

Investeringsplanen for Muliggjørende teknologier

Investeringsplanen redegjør for prioriteringene som ligger til grunn for porteføljestyrets planlagte investeringer i den kommende treårsperioden. Investeringsplanen operasjonaliserer prioriteringene i konkrete tiltak og utlysninger med tallfestede utlysningsbeløp. Planen oppdateres hvert år.

INNHold

PUBLISERT 3. MAI 2024

Investeringsplan 2024-2027

Porteføljestyret for muliggjørende teknologier har fått ansvaret for å ivareta og utvikle Forskningsrådets samlede portefølje innenfor muliggjørende teknologier (MT-porteføljen). Porteføljen inkluderer alle forskningsråds- og EU-finansierte prosjekter med norsk deltakelse som er merket med en eller flere av teknologimerkingene IKT som forskningsområde Digitalisering og bruk av IKT, Bioteknologi, Nanoteknologi, avanserte materialer og mikroteknologi.

Investeringsplan for muliggjørende teknologier 2024-2027 er Forskningsrådets plan for hvordan midlene som porteføljestyret har fått ansvaret for, skal investeres for at Forskningsrådet skal kunne nå investeringsmålene i porteføljepå for muliggjørende teknologier.

Investeringsmålene er inndelt i samfunns mål og brukermål som skal understøtte mål og prioriteringer både i [Forskningsrådets strategi](#) og i [Regjeringens langtidspan for forskning høyere utdanning](#).

MT-porteføljens samfunns mål:

- 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.

MT-porteføljens 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.

Både prioriteringer, tiltak og utlysningsplan i investeringsplan for muliggjørende teknologier 2024-2027 har forankring i porteføljepå og er utformet på bakgrunn av strategiske diskusjoner i porteføljestyret, porteføljepå analysen fra 2022 og antatt tilgjengelige investeringsmidler i investeringsperioden.

Prioriteringer

Alvorlige hendelser som naturkatastrofer, pandemi og krigen i Ukraina har tydeliggjort hvordan verden kan forandre seg radikalt på svært kort tid. Nye kriser og hendelser, både forventede og uventede, vil inntreffe også i de kommende årene. Investeringsplanen tar derfor høyde for at det i perioden 2024-2027 kan oppstå nye behov og utfordringer som bør prioriteres utover eller i stedet for de som er spesifikt nevnt i planen. Bærekraft vil alltid være viktigste prioritering i investeringsplanen, og bærekraftig utvikling er både ramme kontekst og mål for de andre prioriteringene.

Fag/teknologi

Investeringsplanen tar utgangspunkt i porteføljepå planen som prioriterer utvikling av teknologiområdene IKT, bioteknologi og nanoteknologi inkl. mikroteknologi og avanserte materialer. 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 gjennom å kombineres på nye måter. Teknologiprioriteringen er derfor et utgangspunkt, ikke en begrensende ramme, for utvikling av nye fremtidsrettede teknologier. I investeringsplanen er kunstig intelligens, digital sikkerhet, kvanteteknologi og materialteknologi høyt prioriterte teknologiområder.

Teknologi handler om å ta forskning i bruk for å skape konkrete løsninger som ikke finnes i dag. I investeringsplanen prioriteres 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. Investeringsplanen prioriterer derfor teknologikonvergens, tverrfaglighet og transdisiplinære tilnærminger i utvikling og bruk av teknologiene.

Tema

De muliggjørende teknologiene er generiske teknologier som går på tvers av ulike temaområder. Porteføljepå planen forutsetter at temaene som finansieres skal bidra til en bærekraftig utvikling, men har ikke fremhevet spesifikke temaer som viktigere enn andre. I porteføljepå planen understrekes det at Forskningsrådet vil prioritere teknologit utvikling innenfor bredden av temaer som bygger opp under målene og de strategiske områdene i Forskningsrådets strategi, og opp under mål og prioriteringer i langtidspanen for forskning og høyere utdanning. Investeringsplanen er utformet i lys av dette og i lys av foreliggende porteføljepå analyse. Brede, generiske temaer som samfunnssikkerhet og grønn omstilling være sentrale i den kommende fireårsperioden.

