredden av temae som bygger opp under målene og de strategiske områdene i Forskningsrådets strategi, og opp under mål og prioriteringer i den til enhver tid gjeldende langtidspanen for forskning og høyere utdanning. De årlige porteføljeanalysene vil bli brukt til å avklare om det er behov for å skifte retning og om det er temaer som bør prioriteres særskilt i kommende investeringsplaner for muliggjørende teknologier.

Prioriterte anvendelsesområder

De muliggjørende teknologiene er generiske teknologier med potensial for anvendelse i og transformasjon av samfunns- og næringsliv i bredt. Innenfor rammen av denne porteføljeplean vil Forskningsrådet derfor ikke prioritere bestemte sektorer, næringer eller geografiske områder, og heller ikke etablert næringsliv foran nytt næringsliv eller omvendt. Utvikling av teknologi med potensielt bredt nedslagsfelt og som forventes å ha stor positiv effekt (*impact*) på samfunns- og bærekraftsutfordringer, vil bli prioritert.

Strukturelle prioriteringer

Innovasjon, anvendelse, omstilling og verdiskaping

De muliggjørende teknologiene er sentrale drivere for endring og transformasjon av både forskning, innovasjon, næringsutvikling, velferdsutvikling og samfunnsutvikling for øvrig. Det forventes at MT-porteføljen vil fortsette å dekke hele bredden av FoUol-verdikjeden, men innenfor rammen av porteføljeplean for muliggjørende teknologier vil Forskningsrådet prioritere FoU-aktivitet, herunder langsiktig grunnleggende forskning, innrettet mot fremtidig innovasjon, anvendelse, omstilling og verdiskaping (TRL 2-6). I dette ligger at innsats vil bli rettet mot utvikling av teknologi som allerede har nådd et modenhetsnivå som minst tilsvarer TRL 1, hvilket betyr at det allerede er gjennomført og dokumentert vitenskapelig observasjoner av teknologiens grunnleggende egenskaper^[9]. Typisk kjennetegn for TRL 6 er at sluttproduktet (produktet/prosessen/tjenesten) er verifisert og dokumentert under relevante betingelser/omgivelser^[10]. Også integrerte aktiviteter som støtter opp under teknologiutviklingsprosessen, vil bli prioritert. Dette kan handle om alt fra å øke kunnskapen om hva ny teknologi kan brukes til, hvilke følger teknologien vil kunne få og hvordan den bør implementeres, til å utvikle nye teknologibaserte forretningsmodeller og se på gevinstrealisering.

Etisk og samfunnsansvarlig forskning og innovasjon

Forskningens legitimitet er avhengig av at forskerne følger de etiske prinsippene for forskning. Forskere og forskningsinstitusjoner har derfor et lovfestet ansvar for å sikre at all forskning skjer i henhold til anerkjente forskningsetiske normer. De nasjonale komiteene for forskningsetiske spørsmål har utarbeidet forskningsetiske retningslinjer for de ulike fagområdene. Forskningsrådet forventer at prosjektene i MT-porteføljen holder en høy forskningsetisk standard.

Ettersom muliggjørende teknologier har kraft til å transformere samfunnet, må både etiske, juridiske og samfunnsmessige aspekter vektlegges i utvikling og bruk av teknologiene. Det er også viktig at dette gjøres i tråd med prinsipper for samfunnsansvarlig forskning og innovasjon (RRI). Forskningsrådets RRI-rammeverk ble utarbeidet spesielt med tanke på muliggjørende teknologier. Å utfordre etablert forskningspraksis i møtet med samfunnsutfordringene står her sentralt. Gjennom eksperimentering, utviklingsarbeid og læring på tvers av ulike sektorer, fagområder og disipliner, er siktemålet å åpne opp prosessene i forsknings- og innovasjonssystemet. Et bredt sett av aktører og perspektiver skal tas inn i planlegging og gjennomføring av teknologiske innovasjoner. Ambisjonen er at forskernes og institusjonenes evne til selvrefleksjon skal økes, og at deres ferdigheter knyttet til å vurdere teknologiene opp mot ønsket samfunnsutvikling skal styrkes. I denne sammenheng er studentene og forskningens plass i utdanningene, og den kompetansen kandidatene går ut i samfunnet med, avgjørende.

Demokratisering av forskning og innovasjon i form av brukermedvirkning er et viktig element i RRI, og blir fremholdt også av EU gjennom Horisont Europa. RRI, inkludert elementer som åpen forskning og kjønn (se egne avsnitt under), er en gjennomgående dimensjon i flere av kapitlene i Horisont Europas nyutviklede programveileder^[11]. Også EUs fem samfunnsoppdrag (missions) tar utgangspunkt i RRI-orienterte prosesser og metodikker. Det pågår også et utviklings- og implementeringsarbeid knyttet til RRI i ulike europeiske nettverk og internasjonale partnerskap, der norske fagmiljøer og Forskningsrådet bidrar aktivt.

