



Porteføljeanalyse 2024

Energi og transport



Innhold

1.	Om prosjektporteføljen og porteføljeanalysen	3
2.	Delportefølje energi og lavutslipp	4
2.1.	Status og utvikling av delporteføljen	4
2.1.1.	Omfang og finansiering	4
2.1.2.	Fag/teknologi	5
2.1.3.	Tema	6
2.1.4.	Anvendelsesområde	11
2.1.5.	FoUol-verdikjede	12
2.1.6.	Eventuelt andre elementer/dimensjoner	15
2.2.	Vurdering av måloppnåelse	18
2.3.	Videre anbefalinger	23
3.	Delportefølje transport	24
3.1.	Status og utvikling av delporteføljen	24
3.1.1.	Omfang og finansiering	24
3.1.2.	Fag/teknologi	25
3.1.3.	Tema	26
3.1.4.	Anvendelsesområde	28
3.1.5.	FoUol-verdikjede	30
3.1.6.	Eventuelt andre elementer/dimensjoner	31
3.2.	Vurdering av måloppnåelse	32
3.3.	Videre anbefalinger	35
4.	Delportefølje petroleum	36
4.1.	Status og utvikling av delporteføljen	36
4.1.1.	Omfang og finansiering	36
4.1.2.	Fag/teknologi	37
4.1.3.	Tema	38
4.1.4.	Anvendelsesområde	41
4.1.5.	FoUol-verdikjede	42
4.2.	Vurdering av måloppnåelse	49
4.3.	Videre anbefalinger	55
5.	Delportefølje maritim	56
5.1.	Status og utvikling av porteføljen	56
5.1.1.	Omfang og finansiering	56
5.1.2.	Fag/teknologi	58
5.1.3.	Tema	59
5.1.4.	Anvendelsesområde	60
5.1.5.	FoUol-verdikjede	62
5.1.6.	Forskningskapasitet	66
5.1.7.	SkatteFUNN	66
5.2.	Vurdering av måloppnåelse	67
5.3.	Videre anbefalinger	68



1. Om prosjektporteføljen og porteføljeanalysen

Denne porteføljeanalysen gjelder Porteføljen for energi og transport. Analysen baserer seg på data registrert t.o.m. 2023, og er gjort på Forskningsrådets totale portefølje av prosjekter innenfor Porteføljestyret for energi og transport sitt ansvarsområde.

Porteføljen for energi og transport inneholder alle forskningsrådsfinansierte prosjekter og EU-prosjekter med norsk deltakelse som helt eller delvis er merket med tema Energi, Lavutslipp, Transport, Petroleum og Maritim. Disse temaene representerer de fire delporteføljer som porteføljen omfatter:

- *Energi og lavutslipp.* Forskingen innenfor delportefølje energi og lavutslipp skal støtte en langsiktig og bærekraftig utvikling av energisystemet, bidra til omstilling til nullutslippssamfunnet og fremme et konkurransedyktig norsk næringsliv innen sektorene. Delporteføljen spenner bredt og omfatter prosjekter som er relevante for alle samfunnssektorer som produserer, transporterer eller bruker energi.
- *Transport.* Delporteføljens hovedmål er å bidra til kunnskap, kompetanse og innovasjon for effektive, sikre og bærekraftige transportløsninger for fremtiden. Fremtidens mobilitets- og transportsystem skal være rettferdig og tilgjengelig for alle, samtidig som det er sømløst, integrert og utnytter ressursene på en best mulig måte. Delporteføljen dekker forskning innen alle transportformene – vei, bane, sjø og luft. Forskningsrådets målrettede satsing på transport har fire tematiske områder som samlet skal bidra til å oppnå hovedmålet: Bevegelsesfrihet; Klima og miljø; Transportsikkerhet og et robust transportsystem og Verdiskaping og konkurransekraft.
- *Petroleum.* Delporteføljen er avgrenset til olje- og gassvirksomhet, og alle prosjekter i porteføljen skal ha kobling til problemstillinger tilknyttet petroleumsvirksomheten i åpne områder på norsk kontinentalsokkel. Viktige målsetninger er å fremme ny kunnskap og teknologi for mer bærekraftig forvaltning av ressurser, sikkerhet og miljø, verdiskaping og kompetansebygging. Temaer i porteføljen omhandler reduksjon av klimagasser, energieffektivisering og miljø; undergrunnsforståelse; boring, komplettering, intervensjon og permanent avstengning av brønner (P&A); produksjon, prosessering og transport, storulykker og arbeidsmiljø.
- *Maritim.* Den maritime delen av porteføljen er rettet mot maritim næring som består av rederinæringen, verftsindustrien, tjenesteleverandører og utstyrsleverandører til alle typer skip og fartøy for utnyttelse av havrommet, inkludert fartøy og maritim teknologi knyttet til andre havnæringer. Den maritime delen av porteføljen skal støtte forskning, utvikling og innovasjon som bidrar til bærekraftig vekst og verdiskaping, økt konkurranseevne og eksport fra maritim næring, og realisering av det maritime potensialet i utviklingen av grønn skipsfart og digitale løsninger. Gjennom forskning skal den maritime delen av porteføljen bidra til ny kompetanse og innovasjoner innenfor de tematisk prioriterte områdene: Digitalisering av maritim næring; Grønn skipsfart og Sikkerhet til havs.

Porteføljeanalysen omfatter analyse av dataene og vurderinger av bildet som framkommer på basis av dataene. Delporteføljene har t.o.m. 2023 vært organisert under tre forskjellige porteføljestyre, med tilhørende tre forskjellige porteføljeplaner:

- Energi, transport og lavutslipp (delportefølje energi og lavutslipp, delportefølje transport)
- Petroleum (delportefølje petroleum)
- Hav (delportefølje maritim)



Vurdering av måloppnåelse i delporteføljene blir sett i forhold til samfunns- og brukermål i den respektive porteføljepånen.

2. Delportefølje energi og lavutslipp

2.1. Status og utvikling av delporteføljen

2.1.1. Omfang og finansiering

Figur 2.1 viser delporteføljen energi i 2023. Porteføljestyrets egne investeringer består av pågående prosjekter innen fornybar energiproduksjon, energibærere som hydrogen og batteri, elektrifisering og energieffektivisering av transport, strømnettet, avkarbonisering og energieffektivisering av bygg og industri, CO₂-håndtering og samfunnsvitenskapelig forskning på energiomstillingen, politikk og virkninger på klima og natur.

Finansieringen er tildelt pågående Forskningsssentre for miljøvennlig energi (FME), både med hovedfokus på teknologi (242 mill. kroner) og samfunnsvitenskap (29 mill. kroner), og til prosjekter gjennom ENERGIX (forbruk i 2023 på 491 mill. kroner), CLIMIT (63 mill. kroner) og blant annet energirelevante deler av MAROFF og Transport2025.

Porteføljestyrets egne investeringer finansieres primært av Energidepartementet (ED), i tillegg til finansiering fra Klima- og miljødepartementet (KLD), Samferdselsdepartementet (SD) og Kunnskapsdepartementet (KD).

Blant investeringer gjort av andre porteføljestyre, er Portefølje for innovasjon størst. Dette omfatter blant annet prosjekter finansiert av Grønn plattform med 115 millioner, og energirelaterte prosjekter i brukerstyrt innovasjonsarena (BIA) med 30 millioner. I tillegg består porteføljen av energirelatert forskningsinfrastruktur, prosjekter innen nanoteknologi og IKT for energiformål, samt prosjekter finansiert av FRIPRO og Sentrene for forskningsdrevet innovasjon (SFI).

EU-midler bevilget fra Horisont Europa utgjør en stor andel av porteføljen, og andelen har vokst betydelig de siste årene. Norske forskere har lykket godt på den europeiske arenaen innenfor ulike temaer innen energiforskning. En høy andel av innvilgede søknader innen energiforskning i Horisont Europa har med norsk deltakelse, og andelen av totale utlyste midler som tilfaller norske aktører er høy.



Figur 2.1 Delporteføljen energi i 2023 (uten grunnbevilgninger og SkatteFUNN)

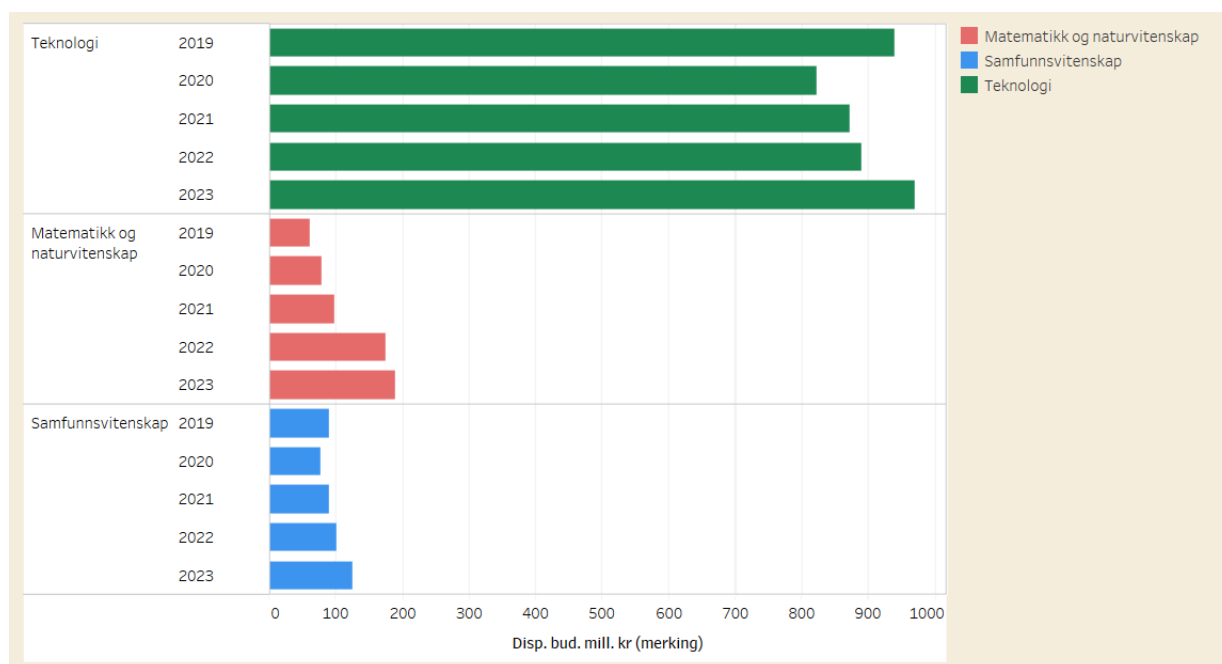
2.1.2. Fag/teknologi

Figur 2.2 gir en oversikt over delporteføljen energi fordelt etter fagområde. Teknologifaget dominerer porteføljen, etterfulgt av realfagene matematikk og naturvitenskap, som er betydelig mindre i omfang. Samfunnsvitenskapelig forskning omtrent 10% av midlene. Andre fagområder, som landbruks- og fiskerifag og humaniora, utgjør en svært liten del av porteføljen.

Økningen innen teknologifaget kan tilskrives en dreining av porteføljen mot næringsrettet forskning i løpet av de siste årene. Spesielt har økningen i 2022 og 2023 vært drevet av nye prosjekter finansiert med midler øremerket innovasjonsprosjekter i forbindelse med korona-tiltak og gjennom Grønn Plattform.

Økningen innen matematikk og naturvitenskap skyldes blant annet en omlegging av forskningsinfrastrukturprosjekter relatert til energi mot disse fagområdene.

Økningen innen samfunnsvitenskap skyldes blant annet nye teknologiske forskningssentre (FME-er), for eksempel HyValue innen hydrogen, som har et større innslag av samfunnsvitenskapelige forskning sammenlignet med tidligere teknologisentre.



Figur 2.2 Delporteføljen energi fordelt etter fagområde (uten EU midler eller grunnbevilgninger) Andre fagområder, som landbruks- og fiskerifag og humaniora, er ikke inkludert i figuren da de utgjorde kun 12 millioner kroner i 2023.

2.1.3. Tema

Delporteføljen energi har en stor tematisk bredde, og innsatsen kan inndeles i følgende temaområder:

- Energiomstilling og politikk: inklusiv virkninger for samfunn, klima og natur.
- Fornybar energi: vindkraft, vannkraft, solenergi, bioenergi og geotermisk energi.
- Energibærer og transport: hydrogen og hydrogenbaserte energibærere, batteri og elektrifisering av transport, og biodrivstoff.
- Energisystem og infrastruktur: et integrert og digitalisert strømnnett.
- Energibruk i bygg og industri: energieffektivisering i bygg, bebygde områder og avkarbonisering av industriprosesser, samt varme.
- CO₂-håndtering: Fangst, transport og lagring av CO₂.

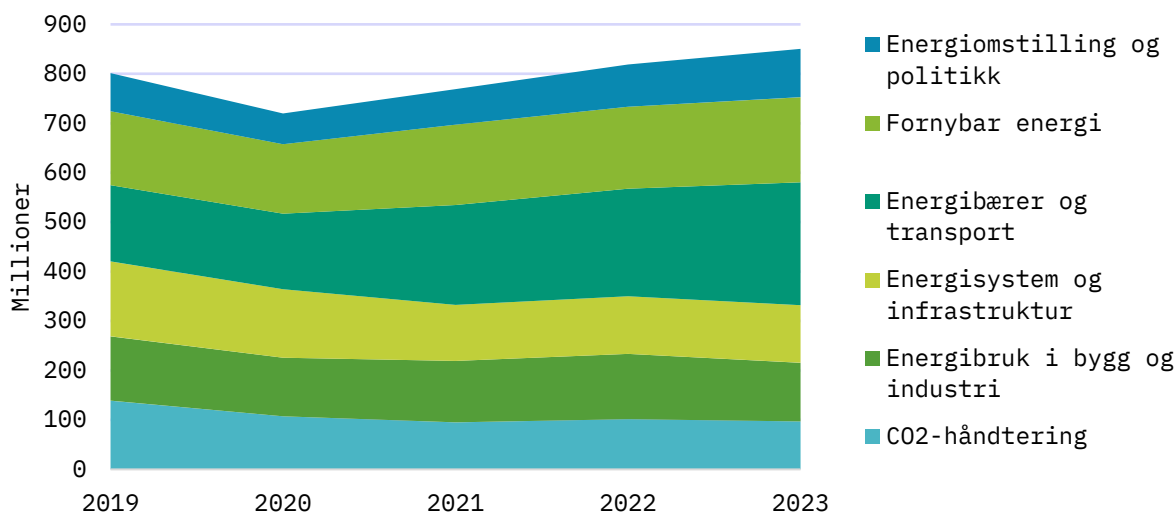
På grunn av forskjeller i tematisk kategorisering mellom porteføljestyrets egne investeringer og finansiering fra EU og andre porteføljestyre, er ikke den samlede tematiske fordelingen av den totale porteføljen vist i figurene 2.3 og 2.4. Disse viser porteføljestyrets egne investeringer, mens finansiering fra andre porteføljestyre og fra EU er beskrevet i de påfølgende avsnittene.

Porteføljestyrets egne investeringer

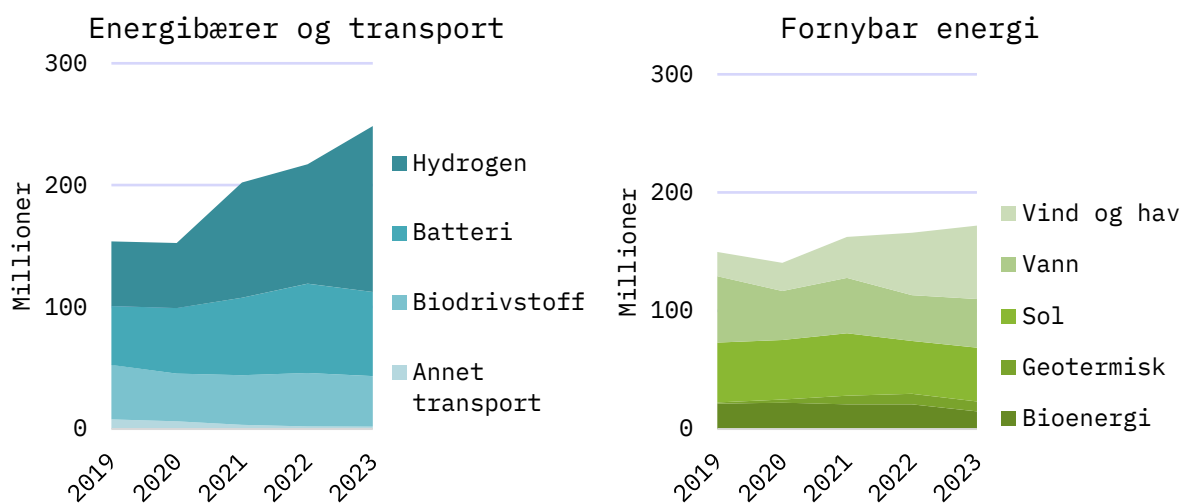
Figurene under viser den tematiske inndelingen og omfatter kun porteføljestyrets egne investeringer gjennom ENERGIX, FME og CLIMIT.



Temaene som har økt mest siden 2019 er hydrogen, batteri, havvind, energiomstilling og politikk. CO₂-håndtering samt energisystem og infrastruktur har sett en gradvis nedgang i finansiering. Samlet sett bygger porteføljen godt opp under de 8 satsingsområdene i ENERGI21.



Figur 2.3 Tematisk inndeling av porteføljestyrets egne investeringer (ENERGIX, FME, CLIMIT)



Figur 2.4 Utdypning av tematisk inndeling av porteføljestyrets egne investeringer på utvalgte temaer: Energibærere og transport og Fornybar energi. (Merk at inndelingen som vises her kan avvike noe fra inndelinger brukt i andre sammenhenger, som for eksempel årsrapportene til departementene. Dette skyldes blant annet kategoriseringen av FME-ene.)