Anvendelsesområder

De muliggjørende teknologiene er generiske teknologier med potensial for anvendelse og transformasjon i samfunns- og næringsliv i bredt. Porteføljepå planen prioriterer ingen bestemte sektorer, næringer, bedriftstyper eller geografiske områder. I stedet prioriterer porteføljepå planen utvikling av teknologi med potensielt bredt nedslagsfelt og som forver å ha stor positiv effekt (impact) på samfunns- og bærekraftsutfordringer. I investeringsplanen prioriteres teknologit utvikling som kan lette den omstillingen som hele Norge må gjennom de kommende årene, både innenfor forskning, næringsliv, offentlig sektor og i samfunnet for øvrig.

FoUol-verdikjede

Investeringer i muliggjørende teknologier kan omfatte hele verdikjeden fra grunnforskning, anvendt forskning, utviklingsarbeid, forskningsbasert innovasjon og kommersialisering. Porteføljeplanen for muliggjørende teknologier er først og fremst innrettet mot å få ut potensialet som muliggjørende teknologier har for endring og transformasjon. En velfungerende FoU-verdikjede med høy grad av samarbeid mellom sektorer og aktører i alle deler av kjeden/økosystemet, er en forutsetning for dette. Forpliktende samarbeid mellom FoU-institusjoner, næringsliv og/eller offentlig sektor er derfor høyt prioritert i investeringsplanen.

Etisk og samfunnsansvarlig forskning og innovasjon

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). Gjennom å prioritere eksperimentering, utviklingsarbeid og læring på tvers av ulike sektorer, fagområder og disipliner, har investeringsplanen som siktemål å åpne opp prosessene i forsknings- og innovasjonssystemet og bidra til RRI-kunnskap, -kompetanse og -kapasitet.

Rekruttering, kapasitetsbygging og forskningsinfrastruktur

Tilgangen på nyutdannede kandidater med høy kompetanse som evner å sette sammen kunnskap og høste praksis fra alle relevante fagområder, er avgjørende for å sikre en ansvarlig og bærekraftig teknologiutvikling. Faglig og samfunnsmessig relevans er en viktig del av kvaliteten på forskerutdanningen. Doktorgradsprosjekter som kan utvikles i samarbeid mellom forskningsmiljøer, næringsliv og offentlig sektor, er derfor prioritert i investeringsplanen. Å bidra til bedre utnyttelse av investeringer gjort i nasjonale og internasjonale forskningsinfrastrukturer, vil styrke både kvaliteten og kapasiteten i teknologiforskningen, og er også prioritert.

Kjønnsbalanse og kjønnsperspektiver

Kjønnsbalansen blant prosjektledere og stipendiater i teknologiprosjekter er i snitt svakere enn i Forskningsrådets øvrige porteføljer. Investeringsplanen tilstreber å bedre denne og da særlig innenfor IKT-området. Til grunn for investeringsplanen ligger også en ambisjon om å få flere teknologiprosjekter til å inkludere relevante kjønnsperspektiver ved utvikling og implementering av teknologi.

Internasjonalt samarbeid

Porteføljeplanen påpeker at godt internasjonalt samarbeid er en forutsetning for å nå bærekraftmålene og nødvendig for tilgang på kunnskap, partnerskap, infrastrukturer og markeder. I investeringsplanen blir internasjonalt samarbeid prioritert både i de nasjonale utlysningene og gjennom deltakelse i internasjonale utlysninger. De internasjonale MT-investeringene vil primært bli rettet inn mot norsk deltakelse i EU-nettverk og partnerskap som komplementerer eller forsterker de nasjonale MT-investeringene, og som bidrar å utvikle MT-porteføljen i ønsket retning. Disse investeringene bidrar også til mobilisering og økt deltakelse i Horisont Europa (HEU) og Digital Europa-programmet, og kommer i tillegg til Forskningsrådets øvrige innsats for å mobilisere norske MT-aktører til deltakelse på EUs konkurransearenaer.

Tiltaksplan

I valg av tiltak for perioden 2024-2027 er det lagt vekt på å finne en god balanse mellom den forutsigbarheten over tid som FoU-miljøene har behov for, og en fleksibilitet til å kunne løfte fram nye forsknings- og teknologiutviklingsprosjekter innrettet mot disruptiv innovasjon og/eller transformasjon av store sosiotekniske systemer. Fremtiden blir sjelden som forventet, og vi må være rustet for å kunne håndtere det uventede. I dette ligger at investeringsplanen må være et "levende" dokument som kontinuerlig tilpasses nye utfordringer, muligheter og behov når disse plutselig oppstår.