Rekruttering og kapasitetsbygging

For å mestre bærekrafts- og samfunnsutfordringene trenger vi et mangfold av kunnskapsrike, innovative og kompetente mennesker. Samfunnet trenger forskere i alle sektorer og etterspørselen etter personer med forskerkompetanse er økende. Ikke minst er det behov for økt kompetanse innenfor store deler av MT-feltet, og dette må gjenspeiles i doktorgradsutdanningen. De fleste doktorgradskandidatene kommer imidlertid ikke til å gjøre karriere i akademien. De vil anvende sin kunnskap i bredden av norsk arbeidsliv, både privat og offentlig sektor, noen som forskere, men ofte i andre typer stillinger. Faglig og samfunnsmessig relevans er derfor en viktig del av kvaliteten på utdanningen, og Forskningsrådet vil bidra ved å legge til rette for at doktorgradsprojekter kan utvikles i samarbeid mellom forskningsmiljøer, næringsliv og offentlig sektor. Kunnskap og kompetanse er en nøkkelfaktor for å realisere ansvarlig teknologiutvikling. 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 sette sammen kunnskap og høste praksis fra alle relevante fagområder, i samhandling med andre. Flere personer med forskerkompetanse i næringsliv og offentlig sektor vil både styrke grunnlaget for samarbeid med FoU-institusjonene om teknologiutvikling og evnen til å ta ny kunnskap og teknologisk bruk.

Verktøy for forskning

Forskningsrådets nasjonale satsing på forskningsinfrastruktur bygger opp relevant og oppdatert infrastruktur for norske forskningsmiljøer, næringsliv og offentlig sektor. Ny infrastruktur bidrar til internasjonalt ledende forskning og innovasjon på områder som er viktige for samfunnet. Bruk av forskningsinfrastruktur er legitime kostnader i alle FoU-prosjekter som administreres av Forskningsrådet. Muliggjørende teknologier og teknologikonvergens er avhengig av avanserte laboratorier og annen fysisk og digital infrastruktur for å frembringe nødvendige forskningsdata. Mye av denne infrastrukturen er kompleks og kostbar, og i årene fremover er det behov for både oppgradering av eksisterende utstyr og nye kjernefaser. Parallelt med dette er viktig å sikre at norske forskere innenfor muliggjørende teknologiene får tilgang til internasjonale forskningsinfrastrukturer og muligheten for å delta i nyskapende og ressurskrevende forskning som det ville være umulig å oppnå med nasjonale midler alene. Forskningen blir dessuten stadig mer datadrevet, noe som krever mer regnekapasitet, mer lagringskapasitet og mer avanserte verktøy for dataanalyser. Det er derfor også behov for å styrke den digitale infrastrukturen, inklusive kompetansen knyttet til å drive og utnytte denne type infrastruktur. For å skape verdier basert på digitale data fra muliggjørende teknologier forutsettes det datakraft, databaser, teknologisk utstyr som gjør det mulig å lagre, organisere, dele, gjenbruke og utnytte innsamlede data på en effektiv og sikker måte. Både forskningsinstitusjoner, næringsliv og offentlig sektor trenger rask og enkel tilgang til såkalte FAIR-data^[12].

Åpen forskning

Med åpen forskning endres måten forskningen utføres, deles og vurderes og potensialet for høy kvalitet og gjennomslag i samfunnet øker. Digitaliseringen og ny teknologi skaper nye muligheter for å produsere og dele forskning effektivt og til å la samfunnet ta del i forsknings- og innovasjonsprosessene. Åpenhet kan gjøre forskningen enklere å etterprøve og gjøre det mulig å koble store datamengder og utvikle nye metoder på tvers av fag. Åpenhet vil også gjøre det enklere å tilrettelegge for deling og gjenbruk av data fra forskning både nasjonalt og internasjonalt. Samtidig er det flere dilemmaer knyttet til å gjøre forskningen mer åpen. I en del tilfeller kommer hensyn knyttet til sikkerhet, personvern, opphavsrett, immaterielle rettigheter og forretningshemmeligheter i konflikt med målsetningen om økt åpenhet. Forskningsrådet er en pådriver for åpen forskning ut fra prinsippet om at forskning og forskningsprosesser skal være *så åpne som mulig, så lukkede som nødvendig*^[13].

Kjønnsbalanse og kjønnsperspektiver

Kjønnsbalansen i teknologiprojekter er i snitt svakere enn i Forskningsrådets øvrige porteføljer. Det er derfor viktig at man gjennom stimulering, kvalifisering og prosjektvurdering tilstreber å bedre denne. Måltrettede tiltak og rollemodeller for senteretsatsinger og studententreprenører har gitt gode resultater, og slikt arbeid må forsterkes. Kjønnsperspektiv som dimensjon i prosjektene kan bidra til økt kvalitet og høyere samfunns- og næringsrelevans av kunnskapen, teknologien eller innovasjonen. Hvorvidt kjønn er en relevant variabel bør derfor vurderes oftere og av flere prosjekter enn i dag. Forskningsrådet vil være en pådriver for å styrke arbeidet med å integrere kjønnsdimensjonen i forskning og innovasjon.