Energiomstilling og politikk



Porteføljestyrets egne investeringer til temaet energiomstilling og politikk, samt virkninger for samfunn, klima og natur var på 97 mill. kroner i 2023. Porteføljen favner bredt og bygger på fagdisipliner som samfunnsvitenskap (statsvitenskap, samfunnsøkonomi, sosiologi, m.m.), humaniora, rettsvitenskap og naturvitenskap. Porteføljen består først og fremst av prosjekter som ikke har teknologiutvikling som hovedmål. Tematisk omfatter området politikktutforming og konsekvenser av EUs energipolitikk, energisystemmodellering for kunnskap om Norges rolle i det europeiske energisystemet og næringsutvikling rundt havvind og nullutslipps maritimtransport. Den inkluderer også studier av beslutningsprosesser og befolkningens holdninger til energiomstilling og energiinfrastruktur, samt forskning på miljøkonsekvenser av energisystemet og tiltak for å avbøte tap av arealer og naturmangfold. Samarbeidsprosjekter utgjør nå en betydelig del av porteføljen, sammen med de to samfunnsvitenskapelige FME-ene - INCLUDE og NTRANS.

Energibærer og transport

Hydrogen og hydrogenbaserte energibærere

Forskningsrådets satsing innenfor området hydrogen, hydrogenbaserte energibærere og biodrivstoff har økt sterkt i de siste årene på bakgrunn av Regjeringens hydrogensatsing og øremerkede bevilgninger til temaet. I 2023 var finansieringen fra porteføljestyrets egne investeringer på 136 mill. kroner. Den store økningen i 2023 skyldes først og fremst at de to hydrogen-FME-ene har kommet godt i gang med sine aktiviteter. Porteføljen til ENERGIX domineres av næringsrettet forskning i form av IPN- og Pilot-E-prosjekter. Kompetanseprosjekter for næringslivet har økt noe og utgjør nå ca. 25% av ENERGIX porteføljen. Forskerprosjekter har holdt et jevnt, men relativt lavt nivå siden 2021. Temaområdet hydrogen domineres fremdeles av fremstilling samt bruk og system. Det er imidlertid en positiv utvikling med økt fokus spesielt på sikkerhet og også distribusjon.

Batteri og elektrifisering av transport

Temaområdet batteri og elektrifisering av transport har sitt tyngdepunkt i nye batterimaterialer, men har også prosjekter på celleproduksjon, lading, sikkerhet, gjenbruk og materialgjenvinning. I 2023 var finansiering fra porteføljestyrets egne investeringer på 69 mill. kroner. Porteføljen domineres nå av innovasjonsprosjekter, men den inkluderer også en del kompetansebyggende prosjekter. I tillegg fikk porteføljen et påfyll av fire nye forskerprosjekter for unge talenter i 2023. Ca. halvparten av aktiviteten i FME-et MoZEES handler også om batteri og elektrifisering av transport. Det nye FME Battery som starter opp i 2025 skal se på batterimaterialer, celleproduksjon, batteripakker/-systemer og gjenvinning/gjenbruk. Forskningsrådet finansierer også batteriforskning gjennom Grønn plattform og ulike åpne satsninger inkludert forskningsinfrastruktur.

Biodrivstoff

Innsatsen gjennom porteføljestyrets egne investeringer på biodrivstoff var i 2023 på ca. 41 mill. kroner. Innsatsen har vært relativt stabil de siste årene. Flere store kompetanse- og forskerprosjekter har blitt avsluttet, mens det har kommet til flere nye innovasjonsprosjekter. Forskningen i FME Bio4Fuels er sentral og utgjør om lag 40% av den totale aktiviteten, men avsluttes i 2024. Denne innsatsen er meget viktig da innfasing av fornybart biodrivstoff er viktig for oppnåelse av norske og europeiske klimamål.

Fornybar energi

Tre av åtte prioriterte områder i Energi 21s strategi er innenfor fornybar energi: vannkraft, havvind og solkraft. Den samlede porteføljen samsvarer godt med disse prioriteringene, med både prosjekter og forskningssentre. Til sammen var porteføljestyrets egne investeringer på fornybar energi i 2023 på 172 mill. kroner.

Vindkraft

Porteføljen av prosjekter innen vindkraft består pr. 2023 i hovedsak av havvindprosjekter, men også noe knyttet til landbasert vind. Prosjektene finansiert av porteføljestyrets egne midler består av prosjekter for utvikling av ny teknologi langs hele verdikjeden fra produksjon, fundamentering og installasjon til drift, vedlikehold og dekommisjonering, samt en rekke ikke-teknologiske relaterte prosjekter innen



miljøkonsekvenser, kartlegging av ressurser og problemstillinger knyttet til konsesjon og andre prosesser.

Porteføljen finansiert av målrettede bevilgninger besto pr. 31.12.23 av 18 prosjekter for utvikling av teknologi samt FME Northwind. Disse mottok totalt 62 mill. kroner. I tillegg ble det finansiert 6 prosjekter som omhandler miljøkonsekvenser og andre problemstillinger knyttet til utvikling av havvind. Disse er inkludert i temaområdet Energiomstilling og politikk. Det finansieres også flere prosjekter om etablering av infrastruktur for energioverføring med spesielt fokus på havnett - en avgjørende faktor i utbygging av havvind på norsk sokkel.

Utenfor porteføljestyrets egne investeringer avbildet i figuren, er havvind også et satsingsområde for EU, og deres finansiering har økt kraftig de siste årene. Det er også en rekke SkatteFUNN-prosjekter innenfor havvind. I tillegg er flere store havvindprosjekter finansiert av Grønn plattform.

Havvind var et prioritert tema i utlysningene i 2023. Seks prosjekter med totalbudsjett over prosjektenes løpetid på 66 mill. kroner nådde opp i konkurransen. To store Grønn Plattform-prosjekter rettet mot havvind vant frem i 2023. Disse skal ta for seg henholdsvis bygging av fundamenter og metode for vedlikehold av turbinene uten å taue dem til land.

Vannkraft

Finansieringen til vannkraft med porteføljestyrets egne midler var på 41 mill. kroner i 2023. FME-et HydroCen utgjør en betydelig del av finansieringen og vil bli erstattet av det nye FME-et RenewHydro. Tematisk omhandler porteføljen turbin og generator, modeller og hydrologi, drift og vedlikehold og dam og vassdrag. I 2023 fortsatte den tematiske dreiningen i porteføljen mot økt fleksibilitet og klimaendringenes implikasjoner for vannkraften. Uregulerbar kraft skal fases inn, nedbøren blir mer uforutsigbar og ekstremvær øker i styrke. Dette skaper utfordringer for vannkraftprodusentene.

Solenergi

Finansieringen med porteføljestyrets egne midler til solenergi var på 46 mill. kroner i 2023. Porteføljen har de siste årene i hovedsak dreid fra å omfatte silisiumproduksjon til også å omfatte nedstrømsaktiviteter som bygningsintegrert sol, etablering og drift av solparker og utvikling av konsepter for flytende PV-anlegg. På disse områdene består porteføljen i hovedsak av innovasjonsprosjekter i næringslivet, med både etablerte bedrifter og forholdsvis unge bedrifter. I 2023 står prosjekter rettet mot bruk av solenergi for mer enn halvparten av solenergiporteføljen i ENERGIX. Dette er også en betydelig del av aktiviteten i FME SUSolTech som er i sitt siste driftsår. Utenfor porteføljestyrets egne investeringer avbildet i figuren 2.4, er det blant annet et stort prosjekt finansiert av Grønn plattform fra 2021 om hybride flytende sol- og vannkraftverk.

Det var god uttelling for temaet solenergi i konkurransen om innovasjonsprosjekter i 2023. 31 millioner ble tildelt fire nye prosjekter. Prosjektene omhandler blant annet løsninger for mer kostnadseffektiv produksjon av silisiumwafere og automatisering av drift- og vedlikeholdssystemer for mindre solcelleanlegg. Den nye teknologien vil kunne få ned levetidskostnadene for denne typen anlegg, og dermed øke utbredelsen. Prosjektene vil styrke konkurransekraften og eksportpotensialet til bedriftene og bidra til å få ned kostnadene for drift av solanlegg. De vil også kunne bidra til å bygge opp europeiske verdikjeder på solenergi som kan styrke energisikkerheten i Europa.

Bioenergi

Finansieringen med porteføljestyrets egne midler til bioenergi var på 15 mill. kroner i 2023. Området omfatter foredling og produksjon av biomasse til fornybar energi samt biokarbon til bruk som reduksjonsmiddel i metallindustrien. Prosjektene har de siste årene endret seg fra produksjon og bruk av skogsbasert restvirke til varmeformål til utvikling av bioraffineri-løsninger med samproduksjon av bioenergi og andre biobaserte kjemikalier og produkter.

Geotermisk energi



Geotermisk energi ble finansiert fra porteføljestyrets egne midler med 8 mill. kroner i 2023. Porteføljen omhandler i hovedsak prosjekter innen grunn geotermisk energi og energilagring, med noen få prosjekter innen dyp geotermisk energi og brønnteknologi. Porteføljen domineres nå av kompetansebyggende prosjekter, men har også et par innovasjonsprosjekter.

Energisystem og infrastruktur

Dette området omhandler energidistribusjon og etablering av et integrert og digitalisert strømmnett, noe som er en avgjørende forutsetning for omleggingen til lavutslippssamfunnet, og som utgjør to av ENERGI21s 8 satsingsområder: Effektive og integrerte energisystemer og Energimarkeder og regulering. Digitalisering gir store muligheter for effektivisering og verdiskaping, men også nye utfordringer knyttet til cybersikkerhet og sårbarhet. Det er kontinuerlig fokus på sikkerhet i energisektoren og mulighetene for å styrke porteføljen på dette området.

Porteføljestyrets målrettede finansiering er på 116 mill. kroner i 2023. Finansiering fra andre porteføljestyrer omfatter to Grønn plattform prosjekter med fokus på fremtidig utbygging av havvind og distribusjonsnettet for dette med en finansiering på 27 mill. kroner i 2023.

I 2023 fortsatte forskning og innovasjon innen energisystemområdet å fokusere på utvikling av (1) et smart, fleksibelt og optimalt utnyttet kraftnett med høy pålitelighet, (2) økt integrering av fornybare energikilder, både on-shore og off-shore, samt (3) bruk av fleksibilitet for å møte det økende energi- og effektbehovet i samfunnet. Delporteføljen bidrar til å sikre strømforsyningssikkerhet og legge til rette for elektrifiseringen av samfunnet gjennom kunnskap, innovasjon og løsninger for det eksisterende og fremtidige strømmettet.

Energibruk i bygg og industri

Energibruk i bygg og bebygde områder

Porteføljestyrets egne investeringer (ENERGIX, FME og CLIMIT) til delområdet var i 2023 på 62 mill. kroner. Delområdet består av både innovasjonsprosjekter og kompetanseprosjekter og mesteparten av aktiviteten er rettet mot forbedrede løsninger for varme, kjøling og ventilasjon, inkludert smartere styring av disse funksjonene. I tillegg til disse 3-4-årige prosjektene finansierer Forskningsrådet en betydelig aktivitet på området i FME ZEN – Zero Emission Neighbourhoods, som avsluttes i 2024. Det vil ikke bli finansiert et nytt FME på dette tema i den nye runden med teknologi-FME. Utover porteføljestyrets egne midler, er norsk deltakelse i EU-prosjekter på området økende, og spesielt innenfor smarte byer og områder har norske miljøer lyktes godt.

Energieffektivisering og avkarbonisering av industriprosesser

Området er sentralt for å nå norske klimamål og øke norsk næringslivs konkurransekraft. Porteføljestyrets egne investeringer gjennom ENERGI21 prosjekter og FME HighEFF har vært på 57 mill. kroner i 2023. Porteføljen består av både innovasjonsprosjekter og kompetanseprosjekter med relativt lik fordeling når det kommer til finansiering. I 2023 ble det innvilget nye prosjekter relatert til avkarbonisering av metallindustrien. Prosjekter innenfor termisk energi og industri er ofte også relevante for energibruk i bygg og bebygde områder, og kan dermed sortere under denne delporteføljen. FME ZeMe starter opp i 2025 og tar for seg økt utnyttelse av energistrømmer og karbonnøytralitet i metallproduksjon.

CO₂-håndtering

Finansieringen med porteføljestyrets egne midler til CO₂-håndtering var på 97 mill. kroner i 2023. CO₂-håndtering er et av Energi21s 8 satsingsområder. Den faglige fordelingen av porteføljen viser størst andel innen CO₂-lagring, etterfulgt av en betydelig andel CO₂-fangst, samt en mindre andel til CO₂-transport. Dette er en fornuftig fordeling som reflekterer hvor FoU-behovene ligger. De siste årene har industrien vist en økende interesse for CO₂-håndtering. Dette er et resultat av at både næringsliv og



beslutningstakere ser på CO₂-håndtering som helt nødvendig for å nå klimamål og fullskala CO₂-håndteringsprosjektet Langskip. En konsekvens av dette er at porteføljen siden 2017 har fått en stadig mindre andel Forskerprosjekter og en økende andel av prosjekter hvor næringslivet enten er prosjekteier (Innovasjonsprosjekt i næringslivet - IPN) eller partner (Kompetanse- og samarbeidsprosjekt - KSP). Porteføljen er dominert av teknologiprojekter, men har også samfunnsvitenskapelige prosjekter, slik at porteføljen samlet sett adresserer både teknologiutvikling og samfunnsvitenskapelige barrierer. Porteføljen har en stor internasjonal satsing gjennom ERA-NET Cofund ACT (Accelerating CCS Technologies) og EUs nye partnerskap CETP (Clean Energy Transition Partnership). I overkant av en tredjedel av porteføljen er internasjonale prosjekter gjennom disse to plattformene.

En sammenstilling av prosjektene viser at de tematiske delområdene er godt dekket, og at prosjektporteføljen er balansert med hensyn til fag og teknologi. Det legger grunnlaget for et bredt og godt kunnskapsgrunnlag om problemstillingene vi står ovenfor, og ulike løsninger for å møte disse.

Investeringer fra andre porteføljestyrer

Finansieringen fra andre porteføljestyrer dekker alle temaene, men avviker fra fordelingen av porteføljestyrets egne investeringer i figur 2.3 på følgende måter: fornybar energi og CO₂-håndtering utgjør en større andel enn i porteføljestyrets egne investeringer, mens energiomstilling og politikk, energisystem og infrastruktur, og energibruk i bygg og industri utgjør en relativt mindre andel. Energibærer og transport utgjør omtrent den samme andelen og er størst i både porteføljestyrets egne investeringer og de andre porteføljestyrers investeringer.

EU finansiering

En betydelig del av den totale porteføljen er finansiert av EU-midler, hovedsakelig fra Klynge 5 under Søyle 2 i Horisont Europa-programmet. Den største andelen av finansieringen stammer fra det som kalles Destinasjon 3, som omfatter fornybar energi, CO₂-håndtering og smarte energisystemer. Den nest største andelen kommer fra partnerskapet for Clean Hydrogen, noe som reflekterer Europas økende satsing på hydrogen. Tett etter følger Destinasjon 2, som handler om batterier. Til sist utgjør Destinasjon 4 en mindre andel av finansieringen. Denne inkluderer energibruk i bygninger og industri.

2.1.4. Anvendelsesområde

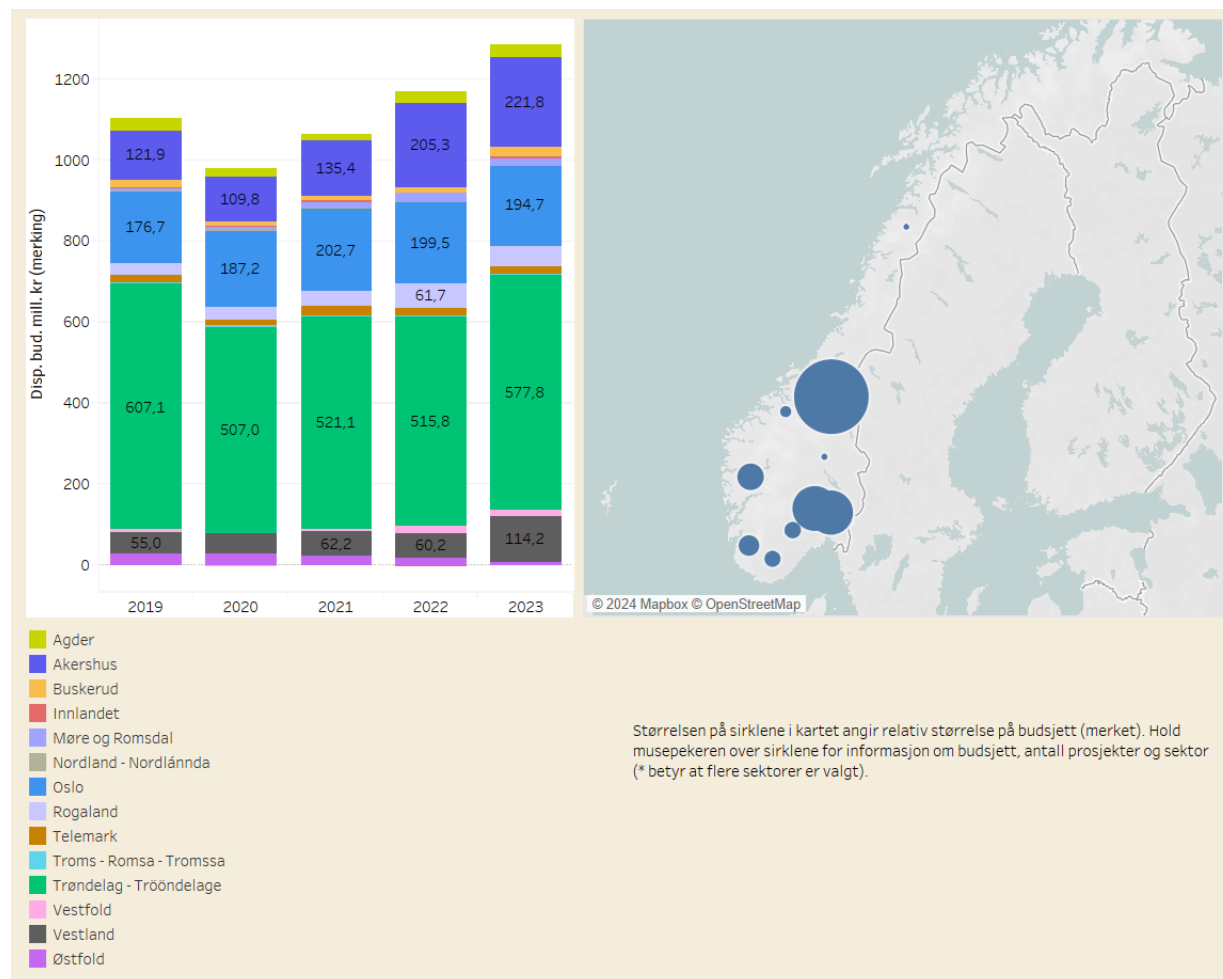
Prosjektene i porteføljen er merket med hvilke bransjer og næringer de er relevante for, og de dekker et bredt spekter av ulike sektorer. Som forventet er energinæringen det området som porteføljen bidrar mest til, hvor aktører som energiprodusenter, nettselskaper, aktører innen energisalg, konsulenter og leverandører inngår. Videre berører porteføljen sektorer som prosess- og foredlingsindustrien, transport og samferdsel, samt olje- og gassnæringen. Bygg og anlegg, samt IKT-næringen, er også viktige områder som porteføljen har relevans for. I de siste årene har det vært en merkbar økning i aktivitet spesielt innen IKT, maritim industri og olje- og gass sektoren.

