

Porteføljeanalyse for Muliggjørende teknologier

Porteføljeanalysen skal være et grunnlag for porteføljeplaner, investeringsplaner og rapportering, samt for rådgivning til andre porteføljestyrer og til Forskningsrådets styre og administrasjon. Analysen inkluderer alle aktive prosjekter i porteføljen, både prosjekter som Forskningsrådet selv har finansiert og prosjekter som Forskningsrådet har et nasjonalt ansvar for å mobilisere søkere til, for eksempel SkatteFUNN-prosjekter og EU-finansierte prosjekter.

INNHOLD

PUBLISERT 27. SEP., 2022 | OPPDATERT 10. MAI 2023

Porteføljeanalyse for Muliggjørende teknologier

Omfanget av porteføljeanalysen

Denne porteføljeanalysen, som baserer seg på data registrert t.o.m. 2021, er gjort på Forskningsrådets totale portefølje av prosjekter innenfor det som er Porteføljestyret for muliggjørende teknologier sitt ansvarsområde. Dette ansvarsområdet kalles for porteføljen for muliggjørende teknologier (MT-porteføljen) og prosjektene i porteføljen kan være finansiert av porteføljestyret selv av andre styreverv i Forskningsrådet eller av EU.

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*.

Datagrunnlaget for porteføljestatistikken er den MT-merkede andelen av revidert budsjett i prosjektene (prosjektinnsats), mens E-tallene viser til kontraktsbeløp for norske deltakere i EU-prosjekter med MT-merking. I den grad det er hensiktsmessig, og data er tilgjengelig, vil også nasjonal statistikk og tall fra SkatteFUNN bli inkludert i analysen.

Forskningsrådets porteføljer, herunder også MT-porteføljen, kan beskrives ut fra fire porteføljedimensjoner:

Fag/teknologi

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.

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 nye temaer som vokser frem.

Anvendelsesområder

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

[1]TRL: Technology Readiness Level.

Statistikk over relevante prosjekter i porteføljen

Nasjonale innsats innenfor muliggjørende teknologier

Den nasjonale FoU-statistikken (SSB) viser at samlet FoU-innsats (driftsutgifter til FoU) i Norge i 2020 var på 72 mrd. kroner, en økning på 644 mill. kroner fra 2019. Næringslivet stod for 48 prosent av FoU-innsatsen, UH-sektoren for 32 prosent og instituttsektoren for 20 prosent. I 2019 (som er det siste året vi har statistikk fra) var IKT var det klart største teknologiområdet

med driftsutgifter på over 22 mrd. kroner, som tilsvarer mer enn 30 prosent av samlet nasjonal FoU-innsats. Næringslivet stod for 19 mrd. av FoU-innsatsen på IKT, primært i form av utviklingsaktiviteter og i mindre grad forskning. For bioteknologi og nanoteknologi/nye materialer var FoU-innsatsen på hhv. 5,3 og 3,5 mrd. kroner. Næringslivet er største sektor også på disse områdene, men sektorfordelingen er her mer balansert enn på IKT. Til sammen var FoU-innsatsen innenfor de muliggjørende teknologiene på over 31 mrd. kroner i 2019, noe som utgjorde over 40 prosent av den samlede nasjonale FoU-innsatsen.

Muliggjørende teknologier har samlet sett hatt god vekst senere år. Fra 2017 til 2019 var det høyest prosentvis vekst for nye materialer (18 prosent), etterfulgt av IKT (16 prosent). Det var liten vekst innenfor nanoteknologi (4 prosent) og bioteknologi (1 prosent), noe som gir en realnedgang på disse områdene. Dersom vi ser nærmere på den samlede FoU-innsatsen i UH-sektorer og instituttsektoren, er IKT og bioteknologi like store (ca. 3 mrd. kroner på hvert teknologiområde), mens nanoteknologi/nye materialer er noe mindre.

NIFU/Doktorgradsregisteret kan dokumentere økende **nasjonal rekruttering innenfor teknologifag**. Av totalt 1 634 doktorgrader 2020 var 268 innenfor teknologifag. Andelen doktorgrader innenfor teknologi har økt fra 10 prosent i 2010 til 16 prosent i 2020.

Av ca. 6 300 aktive prosjekter i **SkatteFUNN** i 2021 var over 5 300 teknologiprojekter, som til sammen hadde nærmere 4,6 mrd. kroner i budsjetterte skattefradrag. Selv om ikke alle disse prosjektene er knyttet til muliggjørende teknologier, er det mange av dem som er det. Eksempelvis er IKT-næringen den desidert størst næringen i SkatteFUNN, i tillegg til at 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. Hele 47 prosent av prosjektporteføljen i SkatteFUNN er IKT-prosjekter. Det er forskjeller i bruken av IKT i prosjektene i ulike bransjer og næringsområder, men felles for dem alle er at antall IKT-relaterte prosjekter i SkatteFUNN er økende.

Nedgangen i antall SkatteFUNN-søknader fra 2019 til 2020 (11 prosent) fortsatte i 2021 med en ytterligere reduksjon i søknader på 29 prosent. Nedgangen antas å være relatert til muligheten til å forlenge aktive SkatteFUNN-prosjekter, men kan også være et resultat av god tilgang på tiltakspakker under pandemien som utelukket ytterligere støtte fra SkatteFUNN. Til tross for søknadsreduksjonen i 2021, er antallet aktive SkatteFUNN-prosjekter på samme nivå som i 2020.

Porteføljen for muliggjørende teknologier (MT)

Omfang

I 2021 omfattet *MT-porteføljen* ca. 3 200 prosjekter med en samlet forsknings- og innovasjonsinnsats på ca. 5,2 mrd. kroner (ekskl. 355 mill. kroner i grunnbevilgninger til forskningsinstitutter).

Sammenlignet med 2020 er dette en økning på 13 prosent i antall prosjekter og nesten 29 prosent i volum.

Figur 1: Tre måter å beskrive MT-porteføljen på.

Den *forskningsrådsfinansierte MT-porteføljen* bestod i 2021 av 2 589 prosjekter med et samlet volum på nesten 3,8 mrd. kroner, som er en økning på 15 prosent fra 2020. Den *EU-finansierte MT-porteføljen* utgjorde til sammen 1,4 mrd. kroner i 2021. Korrigert vi for EU-midlene som gikk til den internasjonale vaksineorganisasjonen CEPI, som har hovedkontor i Norge, var EU-porteføljen på ca. 1 mrd. kroner, en økning på 14 prosent fra 2020.

MT-porteføljen består av tre delporteføljer innenfor teknologi; IKT-porteføljen, Biotekporteføljen og porteføljen Nano/nye materialer. I 2021 omfattet *IKT-porteføljen* 2 068 prosjekter med en samlet FoU-innsats på over 3,2 mrd. kroner, en volumøkning på 25 prosent fra 2020. Biotekporteføljen omfattet 1 037 prosjekter med en samlet FoU-innsats på drøye 1,6 mrd. kroner, en volumøkning på 43 prosent som bl.a. skyldes CEPI-midlene. Økningen i den forskningsrådsfinansierte Biotekporteføljen var på 3 prosent fra 2020 til 2021. Porteføljen *Nano/nye materialer* besto av 448 prosjekter med en samlet FoU-innsats på 616 mill. kroner, en volumøkning på 13 prosent fra 2020.

De samlede FoU-investeringene i Forskningsrådet i 2021 var på 11,9 mrd. Av den totale investeringen utgjorde MT-porteføljen ca. 32 prosent og den strategiske MT-porteføljen ca. 6,7 prosent.