Internasjonalt samarbeid

Godt internasjonalt samarbeid er en forutsetning for å nå bærekraftmålene, og nødvendig for tilgang på kunnskap, partnerskap, infrastrukturer og markeder. Å fremme internasjonalt samarbeid inngår som en integrert del av Forskningsrådets arbeid for å sikre at nasjonale og internasjonale finansieringskilder samspiller godt. Internasjonalt samarbeid i MT-porteføljen har fire hovedspor. Det første sporet er de føringer om internasjonalt samarbeid som gis i de ordinære utlysningene. Det andre sporet omfatter bilateralt samarbeid^[1], nordisk samarbeid, institusjonelle nettverk på tvers av landegrenser og EØS-midler som brukes mot Øst-Europa. Det tredje og fjerde sporet er omtalt under i neste kapittel. Kort oppsummert innebærer spor tre deltakelse i ulike typer av europeiske partnerskap, der Forskningsrådet bidrar med midler til finansiering av den norske deltakelsen i de prosjektene som vinner frem. Det fjerde sporet er knyttet direkte til den norske deltakelsen i EUs rammeprogram Horisont Europa, som er finansiert gjennom norsk kontingent og som de øvrige tre sporene bidrar til at norske aktører søker seg til.

EU har etablert flere nye programmer som har koblinger til og vekselvirkninger med Horisont Europa. Norge deltar i EU4Health, Det europeiske forsvarsfondet (EDF) og Digital Europa-programmet (DIGITAL). Selv om DIGITAL ikke er et forskningsprogram, vekselvirker DIGITAL med forskningsaktiviteter i Horisont Europa, og forskningskompetanse er etterspurt i de digitaliseringsaktivitetene som offentlige og private virksomheter gjennomfører. DIGITAL tilbyr også tungregningsinfrastruktur (EuroHPC) og et rammeverk for deling av data over landegrensene for å støtte datadrevet forskning i flere ulike sektorer.

[9] I Forskningsrådet er hovedansvaret for forskning på lavere modenhetsnivå enn TRL 2 lagt til de tre fagporteføljene (Livsvitenskap, Naturvitenskap og teknologi og Humaniora samfunnsvitenskap) og deres respektive porteføljestyre. Disse styrene har også ansvaret for utviklingen av teknologifagene.

[10] Ansvaret for risikoavlastning på TRL-nivå 7 og høyere ligger som oftest hos andre virkemiddelaktører enn Forskningsrådet, ettersom behovet på disse nivåene gjerne knyttes seg mer til økonomisk risiko enn til teknologisk risiko.

[11] [Horizon Europe Programme Guide](#)

[12] FAIR: Findable, Accessible, Interoperable, Reusable

[13] [Forskningsrådets policy for åpen forskning, 2020](#).

[14] Bilateralt samarbeid med land utenfor Europa/EØS vil være forankret i [Panoramastrategien \(2021-2027\)](#).

Prioriteringer i forholdet til EUs rammeprogram (Horisont Europa)

Horisont Europa (2021-2027) har tre hovedsøyler: 1. Fremragende vitenskap, 2. Globale utfordringer og konkurransedyktig næringsliv og 3. Innovativt Europa. Utvikling og bruk av muliggjørende teknologier for å løse samfunnsutfordringer og nå bærekraftsmål, forutsetter godt samspill mellom de tre søylene.

I søyle 1 er både Det europeiske forskningsrådet (ERC) og Marie Skłodowska-Curie Actions (MSCA) relevante for forskere innenfor muliggjørende teknologier. I ERC er det tre separate konkurranse-arenaer for individuelle forskere avhengig av erfaringsnivå (*Starting*, *Consolidator* og *Advanced Grant*), en utlysning for 2-4 forskere som arbeider på et felles prosjekt (*Synergy grant*) og en mindre støtteordning for å ta resultater fra ERC-prosjekter videre mot utnyttelse og kommersialisering (*Proof of Concept*). MSCA er virkemiddelkilden for forskermobilitet og karriereutvikling. I Forskningsrådet har de tre fagporteføljestyrene et særlig ansvar for å bidra til norske søknader til utlysninger i søyle 1.

Søyle 2 vurderes som særlig relevant for å nå målene i porteføljepå planen for muliggjørende teknologier. I denne søylen finner vi de seks klyngene Helse; Kultur, kreativitet og inkluderende samfunn; Samfunns-sikkerhet; Digitalisering, næringsliv og romvirksomhet; Klima, energi og mobilitet; Mat, bioøkonomi, naturressurser, landbruk og miljø. Virkemidlene som brukes i klyngene er først og fremst store samarbeidsprosjekter med mange ulike samfunnsaktører. I søyle 2 ligger også de fem samfunnsoppdragene (Missions) som går på tvers av klyngene og som alle er relevante for MT-porteføljen^[15]. Med det brede nedslagsfeltet som de muliggjørende teknologien har, er det også en rekke partnerskap i søyle 2 som er relevante for porteføljen (jf. spor tre omtalt tidligere under Internasjonalt samarbeid), herunder partnerskapene innenfor helse, marin bioøkonomi, materialer og batteriteknologi, tungregning, digitale teknologier og kvanteteknologi. I Forskningsrådet deler flere porteføljestyre på ansvaret for å bidra til at norske aktører deltar i søknader til utlysninger i søyle 2.