Figur 2.5 illustrerer den geografiske fordelingen av delporteføljen, med midlene fordelt etter prosjekteier. En betydelig andel av midlene har blitt tildelt prosjekter med prosjekteier i Trøndelag, i stor grad på grunn av store energiforskningssatsinger i SINTEF og NTNU. Mens disse midlene har holdt seg relativt stabile i absolutte tall, har andelen av den totale porteføljen som tilfaller Trøndelag sunket betydelig fra tidligere fra 2019, da det var godt over halvparten.

Deretter kommer Oslo og Akershus, med institusjoner som UiO og IFE blant prosjekteiere som er godt representert. Disse regionene har opplevd en markant økning i tildelingene de siste fem årene.

På Vestlandet og i Rogaland er institusjoner som NORCE og UiB ofte prosjekteiere, men tildelingene til disse har vært betydelig mindre sammenlignet med Trondheim og Oslo/Akershus. Imidlertid har disse

regionene opplevd en rask vekst i tildelingene sine, med en fordobling fra 2019 til 2023. Dette skyldes blant annet tildeling av FME HyValue i 2022 med NORCE som vertsinstitusjon.



Figur 2.5 Delporteføljen energi uten EU midler, fordelt geografisk. (Figuren viser ikke EU midler eller grunnbevilgninger.)

2.1.5. FoUol-verdikjede

Delportefølge energi legger til rette for forskning langs hele FoUol-verdikjeden ved bruk av de fleste ulike søknadstypene som Forskningsrådet har i verktøykassen. De viktigste virkemidlene er innovasjonsprosjekter (IPN), kompetanse- og samarbeidsprosjekter (KSP-K og KSP-S), senterordningene og EU-prosjekter. Det gis også en del støtte i form av forskerprosjekter (FP), forskningsinfrastruktur, og internasjonale prosjekter og nettverksstøtte. Pilot-E prosjekter inngår i innovasjonsprosjekter, men Grønn plattform-prosjekter teller som enten innovasjonsprosjekter eller kompetanseprosjekter avhengig av hvilken aktør som er prosjektansvarlig.

Som det fremgår i figuren, har EU-prosjekter økt mest i perioden 2019-2023, dette omtales i mer detalj senere i analysen under internasjonalt samarbeid.



Økningen i innovasjonsprosjekter skyldes at flere av porteføljestyrets egne investeringer i perioden har vært rettet mot næringslivet (IPN) i tråd med føringer i tildelingsbrevene, og også et innslag av nye prosjekter finansiert av Grønn plattform (GP) i 2022 og 2023. Pr. 31.12.23 inngår 10 aktive GP-prosjekter med næringsaktører som prosjektansvarlig i porteføljen.

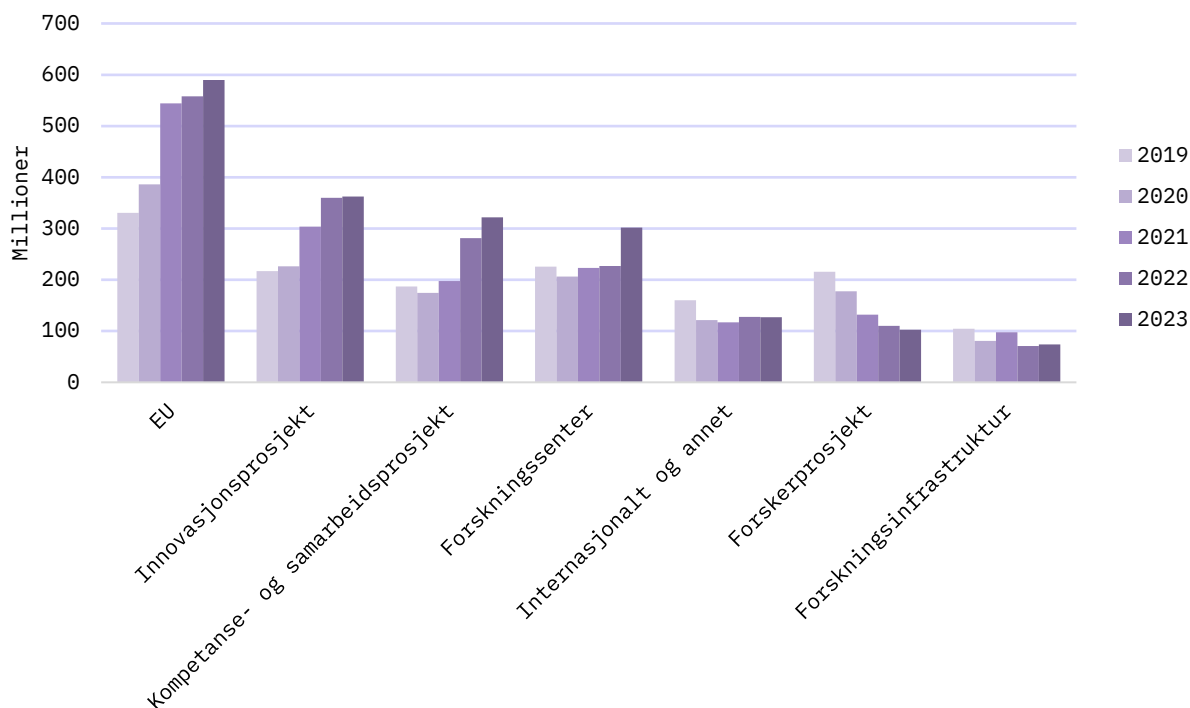
Økning i kompetanse- og samarbeidsprosjekter skyldes tre ulike faktorer. Det har vært en betydelig økning av samarbeidsprosjekter, spesielt fra 2021. I 2023 var halvparten av KSP-S prosjektene i delporteføljen finansiert av porteføljestyrets egne investeringer, og resten fra flere andre porteføljestyrer i Forskningsrådet. Det har også blitt tildelt nye GP-prosjekter i 2022 og 2023. Pr. 31.12.23 inngår 6 aktive GP-prosjekter med forskningsmiljøer som prosjektansvarlig i delporteføljen. Den tredje og mindre utslagsgivende faktoren er en økning i porteføljestyrets egne investeringer i kompetanseprosjekter (KSP-K) siden 2021.

Den markante økningen i midler til forskningssentre i 2023 skyldes etablering av de nye forskningssentrene for miljøvennlig energi (FME) på havvind (NorthWind) i 2021 og Hydrogen (HyValue og HYDROGENi) i 2022. Det er viktig å påpeke at disse tre sentrene har blitt finansiert med ekstraordinære og øremerkede midler som kommer i tillegg til den 8-årige finansieringsstrukturen til øvrige teknologi-FME sentre.

Nedgangen i Forskerprosjekter skyldes betydelige mindre midler fra porteføljestyrets egne investeringer (ENERGIX og CLIMIT), mens investeringer fra andre porteføljestyrer har holdt seg stabilt (f.eks. NANO2021 og FRIPRO).

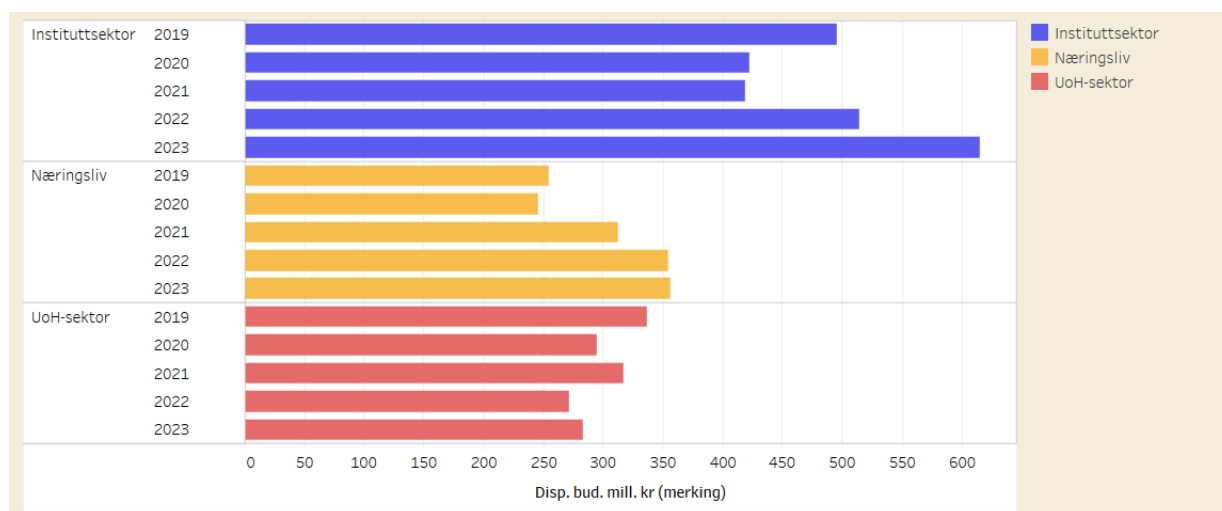
I perioden 2019-2025 har porteføljestyret dreid porteføljen mer i retning av anvendt forskning. Grunnforskning gjennom forskerprosjekter er redusert og har til dels blitt erstattet av grunnforskning i forskningssentrene. Utviklingen har sammenheng med at økte bevilgninger til Forskningsrådet har kommet med klare føringer om aktivitet i næringslivet. Støtteordningen ifm. Covid 19-pandemien øremerket næringsliv bidro til å sikre fortsatt FoU-aktivitet i norske bedrifter. Bevilgninger øremerket hydrogenrelatert forskning har også hatt bedriftene i fokus, på lik linje som i Grønn Plattform og Pilot-E-ordningene. Øremerkede midler har i stor grad prioritert anvendt forskning. Utviklingen er også et resultat av reduserte ressurser til administrasjonen og behov for å konsentrere aktiviteten om færre, større utlysninger og prosesser som ikke krever uforholdsmessig mye administrative ressurser. Dette begrenser kapasiteten til å kjøre mindre og spissede utlysninger innen grunnforskning.

Denne dreiningen har blant annet fått konsekvenser for kompetansebyggingen i form av stipendiater. Dette er forsøkt kompensert med å presisere at inkludering av stipendiatutdanning i KSP-K og KSP-S teller positivt i relevansvurderingen av prosjekter. Se mer om dette under punktet *Andre elementer/dimensjoner* nedenfor.



Figur 2.6 Delporteføljen energi fordelt på søknadstype (figuren viser ikke grunnbevilgninger)

Figuren nedenfor viser utviklingen i fordeling av delportefølge energi på ulike sektorer, basert på prosjekteier. Sammenliknet med de foregående årene har det vært en betydelig økning i beløp forbrukt i instituttsektoren. Det skyldes blant annet de tre nye FMEer på hydrogen og havvind hvor instituttsektoren har fått en sentral rolle. Den svake nedgangen i UoH-sektoren henger sammen med vridningen av porteføljen til mer anvendt forskning (omtalt under FoUol-verdikjede). Det er viktig å merke seg at tallene viser prosjekteiers sektortilhørighet, mens forskningen i prosjektene ofte utføres i samarbeid med en annen sektor. En betydelig andel av finansiering til næringslivet kanaliseres videre til andre aktører, spesielt i instituttsektoren. Tilsvarende gjennomføres prosjekter der akademien er prosjektansvarlig nesten uten unntak i samarbeid med aktører i næringsliv og forvaltning. Et annet poeng er at all finansiering av FME er merket med vertsinstusjonens sektor uavhengig av hvor stor andel av finansieringen som allokeres til henholdsvis UoH-sektoren og instituttsektoren og utenlandske forskningspartnere.



Figur 2.7 Delporteføljen energi fordelt etter sektor (uten EU-midler eller grunnbevilgninger)

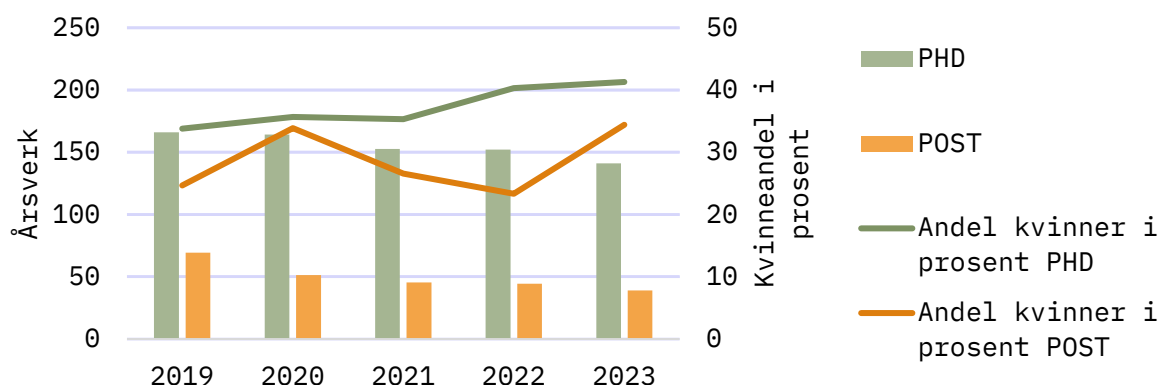
Figuren viser ikke EU-midler eller grunnbevilgninger. Andre sektorer som offentlig sektor, utlandet og øvrige vises heller ikke i figuren. Dette var totalt 35,6 mill. kroner i 2023.

2.1.6. Eventuelt andre elementer/dimensjoner

Kompetansebygging

Kompetansebygging gjennom forskerrekruttering er sentralt i delporteføljen Energi og det finansieres et høyt antall stipendiater gjennom porteføljestyret for energi sine egne investeringer (ENERGIX, FME, CLIMIT). Stipendiatene er svært viktige for gjennomføringen av forskningsprosjekter og representerer en viktig ressurs for utviklingen av miljøvennlig energi ved endt utdanning.

I 2023 ble det finansiert 180 årsverk fordelt på henholdsvis 141 årsverk på doktorgradsstipendiater og 39 årsverk på postdoktorstipendiater, jf. figuren nedenfor. Den svake nedgangen i antall årsverk for doktorgradsstipendiater fortsetter i 2023 og gjelder alle budsjettformålene med unntak av de samfunnsvitenskapelige FME-ene. Nedgangen i stipendiater henger i all hovedsak sammen med vridningen mot næringsrettet forskning (øremerkede IPN-midler, COVID-19-pakken og hydrogensatsingen som kommentert over) og kutt i CLIMIT-bevilgninger sammenholdt med større satsing på internasjonalt finansieringssamarbeid. Vi ser også at de 8-årige FME-ene bidrar til svingninger ved at et stort antall stipendiater ansettes ved oppstart, avslutter etter 4 år når et nytt "kull" fases inn. Nedgangen kan derfor forventes å bli bremset i 2024 og 2025 av stipendiatansettelser i forbindelse med nye FME-er (både hydrogen og havvind FME-ene, og en ny runde med teknologi-FME i 2024).



Figur 2.8 Antall årsverk utført av doktorgrads- og postdoktorstipendiater per år og tilhørende kvinneandel finansiert av porteføljestyret for energi sine egne investeringer (ENERGIX, FME, CLIMIT)

Utover å telle antall årsverk er det nødvendig å se mer helhetlig på kompetansebyggingen og hva den fører til. Våren 2023, på oppdrag fra avdeling for Energi og energiomstilling, gjennomførte Statistisk sentralbyrå (SSB) en studie av forskerrekuttering og karriereveier innenfor de målrettede energi- og petroleumsaktivitetene som finansieres via Forskningsrådet¹. En tilsvarende studie ble gjennomført tilbake i 2013. Temaet er like relevant i dag som i 2013, spesielt på grunn av kompetansebehovet i sektorene, forventninger om kompetanseflyt mellom dem og det høye antallet utenlandske stipendiater i Norge.

Studien inkluderer 1400 stipendiater som er utdannet i et prosjekt finansiert via Forskningsrådets programmer og sentre innenfor energi og petroleum i perioden 2005-2021. Dette utgjør rett i underkant av 5% av alle doktorgradsavtaler i Norge i perioden. SSB hadde spesielt fokus på følgende problemstillinger: omfang, fullføringsgrad, gjennomføringstid, kjønnsfordeling, andelen utenlandske kandidater og hvor de kommer fra, og kartlegging av hvor de ferdige stipendiatene arbeider etter avlagt grad, samt sammenligning med tilsvarende resultater fra 2013-rapporten.

Resultatene viser at av alle som hadde fullført graden innen utgangen av 2021 var 80 prosent sysselsatt i Norge. Halvparten av disse jobber i akademien, med hovedvekt på SINTEF og NTNU. Den andre halvparten var sysselsatt utenfor akademien der "faglig, vitenskapelig og teknisk tjenesteyting" og "industri" er de største næringene.

Fullføringsgrad var på 84 prosent for doktorgrader med oppstart i periode 2005-2016. Noe høyere for menn enn kvinner. 2/3 av doktorgradene innen energiområdet var avlagt ved NTNU. Nest flest doktorgrader er tatt ved UiO (15 prosent), fulgt av UiB (7 prosent) og NMBU (5 prosent).

Studien viser, i likhet med tabell 2.8. over, at det er en klar overvekt av menn blant stipendiatene (66 prosent), men også at andelen kvinner øker svakt hvert år. Dette er formodentlig et resultat av at det jobbes systematisk med å få en god kjønnsfordeling blant stipendiater i FME-ene i tillegg til lærestedenes arbeid for å forbedre andelen kvinnelige søkere innen teknologi, som tradisjonelt har vært dominert av menn.