Figur 2: Den strategiske MT-porteføljen.

Den *strategiske MT-porteføljen* er finansiert med midler fra budsjettformål som Porteføljestyret for muliggjørende teknologier har ansvaret for, dvs. IKTPLUSS, BIOTEK2021, NANO2021 og SAMANSVAR/TEKNOKONVERGENS. I 2021 utgjorde denne porteføljen ca. 0,8 mrd. kroner. I *IKTPLUSS-porteføljen* var FoU-innsatsen på 401 mill. kroner, mens innsatsen i *BIOTEK2021-porteføljen* var på 185 mill. kroner, innsatsen i *NANO2021-porteføljen* var på 195 mill. kroner og innsatsen i prosjektene finansiert fra SAMANSVAR/TEKNOKONVERGENS var på 18 mill. kroner.

Fag/teknologi

Den *forskningsrådsfinansierte MT-porteføljen* er dominert av prosjekter innenfor fagområdet Teknologi (54 prosent), etterfulgt av fagområdene Matematikk og naturvitenskap (22 prosent), Medisin og helsefag (12 prosent), Samfunnsvitenskap (6 prosent), Landbruks- og fiskerifag (5 prosent) og Humaniora (1 prosent).

Tilsvarende tall for den *strategiske MT-porteføljen* viser at fagområdet Teknologi utgjør 57 prosent, etterfulgt av fagområdene Matematikk og naturvitenskap (33 prosent), Medisin og helsefag (7 prosent), Samfunnsvitenskap (2 prosent), Landbruks- og fiskerifag (1 prosent) og Humaniora (1 prosent).

Balansen mellom fagområdene varierer mellom delporteføljene. *IKT-porteføljen* ligner mye på den Forskningsrådsfinansierte MT-porteføljen, mens *Biotekeporteføljen* har mye større innslag av Medisin og helsefag (30 prosent) og Landbruks- og fiskerifag (14 prosent). *Porteføljen Nano/nye materialer* er dominert av Teknologi (81 prosent) fulgt av Matematikk og naturvitenskap (12 prosent), Medisin og helsefag (5 prosent) og Landbruks- og fiskerifag (1 prosent).

For den *strategiske MT-porteføljen* har Forskningsrådet også statistikk om **tverrfaglighet** i prosjektene. I 26 prosent av prosjektene er det samarbeid mellom 2 fagområder og i 3 prosent av prosjektene er det samarbeid mellom 3 fagområder. Den mest vanlige kombinasjonen av to fagområder er Matematikk og naturvitenskap/Teknologi, etterfulgt av Medisin og helsefag/Teknologi og Matematikk og naturvitenskap/Medisin og helsefag.

Tema

Den *forskningsrådsfinansierte MT-porteføljen* har en stor bredde av tematiske områder som sammenfaller godt med de strategiske områdene i Forskningsrådets strategi. Tema Helse har en prosjektinnsats på til sammen 1,3 mrd. kroner og er det største tematiske området i porteføljen. Tema Helse har også hatt den største veksten i perioden 2019-2021. Tema Miljø og naturmangfold er det nest største tematiske området med 650 mill. kroner. Deretter følger temaene Bioøkonomi, Mat og Marin med ca. 550 mill. kroner hver, etterfulgt av temaene Energi og Maritim med ca. 400 mill. kroner hver. Innenfor temaene Havbruk, Transport og mobilitet, Lavutslipp, Miljøvennlig energi, Petroleum og Samfunnssikkerhet ligger innsatsen på mellom 200 og 300 mill. kroner. Temaene Klima og Landbruk har en innsats på hhv. 190 og 170 mill. kroner, mens innsatsen innenfor Sirkulær økonomi er på i overkant av 100 mill. kroner. Øvrige temaer har alle en prosjektinnsats i 2021 på under 100 mill. kroner.

Den *forskningsrådsfinansierte IKT-porteføljen* fordeler seg svært likt på temaer som MT-porteføljen. *Biotekeporteføljen* bidrar mest på temaene Helse, Mat, Bioøkonomi, Marin, Havbruk, Miljø og naturmangfold og Landbruk, mens *porteføljen Nano/nye materialer* bidrar mest til temaene Helse, Energi, Miljøvennlig energi, Lavutslipp, Bioøkonomi, Marin og Transport og mobilitet.

Den *EU-finansierte MT-porteføljen* er sterkt dominert av tema Helse. I tillegg til ekstraordinær innsats i perioden 2020-2021 knytt til koronapandemien, er det EU-bevilgningen til det internasjonale vaksinesamarbeidet CEPI som særlig bidrar til tema Helses dominerende posisjon i 2021. Øvrige tema med noe volum i EU-porteføljen (ca. 100 mill. kroner eller mer) er Energi, Transport og mobilitet, Bioøkonomi, Miljø og naturmangfold og Samfunnssikkerhet.

Også i *Forskningsrådets strategiske MT-portefølje* er Helse det største temaet. I IKTPLUSS-porteføljen er tema Samfunnssikkerhet omtrent like stort som Helse, og utgjør hele 46 prosent av den forskningsrådsfinansierte MT-porteføljens innsats på Samfunnssikkerhet. Også porteføljene til BIOTEK2021 og NANO2021 har Helse som største tema. I BIOTEK2021-porteføljen er det temaene Bioøkonomi og Marin som er hhv. nummer to og tre i størrelse, mens det i NANO2021-porteføljen er Miljøvennlig energi og Lavutslipp som er hhv. nest største og tredje største tematiske område.

Figur 3: MT-porteføljen fordelt på temaområder. Prosjektinnsats 2021. Mill. kroner.

Anvendelsesområder

Forskningsrådets **søknadstyper** indikerer hvilke FoU-sektorer et prosjekt er relevant for. Innovasjonsprosjekt er den dominerende søknadstypen i *MT-porteføljen* med nesten 1,2 mrd. kroner i volum i 2021, en økning på 75 prosent fra 2019. Næringslivet var kontraktspartner for 90 prosent av denne innsatsen, mot 89 prosent både i 2019 og 2020. Offentlig sektors andel av innsatsen har økt til nesten 6 prosent i 2021, mot 4 prosent i 2019 og 5 prosent i 2020. Forskerprosjekt er nest mest benyttede søknadstypen i MT-porteføljen med et volum på 983 mill. kroner, en økning på 25 prosent fra 2019. UoH-sektoren var kontraktspartner for 65 prosent av denne innsatsen, instituttsektoren for 27 prosent og helseforetakene for 7 prosent. Den andelsmessige fordelingen av Forskerprosjekt på FoU-sektorer har endret seg lite siden 2019. I 2021 er Senterordningen den tredje mest benyttede søknadstypen i den *forskningsrådsfinansierte MT-porteføljen* med 378 mill. kroner, etterfulgt av Kompetanse- og samarbeidsprosjekt (KSP) med 321 mill. kroner og Forskningsinfrastruktur med 313 mill. kroner. I KSP er det instituttsektoren som er største kontraktspartner (56 prosent), mens UoH-sektoren er kontraktspartner for 42 prosent av KSP-innsatsen i MT-porteføljen i 2021. For instituttsektoren er dette en nedgang på 6 prosentpoeng fra 2019, mens UoH-sektoren har økt sin andel med 5 prosentpoeng i samme periode.