I søyle 3 Innovativt Europa ligger både Det europeiske innovasjonsrådet (EIC), som Innovasjon Norge har hovedansvaret for, og Det europeiske instituttet for innovasjon og teknologi (EIT). EIC har tre hovedordninger av høy relevans for MT-porteføljen: *Pathfinder*, *Transition* og *Accelerator*, der Forskningsrådet har ansvaret for de to første. *Pathfinder* gir støtte til utvikling av banebrytende og innovative teknologier med innovasjonspotensial og *Transition* bygger bro for lovende prosjekresultater til *Accelerator*, som gir støtte og garantier til små og mellomstore bedrifter (SMB) for markedsintroduksjon og oppskalering. I søyle 3 ligger også Eurostars, partnerskapet for innovative SMB, som Porteføljestyrene for industri og tjenesteneringer har et særskilt ansvar for.

De norske ambisjonene for Horisont Europa er høye, og størrelsen på og innretningen av programmet er velegnet for å nå målene for MT-porteføljen. Det blir derfor viktig å oppfordre og dyktiggjøre norske aktører til deltakelse på EUs konkurransearenaer, og å få en god kobling mellom nasjonale tiltak og EU. Erfaringen fra EUs tidligere rammeprogrammer

er at store nasjonale forsknings- og innovasjonssatsinger er en viktig og nødvendig forutsetning for at norske aktører skal bli konkurransedyktige. Gjennom deltakelse i internasjonale prosjekter får Norge tilgang til verdensledende forskningsmiljøer, forskningsinfrastrukturer, kunnskap, nettverk, verdikjeder og markeder. Forskningsrådets nasjonale tiltak må derfor også innrettes slik at de bygger videre på resultatene fra den internasjonale porteføljen. På enkelte områder vil europeiske (og eventuelt også andre internasjonale) satsinger dekke Norges kunnskapsbehov og involvere norske aktører på en så god måte at nødvendig nasjonal kompetanse er sikret. På slike områder vil Forskningsrådet kunne velge å avstå fra nasjonale tiltak.

[15] EUs missions har ambisiøse mål og skal levere konkrete løsninger innen 2030 på følgende samfunns-utfordringer: 1. Adaptation to Climate Change, 2. Cancer, 3. Restore our Ocean and Waters, 4. Climate-Neutral and Smart Cities, 5. A Soil Deal for Europe.

Tiltak

Et tiltak i regi av Forskningsrådet vil ofte være relatert til en utlysning (et investeringstiltak), men kan også være knyttet til Forskningsrådets rådgivnings- eller dialogrolle. Tiltakene i denne porteføljepåseplanen er en kombinasjon av tiltak som Porteføljestyret for muliggjørende teknologier vil iverksette og tiltak som forventes iverksatt av andre porteføljestyre, Forskningsrådets styre, Forskningsrådets administrasjon og av EU gjennom Horisont Europa. For nå målene i porteføljepåseplanen, er det viktig med et godt og avklart samarbeid med de porteføljene som bidrar mest til MT-porteføljen og/eller har overlappende ansvarsområder.

Figur 2 viser at Porteføljestyret for muliggjørende teknologiers egne investeringer utgjorde om lag 15 prosent av porteføljen i 2021. De største bidragene fra andres investeringer kom fra EU (27 prosent), Porteføljestyret for industri og tjenestenæringer (15 prosent), Infrastrukturdordningen under Forskningsrådets styre (6 prosent), Porteføljestyret for hav (5 prosent) og Porteføljestyret for energi, transport og lavutslipp (5 prosent). Mens Porteføljestyret for muliggjørende teknologiers investeringer er strategiske og målrettede MT-investeringer, er de øvrige bidragene til MT-porteføljen i stor grad resultat av investeringer innrettet mot andre mål enn de som er definert for MT-porteføljen. Et unntak her er Porteføljestyret for industri og tjenestenæringer som målrettet investerer i næringsrettede prosjekter innenfor IKT og bioteknologi. Også i senteratsingen SFI er det investert målrettet i sentre på muliggjørende teknologier, både innenfor IKT og bioteknologi.

Figur 2. De relative bidragene til MT-porteføljen i 2021.

Alle tiltakene i porteføljepåseplanen for muliggjørende teknologier bygger opp under de prioriteringene som er gjort rede for tidligere i påseplanen. Tiltakene som iverksettes av Porteføljestyret for muliggjørende teknologier er direkte innrettet mot å nå porteføljepåseplanens brukermål, mens forventede tiltak i regi av andre vil bidra til å bygge opp under de samme målene. Noen av tiltakene vil bidra positivt til alle brukermålene i påseplanen, mens andre vil bidra til å nå spesifikke brukermål.