58 prosent av alle gradene på energiområdet er fagklassifisert som teknologi. 24 prosent av doktoravhandlingene ligger innenfor matematikk og naturvitenskap, 12 prosent gjelder samfunnsvitenskap og 4 prosent humaniora. Sistnevnte omfatter i første rekke arkitektur og tverrfaglig kulturforskning.

¹ [Rekruttering til forskning innenfor energi og petroleum. Gjennomføring av doktorgrad og karriereveier for stipendiater finansiert av Norges forskningsråd \(ssb.no\)](https://ssb.no)



Hvis vi ser på energi og petroleum samlet, har nærmere 50 prosent av stipendiatene utenlandsk statsborgerskap, med en kraftig økning til om lag 2/3 de siste 5 årene. De senere årene har det vært en økende andel stipendiater fra Asia og tilsvarende nedgang for stipendiater fra Europa. Det er særlig innenfor petroleum vi ser dette skiftet i landbakgrunn.

Studien viser at etter noen år vil i underkant av halvparten av de med utenlandsk statsborgerskap forlate Norge. Av alle som hadde fullført graden innen utgangen av 2021 var 39 prosent av de utenlandske statsborgerne ikke sysselsatt i Norge, mot 6 prosent blant de norske. Dette tilsier at det er nødvendig med tiltak for å beholde flere av stipendiatene med utenlandsk statsborgerskap og/eller for å rekruttere flere stipendiater med norsk statsborgerskap for å beholde kompetansen i Norge.

Internasjonale aktiviteter

Norsk deltagelse og ledelse i store EU-prosjekter utgjør en betydelig del av delporteføljen. Gjennom mange år har Norge lyktes godt på den europeiske arenaen innenfor CO₂-håndtering, havvind, strømnettet, hydrogen, batteri, smarte byer og grønn skipsfart. Disse områdene sorterer under Cluster 5 i Pillar II under Horisont Europa (HE), som dekker omtrent de samme områdene som Forskningsrådets hovedportefølje for energi, transport og lavutslipp. I tillegg omfatter porteføljen en rekke prosjekter finansiert gjennom EUs partnerskap (tidligere ERA-NET).

Som følge av Norges sterke energiforskningsmiljøer er Norge et attraktivt samarbeidsland for selv de store Panoramalandene som USA, Brasil, Japan og Kina og de store europeiske landene som Tyskland og Storbritannia. Samarbeidet er omfattet av flere bilaterale initiativer.

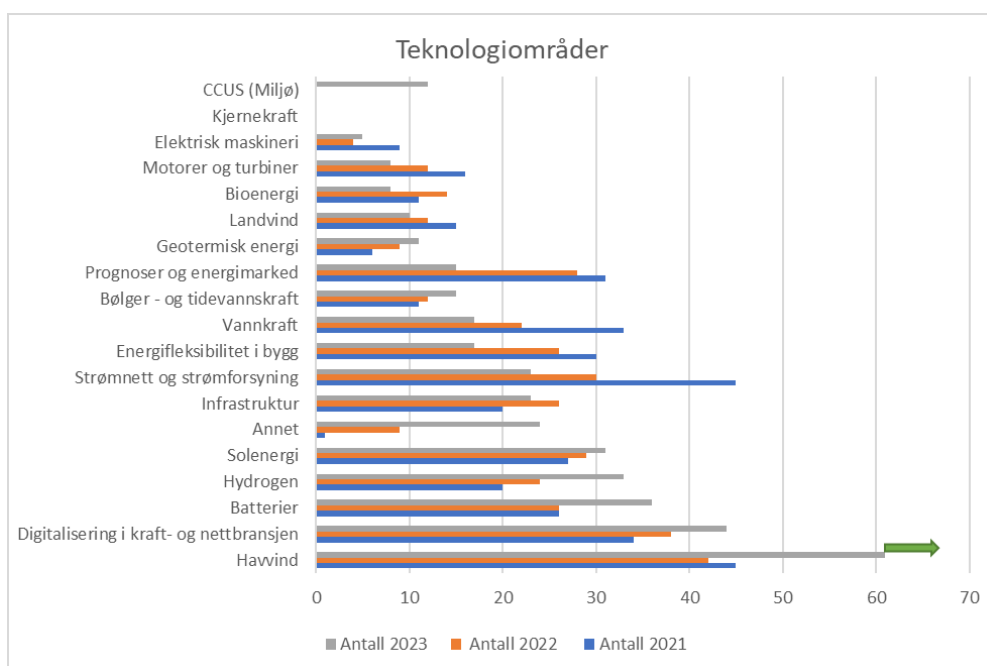
På nordisk nivå støttes forskningssamarbeid gjennom Nordisk Energiforskning under det nordiske ministerrådet. Samtidig støtter forskningsrådet samarbeid i de bredere multilaterale arenaene som Mission Innovation, IEA og ikke minst mobilisering, partnerskap og strategisk arbeid mot EU gjennom SET-planen.

Internasjonalt prosjektsamarbeid inngår som et av punktene i relevansvurderingen i de store nasjonale utlysningene rettet mot forskningsmiljøene og de aller fleste prosjektene i porteføljen har samarbeid med internasjonale FoU-aktører og bedrifter.

Skattefunn

SkatteFUNNs portefølje for energi hadde 381 aktive prosjekter i 2023, av disse hadde 175 prosjekter oppstart i 2023. Dette er en betydelig økning på 23 prosent fra antall nye prosjekter i 2022. Budsjettert skattefradrag for de samme prosjektene var 401 mill. kroner, også dette ca. 25 prosent høyere enn tilsvarende tall for 2023.

Figur 2.9 SkatteFUNN – antall søknader innen ulike teknologiområder per år





Tematisk befinner svært mange av prosjektene seg i skjæringsfeltet mellom IKT og energi. Havvind og digitalisering av kraft og nettbransjen er de største og raskest voksende teknologiområdene. Innen kraftsektoren ser vi en dreining fra arbeid med kraftkomponenter ("strømnett og strømforsyning") til digitalisering. Det er en betydelig nedgang i kategoriene "energifleksibilitet i bygg" og "vannkraft", noe som også gjenspeiler seg i søknadstilfanget til utlysningene i Forskningsrådet innen disse temaområdene.

2.2. Vurdering av måloppnåelse

Investeringsmålene er forankret i Forskningsrådets forrige strategi og består av samfunns mål og brukermål i henhold til Direktoratet for økonomistyrings rutiner for statlig styring. Forskningsrådet tiltak skal føre til et antall forventede virkninger og samfunns effekter i henhold til en investeringslogikk. Samfunns målene beskriver hvilke samfunns effekter forsknings- og innovasjonsinnsatsen det skal innrettes mot.

Den gjeldende Porteføljeplanen for energi, transport og lavutslipp har følgende samfunns mål:

Tematiske mål

- Samfunnet er klimanøytralt og ivaretar naturmangfold.
- Omstillingen er kunnskapsbasert, inkluderende og rettferdig.
- Norge har nok fornybar energi og et sikkert, robust og fleksibelt energisystem.
- Transport og mobilitet foregår miljøvennlig, sikkert og effektivt.

Strukturelle mål

- Eksisterende og nytt næringsliv innen energi og transport er konkurranse- og omstillingsdyktig.
- Vitenskapelige miljøer innenfor energi og transport er relevante og fremragende.
- Offentlig sektor er innovativ og samarbeider med næringsliv og sivilsamfunnet om kunnskapsbaserte løsninger for bærekraftig omstilling.

Energiomstillingen er en viktig del av det grønne skiftet og innebærer behov for forskning og teknologiutvikling. Teknologiutviklingen er nødvendig men ikke tilstrekkelig for å løse utfordringene vi står ovenfor. I tillegg til et godt og solid kunnskapsgrunnlag for relevante beslutningstakere trenger vi også en omstilling som inkluderer alle samfunnsområder og aktører. Sentrale beslutningstakere, næringsliv og samfunnet for øvrig har ulike og viktige roller i en slik prosess.

Porteføljestyret er med på å legge til rette for at samfunns målene kan realiseres gjennom målrettede utlysninger som involverer relevante aktører og bidrar til kunnskap, innovasjon og utvikling av nye løsninger innen de tematisk angitte delområdene beskrevet i Porteføljeplanen.

Når vi skal vurdere oppnåelse av mer overordnede samfunns mål, er det vanskelig å vite hvor mye som skal krediteres forskning og utvikling, og hvor mye som er drevet frem av politikk- og lovendringer, internasjonale forpliktelser, markedsforhold, andre aktører i virkemiddelapparatet, investeringsmiljøer, m.m. Samfunns målene utgjør imidlertid en viktig ramme for porteføljestyrets arbeid, og administrasjonen arbeider for at utlysninger skal legge til rette for forskning og kunnskapsutvikling som bidrar til at målene skal kunne nås.

Samfunns målene er konkretisert i 9 brukermål:



1. Energimyndighetene og energi- og nettselskapene sikrer leveranser av nok fornybar energi og at vi har et energisystem som er planlagt, driftet og bygget bærekraftig.
2. Aktører innen bygg-, industri- og transportsektorene bruker effekt og energi effektivt og ivaretar bærekrafthensyn.
3. Bedrifter utvikler og tar i bruk ny teknologi og tjenester for transportsektoren som gir raskere innovasjonstakt og ønskede effekter på klima og miljø, sikkerhet, bevegelsesfrihet, samt mer effektiv drift og vedlikehold av infrastruktur.
4. Bedrifter leverer energieffektive produkter og tjenester i lønnsomme, klimanøytrale verdikjeder på områder og nisjer hvor Norge har naturgitte fortrinn eller verdensledende kompetanse, og kan hevde seg på et internasjonalt marked.
5. Sivilsamfunnet er aktivt med i energi- og transportomstillingen gjennom prosesser som er rettferdige og inkluderende.
6. Norske forskningsmiljøer er en integrert del av internasjonal og europeisk forskningsfront og hevder seg i relevante områder med særlig interesse for Norge, og på områder der norske forskningsmiljøer har spesielle forutsetninger.
7. Forskningsmiljøene utdanner relevante og kompetente kandidater for næringsliv og offentlig sektor, for energi- og transportomstilling og økt konkurransekraft.
8. Offentlige virksomheter utvikler, etterspør og bruker ny teknologi og løsninger som ivaretar hensyn til klima- og naturmangfold, framtidens energi- og transportbehov.
9. Forvaltning og myndigheter har tilgang til relevant kunnskap av høy kvalitet, håndterer risiko og endringer og legger til rette for transport- og energiomstilling.

Nedenfor oppsummerer vi hvordan observasjonene og konklusjonene fra statistikken over bygger opp om **et utvalg** av brukermålene over. Til slutt beskriver vi et pågående arbeid med å dokumentere hvordan porteføljen samlet sett bidrar til at vi når samfunnsmålene.

Utdanner forskningsmiljøene relevante og kompetente kandidater for næringsliv og offentlig sektor for energiomstilling og økt konkurransekraft (mål 7)?

SSB-studien² viser at så mye som halvparten av phd-stipendiatene finansiert av Forskningsrådets energisatsing arbeider utenfor academia. Dette tilsier at det bygges betydelig kompetanse både for næringsliv og offentlig sektor.

Nedgangen i antall stipendiatårsverk vist i tabell 2.8, skyldes i hovedsak to forhold: dreining av porteføljen i mer anvendt retning og svingninger som følge av at et kull teknologi-FME-er går mot avslutning. Det forventes at nedgangen bremses i 2024 og 2025 med stipendiatansettelser i forbindelse med nye FME-er, både hydrogen og havvind FME-ene, og en ny runde med teknologi-FME fra 2025.

Det er likevel et område Porteføljestyret må følge tett og hensynta i arbeidet med investeringsplaner. Forskerrekruttering er en viktig oppgave og Forskningsrådet må sikre forutsigbare rammer for aktørene med jevnlig utlysninger og med spesiell vekt på prosjekttyper som omfatter stipendiatutdanning.

² [Rekruttering til forskning innenfor energi og petroleum. Gjennomføring av doktorgrad og karriereveier for stipendiater finansiert av Norges forskningsråd \(ssb.no\)](https://www.ssb.no/publikasjoner/rapporter/2024/Rekruttering-til-forskning-innenfor-energi-og-petroleum-Gjennomforing-av-doktorgrad-og-karriereveier-for-stipendiater-finansiert-av-Norges-forskningsrad-(ssb.no))



Bidrar energiforskningen til at bedrifter utvikler energieffektive produkter og tjenester i lønnsomme, klimanøytrale verdikjeder og tar i bruk ny teknologi og tjenester for ønskede effekter på klima og miljø (mål 3 og 4)?

42 prosent av Porteføljestyrets egne investeringer til Miljøvennlig energi (ENERGIX) i 2023 gikk til prosjekter ledet av næringslivet. Forskningsrådets samlede bevilging var på 233 mill. kroner og næringslivet investerte en tilsvarende sum i disse prosjektene i 2023. På bakgrunn av det kan vi si at næringslivet i betydelig grad bidrar til utviklingen av energieffektive produkter og tjenester.

I hvilken grad næringslivet tar i bruk ny teknologi og faktisk realiserer de ønskede effektene på klima og natur, kan ikke vurderes ut fra statistikken. Se avsnitt om studie av samfunnseffekter nedenfor med informasjon om hvordan vi planlegger å følge dette opp.

Søknadstilfanget innen energi fra næringslivet har vært relativt stabilt, til tross for at administrasjonen har hatt svært lite ressurser til mobilisering og nettverksbygging i miljøene de siste årene. Gitt målene som er satt og samfunnets oppmerksomhet om energiomstilling, burde vi imidlertid sett en stor vekst, uavhengig av administrasjonens eksterne aktivitet.

Mange av næringsaktørene som søker er nystartede, små bedrifter og ikke alle prosjekter som får bevilgning blir igangsatt eller har ønsket fremdrift og realisering av resultatene. Mange samfunnsforhold påvirker aktiviteten. En del næringsaktører er avventende når det gjelder overgangen fra virksomhet innen olje- og gasssektoren. Høy investeringsaktivitet og nye lønnsomme prosjekter med middels til liten risiko gir ikke incentiv til å gå inn på fornybarprosjekter med stor risiko. Innen noen sektorer er det svært komplekse verdikjeder som skal på plass og aktørene vegrer seg for å ta den endelige investeringsbeslutningen med det resultatet at prosjektene avsluttes før reel realisering. Politiske prosesser, både nasjonalt og internasjonalt, som EUs klimatiltak og utfall av årets valg i USA, påvirker også norske næringsaktørers strategier.

Bidrar forskningen til at samfunnet bruker effekt og energi effektivt (mål 2)?

Temaområdet energieffektivisering og avkarbonisering av industriprosesser er sentralt for å nå norske klimamål og øke norsk næringslivs konkurransekraft. Finansieringen fra ENERGIX og FME HighEFF har gått svakt ned de senere årene. Vi ser en nedgang i antall søknader innen området, dette til tross for at det blant annet har vært et prioritert område i Pilot-E i to runder. FME ZeMe starter opp fra 2025 og tar for seg økt utnyttelse av energistrømmer og karbonnøytralitet i metallproduksjon. Det blir dog ikke noe nytt FME på energieffektivisering i landbasert industri i bred forstand i denne runden.

Finansiering fra ENERGIX og FME ZEN til energibruk i bygg og bebygde områder vil også falle betydelig fordi det heller ikke bli finansiert et nytt FME på dette temaet. For å bidra til et løft innen området energieffektivisering har dette vært ett av to spesielt prioriterte temaområder for utlysningene av kompetanse- og innovasjonsprosjekter i Investeringsplanen for 2024 – 2027. Det har imidlertid ikke gitt noen betydelig økning i antall søknader.

Norsk deltakelse i EU-prosjekter på området har vært økende, og spesielt innenfor smarte byer og områder har norske miljøer lyktes godt.

Energikommisjonen peker på at energieffektivisering og lokal energiproduksjon kan frigjøre like mye kraft som vannkraft samt vindkraft til land og til havs til sammen. Regjeringens handlingsplan for energieffektivisering ble lagt frem høsten 2023. For å løse klimaproblemet og forbedre kraftsituasjonen er energieffektivisering det som raskest kan frigjøre fornybar energi. Tiltakene som anbefales spenner vidt, fra nye forskrifter og krav til incentiver for energieffektivisering i husholdninger. For å øke forskningsaktiviteten nasjonalt er det stort behov for systematisk arbeid med mobilisering av sektoren, der mange aktører har liten forskningsaktivitet og det er behov for etablering av sterkere konsortier og bedre prosjekter slik at flere når opp i konkurransen om finansiering.



Er sivilsamfunnet (og borgere generelt) aktivt med i energi- og transportomstillingen gjennom prosesser som er rettferdige og inkluderende (mål 5)?

Brukermål 5 er todelt i den forstand at det handler om sivilsamfunnets evne og mulighet til deltakelse på den ene siden, og prosesseiers (offentlige myndigheter, statlige så vel som kommunale) evne til å gjennomføre legitime prosesser på den andre. Det er grunn til å anta at Porteføljestyrets virksomhet, dvs. målrettet finansiering av forskning innenfor temaområdet *Energiomstilling og virkninger for samfunn, klima og natur*, bidrar til begge deler.

Omstillingsprosesser kan være kompliserte, tekniske og langtekkelige. Berørte parter har ofte begrensede ressurser og finner det krevende å skaffe seg kunnskap om hvilke prosesser de bør involvere seg i, når det er formålstjenlig å engasjere seg, og hvordan de kan gå frem effektivt. I 2019 kulminerte stor folkelig motstand i stans i vindkraftutbygging på land. Dette er eksempel på den polariserende mekanismen som kan slå inn når sivilsamfunnet opplever at prosessene gjennomføres på en måte som ikke tar hensyn til deres interesser. I andre tilfeller har omstendighetene endret seg fra beslutningen ble tatt til politikken skulle settes ut i live.

I takt med øktende bevissthet om denne type problemstillinger har porteføljestyret bevilget en rekke prosjekter og sentre som tar tak i dette. Eksempler er CIVIC Renewables (320812),³ Windplan (280902)⁴ og senteraktivitet som FME NTRANS' arbeidsområde 1,⁵ hvor de blant annet har sett på Frøya-saken, og FME INCLUDE.⁶

I prosjektene og sentrene tas det frem kunnskap om hva det innebærer å gjennomføre inkluderende prosesser og som kan gjøre sivilsamfunnet bedre rustet til å stå i dem. De involverte aktørene lærer om årsakene til konflikter og hvordan de kan løse dem. Og de deltar i samarbeid og nettverk hvor de kan ha konstruktiv og kritisk dialog med rom for nyanser.