Oppsummert ser vi at UoH-sektoren og næringslivet er omtrent like store FoU-sektorer i *MT-porteføljen* (inkl. grunnbevilgninger)

2021, med hhv. 29,5 og 29 prosent av innsatsen. Økningen fra 2020 har vært størst for næringslivet, bl.a. som følge av tiltakspakkene under koronapandemien. Instituttsektoren, som var like stor som UoH-sektoren i 2020, ligger nå like etter de to andre med 26,3 prosent av innsatsen.

Figur 4: MT-porteføljen (inkl. grunnbevilgninger) fordelt på FoU-sektor (kontraktspartner). Prosjektinnsats 2020-2021. Mill. kroner.

Forskningsrådet merker alle prosjekter med hvilke **politikk- og forvaltningsområder** de er relevante for. I den *forskningsrådsfinansierte MT-porteføljen* var det i 2021 størst innsats innrettet mot Næring og handel (1,4 mrd. kroner), Helse og omsorg (950 mill. kroner) og Forskning (628 mill. kroner). Deretter fulgte Olje og gass, Digitalisering, Fiskeri og kyst og Energi, alle med 400-500 mill. kroner hver i innsats. I den *EU-finansierte MT-porteføljen* er Helse og omsorg så dominerende at dette område totalt sett er det største i den samlede MT-porteføljen, foran Næring og handel (hhv. 1,9 mrd. kroner og 1,7 mrd. kroner).

Som i SkatteFUNN er IKT-næringen også største **bransje/næring** i den *forskningsrådsfinansierte MT-porteføljen* med 780 mill. kroner i innsats i 2021, etterfulgt av Helsenæringen (656 mill. kroner), Energi (527 mill. kroner), Olje og gass (396 mill. kroner), Fiskeri og havbruk (346 mill. kroner) og Prosess- og foredlingsindustrien (320 mill. kroner). Størst prosentvis økning i perioden 2019-2021 har det vært for næringsområdene Varehandel (535 prosent), Maritim (277 prosent), Finans og bank (234 prosent) og Miljø (232 prosent). Av disse var det imidlertid kun Maritim som med sine 66 mill. kroner hadde en innsats som oversteg 18 mill. kroner i 2019.

Geografisk fordeler *MT-porteføljen* (inkl. grunnbevilgninger) seg ganske likt som Forskningsrådets totale prosjektportefølje (inkl. grunnbevilgninger og EU), men har et noe større tyngdepunkt i Oslo/Viken (48 vs. 46 prosent) og i Trøndelag (27 vs. 25 prosent). Mens Nord-Norge har økt sin andel av MT-porteføljen fra 4 til 5 prosent i perioden 2019-2021, har vestlandsfylkene redusert sin andel fra 16 til 14 prosent. Også Agder, Buskerud og Vestfold har økt sin andel i perioden (fra 3 til 4 prosent), mens Innlandets andel av MT-porteføljen har falt fra 4 til 2 prosent.

Bærekraft

30 prosent av den *forskningsrådsfinansierte MT-porteføljen* på 3,8 mrd. kroner (ekskl. grunnbevilgninger) er merket relevant for en eller flere av **FNs bærekraftsmål**, en økning fra 21 prosent i 2020. Til sammenligning var 18 prosent av Forskningsrådets totalportefølje på 11,9 mrd. kroner merket med bærekraftsmål i 2021. Ikke uventet er det størst innsats i MT-porteføljen rettet mot mål 3 God helse (474 mill. kroner). Andre mål hvor MT-porteføljen bidrar substansielt er mål 7 Ren energi for alle, mål 9 Innovasjon og infrastruktur, mål 12 Ansvarlig forbruk og produksjon og mål 13 Stoppe klimaendringene. Til de øvrige FN-målene bidrar MT-porteføljen med mindre enn 100 mill. kroner per mål.

FoUol-verdikjede

De ulike porteføljestyrene som bidrar til MT-porteføljen, forvalter virkemidler som fremmer forskjellige deler av FoUol-verdikjeden. Største **finansielle bidragsyter** til den *forskningsrådsfinansierte MT-porteføljen* er Porteføljestyret for muliggjørende teknologier, som har ansvaret for den strategiske utviklingen av porteføljen. I 2021 summerte denne innsatsen seg til 781 mill. kroner. I samme størrelsesorden (773 mill. kroner) finner vi investeringer gjort gjennom Porteføljestyret for industri og tjenestenæringer, hvis overordnede mål er å bidra til et bærekraftig norsk næringsliv, grønn innovasjon, økt kommersialisering og økt verdiskaping gjennom å ta i bruk forskningsbasert kunnskap som grunnlag for fornyelse av etablert næringsliv og etablering av nytt næringsliv hele landet. Andre betydelige bidragsytere til MT-porteføljen er infrastruktur- og senterordningene (SFI, SFF og FME), de tematiske områdene Hav, Energi, Petroleum og Helse samt fagområdene Livsvitenskap og Naturvitenskap og teknologi (NaTek). Deler av MT-innsatsen finansiert gjennom SFI, er opprinnelig strategiske MT-midler fra budsjettformålene IKTPLUSS og BIOTEK2021 til sentre innenfor hhv. kunstig intelligens, digital sikkerhet og industriell bioteknologi.

Figur 5: Finansielle bidragsytere til den forskningsrådsfinansierte MT-porteføljen (ekskl. grunnbevilgninger). Prosjektinnsats 2021. Relativ fordeling.

FoU-art: Hvis vi ser bort fra grunnbevilgningene, utgjorde den *forskningsrådsfinansierte MT-porteføljen* om lag 40 prosent grunnleggende forskning, ca. 50 prosent anvendt forskning og ca. 10 prosent utviklingsarbeid i 2021. I den *strategiske MT-porteføljen* var det i 2021 totalt 55 prosent grunnleggende forskning, 41 anvendt forskning og 4 prosent utviklingsarbeid, dvs. omtrent samme fordeling som i 2019. Til sammenligning fordelte Forskningsrådets samlede innsats i 2021 seg med 38 prosent til grunnleggende forskning, 55 prosent til anvendt forskning og 7 prosent til utviklingsarbeid, som er en økning på 7 prosentpoeng anvendt forskning siden 2019 og en tilsvarende reduksjon i grunnleggende forskning.

Innenfor den strategiske MT-porteføljen er det tydelige forskjeller mellom teknologiområdene når gjelder fordelingen av innsats per FoU-art. I *IKTPLUSS-porteføljen* utgjorde grunnleggende forskning 65 prosent i 2021, en økning på 2 prosentpoeng fra 2019. Anvendt forskning utgjorde 31 prosent og utviklingsarbeid i underkant av 4 prosent av porteføljen i 2021. I *BIOTEK2021-porteføljen* var grunnleggende og anvendt forskning omtrent like store i 2021 (48 prosent), mens utviklingsarbeid utgjorde 4 prosent. Andele

grunnleggende forskning i denne porteføljen har gått ned med ca. 4 prosentpoeng siden 2019, mens de to andre FoU-artene har økt tilsvarende. I *NANO2021-porteføljen* var det 45 prosent grunnleggende forskning, 54 prosent anvendt forskning og 1 prosent utviklingsarbeid i 2021. Siden 2019 har anvendt forskning i denne porteføljen økt med nesten 10 prosentpoeng, mens grunnleggende forskning og utviklingsarbeid er redusert med hhv. 8 og 2 prosentpoeng.