Med dette som utgangspunkt er det planlagt et sett med tiltak som bygger opp under en eller flere av investeringsplanens prioriteringer. Alle tiltakene forutsettes å bidra positivt til bærekraftig utvikling:

IKT for fremtiden

Tiltaket er innrettet mot begge prioriteringene i Forskningsrådets IKT-satsing: Neste generasjon IKT og Digital sikkerhet og suverenitet. Tiltaket er forankret i de fleste prioriteringene for MT-porteføljen, og vil tilrettelegge for ny og banebrytende kunnskap som flytter forskningsfronten, mindre gap mellom tilbud og etterspørsel etter spisskompetanse, bruk av forskningsresultater og samarbeid mellom FoU-institusjoner, næringsliv, offentlig sektor, frivillig sektor og/eller forsvarssektoren for å løse konkrete utfordringer i samfunn og næringsliv. Tiltaket vil være utformet slik at det både bygger opp under og supplerer regjeringens nye satsing på kunstig intelligens, digital sikkerhet og samfunnskonsekvenser av teknologiutviklingen.

Tiltaket vil støtte utvikling av nye algoritmer, program- og maskinvare som sikrer bærekraftig utvikling, eksempelvis gjennom effektivisering av energiforbruk, sikkerhetsmekanismer eller nye grensesnitt, og som har potensial for stor samfunnsnytte. Tiltaket vil også rettes inn mot ulike teknologiutfordringer som må løses, eksempelvis at tradisjonelle transistorbaserte chipper bruker mye strøm og dyre komponenter, og nærmer seg grensen for ytelse; at fremskritt innenfor big data og opplæring av store KI-modeller krever store lagringskapasitet og prosesseringskraft; at klassisk informasjonsprosessering har begrenset skalerbarhet uten samtidig økt energiforbruk. Parallelt med dette må tiltaket sikre gode og forsvarlige anvendelser av teknologien. Tiltaket skal ivareta ulike perspektiver på teknologiutvikling og gi økt innsikt i utfordringer med fremtidig digital teknologi og konsekvenser av slik teknologi for mennesker og samfunn. For eksempel må forskning og utvikling av kunstig intelligens også vektlegge forklarbarhet, pålitelighet, tillit og etiske hensyn i ulike anvendelser. Endringer i det geopolitiske samfunnet setter andre og høyere krav til digital suverenitet, samfunnssikkerhet og beredskap i de kommende årene. For eksempel vil det være viktig å oppnå økt sikkerhet og trygghet for brukerne i fremtidens internett; sikkerhet og pålitelighet i programvareteknologier; kvantesikker kryptografi, tilpasningsdyktige og resiliente sikkerhetsløsninger som håndterer hybride trusler mot kritiske infrastrukturer; menneskeorientert og trygg kunstig intelligens. Også problemstillinger knyttet til datasuverenitet, personvern og brukernes egenrådighet må adresseres.

Tiltaket vil også fremme høy kvalitet i forskningen og internasjonalt konkurransedyktige bedrifter og forskningsmiljøer gjennom internasjonalt samarbeid, både institusjonelle mellom FoU-institusjoner (INTPART) og ved at norske miljøer får mulighet til å delta i partnerskap som EuroHPC og Chips JU og ERA-nettet QuantERA (kvanteteknologi). Supercomputing elektroniske komponenter/systemer og kvanteteknologi er alle områder der Norge har relativt få, men internasjonalt konkurransedyktige miljøer. Et nasjonalt chips-kompetansesenter (CCC), med 50 prosent medfinansiering fra EU, er under etablering og det vil også komme EU-midler til prosjekter under Nasjonalt koordineringssenter for forskning og innovasjon innen cybersikkerhet (NCC) tilsvarende den nasjonale finansieringen.

Totalt er det planlagt å lyse ut 162 mill. kroner i 2024 innenfor tiltaket IKT for fremtiden.