Bidrar porteføljen samlet sett til at vi når samfunnsmålene?

Målene i porteføljeplanen er i hovedsak kvalitative og samfunns effekter av forskning kan i liten grad dokumenteres ut fra statistikk om prosjektene eller på grunnlag av enkeltprosjekter. For å få en helhetlig forståelse for porteføljens bidrag må effektene dokumenteres ut fra en bred portefølje av prosjekter som har bidratt til kunnskapsoppbygging og utvikling og bruk av ny teknologi og ved å se på et bredt spekter av aktører over tid.

Våren 2024 har administrasjonen satt i gang arbeid med planlegging og gjennomføring av en slik studie. Den skal gjennomføres av eksterne konsulenter i tett samarbeid med forskningsmiljøene og vil bygge videre på erfaringene og resultatene fra effektstudien som ble gjennomført i 2018.

Dette er 10 år etter klimaforliket og vi ønsket å dokumentere effekter av den økte innsatsen. I overkant av 600 prosjekter med 4 mrd. kroner fra Forskningsrådet var finansiert i den foregående 10-års perioden. I studien ble det gjennomført kvantitative og kvalitative vurderinger av 48 case valgt ut fra disse 600 prosjektene. Beregningene viste:

- dokumentert og realisert økonomisk effekt i Norge på 16 mrd. kroner, mens potensialet ble vurdert til å være mer enn 100 mrd. kroner;
- realisert redusert energibruk som følge av casene på 2 TWh/år i Norge og 26 TWh/år inkludert Europa
- realisert reduksjon i CO₂-utslipp på 25 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i Norge og Europa - tilsvarende to ganger Norges årlige klimagassutslipp fra landbasert industri (2018).

³ [CIVIC Renewables: Development of collaborative approaches to civic renewable energy for sustainable rural development and land use - Prosjektbanken \(forskningsradet.no\)](#)

⁴ [Prosjekt #2552881 - WINDPLAN - Challenges and opportunities for local participation - Cristin](#)

⁵ [Forskningsområde 1 - NTNU](#)

⁶ [Velkommen til Include! - Include – Forskningscenter for sosialt inkluderende energiomstilling \(uio.no\)](#)



I tillegg til de direkte beregnede effektene, hadde prosjektene bidratt til andre samfunnsmessige effekter i form av blant annet økt energiforsyningsikkerhet, nye byggstandarder, reduserte naturinngrep, nye bedrifter og arbeidsplasser.

Den nye studien vil ta utgangspunkt i metode og eksempler fra denne, men vil også se på andre effekter og resultater fra energiforskningen. Resultatene vil foreligge våren 2025.

Tre eksempler som på ulike måter illustrerer hvordan forskning bidrar til realisering av ny teknologi, et konkurransekraftig norsk næringsliv og ny kunnskap til nytte for samfunnet

Utslippsfri og autonom skipsfart basert på norsk teknologi

Verdens første selvnavigerende fartøy går i fast rute mellom Moss og Horten i Oslofjorden. Skipene er fulle av norsk teknologi, og kan bety starten på et nytt norsk industrieventyr som også kan gi store besparelser for maritim bransje.

Den automatiserte teknologien om bord på Bastø Fosen er et resultat av forskning- og innovasjonsprosjektet *Energioptimalisert konsept for hel-elektriske, utslippsfrie og autonome ferjer i integrerte transport og energisystemer*, støttet av Pilot-E. Prosjektet ble ledet av Kongsberg Maritime AS, som hadde med seg Grenland Energy (nå Corvus Energy), Fjellstrand verft, og ladebedriften Grønn kontakt (nå Mer) og NTNU som forskningspartnere.

Teknologien er tatt videre i dagligvaredistributøren ASKO Maritimes to autonome sjødroner som transporterer mat mellom ASKOs varehus på hver side av Oslofjorden. Teknologien er også brukt i MV Yara Birkeland, et selvkjørende batteridrevet containerfartøy som går i kortdistansetraffikk mellom Yaras produksjonsanlegg på Herøya og havnene i Brevik og Larvik.

Her har norske næringsaktører en gylden mulighet til å være i førerretet på ny teknologi som kutter utslipp og akselererer det grønne skiftet.

Ny, norsk løsning for termisk energilagring

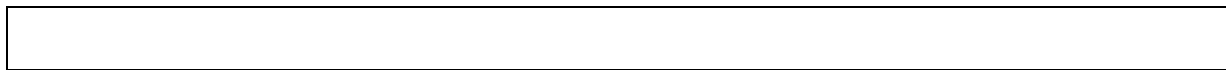
I ti år har SINTEF arbeidet med utvikling av et nytt system for termisk energilagring. Det er utviklet kunnskap om hvordan man effektivt kan lagre og hente termisk energi ut fra faseendingsmaterialer (PCM – phase changing materials). For ulike formål, i ulike klimasoner, vil det være ulike materialer som kan passe til å lagre energi i overgangen mellom flytende og fast form.

Nå står det nystartede selskapet Cartesian AS klar med et termisk batteri for energilagring i store systemer, både for oppvarming og kjøling, som er basert på vann. Det virkelig store markedet er på kjøling av bygg i Europa. Da er vann som er billig og tilgjengelig, det beste materialet.

Nytteverdien ligger i at batteriet blir ladet opp på nattetid, når energiprisen er lav og tilgangen høy. Da kan energien hentes ut fra lageret utpå dagen, i stedet for fra strømmettet og over døgnet vil det gi en jevnere forbruksprofil. Dette kan gi billigere strøm for alle forbrukere.

Det termiske batteriet er unikt i Europa. Det testes nå i sommer i en Rema1000-butikk i Mjøndalen. Senere i år monteres ytterligere to testanlegg – ett i et 19.000 kvadratmeter stort kontorbygg i Trondheim og et annet i Frankrike.

Av all energi vi bruker, går omtrent halvparten til oppvarming eller kjøling. Energikommisjonen fastslo i sin rapport i 2023 at en effektiv og mer fleksibel energibruk som dette prosjektet kan bidra til, er viktig både for økonomi, kraftbalanse og forsyningsikkerhet.



Klimautvalget 2050 Omstilling til lavutslipp – veivalg for klimapolitikken mot 2050 (NOU 2023:25⁷)

Klimautvalget 2050 ble etablert for å utrede hvilke veivalg Norge står overfor for å nå målet om å bli et lavutslippssamfunn innen 2050. Forskning finansiert av Porteføljen for energi har bidratt til kunnskapsgrunnlaget som utvalgets NOU-rapport fra 2023 baserer seg på. Forskningsmiljøer innen temaområdet energiomstilling og politikk er hyppig sitert i NOU-rapporten om blant annet norsk og europeisk energipolitikk, og omstillingen av den norske økonomien. I tillegg ble flere forskere i porteføljen invitert til å holde innlegg på utvalgsmøter. Utover energiomstilling og politikk holdte også forskere fra temaområdene batteri og bygg innlegg på møtene. Institusjonene i porteføljen som rapporten trekker på inkluderer blant annet CICERO, FNI, SINTEF, UIO, NTNU, NMBU, SSB og TØI.

2.3. Videre anbefalinger

Her er noen punkter som er relevante for vurdering av tiltak i investeringsplanen:

- *Porteføljen må balanseres med hensyn prosjekter som kan gi rask iverksetting og implementering av ny teknologi, ny regulering, nye løsninger og tjenester på kritiske områder for energiomstillingen så FoU-innsatsen kan bidra til at vi når Norges mål for utslippskutt i 2030 - og på langsiktige, grunnleggende løp for å ivareta fremtidens kunnskapsbehov.*
- *Nye FMEer gir store muligheter for de temaområdene som har fått tildelt sentre og 1,3 mrd. kroner over de neste 8 årene. Porteføljestyret må sikre at andre temaområder som er kritiske i forhold til målene for porteføljen ivaretas og når opp i andre konkurranser om finansiering.*
- *Strategien har vært å åpne bredt for prosjekter fra næringslivet og la kvaliteten i stor grad avgjøre hvem og hvilke temaer som når opp. Dette gjelder også kompetanseprosjekter. EU har mer utfordringsdrevne tematiske utlysninger, som likner på Pilot-E sin tematisk spissing. Dette kan gi en mer strategisk oppbygging av porteføljen hvor porteføljestyringen i større grad gjøres i forbindelse med utlysningen. Det krever også et betydelig underlag for identifisering av relevant tematikk. Det kan vurderes om de generelle utlysningene i større grad skal spisses mot konkrete sektorer og/eller problemstillinger der utfordringene og behovet for forskning er størst.*
- *Det må være rom for det radikalt nyskapende, både innen grunnleggende forskning og nye løsninger på høyere TRL-nivåer.*
- *Med oppstart av nye FME-er på utvalgte temaområder i 2025 vil rekruttering innenfor disse områdene i stor grad bli ivaretatt det neste året. Vi er allerede i en situasjon der det rapporteres at det er krevende å rekruttere kvalifiserte stipendiater. Tiltakene må derfor balanseres og gjøres mer fleksible, slik at vi unngår for store svingninger og lite forutsigbarhet for forskningsmiljøene.*
- *Innretningen av porteføljestyrets egne investeringer må sees i sammenheng med investeringer foretatt av andre porteføljestyre, blant annet prosjekter innen Porteføljen for klima og miljø, fra Grønn plattform, bevilgninger til forskningsinfrastruktur og Sentre for forskningsdrevet innovasjon (SFI), og hvilke sektorer/teknologier som har god uttelling i EU.*

⁷ [Klimautvalget-2050.pdf \(regjeringen.no\)](#)



3. Delportefølje transport

3.1. Status og utvikling av delporteføljen

Denne porteføljeanalysen gjelder transportporteføljen innenfor Porteføljen for energi og transport. Analysen baserer seg på data registrert t.o.m. 2023, og er gjort på Forskningsrådets totale portefølje av prosjekter innenfor Porteføljestyret for Energi og transport sitt ansvarsområde.

Transport inneholder alle Forskningsrådsfinansierte prosjekter og EU-prosjekter med norsk deltakelse som helt eller delvis er merket med transport.

Porteføljeanalysen omfatter analyse av dataene og vurderinger av bildet som framkommer på basis av dataene. Prosjektene i porteføljen kan være finansiert av porteføljestyret selv, av andre styrer i Forskningsrådet eller av EU.

3.1.1. Omfang og finansiering

For transportporteføljen var Forskningsrådets totale innsats på 508,2 mill. kr. i 2023, fordelt på 320 prosjekter. Dette inkluderer ikke grunnbevilgninger eller SkatteFUNN, som vil bli omtalt nedenfor.

Porteføljestyrets egne investeringer finansieres primært av Samferdselsdepartementet (SD), i tillegg til finansiering fra Kunnskapsdepartementet (KD).

Blant investeringer gjort av andre porteføljestyre, er Portefølje for innovasjon størst. Dette omfatter blant annet prosjekter finansiert av Grønn plattform med 32 mill. kr., og energirelaterte prosjekter i brukerstyrt innovasjonsarena (BIA) med 20 mill. I tillegg består transportporteføljen av blant annet transportrelatert forskningsinfrastruktur og prosjekter innen nanoteknologi og IKT for transportformål.

EU-midler bevilget fra Horisont Europa utgjør en stor andel av porteføljen. Den norske innsatsen finansiert av EU var på 186,2 mill. kr. i 2023, fordelt på 95 prosjekter. Innsatsen er sannsynligvis langt høyere, men grunnet ressursituasjonen er det ikke kapasitet til å merke transportrelevante EU-prosjekter. Til sammenligning var den norske innsatsen finansiert av EU på 258,5 mill. kr. i 2022.

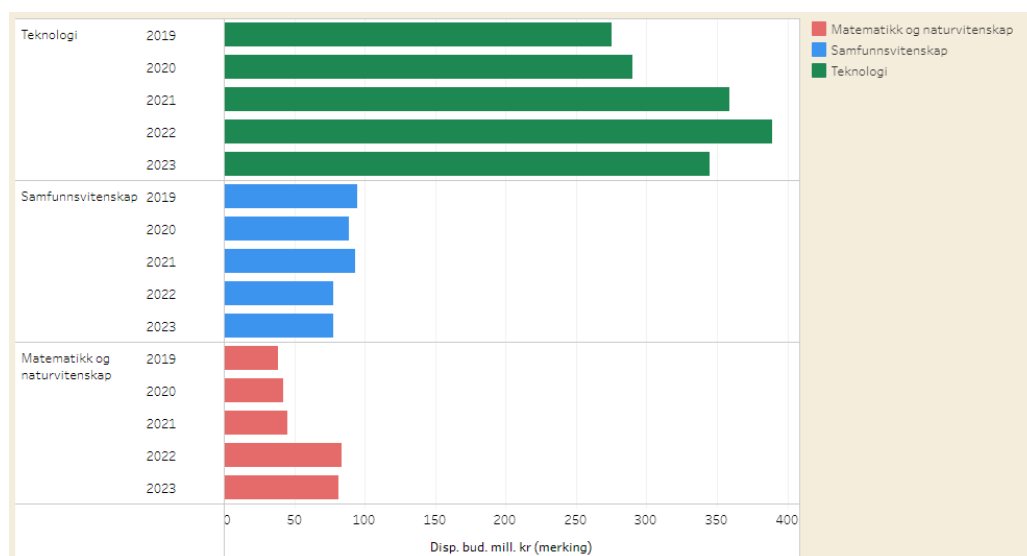


Figur 3.1. Delporteføljen transport i 2023 (uten grunnbevilgninger og SkatteFUNN)

3.1.2. Fag/teknologi

Figuren under gir en oversikt over delporteføljen transport fordelt etter fagområde. Teknologifaget dominerer portefølje, etterfulgt av samfunnsfag og realfagene matematikk og naturvitenskap, som er betydelig mindre i omfang. Andre fagområder som humaniora og landbruks- og fiskerifag, utgjør en svært liten del av porteføljen. Økningen innen teknologifaget kan tilskrives en dreining av porteføljen mot næringsrettet forskning, herunder Pilot-T, i løpet av de siste årene.

Økningen innen matematikk og naturvitenskap skyldes blant annet at vi ser at det er et større søknadstifang av realfag innen KSP-S, og disse har gjort det noe sterkere enn samfunnsvitenskapelige søknader.

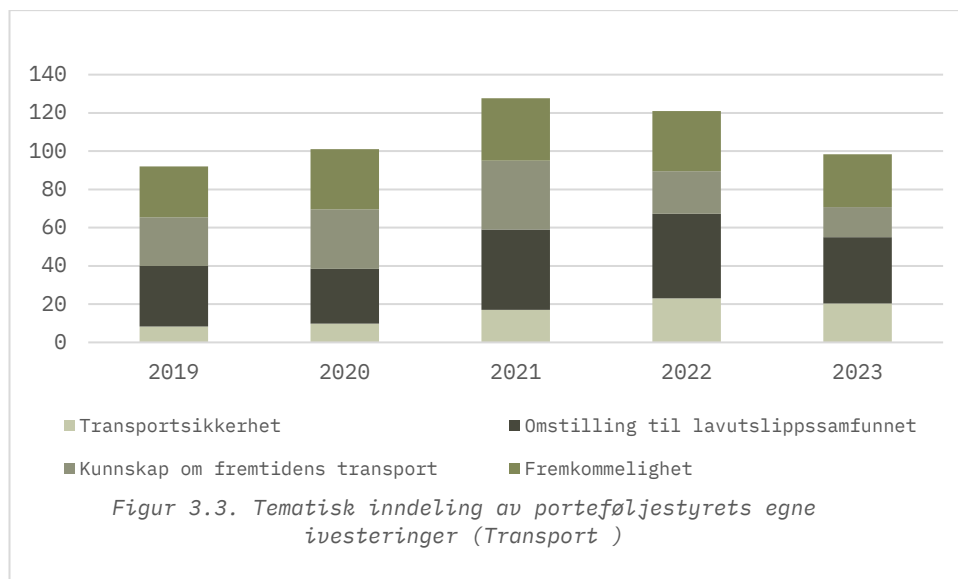


Figur 3.2. Delporteføljen transport fordelt etter fagområde (uten EU-midler eller grunnbevilgninger)

3.1.3. Tema

Delporteføljen transport har en stor tematisk bredde, og innsatsen kan deles inn i følgende tematiske områder som samlet skal bidra til å oppnå samfunnsmålet om at transport og mobilitet foregår miljøvennlig, sikkert og effektivt:

- **Bevegelsesfrihet:** Det tematiske området *bevegelsesfrihet* omfatter kunnskap om utviklingstrekk i samfunnet, forståelse av atferd og behov, og hvordan dette påvirker reisevaner. Også kunnskap og teknologi som kan gi mer effektiv reisehverdag og redusert transportomfang, samt tjenester som ivaretar tilgjengelighet for sårbare grupper er omfattet i området.
- **Klima og miljø:** Det tematiske området *klima og miljø* omhandler å legge til rette for mer miljøvennlig transport og mobilitetsløsninger, bedre utnyttelse av kapasitet, økt bruk av nullutslippsløsninger, mer miljøvennlige veier samt en økt forståelse for hva som skal til for at samfunnet og enkeltindivider velger de mest miljøvennlige løsningene der det er mulig.
- **Transportsikkerhet og et robust transportsystem:** Det tematiske området *transportsikkerhet og et robust transportsystem* omhandler robusthet og sikkerhet knyttet til både fysisk og digital infrastruktur. Også transportsikkerhet knyttet til menneske og transportmiddel, mellom menneske og system, samt nye transportmidler og overgang til mer aktiv mobilitet er omfattet i temaområdet.
- **Verdiskaping og konkurransekraft:** Det tematiske området *verdiskaping og konkurransekraft* omhandler omstillingen av transportsektoren som gir nye muligheter for verdiskaping for norske bedrifter. Temaet omfatter kunnskap om hvordan man kan forsterke næringsmuligheter innenfor transport, inkludert nye forretningsmodeller.