En velfungerende FoUol-verdikjede kjennetegnes ved høy grad av **samarbeid** mellom sektorer og aktører som virker på ulike steder i verdikjeden eller økosystemet. Hvilke sektorer det er som samarbeider varierer med hvilke porteføljer og budsjettformål som har finansiert FoUol-innsatsen. Ulike samarbeidsprofiler reflekterer også forskjelligheten i modning og penetrasjon av nærings- og samfunnsliv. For å se effekten av strategisk styring mot samarbeid i MT-porteføljen, kan den åpne forskningsarenaen for naturvitenskap og teknologi (FRINATEK) brukes som sammenligningsgrunnlag. I FRINATEK er det ingen krav om samarbeid, UoH-sektoren er den største aktøren og samarbeider først og fremst med forskningsinstitusjoner i utlandet. Omfanget av UoH-sektorens samarbeid med UoH-sektoren og instituttsektoren følger et stykke godt stykke bak. Med andre ord en relativt smal samarbeidsprofil, til forskjell fra den strategiske MT-porteføljen.

I *IKTPLUSS-porteføljen* har institutt- og UoH-sektoren hverandre som viktig **samarbeidspartner**, men også næringslivet er en betydelig samarbeidspartner for begge. Samtlige FoU-sektorer i IKTPLUSS-porteføljen har samarbeid med offentlig sektor. UoH-sektorens mest omfattende samarbeid er likevel med forskningsinstitusjoner i utlandet. I *BIOTEK2021-porteføljen* finner vi at både instituttsektoren, UoH-sektoren og helseforetakene har aktører i næringslivet som viktigste samarbeidspartner. I *NANO2021-porteføljen* har næringslivet og UoH-sektoren begge utstrakt samarbeid mot instituttsektoren. For UoH-sektoren er det samarbeidet med utenlandske forskningsinstitusjoner som dominerer. For instituttsektoren er den høyeste andelen med samarbeidskonstellasjoner innrettet mot UoH-sektoren og utlandet.

Etisk og samfunnsansvarlig forskning og innovasjon (RRI)

Selv om bruk av ny teknologi er nødvendig for å løse samfunnsutfordringer, er det knyttet usikkerhet til effektene av teknologiutvikling og innovasjon; ny teknologi kan både være delaktig i å forsterke samfunnsutfordringene og skape nye utfordringer. I 2019 startet Forskningsrådet å merke hvor mye prosjekter bidrar til etisk og samfunnsansvarlig forskning og innovasjon (Responsible Research and Innovation – RRI). I 2021 var 246 mill. kroner av innsatsen i den *forskningsrådsfinansierte MT-porteføljen* og 43 mill. kroner av innsatsen i den *EU-finansierte MT-porteføljen* merket med RRI, en samlet økning på 32 prosent fra 2020 og 97 prosent fra 2019. I 2021 utgjorde denne innsatsen 56 prosent av total RRI-innsats i Forskningsrådet, ned fra 57 prosent i 2020. Selv om den kommer fra et lavt nivå, er altså RRI-innsatsen både i Forskningsrådet og i MT-porteføljen i sterk vekst. Forskerprosjekter utgjorde ca. 60 prosent av RRI-innsatsen i den forskningsrådsfinansierte MT-porteføljen i 2021. UoH-sektoren leder an i implementering av RRI i sine prosjekter med 52 prosent av volumet, etterfulgt av instituttsektoren (25 prosent) og helseforetakene (14 prosent). Porteføljestyret for muliggjørende teknologier finansierte 41 prosent av RRI-innsatsen i den forskningsrådsfinansierte MT-porteføljen (102 mill. kroner). Nest største bidragsyter var Porteføljestyret for helse (89 mill. kroner). Problemstillinger relatert til bioteknologi og helseforskning dominerer RRI-innsatsen i MT-porteføljen.

Rekruttering og kapasitetsbygging

Forskningsrådets totale finansiering av **doktorgradsstipendiat**er økte med ca. 7 prosent fra 2019 til 2021, fra 1636 årsverk til 174 årsverk. Andelen av disse som var innenfor fagområdet Teknologi, lå i perioden stabilt på ca. 35 prosent. Av disse igjen var det i 2021 nesten halvparten som ble utført i UoH-sektoren, nesten 30 prosent i instituttsektoren, 17 prosent i næringslivet, 3 prosent i offentlig sektor og 2 prosent i helseforetakene.

Det er ikke tilgjengelig statistikk for samlet rekruttering i den forskningsrådsfinansierte MT-porteføljen, men det finnes slike tall for den *strategiske MT-porteføljen*, dvs. for budsjettformålene IKTPLUSS, BIOTEK2021, NANO2021 og SAMANSVAR/TEKNOKONVERGENS. I perioden 2019-2021 økte antall årsverk doktorgradsstipend finansiert fra disse budsjettformålene fra 120 til 168, dvs. med 40 prosent. I 2021 utgjorde disse 9,6 prosent av Forskningsrådets totale antall årsverk doktorgradsstipend. Tilsvarende utgjorde antall årsverk **postdoktorstipend** finansiert med strategiske MT-midler ca. 10,5 prosent av Forskningsrådets totale antall årsverk postdoktorstipend. Tallene må sees i lys av volumet på den strategiske MT-innsatsen i 2021, som utgjorde 6,7 prosent av Forskningsrådets prosjektinnsats på 11,9 mrd. kroner.

Sentersatsinger er sentrale for bygging av kapasitet innenfor de muliggjørende teknologiene. I *MT-porteføljen* var det i 2021 36 sentre for forskningsdrevet innovasjon (SFI), 8 sentre for fremragende forskning (SFF) og 7 forskningssentre for miljøvennlig energi (FME). Samlet MT-innsats i SFI'ene var på rekordhøyde 227 mill. kroner, mens MT-innsatsen i SFF'ene, som var på 53 mill. kroner, var den laveste som noen gang har vært. I FME'ene var MT-innsatsen på til sammen 65 mill. kroner.

Verktøy for forskning

I perioden 2009-2018 var nær 2,2 mrd. kroner av Forskningsrådets 4,9 mrd. kroner i samlede investeringer i **forskningsinfrastruktur**, relevant for muliggjørende og industrielle teknologier. Også i den siste tildelingen i 2021 på 1,4 mrd. kroner, var svært mange av de 22 nye infrastrukturprosjektene av høy relevans for muliggjørende teknologier. Det ble for eksempel gjort investeringer i generiske laboratorier for muliggjørende teknologier, som NorFab, Norwegian NMR og NORTEM, og i tematiske infrastrukturer for batteriforskning, cellulose og nanocellulose, for tareforskning og også en stor investering i e-infrastruktur.

Kjønnsbalanse og kjønnsperspektiver

Oversikt over kjønnsbalanse blant prosjektledere og stipendiater er kun tilgjengelig per budsjettformål, som kan summeres opp for den strategiske MT-porteføljen. I *IKTPLUSS-porteføljen* er det 22 prosent kvinner og 78 prosent menn både i kategorien prosjektledere og stipendiater (doktorgrad + postdoktor). Det er noe bedre kjønnsbalanse i *porteføljene til BIOTEK2021 og NANO2021*. Blant stipendiatene er det her 40 prosent kvinner og 60 prosent menn og blant prosjektledere er den prosentvise fordelingen henholdsvis 36/64 og 32/68 mellom kvinner og menn. I Forskningsrådet totalt er kvinneandelen blant stipendiater ca 45 prosent (55 prosent menn).