Kvalitet, kapasitet, innovasjon og næringsutvikling innenfor nanoteknologi og avanserte materialer

Basert på nanoteknologi, mikroteknologi og avanserte materialer skal tiltaket bidra til å utvikle fremragende forskning og forskningsmiljøer, i tillegg til innovasjoner og bærekraftige løsninger som møter samfunnets behov. Tiltaket bygger opp under porteføljeprioriteringene innenfor fag/teknologi, internasjonalt samarbeid og rekruttering, kapasitetsbygging og forskningsinfrastruktur. Det vil blant annet bli finansiert prosjekter som utvikler grunnleggende kunnskap og metoder og bygger kapasitet i bredden av teknologiområdet, herunder også innenfor synkrotron- og nøytronforskning, og som utnytter nasjonale investeringer i forskningsinfrastruktur. For å komplementere og forsterke nasjonal innsats, vil det bli lagt rette for norsk deltakelse både i EU-nettverket M-ERA.NET3 (material- og batteriteknologi) og partnerskapet ERA4Health (nanomedisin). Tiltaket vil legge viktig grunnlag for fremtidig arbeidskraft og teknologikompetanse på områder som næringslivet har behov for, blant annet gjennom rekruttering av unge forskere i prosjektene. Tiltaket inkluderer også støtte til fornyelse og bærekraftig verdiskaping i næringslivet, og bidrar med det til et viktig anvendelsesområde for MT-porteføljen. For å stimulere til teknologiutvikling med stort potensial for store positive effekter på globale samfunnsutfordringer, vil det bli etterspurt prosjekter med forpliktende samarbeid på tvers av sektorer.

Totalt er det planlagt å lyse ut 80 mill. kroner i 2024 innenfor tiltaket Kvalitet, kapasitet, innovasjon og næringsutvikling innenfor nanoteknologi og avanserte materialer.

Biotechnologisk forskning i møte med samfunnsutfordringer

Biotechnologi kan bidra med løsninger på ulike typer av samfunnsutfordringer. Dette tiltaket er rettet inn mot biotechnologiens bidrag til det grønne skiftet. Tiltaket er forankret i de fleste av prioriteringene i porteføljeplanen, inkludert den faglige prioriteringen av transdisiplinær forskning som blant annet vil bli fulgt opp gjennom nasjonale utlysninger. Alle prosjektene som Forskningsrådet finansierer og som er relevante for Digitalt liv Norge, vil bli oppfordret til å knytte seg til dette senteret. I 2024 vil den nasjonale utlysningen være forbeholdt forskning og metodeutvikling innenfor industriell biotechnologi. I industriell biotechnologi benyttes enzymer og mikroorganismer til å fremstille ulike produkter, som for

eksempel farmaka, kjemikalier, fôr, tekstiler og energi. Internasjonalt samarbeid er viktig for å forsere den grønne omstillingen, og i tiltaket vil dette bli spesifikt fulgt opp gjennom deltakelse i partnerskapene ERA4Health og Sustainable Blue Economy Partnership (SBEP). Det kan også bli aktuelt å investere i andre internasjonale nettverk og partnerskap i perioden.

Totalt er det planlagt å lyse ut 72 mill. kroner i 2024 innenfor tiltaket Bioteknologisk forskning i møte med samfunnsutfordringer.

Teknologikonvergens

Tiltaket speiler den faglige prioriteringen og er en satsing på teknologikonvergens knyttet til muliggjørende teknologier som skal få frem grensesprengende teknologi og radikale innovasjoner innrettet mot bærekraft og samfunnsutfordringer. Både teknologiutviklingen og løsningene skal implementere ansvarlig forskning og innovasjon. Relevante samfunnsaktører skal være involvert i prosjektenes diskusjoner om tilsiktede og utilsiktede anvendelser og effekter av teknologien som utvikles. Også forskning på etiske, samfunnsmessige og politiske dimensjoner ved teknologiutviklingen kan inngå i prosjektene.

Totalt er det planlagt å lyse ut 115 mill. kroner i 2024 innenfor tiltaket Teknologikonvergens.