Dersom den årlige porteføljepåseplanen eller andre MT-relevante analyser indikerer at det for en kortere eller lengre periode er behov for å spisse porteføljepåseplanens prioriteringer om tiltak, f.eks. inn mot et særskilt tema eller anvendelsesområde som ikke er tilstrekkelig dekket innenfor MT-porteføljen, vil dette tas videre i investeringspåseplanen for muliggjørende teknologier, som er en operasjonalisering av porteføljepåseplanens prioriteringer og tiltak.

Under redegjøres det først for de tiltakene som vil nå alle fem brukermålene i porteføljepåseplanen, deretter redegjøres det for tiltak som vil nå spesifikke brukermål:

Tiltak for å nå følgende brukermål:

1. Forskningsinstitusjoner, bedrifter, offentlige virksomheter og sivilsamfunnet utvikler og/eller bruker teknologi som bidrar til en bærekraftig samfunnsutvikling.
2. Forskningsmiljøene utvikler ny kunnskap og nye metoder innenfor de muliggjørende teknologiene – og i skjæringsfeltene mellom dem.
3. Bedrifter anvender aktivt endringskraften i de muliggjørende teknologiene til å styrke sin konkurranseposisjon.
4. Offentlige virksomheter tar i bruk teknologi og digitale løsninger som hever kvaliteten på offentlige tjenester og forvaltning.
5. Aktørene i forsknings- og innovasjonssystemet deltar i transdisiplinære samarbeid som utvikler og implementerer teknologi på en ansvarlig måte.

Tiltak fra Porteføljestyret for muliggjørende teknologier:

- Finansiere utviklingen av RRI- og teknologiferdigheter og -kompetanse i FoUol-systemet som muliggjør overgangen til en mer bærekraftig, rettferdig og robust fremtid.
- Finansiere teknologiutvikling og -kompetanse som Norge har eller vil kunne få behov for og som bidrar i utviklingen av den globale kunnskapsbasen.
- Legge til grunn for alle MT-investeringer at prosjektene ikke skal gjøre miljømessig, menneskelig eller økonomisk skade, og der det er relevant kreve at MT-prosjektene inkluderer livsløpstenkning i utvikling av nye produkter og prosesser.
- Stille krav om RRI-innslag i nye MT-prosjekter.
- Støtte MT-prosjekter med *high risk – high reward*.
- Stille krav om kjønnsperspektiver i MT-prosjekter der dette er relevant.
- Delta i internasjonalt MT-samarbeid og internasjonale MT-utlysninger, inkl. europeiske partnerskap.
- Stimulere norske aktører til å sende søknader til MT-relevante utlysninger under søyle 2 i Horisont Europa.
- Være Forskningsrådets arena for eksperimentering med virkemidler og arbeidsformer.
- Arbeide for å øke samfunnets kunnskap om de muliggjørende teknologienes transformative kraft.
- Arbeide for bedre kjønnbalanse i MT-porteføljen.
- Arbeide gjennom administrasjonen for god dialog, herunder informasjonsutveksling og forventningsavklaring, mellom MT-porteføljen og porteføljene til andre styre.
- Arbeide for å gjøre det mulig å stille krav om at prosjektansvarlig kan dokumentere miljøsertifisering eller tilsvarende.
- Monitorere og foreta årlige analyser av MT-porteføljens utvikling i lys av brukermålene.
- Bidra til arbeidet med å få utviklet bedre indikatorer for måloppnåelse, inkludert for endring og transformasjon.

Forventede tiltak fra andre porteføljestyre, Forskningsrådets styre, EU m.fl.:

- Krav om RRI-refleksjoner i alle søknader til åpne arenaer og tematiske porteføljer.
- Deltakelse i ulike MT-relevante internasjonale samarbeid og utlysninger, inkl. europeiske partnerskap.
- Stimulere et bredt spekter av FoUol-aktører til å delta i søknader til ulike utlysninger i Horisont Europa som vil være relevante for MT-porteføljen.
- Godkjenning av nye MT-relevante SkatteFUNN-prosjekter.
- Utllysninger innenfor søyle 1, 2 og 3 i Horisont Europa som er relevante for MT-porteføljen.

Tiltak for å nå følgende brukermål:

1. Forskningsinstitusjoner, bedrifter, offentlige virksomheter og sivilsamfunnet utvikler og/eller bruker teknologi som bidrar til en bærekraftig samfunnsutvikling.

Tiltak fra Porteføljestyret for muliggjørende teknologier:

- Investere i forsknings- og innovasjonsprosjekter innrettet mot å løse samfunnsutfordringer, møte omstillingsbehov og/eller nå bærekraftsmål gjennom utvikling og bruk av teknologi.
- Eksperimentere med nye samarbeidsformer og arbeidsprosesser som gir mer helhetlig (systemisk) tilnærming til bærekraftsutfordringene.