Internasjonalt samarbeid inkl. EU-porteføljen

1,42 mrd. kroner, tilsvarende 37 prosent av innsatsen i den *forskningsrådsfinansierte MT-porteføljen* (ekskl. grunnbevilgninger), var i 2021 merket Internasjonalisering. Sammenlignet med 2020 var dette en økning på 300 mill. kroner (27 prosent) og sammenlignet med 2019 en økning på 290 mill. kroner (26 prosent). Over 50 prosent av prosjektinnsatsen ble utført i UoH-sektoren, 22 prosent ble utført i instituttsektoren og 15 prosent i næringslivet. I nær halvparten av prosjektinnsatsen (44 prosent) var teknologi dominerende fagområde, mens 24 prosent var innenfor Matematikk og naturfag og 19 prosent innenfor Medisin og helsefag.

Hele 94 prosent av internasjonaliseringsinnsatsen i 2021 var merket internasjonalt prosjektsamarbeid, hovedsakelig som et resultat av "bottom up"-initierte samarbeid mellom norske og utenlandske partnere i prosjekter med finansiering fra Forskningsrådet (jf. porteføljepånsens spor 1 for internasjonalt samarbeid). En viktig del av innsatsen er et resultat av strategiske initiativ, herunder internasjonale samarbeid om utlysninger (jf. porteføljepånsens spor 2 og 3 for internasjonalt samarbeid). Dette inkluderer både enkeltutlysninger, for eksempel bilaterale utlysninger mellom Forskningsrådet og utvalgte samarbeidsland, og mer varig utlysningssamarbeid gjennom ERA-nettverk eller ulike partnerskap i Horisont Europa.

Det partnerskapet som i 2021 bidro aller mest til MT-porteføljen, var EUROSTARS med en prosjektinnsats på 67 mill. kroner. EUROSTARS er et partnerskap som skal hjelpe innovative SMB'er til å vokse og bli integrert i globale verdikjeder og nye markeder. Blant andre strategisk viktige partnerskap var 8 ECSEL-prosjekter (ECSEL er forløperen til Key Digital Technologies – KDT, som nå blir til Chips JU) med en samlet innsats på 15 mill. kroner innrettet mot digital transformasjon og teknologisk selvforsyning relatert til elektronikk. MT-porteføljen inneholdt også 5 EuroHPC-prosjekter, der innsatsen var på 6 mill. kroner.

I tillegg var det flere strategisk viktige ERA-NET-prosjekter i MT-porteføljen som er finansiert med *strategiske MT-midler*. Innenfor kvanteteknologi (QuantERA) var det ett prosjekt med en prosjektinnsats på 0,5 mill. kroner i 2021. Innenfor materialer og batteriteknologi (M-ERA.NET) var det 11 prosjekter med en innsats på 9 mill. kroner. Innenfor nanomedisin (EuroNanoMed) var det 16 prosjekter i 2021 med en innsats på 10 mill. kroner. Innenfor marin bioteknologi var det to ERA-nettverk (ERAMarBiotech og ERA-NET BlueBio) med hhv. 6 og 8 prosjekter og en innsats på hhv. 4 og 11 mill. millioner. I porteføljen var det også 6 prosjekter innenfor systembiologi og syntetisk biologi (ERACoBioTech) med en innsats på 6 mill. kroner og 3 prosjekter innenfor systemmedisin (ERACoSySMed) med en prosjektinnsats på til sammen 5 mill. kroner.

Forskningsrådet har også et eget virkemiddel for internasjonale partnerskap for fremragende utdanning, forskning og innovasjon (INTPART), som forskningsinstitusjonene kan søke på. I den strategiske MT-porteføljen var det 14 INTPART-prosjekter i 2021 med en innsats på 6 mill. kroner innenfor fagfelt som kunstig intelligens og digital sikkerhet.

Innsatsen i den *EU-finansierte MT-porteføljen* på 1 mrd. kroner (ekskl. 357 mill. kroner i CEPI-finansiering) var sterkest i næringslivet (350 mill. kroner), etterfulgt av instituttsektoren (300 mill. kroner) og UoH-sektoren (260 mill. kroner). Helseforetak i offentlig sektor mottok finansiering på henholdsvis 50 og 30 mill. kroner. Norske partnere hentet mest MT-finansiering fra IKT-delen av LEIT-programmet (Leadership in Enabling and Industrial Technologies) med 168 mill. kroner i 71 prosjekter. Fra den delen av LEIT som omhandler avanserte materialer (LEIT-ADVMAT) ble det hentet 47 mill. kroner gjennom 31 prosjekter. Totalt var det 137 LEIT-prosjekter i MT-porteføljen i 2021, finansiert med til sammen 285 mill. kroner.

MT-porteføljen har også hentet 121 mill. kroner (ekskl. CEPI-midler) fra Helseprogrammet (HEALTH), 113 mill. kroner fra Energiprogrammet (ENERGY), 97 mill. kroner fra Transportprogrammet (TPT), 75 mill. kroner fra Matprogrammet (FOOD), 58 mill. kroner fra Sikkerhetsprogrammet (SECURITY) og 47 mill. kroner fra Programmet for innovasjon i små bedrifter (INNOSUPSME).

Fra de grunnforskningsrettede utlysningene i EUs rammeprogram, ERC og MSCA, ble det hentet hhv. 45 mill. og 52 mill. kroner. I 2021 var det 45 ERC-prosjekter og 91 MSCA-prosjekter i MT-porteføljen, som er 3 flere ERC-prosjekter og 10 flere MSCA-prosjekter enn i 2019. Videre ble det hentet 52 mill. kroner fra programmet Future and Emerging Technologies (FET).

[2] SkatteFUNN er en ordning hvor bedrifter kan få støtte for 19 prosent av kostnader til forsknings- og utviklingsprosjekter. Støtten gis som skattefradrag eller som direkte utbetaling til selskaper som ikke er i skatteposisjon.

Vurdering av porteføljen opp mot måloppnåelse

MT-porteføljen 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*. I lys av de muliggjørende teknologienes transformative kraft, er det ikke minst en forventning om at MT-porteføljen skal få frem radikale innovasjoner.

Porteføljen 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; 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*.

MT-porteføljen 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.

I [porteføljeplan for muliggjørende teknologier](#) er det laget egne investeringsmål for MT-porteføljen, som er forankret i Forskningsrådets strategi. Investeringsmålene består av hovedmål og delmål, der hoved-målene er av typen samfunns mål, mens delmålene er utformet som brukermål:

Samfunns mål	Brukermål
○ 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 næringslivet.	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.

Vurderingen under av MT-porteføljens måloppnåelse gjøres opp mot porteføljens brukermål, etter skalaen meget god, god og mindre god. I mangel av gode indikatorer for måloppnåelse er vurderingene gjort med utgangspunkt i statusgjennomgangen i statistikkdelen av porteføljeanalysen.

Måloppnåelse for brukermål 1 om at *forskningsinstitusjoner, bedrifter, offentlige virksomheter og sivilsamfunnet utvikler og/eller bruker teknologi som bidrar til en bærekraftig samfunnsutvikling* vurderes som god. Vurderingen bygger i hovedsak på følgende:

Bærekraft og bidrag til bærekraftig samfunnsutviklingen den viktigste prioriteringen i porteføljeplanen. Det forventes at ny teknolog skal bidra med løsninger og at de muliggjørende teknologier vil være sentrale drivere for endring og transformasjon. Statistikken viser at andelen prosjekter i *MT-porteføljen* som er merket med FNs bærekraftsmål, øker. Den ligger nå på 30 prosent, som er ikke bare er godt over snittet i Forskningsrådet; MT-porteføljen er (sammen med porteføljene Livsvitenskap og Industri og tjenestenæringer) den porteføljen i Forskningsrådet som relativt sett bidrar mest til bærekraftsmålene.