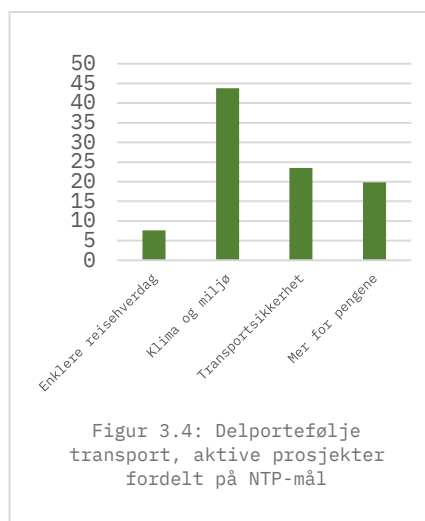


Omstilling til lavutslippssamfunnet: Prosjektene bidrar blant annet til redusert transportbehov gjennom mer optimaliserte logistikk-løsninger, utviklingen av el-fly, bedre ladeløsninger og kunnskap om reguleringer og andre tiltak som skal bidra til å redusere klima- og miljøpåvirkningen fra transport.

Transportsikkerhet: Nullvisjon for drepte og hardt skadde er et premiss i transportpolitikken. Disse prosjektene ser på hvordan nye mobilitetsløsninger og automatiseringen av transporten medfører nye utfordringer for transportsikkerheten, og hvordan ny teknologi som for eksempel førerstøttesystemer kan bidra til å redusere ulykker.

Fremkommelighet: Omfatter prosjekter som legger til rette for bedre fremkommelighet og mer effektivplanlegging, drift og vedlikehold av infrastruktur. Prosjektene innen tema fremkommelighet gir ny kunnskap og teknologi som legger til rette for effektive og bærekraftige mobilitetsløsninger, for eksempel knyttet til ITS, logistikk, transportplanlegging og mikromobilitet. Prosjektene innen planlegging, drift og vedlikehold utvikler og tar i bruk teknologi på nye måter for å bidra til å redusere kostnader knyttet til planlegging, drift og vedlikehold av infrastruktur.

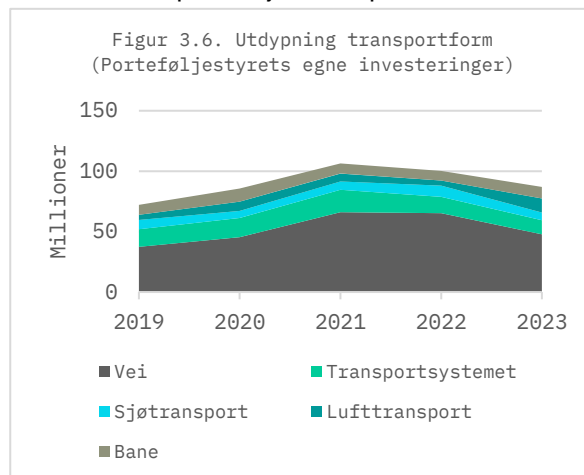
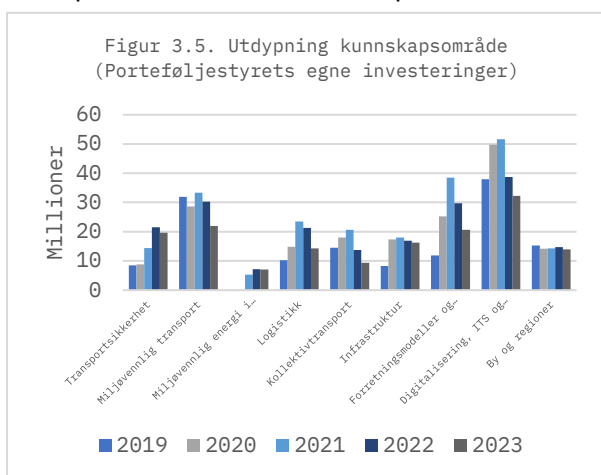
Kunnskap om fremtidens transportsystem: Prosjektene legger til rette for økt kunnskap om fremtidens transportsystem, og bidra til å løse pågående og fremtidige utfordringer bl.a. knyttet til klimaendringer og teknologiutvikling. Prosjektene innenfor temaet omhandler bl.a. sikkerhetsbevis knyttet til selvkjørende busser, klimatilpasning av veitransport, og omstilling av jernbanesektoren til tilstandsbasert vedlikehold.



Tematisk ser man i Figur 3.3 over at prosjekter som omhandler omstilling til lavutslippssamfunnet utgjør den største andelen av porteføljen. Dette samsvarer med fordelingen av aktive prosjekter fordelt på NTP-mål (figur 3.4), hvor klima og miljø utgjør den største andelen. Sikkerhetsporteføljen er historisk den delen av porteføljen med minst innsats, samtidig som det er et område hvor Norge har sterke forskningsmiljøer. Det er en økning i andelen av sikkerhetsprosjekter i porteføljen som følge av at temaet har blitt løftet frem som en tematisk prioritering i porteføljeplanen. Dette passer også godt sammen med NTP-målet "Nullvisjon for drepte og hardt skadde", som har vært en ønsket prioritering fra Samferdselsdepartementet. Merk at NTP-målet «Effektiv bruk av ny teknologi» ikke er omtalt i tabell 3.4. Fordi en majoritet av prosjektene i porteføljen er relevante for dette NTP-målet, rapporteres det kun på de fire øvrige. Et prosjekt kan være relevant for flere NTP-mål, men merkes kun med det NTP-målet som anses mest relevant.

Av de ulike kunnskapsområdene innen transport omhandler den største andelen av prosjektene digitalisering, ITS og automatisering - særlig i Pilot-T. Andelen prosjekter som omhandler transportsikkerhet har økt, hvilket er en positiv utvikling, da ny kunnskap om transportsikkerhet er sentralt for at Norge skal nå målet om at ingen skal omkomme eller bli hardt skadd i transportsektoren (nullvisjonen).

Fordelt på transportformer er det størst innsats innenfor vei – inkludert aktive transportformer som sykling og gange. Innsats på vei har imidlertid gått ned i 2023. Samtidig er innsatsen innen lufttransport mer enn doblet fra 2022 til 2023. Dette kan ses i sammenheng med forprosjektutlysningen med tema Grønn luftfart. Innsatsen på transportsystemet og luftfart utgjør dermed de to transportformene med nest størst innsats i 2023. Transportformen bane har også en liten økning i innsats i 2023, mens sjøtransport fremdeles er den transportformen med minst innsats innen delporteføljen transport.

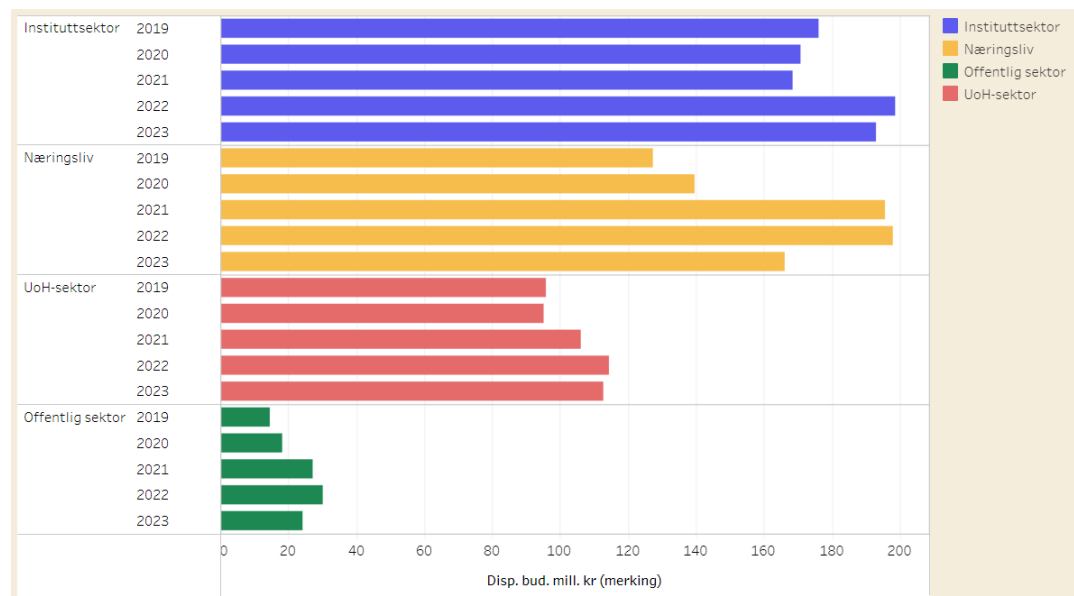


3.1.4. Anvendelsesområde

Figuren nedenfor viser utviklingen i fordelingen av delportefølje transport på ulike sektorer, basert på prosjekteier. En større andel av midlene tilfaller forskningsinstitusjonene, enn det som kommer frem av figuren under, ettersom disse er FoU-leverandører eller samarbeidspartnere for næringslivet og offentlig



sektor. For TRANSPORT 2025 er det et mål at cirka halvparten av tildelingene går til forskningsinstitusjoner, og dette for å sikre langsiktig kompetanseoppbygging for næringsliv og offentlig sektor. Instituttsektoren har de siste årene gjort det sterkere i søknadstypen KSP-S enn UoH-sektoren. Dette skyldes sannsynligvis at vi i de senere år har hatt fokus på mer anvendt forskning og krav om samarbeid med samfunnsaktører for å gjøre forskningen mer anvendelig. Nedgangen i offentlig sektor skyldes at det fra 2021 i årlige utlysninger er gitt prioritet til prosjekter hvor næringsliv og forskningssektor er prosjekteier.



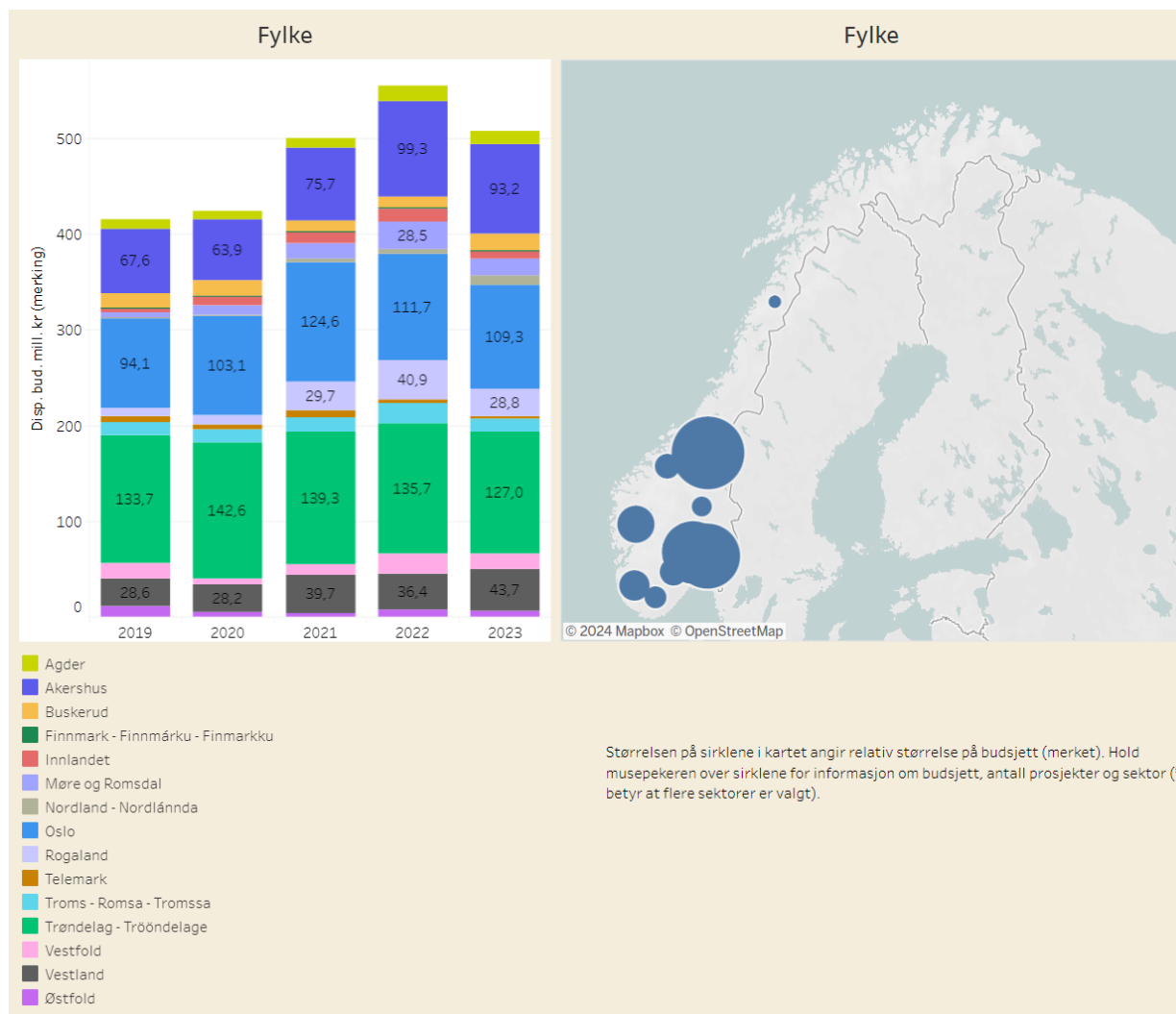
Figur 3.7. Delporteføljen transport fordelt etter sektor (uten EU-midler eller grunnbevilgninger)

Figuren viser ikke EU midler eller grunnbevilgninger. Øvrige sektorer vises heller ikke i figuren, og var på 11,8 mill. kroner i 2023.

Figuren under illustrerer den geografiske fordelingen av delporteføljen. På samme måte som i figuren over, er midlene fordelt etter prosjekteier.

En betydelig andel av midlene har blitt tildelt prosjekter med prosjekteier i Oslo og Akershus, i stor grad på grunn av transportforskingsmiljøer som Transportøkonomisk institutt (TØI). I Oslo ligger forskningsinstitusjonene noe høyere enn næringslivet i hhv. til tildelinger. At transportrelaterte bedrifter er sentrert rundt Oslo og Akershus samsvarer med at mange av bedriftene i porteføljen jobber mot IKT og digitalisering.

Deretter kommer Trøndelag, i stor grad på grunn av forskningsmiljøer som SINTEF og NTNU. I Rogaland og Vestland er det næringslivet som utgjør den største andelen prosjekteiere. På tross av flere transportfaglige miljøer i Nordland, Troms og Finnmark, er det få prosjektansvarlige fra disse fylkene.



Figur 3.8. Delporteføljen transport fordelt geografisk (uten EU-midler og grunnbevilgninger)

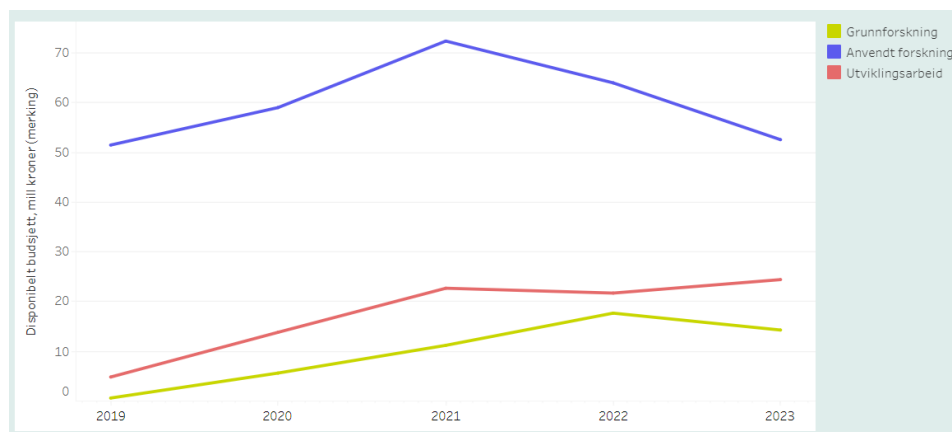
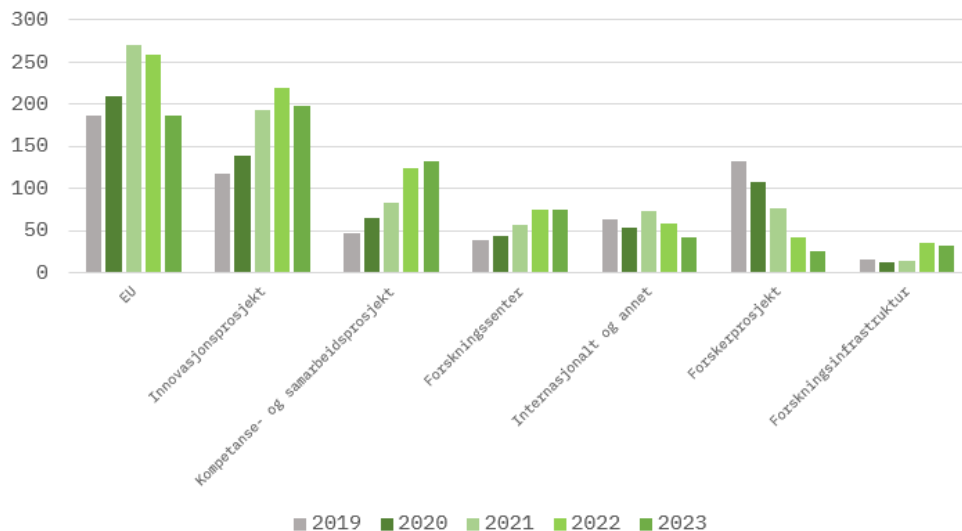
3.1.5. FoUol-verdikjede

Hovedtyngden i porteføljen er på anvendt forskning. En årsak til at anvendt forskning ligger høyt kan skyldes at anvendt forskning skjer i både innovasjonsprosjekter, hvor offentlig sektor eller næringslivet er prosjekteier, og i samarbeids- og utviklingsprosjekter hvor forskningsinstitusjonene er prosjekteier. Utviklingen av porteføljen fordelt på søknadstyper vist i Figur 3.9 viser at det er en hovedvekt av innovasjonsprosjekter i porteføljen.

Gjennom en målrettet satsing på innovasjonsprosjekter gjennom særlig Pilot-T, har man ønsket å øke næringslivets investeringer i forskningsbasert innovasjon. Det er imidlertid essensielt at næringslivet, offentlig sektor og samfunnet har nødvendig forskningskompetanse. Det er derfor ønskelig at det er god balanse mellom forskerstyrte prosjekter og innovasjonsprosjekter i porteføljen.