Forventede tiltak fra andre porteføljestyre, Forskningsrådets styre, EU m.fl.:

- Utlysninger innrettet mot bærekraftsutfordringer fra MT-relevante tematiske porteføljer.
- MT-relevante utlysninger fra åpne (ikke tematiske) arenaer for forskere, bedrifter og offentlig sektor.

Tiltak for å nå følgende brukermål:

2. Forskningsmiljøene utvikler ny kunnskap og nye metoder innenfor de muliggjørende teknologiene – og i skjæringsfeltene mellom dem.

Tiltak fra Porteføljestyret for muliggjørende teknologier:

- Investere i forsknings- og innovasjonsprosjekter innrettet mot teknologiutvikling og teknologikonvergens
 - Investere i grensesprengende forskning for å få frem radikale innovasjoner med og uten tanke på konkrete anvendelser.
- Stille krav om bred deltakelse i MT-prosjekter gjennom partnerskap og samarbeid med nye aktører.
- Støtte videreutvikling av resultater fra teknologi-FoU med stort anvendelsespotensial.

Forventede tiltak fra andre porteføljestyre, Forskningsrådets styre, EU m.fl.:

- Utlysninger fra MT-relevante tematiske porteføljer og åpne arenaer som vil gi MT-relevante prosjekter og nye forskningssentre med MT-innslag.
- Infrastrukturutlysninger som bidrar til utstyr og fasiliteter som er nødvendig for å utvikle kvalitet og kapasitet innenfor de muliggjørende teknologiene.
- Videreutvikling av ordningen med nasjonale forskerskoler som gir økt kvalitet og relevans i doktorgradsutdanningen innenfor muliggjørende teknologier.
- Støtte til verifisering og kommersialisering av FoU-resultater som bidrar til at flere MT-relevante prosjekresultater blir tatt i bruk.
- Forskningsrådets pådriverrolle for økt lagring og tilgjengeliggjøring av forskningsdata som vil bidra til at mer av MT-forskningen kan komme til anvendelse.

Tiltak for å nå følgende brukermål:

3. Bedrifter anvender aktivt endringskraften i de muliggjørende teknologiene til å styrke sin konkurranseposisjon.

Tiltak fra Porteføljestyret for muliggjørende teknologier:

- Investere i forsknings- og innovasjonsprosjekter innrettet mot å utløse bærekraftig innovasjon og verdiskaping i nytt og eksisterende næringsliv basert på muliggjørende teknologier.
- Trekke bedrifter inn i FoU-samarbeid med FoU-institusjonene om utvikling og implementering av teknologi.
- Legge til rette for utfordringsdrevet teknologisamarbeid mellom bedrifter og offentlige virksomheter.
- Videreutvikle lavterskeltilbud på MT-feltet til bedrifter med liten FoU-erfaring.
- Arbeide for å få utviklet tiltak som øker sannsynligheten for at resultater fra teknologi-FoU i næringslivet kommer til anvendelse.

Forventede tiltak fra andre porteføljestyre, Forskningsrådets styre, EU m.fl.:

- Utlysninger fra næringsrettede tematiske porteføljer, fra åpne arenaer for bedrifter og av førkommersielle offentlige anskaffelser som vil gi MT-relevante prosjekter.
- Forskningsrådets dialog, koordinering og samarbeid med andre aktører i det næringsrettede virkemiddelapparatet som vil bidra til at mer av innovasjons- og verdiskapingspotensialet i de muliggjørende teknologiene blir hentet ut.

Tiltak for å nå følgende brukermål:

4. Offentlige virksomheter tar i bruk teknologi og digitale løsninger som hever kvaliteten på de offentlig tjenester og forvaltning.

Tiltak fra Porteføljestyret for muliggjørende teknologier:

- Investere i forsknings- og innovasjonsprosjekter innrettet mot å utløse innovasjon, fornyelse og omstilling i offentlig sektor ved hjelp av teknologi.
- Trekke offentlige virksomheter inn i teknologisamarbeid med FoU-institusjoner og næringsliv.
- Stille krav om at utfordringene som MT-prosjektene adresserer er strategisk forankret i de offentlige virksomhetene som deltar i prosjektet.
- Utvikle lavterskeltilbud på MT-feltet til offentlige virksomheter med liten erfaring med FoU.
- Arbeide for å få utviklet tiltak som gjør at resultater fra teknologi-FoU kan skaleres og komme til anvendelse i brede deler av offentlig sektor.

Forventede tiltak fra andre porteføljestyre, Forskningsrådets styre, EU m.fl.:

- Utlysninger fra teknologirelevante tematiske porteføljer og åpne arenaer for bedrifter og offentlig sektor som vil gi MT-relevante prosjekter.
- Forskningsrådets dialog, koordinering og samarbeid med andre aktører i virkemiddelapparatet for offentlig sektor som vil bidra til at mer av innovasjonspotensialet i de muliggjørende teknologiene blir hentet ut.