Temamerkingen av MT-porteføljen gjenspeiler hvilke anvendelsesområder forskningsresultatene og innovasjonene vil få en samfunns effekt. Helse, som er sentralt i en bærekraftig samfunnsutvikling, er det desidert største temaet og har også hatt den største veksten siden 2019. Miljø og naturmangfold har hatt en liten nedgang, men ellers har innsatsen innenfor alle de andre temaene i porteføljen som har betydning for bærekraftig samfunnsutvikling, med unntak for Energi, økt.

Omstilling til en bærekraftig samfunnsutvikling forutsetter at teknologi tas i bruk, ikke minst i offentlig sektor som står for mer enn halvparten av verdiskapingen i norsk økonomi (målt som andel av BNP). Innsatsen til stat, fylkeskommuner og kommuner er helt sentral for å løse samfunnsutfordringer. Ved å se på bruken av søknadstypen Innovasjonsprosjekt i offentlig sektor (IPO) i MT-porteføljen, vil vi kunne få en indikasjon på om teknologi blir tatt i bruk. Statistikken viser at IPO-innsatsen økte fra 29 til 65 mill. kroner fra 2019 til 2021. Selv om tallene er små og offentlig sektors andel av innovasjonsprosjektene i porteføljen er liten (6 prosent), er dette mer enn en dobling av innsatsen på to år, noe som bekrefter at teknologi i økende grad blir tatt i bruk i omstillingsøyemed.

Måloppnåelse for brukermål 2 om at *forskningsmiljøene utvikler ny kunnskap og nye metoder innenfor de muliggjørende teknologiene – og i skjæringsfeltene mellom dem*, vurderes som god. Vurderingen bygger i hovedsak på følgende:

Ledende teknologikompetanse er en forutsetning for radikalt ny kunnskap og nye metoder. Ledende teknologikompetanse utvikles i forskningsmiljøer som driver forskning på høyt internasjonalt nivå. Tall fra 2021 viser at 17,4 prosent av innsatsen i den *forskningsrådsfinansierte MT-porteføljen* var knyttet til støtteformer som har høy kvalitet i forskning som mål, dvs. forskerprosjekter og senterordningene SFF, SFI, FME. Dette er en svak økning fra 2020, da disse søknadstypene utgjorde 16,5 prosent av porteføljen.

Sterke forskningsmiljøer gjenkjennes også ved at de lykkes i konkurransen om *EU-midler*. Statistikken viser at ERC-midlene i MT porteføljen økte med 39 prosent i perioden 2019-2021. Antallet prosjekter i porteføljen finansiert gjennom FET (Future and Emerging Technologies) økte med 47 prosent i samme periode, mens FET-midlene i porteføljen økte med hele 63 prosent. Sistnevnte økning er imidlertid knyttet til et lavt antall prosjekter. Den norske returen fra LEIT-programmene i Horisont 2020 endt på 2 prosent. I 2021 utgjorde EU-midlene (korrigert for CEPI-midlene) 25 prosent av MT-porteføljen, mot 28 prosent i 2020 og 2 prosent i 2019. Til sammen indikerer dette at Norge har sterke teknologimiljøer som konkurrerer godt internasjonalt, og at fagmiljøene bør være godt posisjonert til også å konkurrere i de kommende utlysningene i Horisont Europa. Statistikken viser imidlertid at andelen søkere fra næringslivet er høyere enn fra UoH- og instituttsektoren, og at det kun er én norsk partner i de fleste EU-finansierte prosjektene. Å få flere norske partnere fra ulike sektorer til å søke sammen i kommende utlysninger, bli derfor viktig for å få hentet ut potensialene og merverdien som ligger i å delta med en stor bredde i kunnskap og verdikjeder.

Den strategiske MT-porteføljen, hvor grunnleggende forskning utgjør hele 55 prosent av investeringene, bidrar i vesentlig grad til utvikle ny kunnskap og nye metoder i bredden av teknologiområdene. Nasjonalt er næringslivets omfattende IKT-innsats domine av utviklingsaktiviteter, mens *IKTPLUSS-porteføljen* domineres av grunnleggende forskning som bygger grunnleggende kompetanse og kapasitet på prioriterte områder. I *porteføljene til BIOTEK2021 og NANO2021* utgjør den grunnleggende forskningen hhv. 48 og 45 prosent. Store deler av denne innsatsen går til rekrutteringsstillinger i forskningsmiljøene, som både fører til oppbygging av ny kunnskap, økt kapasitet og utvikling av nye metoder. Tatt i betraktning at den strategiske MT-innsatser kun utgjør 6,7 prosent av Forskningsrådets totale prosjekttinnsats, finansierer *den strategiske MT-porteføljen* en relativt stor andel av alle forskningsrådsfinansierte doktorgrads- og postdoktorårsverk. MT-rekrutteringen, som er helt sentral for måloppnåelsen, vurderes derfor som god, selv om tilbudet av kandidater med IKT-kompetanse fortsatt er lavere enn arbeidslivets etterspørsel.

Bredden og kompleksiteten i samfunnsutfordringene krever nye løsninger, produkter og prosesser og stiller krav til bredere og mer inkluderende former for transdisiplinært samarbeid som både omfatter bidrag fra ulike fagområder og fra brukere av teknologien. Den nye satsingen på teknologikonvergens er igangsatt blant annet for å styrke kvalitet, relevans og innovasjonsgrad i bredden i norske fagmiljøer innenfor teknologi, og forventes på sikt å bidra substansielt til måloppnåelsen.

De betydelige investeringene i nasjonal infrastruktur med relevans for muliggjørende teknologier gir store muligheter for forskning av høy kvalitet, men samtidig påhviler det Porteføljestyret for muliggjørende teknologier å finansiere forskning som utnytter disse anleggene.

Måloppnåelse for brukermål 3 om at *bedrifter aktivt anvender endringskraften i de muliggjørende teknologiene til å styrke sin konkurranseposisjon*, vurderes som meget god. Vurderingen bygger i hovedsak på følgende:

Næringslivet sin andel av *MT-porteføljen* vokste med 30 prosent fra 2020 til 2021 og FoU-innsatsen er nå i størrelsesorden 1,6 mrd. kroner, dvs. like stor som MT-innsatsen i UoH-sektoren. Næringslivet er også den FoU-sektoren i MT-porteføljen som hente hjem mest prosjektmidler i EU. Instituttsektoren, som på teknologiområdet er sentral samarbeidspartner for næringslivet, hadde den største veksten (30 prosent) i innhenting av EU-midler fra 2020 til 2021. De bransjer og næringer som i høyest grad er representert i MT-porteføljen, samsvarer ikke overraskende med næringer som allerede har gjennomgått betydelig digitalisering. Det er derfor betryggende at vi finner høy representasjon i porteføljen av for eksempel IKT-næringen, helsenæringen og energibransjen. Maritimt næringsområde har ligget lavt lenge, men er nå i sterk vekst, blant annet gjennom å ta i bruk kunstig intelligens, autonome systemer og robotikk. En analyse foretatt av porteføljen Industri og tjenestenæringer viser også at muliggjørende teknologier i stadig større grad brukes som verktøy i de fleste næringer.