KI-milliarden

I september 2023 kunngjorde regjeringen at forskningsinnsatsen på kunstig intelligens og digitale teknologier skal økes med minst én milliard kroner de neste fem årene. Midlene skal rettes inn mot de tre sporene samfunnskonsekvenser, teknologier og innovasjon. Forskningsrådet fikk i oppdrag av Kunnskapsdepartementet å lyse ut midlene, og det ble s ned en ekspertgruppe for å komme med innspill til hvordan midlene skulle lyses ut. Basert på innspillene besluttet Forskningsrådets styre å lyse ut inntil 850 millioner kroner til fire seks KI-sentre.

Porteføljestyret for muliggjørende teknologier har fått ansvaret for å konkretisere rammer og føringer for KI-sentrene som underlag for en utlysning i 2024. Porteføljestyret har o fått ansvaret for disponeringen av resterende midler under KI-milliarden, som for eksempel kan rettes inn mot forskerskole, internasjonalt samarbeid og koordinering. I 2024 vil porteføljestyret prioritere midler til Nærings-ph.d.

Totalt er det planlagt å lyse ut 870 mill. kroner i 2024 innenfor tiltaket KI-milliarden.

Annet

I 2024 planlegges det å lyse ut 7 mill. kroner i støtte til arrangementer og støtte til utenlandsopphold for doktorgrads- og postdoktorstipendiater.

Tiltak	Bruker-mål	Aktuelle søknads-typer	Planlagt utlysning 2024 mill. kr.	Planlagt utlysning 2025 mill. kr.	Planlagt utlysning 2026 mill. kr.	Planlagt utlysning 2027 mill. kr.
IKT for fremtiden	1,2,3,4,5	FP, KSP-S, KoS, INT	162	308	286	286
Kvalitet, kapasitet, innovasjon og nærings-utvikling innenfor nano-teknologi og avanserte materialer	1,2,3,5	FP, KSP-S, IP-N, INT	80	99	99	99
Bioteknologisk forskning i møte med samfunnsutfordringer	1,2,3,4,5	KSP-S, INT	72	99	99	99
Teknologikonvergens	1,2,5	FP, KSP-S	115	115	115	115
KI-milliarden	1,2,3,4,5	KSP-S, KoS	870	130		
Annet	1,2	KoS	7	13	13	13
SUM			1306	764	612	612

Utlysningsplan

For å sikre fleksibilitet i porteføljestyringen, skal det innenfor avsatt utlysningsramme være rom for å flytte midler mellom tiltak, endre søknadstype eller finansiere søknader av høy kvalitet som faller utenfor tiltakene i investeringsplanen, dersom nye behov eller muligheter oppstår som tilsier at dette er formålstjenlig. Det skal også være mulig å finansiere relevante søknader av høy kvalitet som er kommet inn til utlysninger initiert av andre porteføljestyre. Det tas også forbehold om at utlysningsplanen kan bli endret på grunn statsbudsjettet eller departementenes tildelingsbrev.

Søknadstype	Prioritering 2024	Planlagt utlysning 2024 mill. kr.	Planlagt utlysning 2025 mill. kr.	Planlagt utlysning 2026 mill. kr.	Planlagt utlysning 2027 mill. kr.
Forskerprosjekter (FP)	IKT for fremtiden (L)	72	318	129	268
Kompetanse og samarbeidsprosjekter (KSP-S)	Nanoteknologi og avanserte materialer, Industriell biotekn., Teknologikonverg.	240	165	352	205
Forskningssentre (KSP-S)	KI-sentre*	850			
Kommersialisering-prosjekter					
Innovasjonsprosjekter	Nærings-ph.d. innenfor KI	20			20
Infrastruktur					
Koordinering og støtte (KoS)	Kompetanseoverføring til forsvarssektoren (L), Arrangement (L), Mobilitetsstøtte ph.d./postdoc (L)	22	28	28	28
Internasjonalt samarbeid (INT)	Chips JU, EuroHPC, NCC, CCC, ERA4Health, SBEP	102	123	103	91
Annet	KI-milliarden**		130		

SUM	1306	764	612	612
-----	------	-----	-----	-----

- L = Uttlysning planlagt med løpende søknadsfrist
- * Søknadsfrist og vedtak om tildeling av KI-sentre vil være i 2025
- ** Foreløpig ikke avklart hvordan gjenværende midler i KI-milliarden skal lyses ut

Meldinger ved utskriftstidspunkt 17. juni 2025, kl. 07.49 CEST

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