Tiltak for å nå følgende brukermål:

Tiltak fra Porteføljestyret for muliggjørende teknologier:

- Investere i transdisiplinære FoUol-prosjekter.
- Involvere nye aktørgrupper i forskning og teknologiutvikling, gjennom ulike og nye måter for samhandling, samskaping og samproduksjon.
- Initiere læringsarenaer.
- Bevisstgjøre forskersamfunnet på hvordan forskerrollen utfordres i møtet med samfunnsutfordringene.
- Være pådriver for RRI-arbeidet i MT-relevante europeiske partnerskap.
- Bidra til å videreutvikle kunnskapsgrunnlaget for samfunnsansvarlig forskning og innovasjon.
- Arbeide for at RRI får større plass i forskerutdanningen.
- Arbeide for å få koblet relevante deler av norsk MT-forskning til EUs missions.

Forventede tiltak fra andre porteføljestyre, Forskningsrådets styre, EU m.fl.:

- Utlysninger fra tematiske porteføljer og åpne arenaer for forskere, bedrifter og offentlig sektor som stiller krav om transdisiplinære samarbeid.
- Arbeide for at missions i EU utvikles på en samfunnsansvarlig måte.
- Arbeide for å få koblet aktører i relevante forskningsrådsporteføljer opp mot EUs missions.
- Arbeide for å få etablert ett eller flere norske samfunnsoppdrag (missions) innenfor rammen av tredjengenerasjons forsknings- og innovasjonspolitik.

Forventede resultater, virkninger og samfunnseffekter

MT-porteføljen følger opp Forskningsrådets strategi og fremmer bærekraftig samfunnsutvikling ved å stimulere til ansvarlig utvikling og bruk av teknologi gjennom tiltak som styrker både de norske teknologiforskningsmiljøene, etablert og nytt næringsliv, offentlige virksomheter og utviklingen av forsknings- og innovasjonssystemet som sådan.

Investeringslogikken som ligger til grunn for porteføljeplanen viser sammenhengen mellom samfunns mål, brukermål og tiltak på den ene siden, og forventede resultater, virkninger og samfunnseffekter av innsatsen på den andre siden. Enkeltutlysninger og resultater fra enkeltprosjekter er alene ikke tilstrekkelig for å oppfylle målbildet. Nasjonale og internasjonale utlysninger og finansierte prosjekter må sees i en større sammenheng, der hvert prosjekt utgjør ett lite skritt på en lengre vei fra forskning til verdiskapende anvendelse. Koordinert innsats gjennom bruk av ulike virkemidler og tett samarbeid mellom relaterte porteføljekområder vil være nødvendig for å oppnå forventede virkninger og samfunnseffekter. En kortfattet sammenstilling av investeringslogikken som ligger til grunn for porteføljeplanen er vist i vedlegg 1.

Forventede resultater (output)

Resultater er direkte sluttprodukt (output) av de enkelte FoUol-prosjektene, for eksempel ny kunnskap, kompetanse, metoder, praksis, samarbeid, teknologi, produkter, prosesser, tjenestekonsepser, prototyper, patenter m.m.

Blant forventede resultater fra MT-porteføljen er:

- Ny teknologikunnskap og -kompetanse og nye metoder.
- Ny eller forbedret teknologi
- Flere aktører i FoUol-systemet som har kunnskap om ansvarlig forskning og innovasjon (RRI).
- Flere stipendiater og flere doktorgrader innenfor teknologi.
- Oppgradert eller ny MT-relevant forskningsinfrastruktur.
- Flere vitenskapelige publikasjoner og siteringer i anerkjente, åpent tilgjengelige tidsskrifter.
- Flere radikale innovasjoner og nye teknologikonsepser, -tjenester og -produkter.
- Flere patenter, lisenser og oppstartsbedrifter (spin-off fra teknologiforskning).

De forventede resultatene forutsetter tett samarbeid og god arbeidsdeling mellom de MT-relevante porteføljene i Forskningsrådet. Det forutsettes også tett dialog med øvrige aktører i forsknings- og innovasjonssystemet og aktivt innsalg av relevante virkemidler, i tillegg til søkerveiledning/-kurs, gode møteplasser og læringsarenaer. Videre forutsettes det tilgang til nødvendige data for å kunne vurdere resultatene av tiltakene opp mot målbildet. Resultatindikatorer for MT-porteføljen, herunder tellekanter, vil bli monitorert, analysert og utviklet gjennom de årlige porteføljeanalysene.

Forventede virkninger (outcome)

Virkninger indikerer bruken og bearbeidingen av FoUol-resultatene i forskningsinstitusjonene, i offentlige og private virksomheter og i samfunnet for øvrig. Virkninger, som er tett koblet til brukermålene for porteføljen, er som regel resultat av flere FoUol-prosjekter og en rekke andre innsatsfaktorer satt i system over en lengre periode. Det lar seg altså ikke gjøre å relatere de enkelte virkningene til bestemte prosjekter eller virkemidler.