SSB har i sine årlige analyser for Forskningsrådet vist at bedrifter som gjennomfører innovasjonsprosjekter med finansiering fra Forskningsrådet, har høyere vekst i FoU-intensitet og antall ansatte enn sammenlignbare bedrifter uten slik støtte (se [Forskningsrådets årsrapport 2021](#)). I 2021 utgjorde de bedriftsledete innovasjonsprosjektene (IPN) i MT-porteføljen nesten 1,1 mrd. kroner, en økning på 48 prosent fra 2020. Volumet tilsvarer hele 71 prosent av Forskningsrådets samlede IPN-innsats, en økning på 5 prosentpoeng fra 2020. Kun porteføljen Industri og tjenestenæringer inkluderte en større andel av Forskningsrådets IPN-innsats (79 prosent i 2021 mot 73 prosent i 2020). Dette viser at bedrifter og sektorer ønsker å bruke FoU og samarbeid med andre bedrifter og FoU-institusjoner i utvikling av teknologi og innovasjoner. IPN er samarbeidsprosjekter der særlig instituttsektoren er en viktig FoU-leverandør. En økende andel bedrifter i MT-porteføljen bidrar derfor positivt både til økt forskningsbasert kunnskap og kapasitet i næringslivet. Hovedvekten av næringslivets nasjonale FoU-innsats ligger imidlertid fortsatt på utviklingsdelen og mindre på forskning. Forskningsrådet må derfor videreføre sin innsats for å styrke samarbeidsrelasjoner mellom bedrifter og forskningsmiljøer og generelt støtte forskningsaktiviteter og forskningsbasert teknologiutvikling som kan bidra

til innovasjon i næringslivet.

Måloppnåelse for brukermål 4 om at offentlige virksomheter tar i bruk teknologi og digitale løsninger som hever kvaliteten på offentlige tjenester og forvaltning, vurderes som god. Vurderingen bygger i hovedsak på følgende:

For fornyelse av offentlig sektor er det to områder som monitoreres i *MT-porteføljen*. Den ene følger veksten i innovasjonsprosjekter, der offentlig sektor samarbeider med næringslivsaktører og forskningsinstitusjoner for verdiskaping gjennom å utnytte teknologi, og prosjekter med brukermedvirkning. Den andre ser på veksten av forskning for å fremme fornyelse av offentlig sektor. I MT-porteføljen ble det i 2021 investert henholdsvis 372 mill. kroner i førstnevnte og 175 mill. kroner i sistnevnte. Veksten i porteføljen på de to områdene har tiltatt i styrke fra 2020 til 2021. Ikke minst gjelder dette for bioteknologi, som med et beskjedens utgangspunkt (46 mill. kroner i 2020) har hatt en økning på 88 prosent i innovasjonsprosjekter og prosjekter med brukermedvirkning. Innsatsen i MT-porteføljen domineres fullstendig (90 prosent) av digital transformasjon og IKT-relatert forskning. Trenden er positiv og MT-porteføljen har nå ett av de største, om ikke det største, volumet av aktivitet i Forskningsrådet rettet mot effektivisering og verdiskaping i offentlig sektor. Vurderingen av måloppnåelse sees i lys av dette.

Måloppnåelse for brukermål 5 om at *aktørene i forsknings- og innovasjonssystemet deltar i transdisiplinære samarbeid som utvikler og implementerer teknologi på en ansvarlig måte*, vurderes som god på utvalgte områder. Vurderingen bygger i hovedsak på følgende:

Ansvarlig forskning og innovasjon (RRI) er typisk en flerfaglig/transdisiplinær aktivitet. Det er derfor ikke overraskende at det er i UoH-ledete prosjekter vi finner den *forskningsrådsfinansierte MT-porteføljens* RRI-tyngdepunkt. Norge har FoU-forskere og -miljøer som har ligget i front av RRI-forskningen i mange år, og som deltar aktivt både i internasjonale nettverk og FoU-samarbeid. Vi har også FoU-miljøer som jobber med samfunnsutfordringer på nye måter, både nasjonalt og internasjonalt. Samtidig ser vi at det er store forskjeller både mellom og innad i FoU-institusjonene når det gjelder å inkludere RRI i forsknings- og innovasjonsprosessene. Noe av dette handler om forskjeller mellom fag og tema, eksempelvis når RRI i den forskningsrådsfinansierte MT-porteføljen er mer fremtredende innenfor fagområdet Medisin og helse enn innenfor fagområdet Teknologi, og også mer fremtredende innenfor temaet Helse enn innenfor temaet Miljøvennlig energi. Men dette handler også om institusjonaliserte hindre i FoU-sektoren for jobbing på tvers av fag, teknologier og sektorer. I 2020 (mangler tall for 2021) utgjorde antallet prosjekter med bare ett fagområde 69 prosent av MT-porteføljen, mot hele 84 prosent i 2018, mens tverrfagligheten i den *strategiske MT-porteføljen* har økt. Med den nye satsingen på teknologikonvergens videreføres og forsterkes den strategiske MT-innsatsen knyttet til eksperimentering med metodikk og tilnærminger for å øke transdisiplinært samarbeid på tvers av fag, teknologier, FoU-institusjoner og samfunnsaktører som er innrettet mot samfunnsutfordringer.

I Forskningsrådets merkesystem er RRI inndelt i utviklings- og prosessorientering på den ene siden og medvirkning på den andre. Medvirkning handler om å involvere offentligheten/brukere/innbyggere i forskning og innovasjon, mens utviklings- og prosessorientert RRI i hovedsak er basert på Forskningsrådets RRI-rammeverk, som Porteføljestyret for muliggjørende teknologier har et særlig ansvar for oppfølgingen av. I den *totale forskningsrådsfinansierte RRI-porteføljen* har medvirkning nesten tre ganger så stort volum som den utviklings- og prosessorienterte RRI-innsatsen, mens medvirkning i den *forskningsrådsfinansierte MT-porteføljen* har nesten dobbelt så stort volum som den utviklings- og prosessorienterte RRI-innsatsen. Forskjellen skyldes primært at den *strategiske MT-porteføljen* over år har hatt stor oppmerksomhet om utviklings- og prosessorientert RRI, og også bidratt til etableringen av Senter for digitalt liv Norge (DLN) og Senter for ansvarlig forskning og innovasjon (AFINO). Begge sentrene driver aktivt lærings- og utviklingsarbeid i forsknings- og innovasjonssystemet i møtet med samfunnsutfordringene. Både Forskningsrådet og andre policyaktører, forskere og FoU-institusjonene som samfunnsaktører utfordres gjennom dette arbeidet.

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

Forhold som påvirker investeringsvalg

I tillegg til å bidra i realiseringen av Forskningsrådets strategi, må investeringene i muliggjørende teknologier gjøres slik at de bidrar til de overordnede målene i den til enhver tid gjeldende langtidsplanen for forskning og høyere utdanning (LTP) og bygger opp under relevante langsiktige prioriteringer i nåværende og fremtidige langtidsplaner[4]. I tillegg foreligger det en lang rekke nasjonale strategier og planer som fremhever betydningen av muliggjørende teknologier for å nå sektorpolitiske eller sektorovergripende mål[5]. Med de strategiske MT-midlene som departementene bevilger til Forskningsrådet følger det også en del føringer. Investeringsvalgene som gjøres av Porteføljestyret for muliggjørende teknologier, må også møte departementenes forventninger.