Figur 3.9. Søknadstyper delportefølje transport

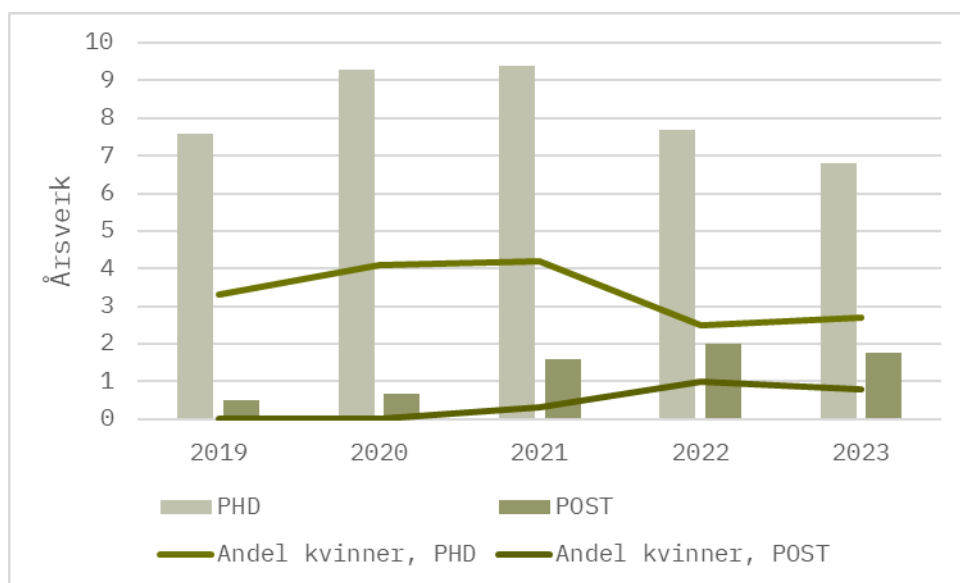


Figur 3.10. Porteføljestyrets egne investeringer (TRANSPORT) fordelt på forskningsart.

3.1.6. Eventuelt andre elementer/dimensjoner

3.1.6.1. Forskningskapasitet

Forskerrekruttering er et viktig mål for Transport. Stipendiatene er ressurs for akademisk, næringsliv og forvaltning. Den kvinnelige andelen årsverk i doktorgradstillinger øker noe. Totalt sett, for antall årsverk utført av doktorgrads- og postdoktorstipendiater per år, forsetter nedgangen fra 2022. Flere prosjekter melder om utfordringer med å få kvalifiserte søkere til stipendiatstillingene. Dette har blitt forsterket av sikkerhetspolitiske årsaker.



Figur 3.11. Antall årsverk utført av doktorgrads- og postdoktorstipendiater per år og tilhørende kvinneandel finansiert av porteføljestyrets egne investeringer (TRANSPORT)

3.1.6.2. SkatteFUNN

Til SkatteFUNN kom det i 2023 inn 118 FoU-søknader innfor transport og samferdsel, og dette utgjør 4 prosent av antallet innkomne søknader. Søknadstilfanget samsvarer med antall aktive prosjekter, hvor transport- og samferdselsprosjektene utgjør 4 prosent av alle aktive SkatteFUNN-prosjekter. Prosjektene er mer utviklings- enn forskningsvektet, og kun 12 prosent er kategorisert som forskningsprosjekter. Cirka $\frac{1}{4}$ av prosjektene omhandler digitalisering, autonomi og ITS, 16 prosent infrastruktur og 14 prosent av prosjektene omhandler miljøvennlig transport. Prosjektene kan bidra til flere temaområder, men det er kun anledning til å merke prosjekter med ett tema. Altså kan prosjekter som i hovedsak omhandler digitalisering, autonomi og ITS også omhandle f.eks. miljøvennlig transport.

3.2. Vurdering av måloppnåelse

Investeringsmålene er forankret i Forskningsrådets forrige strategi og består av samfunns mål og brukermål i henhold til Direktoratet for økonomistyring rutiner for statlig styring. Forskningsrådet tiltak skal føre til et antall forventede virkninger og samfunns effekter i henhold til en investeringslogikk. Samfunnsmålene beskriver hvilke samfunns effekter forsknings- og innovasjonsinnsatsen skal innrettes mot.

Samfunnsmålene er konkretisert i 9 brukermål:

1. Energimyndighetene og energi- og nettselskapene sikrer leveranser av nok fornybar energi og at vi har et energisystem som er planlagt, driftet og bygget bærekraftig.
2. Aktører innen bygg-, industri- og transportsektorene bruker effekt og energi effektivt og ivaretar bærekrafthensyn.



3. Bedrifter utvikler og tar i bruk ny teknologi og tjenester for transportsektoren som gir raskere innovasjonstakt og ønskede effekter på klima og miljø, sikkerhet, bevegelsesfrihet, samt mer effektiv drift og vedlikehold av infrastruktur.
4. Bedrifter leverer energieffektive produkter og tjenester i lønnsomme, klimanøytrale verdikjeder på områder og nisjer hvor Norge har naturgitte fortrinn eller verdensledende kompetanse, og kan hevde seg på et internasjonalt marked.
5. Sivilsamfunnet er aktivt med i energi- og transportomstillingen gjennom prosesser som er rettfærdige og inkluderende.
6. Norske forskningsmiljøer er en integrert del av internasjonal og europeisk forskningsfront og hevder seg i relevante områder med særlig interesse for Norge, og på områder der norske forskningsmiljøer har spesielle forutsetninger.
7. Forskningsmiljøene utdanner relevante og kompetente kandidater for næringsliv og offentlig sektor, for energi- og transportomstilling og økt konkurransekraft.
8. Offentlige virksomheter utvikler, etterspør og bruker ny teknologi og løsninger som ivaretar hensyn til klima- og naturmangfold, framtidens energi- og transportbehov.
9. Forvaltning og myndigheter har tilgang til relevant kunnskap av høy kvalitet, håndterer risiko og endringer og legger til rette for transport- og energiomstilling. Forvaltning og myndigheter har tilgang til relevant kunnskap av høy kvalitet, håndterer risiko og endringer og legger til rette for transport- og energiomstilling.

Samfunnsmålene som er beskrevet i porteføljeplanen er overordnede og berører flere deler av samfunnet. Omstilling i transportsektoren er en viktig del av det grønne skiftet og innebærer behov for forskning, teknologiutvikling og innovasjon, i tillegg til et godt og solid kunnskapsgrunnlag for relevante beslutningstakere. Dette alene vil imidlertid ikke løse utfordringene vi står ovenfor. Dersom vi skal nå våre transport- og klimapolitiske målsettinger, er det nødvendig med en omstilling som omfatter alle samfunnsområder og aktører. Sentrale beslutningstakere, næringsliv og samfunnet for øvrig har ulike og viktige roller i en slik prosess.

Porteføljestyret er imidlertid med på å legge til rette for at samfunnsmålene kan realiseres gjennom målrettede utlysninger som involverer relevante aktører og bidrar til kunnskap, innovasjon og utvikling av nye løsninger innen de tematiske delområdene beskrevet i kapittel 3.1. Mange prosjekter som utvikler teknologi og løsninger som vi vil trenge i fremtiden, ville trolig ikke ha blitt realisert uten risikoavlastningen som finansieringen fra Forskningsrådet utgjør. En sammenstilling av prosjektene viser at de tematiske delområdene er godt dekket. Det legger grunnlaget for et bredt og godt kunnskapsgrunnlag om problemstillingene vi står ovenfor, og ulike løsninger for å møte disse. Porteføljestyret har et bevisst forhold til bruken av egne virkemidler, og legger til rette for forskning langs hele FoUol-verdikjeden bl.a. ved å benytte seg av de ulike søknadstypene som Forskningsrådet har utviklet.

Når man vurderer oppnåelse av mer overordnede samfunns mål, er det vanskelig å vite hvor mye som skal krediteres forskning og utvikling, og hvor mye som er drevet frem av politikk- og lovendringer, internasjonale forpliktelser, markedsforhold, andre aktører i virkemiddelapparatet, investeringsmiljøer, m.m. Samfunnsmålene utgjør imidlertid en viktig ramme for porteføljestyrets arbeid, og administrasjonen arbeider for at utlysninger skal legge til rette for forskning og kunnskapsutvikling som bidrar til at målene skal kunne nås.



Nedenfor oppsummerer vi hvordan observasjonene og konklusjonene fra statistikken over bygger opp om et utvalg av brukermålene som er definert for porteføljen.

Utvikler og bruker bedrifter ny teknologi og tjenester for transportsektoren som gir raskere innovasjonstakt og ønskede effekter på klima og miljø, sikkerhet, bevegelsesfrihet, samt mer effektiv drift og vedlikehold av infrastruktur (mål 3)?

Samtlige prosjekter i transportporteføljen, bidrar i mindre eller større grad til effektiv bruk av ny teknologi. Det rapporteres derfor på de fire øvrige NTP-målene (nullvisjon for drepte og hardt skadde i trafikken, oppfyllelse av Norges klima- og miljømål, mer for pengene og enklere reisehverdag og økt konkurransekraft for næringslivet. Av de aktive prosjektene i transportporteføljen hvor næringslivet er prosjekteier bidrar omtrent 42% av prosjektene til med teknologier, tjenester og forretningsmodeller som bidrar til oppfyllelse av Norges klima- og miljømål. Prosjektene omhandler bl.a. utvikling av last mile-plattform som ved hjelp av AI håndterer den voldsomme veksten i netthandel på en bærekraftig måte, smartere kjemikaliebruk på rullebaner, utvikling av verdens første fullskala elektrisk amfibisk sjøfly og realisering av en autonom og prediktiv passasjerferge. Av de aktive prosjektene hvor næringslivet er prosjekteier bidrar omtrent 25% av prosjektene til at transportsystemet blir mer sikkert. Prosjektene omhandler bl.a. utvikling av automatisert tilbakemeldings- og instruksystem for trafikkopplæring i personbil, sikkerhetsbevis for selvkjørende busser og automatisk monitorering av elektroniske veiskilt. Næringslivsstyrte prosjekter bidrar til mer effektiv drift og vedlikehold av infrastruktur. Prosjektene, som utgjør omtrent 17% av porteføljen, omhandler bl.a. utvikling av system for å optimalisere bagasje-flyt på flyplasser ved hjelp av AI og prediksjon, utvikling av tjeneste for datadrevet optimalisering av batterielektriske transportmidler og autonome sensorer for effektiv flyplassdrift. Bedrifter utvikler også ny teknologi og tjenester for transportsektoren som skal gi økt innovasjonstakt og ønskede effekter på bevegelsesfrihet og enklere reisehverdag. Dette innebærer bl.a. utvikling av nye leveringsløsninger basert på pakkebokser og signaturløs-hjemlevering, et digitalt økosystem for hjemlevering av gods og tjenester selv hvor folk ikke er hjemme, samt mer bærekraftig mikromobilitet.

Til Pilot-T kom det inn 26 søknader i 2023, som er det høyeste siden oppstarten i 2018, til tross for at administrasjonen har hatt lite ressurser til mobilisering og nettverksbygging i miljøene de siste årene. Vi har imidlertid hatt kontakt med bransjeorganisasjonene, som igjen har mobilisert og organisert søkere. Dette har gitt svært gode resultater, både i søknadstilfang og kvalitet. Det er uklart hvorvidt den lave tildelingen, hvor kun 19% av søknadene (5 av 26) fikk tildelt midler, vil ha en negativ påvirkning på søknadstilfanget neste år.

Administrasjonen har i tidligere utlysninger valgt å prioritere prosjekter med høy forskningskvalitet, dette fordi vi så at fravær av krav til FoU-tjenester førte til mindre ambisiøse prosjekter, som bar preg av inkrementell utvikling. Det er imidlertid valgt å gjøre et forsøk på å prioritere prosjekter som scorer godt på virkninger og effekter i 2024-utlysningen, fordi det i piloteringsprosjekter ikke nødvendigvis bør være de mest ambisiøse forskningsprosjektene som prioriteres, men de prosjektene som potensielt kan gi de største virkningene og effektene på transportsystemet som er i tråd med de transportpolitiske målene i NTP.

Utvikler, etterspør og bruker offentlige virksomheter ny teknologi og løsninger som ivaretar hensyn til klima- og naturmangfold, fremtidens energi- og transportbehov (mål 8)?

Offentlige aktører deltar både som prosjektansvarlig og som samarbeidspartner i en stor andel prosjekter i transportporteføljen. Statens vegvesen er en aktør som leder eller deltar i en rekke av de aktive prosjektene i transportporteføljen. Andre eksempler er Bane NOR og Oslo Kommune



Bymiljøetaten som begge er involvert i flere av de aktive prosjektene i porteføljen. Andelen prosjekter hvor offentlig aktører er prosjektansvarlig har naturligvis gått ned i takt med antall år. Delporteføljen har sett seg nødt til å nedprioritere søknadstypen *Innovasjonsprosjekter i offentlig sektor*, men det er fremdeles høy deltakelse fra offentlig sektor som samarbeidspartner i andre typer prosjekter som *Kompetanse- og samarbeidsprosjekter (KSP-S)* og *Innovasjonsprosjekter i næringslivet (Pilot-T)*. Offentlige aktører er involverte i prosjekter som bl.a. ser på offentlige regulering for effektiv, sikker og bærekraftig mobilitet, økt attraktivitet for gange i mindre norske byer, automatisert tilstandsregistrering av fylkesveier og forvaltning av og forlengelse av levetiden til bruer.

Har forvaltning og myndigheter tilgang til relevant kunnskap av høy kvalitet, håndterer risiko og endringer og legger til rette for transport- og energiomstilling (mål 9)?

Det er etterspurt fra departementshold at det er ønskelig med økt tilgang av relevant kunnskap av høy kvalitet. I rapporten *Myndighetenes arbeid med å tilpasse infrastruktur og bebyggelse til et klima i endring* fra Riksrevisjonen fra 2022 ble det undersøkt hvordan myndighetene har arbeidet med å tilpasse bebyggelse, veier, jernbane og kystinfrastruktur til et klima i endring. Undersøkelsen viser blant annet at myndighetene ikke har god nok oversikt over hvor det kan bli mer flom og skred.

Riksrevisjonen vurderte at dagens samordning mellom departementene som for svak til å kunne gjennomføre nødvendige forberedelser og tilpasninger av samfunnet til å møte klimaendringene. Det ble også vurdert at Samferdselsdepartementet har et svakt beslutningsgrunnlag for å kunne iverksette kostnadseffektive og risikoreducerende tiltak når de ikke har tilstrekkelig kunnskap om hvor sårbarheten er størst, hvor det er behov for tiltak, og hva tiltakene vil koste. I Riksrevisjonens rapport *Styresmaktene sitt arbeid med å redusere forseinkingar og innstillinger på jernbanen* fremgår det også at det blir stadig flere forsinkelser og innstillinger på jernbanen. Hovedårsaken er feil i infrastrukturen. De som bruker jernbanen, står igjen med et dårligere togtilbud. I *nasjonal transportplan (NTP)*, lagt frem i mars 2024, legger Regjeringen opp til å etablere en ny senterordning for forskning (Transport 2050). I NTP fremgår det at med de forventede store samfunnsendringene frem mot 2050, er det behov for mer kunnskap om hvordan transportsystemet som helhet bør utvikles. Det er også behov for mer kunnskap om hvordan transportsektoren vil påvirkes av ulike typer sjokk og endringer i rammebetingelser. Regjeringen ønsker med Transport 2050 å gjennomføre en ny satsing på transportforskning som er mer direkte rettet mot myndighetenes behov for et faggrunnlag for planlegging og prioritering.

Til tross for at offentlig sektor er involvert i både innovasjonsprosjekter og kompetanse- og samarbeidsprosjekter, kan det argumenteres for at forvaltning og myndigheter ikke har tilstrekkelig tilgang til relevant kunnskap av høy kvalitet. Det er dermed utfordrende å håndtere risiko og endringer og å legge til rette for transport- og energiomstilling. Dersom Regjeringen finansierer Transport 2050 gjennom statsbudsjettet høsten 2024, vil Forskningsrådet og delportefølje transport gjennomføre en senterutlysning i løpet av 2025, hvor midlene skal tildeles sentre for transportforskning. Transport 2050 skal utvikle kunnskap som understøtter myndighetene og transportvirksomhetenes prioriteringer og beslutninger for å omstille transportsystemet i tråd med målet om et lavutslippssamfunn i 2050.

3.3. Videre anbefalinger

Forsknings- og sektorpolitiske ambisjoner

- Etableringen av Transport 2050: Det planlegges for første senterutlysning med vedtak i 2025. Det er et sentralt initiativ for å skaffe mer kunnskap om fremtidens transportsystem. Dette senteret vil levere målrettet forskning som støtter myndighetenes beslutningsprosesser og prioriteringer, spesielt i møte med klimaendringer og teknologiske omstillinger.



Fornyhet innsats mot fagområder

- Balanse mellom teknologi, samfunnsvitenskap, matematikk og naturfag: Teknologifagene har vært dominerende gjennom Pilot-T, men det er viktig å styrke samfunnsvitenskapelige perspektiver for å utvikle helhetlige løsninger. Samfunnsvitenskap kan bidra med innsikt i atferd, reguleringer og samfunnseffekter som er kritiske for å implementere teknologiske løsninger effektivt. Det bør også sikres en god balanse med matematikk og naturvitenskap, spesielt i modellutvikling og analyseverktøy som er nødvendig for fremtidig transportplanlegging. Det er forventet at Transport 2050 vil bidra til økt balanse i porteføljen.

Tematiske områder

- Omstilling til lavutslippssamfunnet: Fortsatt prioritering av klima- og miljøprosjekter er nødvendig for å nå nasjonale og internasjonale klimamål. Prosjekter som utvikler og implementerer nullutslippsløsninger bør få spesiell oppmerksomhet.
- Transportsikkerhet: Økt fokus på transportsikkerhet er viktig for å møte nullvisjonen. Dette innebærer forskning på bl.a. fysisk og digital infrastruktur, trafikkulykker, samt utfordringer knyttet til klimaendringer og nasjonal beredskap. Det er fastsatt i tildelingsbrevet fra Samferdselsdepartementet at transportsikkerhetsforskning prioriteres i tråd med nullvisjonen for drepte og hardt skadde og for å opprettholde forskningsmiljøet på feltet.