Blant forventede virkninger av MT-porteføljen er:

- Økt kvalitet og kapasitet i teknologiforskning og -utvikling ved norske forskningsinstitusjoner.
- Økt andel av norsk teknologiutvikling som er innrettet mot å løse globale bærekraftsutfordringer.
- Flere arbeidstakere i næringsliv og offentlig sektor som har MT-relatert forskerkompetanse.
- Flere transdisiplinære samarbeid som er innrettet mot å løse store samfunnsutfordringer.
- Mer utvikling og implementering av teknologi innenfor rammen av ansvarlig forskning og innovasjon (RRI).
- Flere norske aktører som lykkes i den internasjonale konkurransen om MT-relevante EU-midler.
- Flere norske bedrifter som investerer i forskningsbasert teknologiutvikling.
- Økt nasjonal og internasjonal interesse for å investere i norske teknologibaserte oppstartsbedrifter.
- Flere offentlige virksomheter som etterspør forskningsbaserte teknologiløsninger og samarbeider med FoU-institusjoner og næringsliv om implementering og skalering av løsningene.
- Økt verdiskaping, herunder økte eksportinntekter, fra teknologiske løsninger som fremmer bærekraft.
- Nye eller oppdaterte lover, forskrifter, offentlige planer, regelverk og organisatoriske endringer som tilrettelegger for innovasjon og mer bærekraftig samfunnsutvikling.

De forventede virkningene forutsetter at Forskningsrådet har et tett samarbeid og god arbeidsdeling med det øvrige virkemiddelapparatet. Det forutsettes også tett dialog med øvrige aktører i forsknings- og innovasjonssystemet, blant annet for å sikre nødvendig kultur for innovasjon og at det er tilgjengelig kapital og infrastruktur til å realisere innovasjonene. Videre forutsettes det tilgang til nødvendige data for å kunne vurdere i hvilken grad brukermålene for MT-porteføljen vil kunne nås. Indikatorer som kan belyse virkningene av MT-porteføljen, vil bli monitorert, analysert og utviklet gjennom de årlige porteføljeanalysene og evalueringer.

Forventede samfunnseffekter (Impact)

Samfunnseffekter indikerer de langsiktige effektene av porteføljens innsats, der også en rekke andre faktorer spiller inn, ikke minst markedsmessige, finansielle, politiske og geopolitiske forhold. Samfunnseffektene er knyttet til system- og makronivå, eksempelvis til miljømessige forhold eller til forskningssystemet, næringsliv, offentlig sektor, befolkningen som helhet eller befolkningsgrupper. Ofte, slik som for MT-porteføljen, vil de forventede samfunnseffektene være knyttet til bærekrafts- og omstillingsutfordringene

De langsiktige effektene av innsatsen til porteføljen forventes blant annet å være et digitalisert og teknologisk avansert samfunn, økt tillit til forskning og teknologi, økt brukertilfredshet med offentlige tjenester, flere teknologibaserte arbeidsplasser og løsninger på store samfunnsutfordringer i tillegg til en mer bærekraftig samfunnsutvikling generelt sett. Effektevalueringer vil kunne vurdere MT-porteføljens innvirkning og merverdi sett opp mot de ønskede effektene.

Finansiering

Figur 3 viser finansieringskildene for FoUol-innsatsen i 2021 i prosjekter som var finansiert gjennom budsjettformålene som Porteføljestyret for muliggjørende teknologier har ansvaret for. BIOTEK2021, IKTPLUSS, NANO20021 og SAMANSVAR er porteføljestyrets investeringsmidler, dvs. de strategiske midlene som porteføljestyret anvender for å nå målene i porteføljepånen. SIMULA er øremerkede midler fra hhv. Kunnskapsdepartementet (KD) og Kommunal- og distriktsdepartementet (KDD) som porteføljestyret ikke kan påvirke innretningen av. Fra 2022 er midlene i budsjettformålet SAMANSVAR lagt inn i det nye budsjettformålet TEKNOKONVERGENS.

Figur 3. Finansiering av investeringer under porteføljestyrets ansvar i 2021. Millioner kroner (M).

I 2021 finansierte departementene 99,5 prosent av FoUol-innsatsen i de strategiske MT-prosjektene, dvs. i prosjektene som var finansiert med midler fra BIOTEK2021, IKTPLUSS, NANO2021 og SAMANSVAR. 58 prosent av denne prosjektinnsatsen var finansiert med sektorovergripende midler fra Kunnskapsdepartementet (KD-SO), 19 prosent med midler fra Nærings- og fiskeridepartementet (NFD) og 18 prosent med midler fra Kommunal- og distriktsdepartementet (KDD). I tillegg bidro Justis- og beredskapsdepartementet (JD) Forsvarsdepartementet (FD) med ca. 2 prosent hver.

Vedlegg: Illustrasjon av investeringslogikken som ligger til grunn for porteføljepånen

Vedlegg 1: Illustrasjon av investeringslogikken som ligger til grunn for porteføljepånen

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