Kunnskapsdepartementet (KD) er den desidert største finansøren av *Forskningsrådets strategiske MT-innsats* med 69 prosent departementenes bevilgning i 2022. Disse sektorovergripende midlene bidrar til finansiering av alle de strategiske budsjettformålene, dvs. både IKTPLUSS, NANO2021, BIOTEK2021 og TEKNOKONVERGENS. Nest største MT-finansør er Kommunal- og distriktsdepartementet (KDD) med 16 prosent av bevilgningen, som er øremerket IKTPLUSS. 11 prosent av de strategiske MT-inntektene kommer fra Nærings- og fiskeridepartementet (NFD) til NANO2021 og BIOTEK2021, mens Justis- og beredskapsdepartementet (JD) og Forsvarsdepartementet (FD) bidrar med 2 prosent hver kanalisert til IKTPLUSS.

I 2022 utgjør den strategiske MT-bevilgningen 673 mill. kroner. Budsjettformålet IKTPLUSS, som hadde 81 prosent i økning i departementsinntektene fra 2017 til 2021, fikk en inntektsreduksjon i 2022 på 20 prosent. Departementsinntektene til BIOTEK20 og NANO2021 ble redusert med hhv. 7 og 8 prosent fra 2017 til 2021, og med hhv. 21 og 15 prosent fra 2021 til 2022. TEKNOKONVERGENS er et nytt budsjettformål fra 2022, med KD-midler omprioritert fra SAMANSVAR (tidligere strategisk budsjettformål i MT-porteføljen), fra øremerkede IKT-midler i FRIPRO og fra den tidligere optimaliseringspotten for muliggjørende teknologier.

Høsten 2021 ble den samlede utlysingsrammen for de strategiske budsjettformålene i MT-porteføljen i 2022-2024 redusert i volum sammenlignet med det Forskningsrådet hadde lagt opp til i investeringsplanen for muliggjørende teknologier 2021-2023. I revidert nasjonalbudsjett for 2022 ble lagt fram 12. mai 2022, ble det relativt raskt klart at utlysingsrammene for både IKTPLUSS, NANO2021, BIOTEK2021 og TEKNOKONVERGENS må reduseres ytterligere i perioden 2023-2025 for å bidra til å bringe Forskningsrådets avsetninger i balanse. Bakgrunnen er engangskuttene fra 2017 til 2021 på poster i statsbudsjettet som finansierer de strategiske MT-budsjettformålene, omdisponeringer av avsetninger på disse postene i 2020 og 2022 og tidligere vedtatte overbevilgninger på MT-feltet. Langtidsbudsjettene til IKTPLUSS, NANO2021, BIOTEK2021 og TEKNOKONVERGENS viser at det rekordstore volumet av igangværende prosjekter i den strategiske MT-porteføljen gjør at det kan ta lang tid å få avsetningene i balanse. Som konsekvens av dette er det pr. september 2022 en reell fare for at det kan komme investeringsstop på deler av MT-feltet i deler av den kommende treårsperioden, selv med nullvekst eller vekst i departementsinntektene. Heldigvis har tidligere års overbevilgninger gitt en kraftig økning i aktiviteten i de nasjonale forskningsmiljøene, som har medført økt kompetanse og kapasitet, og som forventes å ha gjort dem enda bedre rustet til å delta og vinne fram på ulike internasjonale konkurransearenaer. Dette blir ekstra viktig under de rådende økonomiske omstendighetene og Forskningsrådet må bidra til å legge godt til rette for økt norsk deltakelse i de viktige utlysningene som nå kommer i Horisont Europa.

[4]Regjeringen har varslet en ny langtidsplan i oktober 2022.

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

Alternative investeringsvalg

Hvilke investeringsvalg som fremover bør gjøres innenfor muliggjørende teknologier, vil være avhengig av vekst, nullvekst eller reduksjon i de årlige departementsinntektene til muliggjørende teknologier, utviklingen i avsetningene og hvilke økonomiske rammer som blir besluttet for den strategiske MT-porteføljens utlysninger.

Fag/teknologi

På bakgrunn av statistikk, ambisjoner og vurderinger redegjort for i denne porteføljeanalysen, bør det vurderes om tverrfaglighet teknologikonvergens skal prioriteres opp i kommende investeringer av strategiske MT-midler. Som ledd i dette bør det også vurderes om midlene i større grad skal rettes inn mot utvikling av nye, fremtidsrettede teknologier. Prioriteringen av digital sikkerhet anbefales videreført og videreutviklet, og det må fortsatt utføres grunnleggende kunnskapsbygging og metodeutvikling innenfor nanoteknologi og avanserte materialer, inkl. synkrotron- og nøytronforskning. Industriell bioteknologi er svakt representert i porteføljen og anbefales styrket.

Tema

På bakgrunn av statistikk, ambisjoner og vurderinger redegjort for i denne porteføljeanalysen, bør temanøytralitet i all hovedsak videreføres som prinsipp for de strategiske MT-midlene, dvs. at det bør prioriteres innsats som i sum bygger opp under bredden tematiske prioriteringer både i Forskningsrådets strategi og i langtidsplanen for forskning og høyere utdanning (LTP). I dette ligger at noen av de tematiske områdene i MT-porteføljen vil kunne prioriteres opp, mens andre prioriteres ned.

Anvendelsesområder

På bakgrunn av statistikk, ambisjoner og vurderinger redegjort for i denne porteføljeanalysen, anbefales det å videreføre MT-porteføljen som en sektorovergripende portefølje. Sannsynligheten for at teknologi og teknologikompetanse kommer til anvendelse og gir verdi, vil øke dersom ulike aktører i forskning- og innovasjonssystemet samarbeider. Det bør derfor vurderes om de strategiske MT-midlene i større grad bør investeres på en måte som gjør at de fremmer forpliktende prosjektsamarbeid mellom FoU-institusjoner, næringsliv og/eller offentlige aktører.

Forskningskapasitet

På bakgrunn av statistikk, ambisjoner og vurderinger redegjort for i denne porteføljeanalysen, anbefales det å videreføre rekrutteringen til teknologifagene. Særlig viktig er rekruttering til IKT-feltet, der kvinneandelen er lav og arbeidslivet etterspør mer kompetanse. Det må bygges kapasitet som sikrer god balanse mellom utvikling av grunnleggende MT-kunnskap nasjonalt og evnen til å absorbere og anvende MT-kunnskap fra de fremste internasjonale fagmiljøene.

Forsknings- og innovasjonssystemet

På bakgrunn av statistikk, ambisjoner og vurderinger redegjort for i denne porteføljeanalysen, anbefales det å fortsette å stimulere til transdisiplinære samarbeid mellom FoU-institusjoner, næringsliv, offentlig sektor, frivillig sektor og befolkningen, rettet inn mot

konkrete FoU-problemstillinger og teknologiske løsninger som bidrar til bærekraftig samfunnsutvikling innenfor rammen av etisk og ansvarlig forskning og innovasjon.

Internasjonalt samarbeid

På bakgrunn av statistikk, ambisjoner og vurderinger redegjort for i denne porteføljeanalysen, anbefales det å opprettholde et høyt trykk på internasjonalisering i MT-porteføljen. I Horisont Europa er muliggjørende teknologier inkludert i de fleste arbeidsprogrammene. Også i lys av budsjettsituasjonen er det viktig å legge godt til rette fremover for høy utnyttelse av mulighetene i Horisont Europa og de ulike partnerskapsordningene. Forskningsrådet må mobilisere både bredt og målrettet, slik norsk deltakelse i prosjekter i større grad inkluderer aktører fra flere sektorer.

[← Forrige side](#)

[Neste side →](#)

Meldinger ved utskriftstidspunkt 3. mai 2025, kl. 10.28 CEST

Det ble ikke vist noen globale meldinger eller andre viktige meldinger da dette dokumentet ble skrevet ut.