Anvendelsesområder

- Mangfold i transportformer: Det er behov for flere prosjekter innen luft, sjø og bane for å avlaste veinettet og redusere klimagassutslipp. Dette krever tverrfaglig forskning for å integrere ulike transportformer og utvikle helhetlige løsninger.
- Effektiv bruk av eksisterende infrastruktur: Forskning bør fokusere på optimal bruk og vedlikehold av eksisterende infrastruktur for å redusere kostnader og miljøpåvirkning.

Styrking av forskningskapasitet

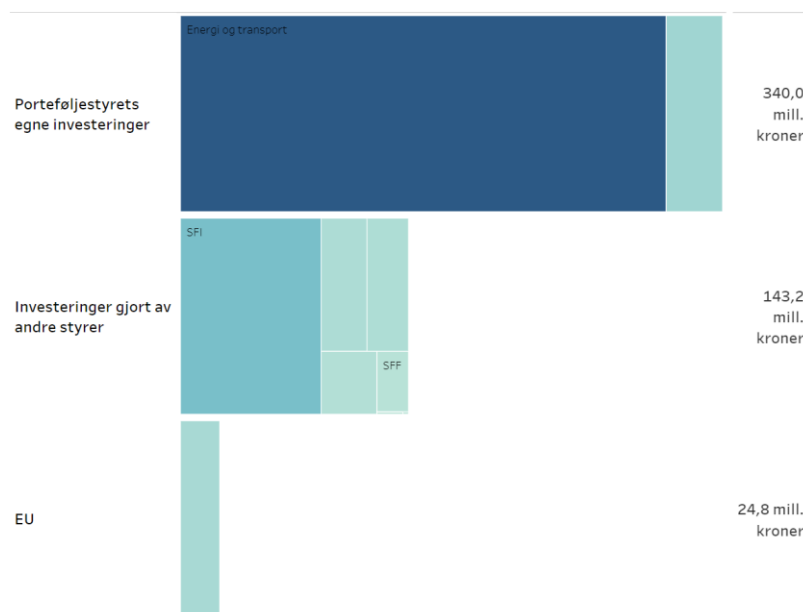
- Balansen mellom grunnforskning og anvendt forskning: Det er viktig å sikre en balanse som støtter innovasjon samtidig som det bygges langsiktig grunnleggende kunnskap. Antall årsverk utført av doktorgrads- og postdoktorstipendiater per år forsetter å gå ned i 2023. Det bør gjøres tiltak for økt rekruttering ved årlige utlysninger med prioritering av prosjekter med stipendiater.

4. Delportefølje petroleum

4.1. Status og utvikling av delporteføljen

4.1.1. Omfang og finansiering

Forskningsrådets prosjektinnsats i 2023 var i overkant av 480 millioner kroner innenfor petroleum. I overkant av 70 % av porteføljen er investeringer under porteføljestyrets ansvar (Figur 4.1). Den største bidragsyter hos andre porteføljer er Senter for forskningsbasert innovasjon (SFI). EU-midler bevilget fra Horisont Europa utgjør en meget liten andel av porteføljen.

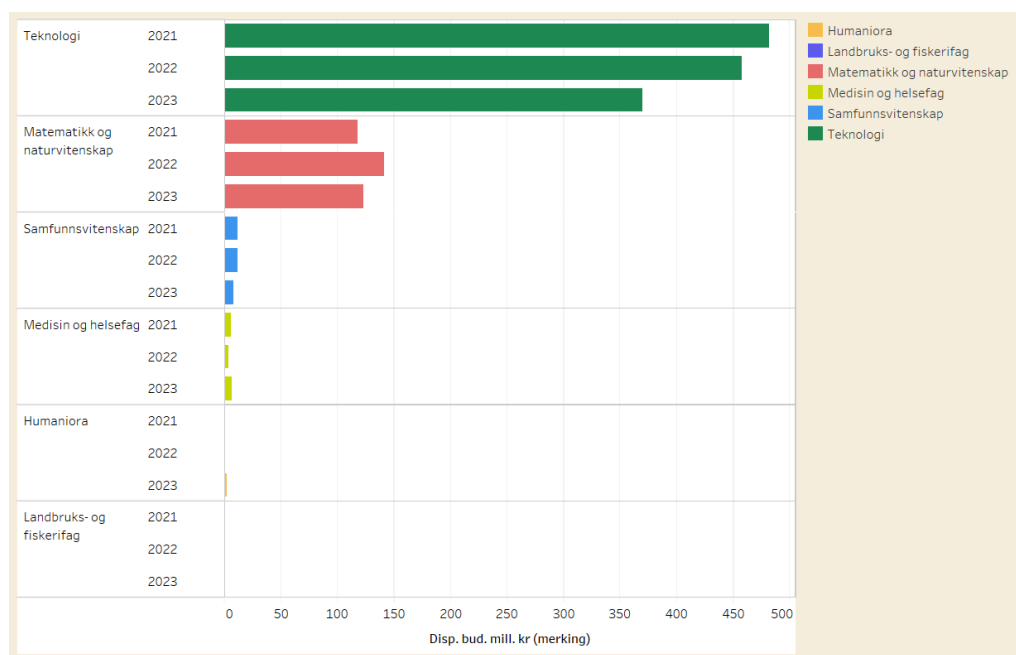


Figur 4.1 Forskningsrådets prosjektinnsats innenfor delportefølje petroleum i 2023 (disponibelt budsjett fra merkesystemet). Grunnbevilgninger til instituttsektor og SkatteFUNN er ikke inkludert.

4.1.2. Fag/teknologi

Hovedtyngden av innsatsen i 2023 ligger innenfor teknologiske fag (ca. 3/4) og matematikk og naturvitenskap (ca. 1/4) og små bidrag innenfor samfunnsvitenskap og medisin og helsefag (Figur). Det er mulig at statistikken gir en litt skjev fordeling mellom matematikk og naturvitenskap og teknologi (MNT). Balansen kan være noe jevnere mellom de to fagområdene.

Det er en stor bredde av fagdisipliner innenfor matematikk, naturvitenskap og teknologi. Sentrale fag som matematikk, fysikk, geofag, kjemi, informasjons- og kommunikasjonsvitenskap og tilsvarende teknologifag er sterkt representert. For å kunne løse tematiske problemstillinger, har mange prosjekter tverrfaglig tilnærming innenfor MNT fagområdene.



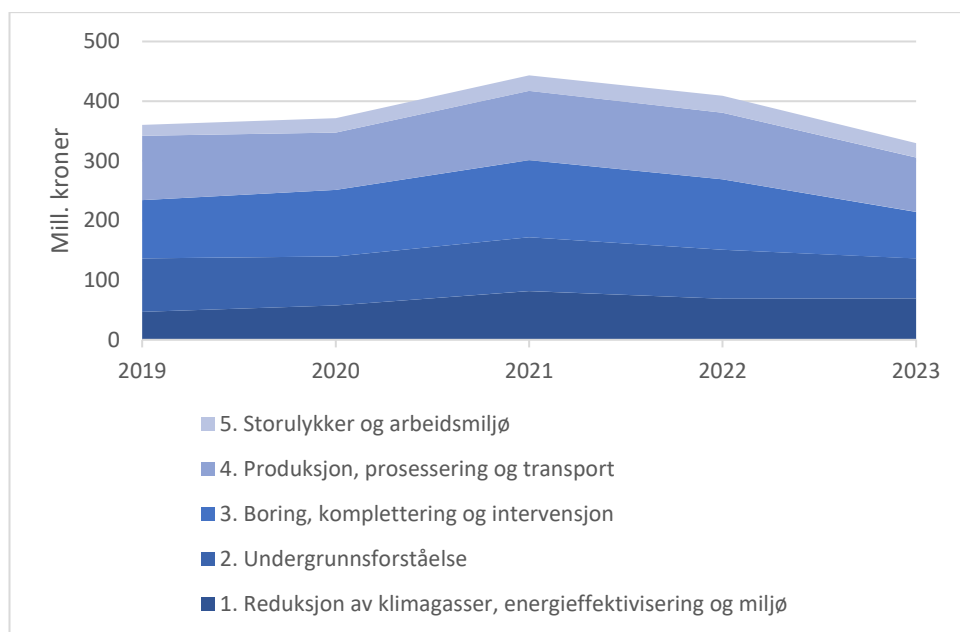
Figur 4.2: Fordeling av porteføljen på fagområder (totalporteføljen).

4.1.3. Tema

Porteføljen omfatter de fem tematiske områdene gitt i OG21-strategien:

1. Reduksjon av klimagasser, energieffektivisering og miljø
2. Undergrunnsforståelse
3. Boring, komplettering, intervensjon og permanent avstengning av brønner (P&A)
4. Produksjon, prosessering og transport
5. Storulykker og arbeidsmiljø

Porteføljens egne investeringer fordelt på disse fem temaområdene er vist i Figur 4.3. De to teknologitunge temaene; 3. Boring komplettering, intervensjon og permanent avstengning av brønner (P&A) og 4. Produksjon, prosessering og transport er størst. Dernest kommer temaene 2. Undergrunnsforståelse og 1. Reduksjon av klimagasser, energieffektivisering og miljø. Det er også en tilsvarende tematisk fordeling i investeringene fra andre.



Figur 4.3: Fordeling av innsats i porteføljens egne investeringer på de fem temaområdene.

Tema 1 – Reduksjon av klimagasser, energieffektivisering og miljø

Prosjektene innen dette temaet retter seg typisk mot å redusere risikoen og forbedre kunnskapsgrunnlaget tilknyttet utslipp til sjø og luft ved petroleumssektoren på norsk sokkel. Det har vært økende innsats for å utvikle kompetanse og teknologi for å redusere klimagassutslippene fra sektoren. Prosjektene omfatter ulike teknologiområder som f.eks. elektrifisering av undervannsutstyr, integrering av fornybare energikilder offshore, samt kraftproduksjon med høyere effektivitet og lavere utslipp av klimagasser. Ett av de tre petrosentrene retter seg utelukkende mot reduksjon av klimagassutslipp fra petroleumsbransjen på norsk sokkel. Videre er oljevernberedskap og miljøovervåking svært viktig for temaområdet. Porteføljen omfatter også prosjekter som ser på ulike økologiske effekter av utslipp til sjø. SFI Smart Ocean treffer miljødelen av dette temaområdet, i tillegg til at det er flere av de andre pågående SFI'ene som også har relevante aktiviteter mot reduksjon av klimagasser, energieffektivisering og miljø.

Tema 2 – Undergrunnsforståelse

Porteføljen favner kunnskap, kompetanse og teknologi knyttet til geologisk utvikling av petroleumsressursene på norsk sokkel og drift av reservoaret for å oppnå bedre effektivitet og høyere utnyttelsesgrad. Betydningen av undergrunnsforståelse har kommet tydeligere fram i seinere tid, blant annet i OG21-strategien som kom i 2021. Temaområdet bidrar også med betydelig ny kunnskap for nye framvoksende næringer, som CO₂ lagring. Porteføljen har vært dominert av forsker- og kompetanseprosjekter. Søknadstilfanget av både innovasjons- og demonstrasjonsprosjekter har generelt vært lavt innenfor dette temaområdet. Prosjekter i næringslivet er hovedsakelig utvikling av teknologi for bedre avbildning av undergrunnen (seismikk, elektromagnetisme), samtidig som teknologiene skal redusere skadevirkninger på marint liv. Det har også blitt mer tilfang av innovasjons- og demonstrasjonsprosjekter som er rettet mot digitalisering. To nye petrosentre ble startet i 2022, rettet mot geologisk forståelse, hvordan reservoarene kan driftes bedre og mer effektivt, blant annet mhp hvordan reservoarene reagerer ved innfasing av fornybar energi med mer variabel krafttilgang. Sentrene undersøker



også problemstillinger relatert til CO₂ og H₂ lagring i undergrunnen, og sameksistens med petroleum.

Tema 3 – Boring, komplettering og intervensjon

Porteføljen innenfor temaområdet har vært stor i flere år. Det er bredt spekter av ulike problemstillinger som skal løses og effektiviseres innenfor livsløpszyklusen til en brønn. Det er utstyr og programvare for å automatisere brønnboring, utvikling av mer miljøvennlig brønnvæsker og optimalisere brønnkonstruksjon, overvåking og økt hydrokarbon produksjon for eksisterende felt, utvikling av utstyr for brønnvedlikehold og løsninger for å forlenge levetiden for brønner, utvikling av kostnadsparende systemer for permanent avstenging av brønner. Det er også prosjekter innen farlig avfallshåndtering offshore som tidligere har blitt utført på land. Det er energieffektiviserende å behandle farlig avfall offshore enn å transportere farlig avfall til land for behandling. Porteføljen har en god bredde og balanse mellom industriprosjekter (ca 2/3) og prosjekter innen grunn- og anvendt forskning (ca 1/3). Det er to SFer med relevant forskningsaktivitet: SFI Digiwells (Digital Well Center for Value Creation, Competitiveness and Minimum Environmental Footprint - NORCE) og SFI SWIPA (Centre for Subsurface Well Integrity, Plugging and Abandonment - SINTEF).

Tema 4 – Produksjon, prosessering og transport

Temaområdet favner bredt, og aktive prosjekter ser blant annet på flerfasestrømning, bedre utnyttelse av vertsplattform ved undervannsutbygginger, monitorering/overvåking, levetidsforlengelse av infrastruktur, og materialteknologi. Det er flere prosjekter innen disse tematiske områdene i dagens portefølje. Det er også noen prosjekter innen ubemannede operasjoner/autonome systemer, prosess-simulering og -optimalisering og is og nedising av utstyr, men få rettet mot produsert vann, marine operasjoner og fleksible og enkle feltutbyggingskonsepter. Det er ingen aktive prosjekter rettet mot elektrifisering. Porteføljen består av både kompetanse-, innovasjons- og demonstrasjonsprosjekter. Mer enn halvparten av prosjektene blir ledet av næringslivet.

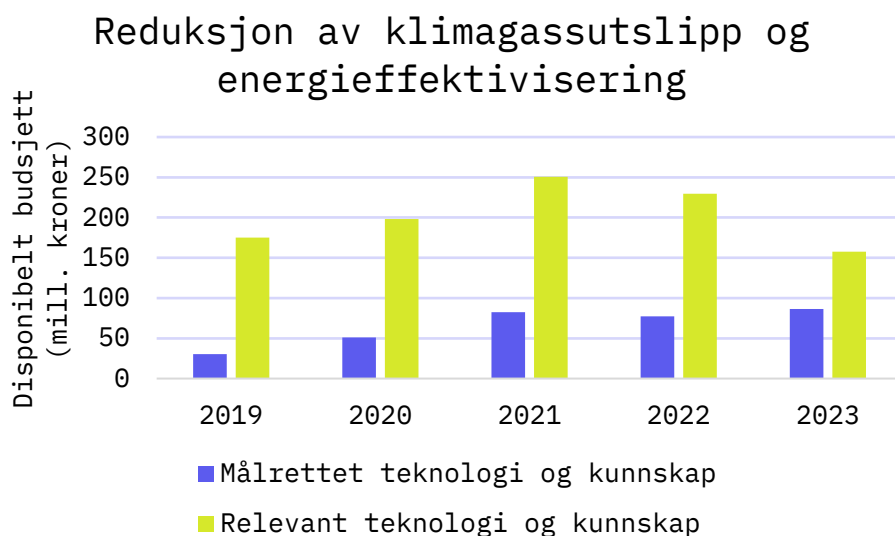
Tema 5 – Storulykker og arbeidsmiljø

Effektene av prosjektene skal være å forebygge storulykker, eller forbedre arbeidsmiljøet i petroleumsindustrien. Temaområdet dekker også landanlegg, og spenner over et bredt spekter av fag og tematikk. Prioriteringer i porteføljeplan inkluderer forbedret kunnskap for å forstå og redusere risiko knyttet til opptak av ny teknologi og nye forretningsmodeller, bedre verktøy for å forstå storulykkerisiko, forbedret håndtering av cybersikkerhetsrisiko og kontinuerlig innsats for å redusere helse- og arbeidsmiljørisiko. I 2023 fikk porteføljen påfyll av flere prosjekter på risiko relatert til et endret geopolitisk bilde, cybertrusler og teknologi for å bedre sikre offshore infrastruktur. Forskningsrådet ser en klar dreining fra HMS-prosjekter over mot prosjekter som handler om ulike typer fysisk og digital sikkerhet, mest trolig som følge av a) endret geopolitisk bilde og b) innfasing av nye teknologier og metoder for å redusere klimautslipp til sjø og luft. Porteføljen har fra før en stor overvekt av arbeidsmiljørelaterte prosjekter. Porteføljen består av både forsker-, kompetanse- og innovasjonsprosjekter. Prosjektene har i mange tilfeller også relevans til andre temaområder i petroleum.

Tverrgående prioritering – reduksjon av klimagassutslipp og energieffektivisering



Porteføljens egne investeringer har siden 2009 prioritert forskning og utvikling for å redusere klimagass utslippene og energieffektivisering. Først og fremst er tema 1 Reduksjon av klimagasser, energieffektivisering og miljø i stor grad rettet mot dette, men de øvrige temaområdene har også bidrag til denne prioriteringen. Figur 4.4 viser utviklingen i porteføljen. Innsatsen er fordelt på kategoriene målrettet og relevant teknologi og kunnskap. I de målrettede prosjektene er energieffektivisering og lavere utslipp av CO₂ hovedmålet for prosjektene. I de relevante prosjektene er ikke energieffektivisering et hovedmål, men utløses gjennom forskning og innovasjoner som i utgangspunktet er laget for helt andre formål, som robotisering, automatisering eller optimalisering av metoder og prosesser.



Figur 4.4: Porteføljens egne investeringer for reduksjon av klimagassutslipp og energieffektivisering.

4.1.4. Anvendelsesområde

Porteføljestyrets egne investeringer er avgrenset til olje- og gassvirksomhet, og alle prosjekter i porteføljen skal ha kobling til problemstillinger tilknyttet petroleumsvirksomheten i åpne områder på norsk kontinentalsokkel. For problemstillinger knyttet til sikkerhet i norsk petroleumsvirksomhet er også landanleggene relevante. Kunnskap, teknologi, metoder og innovasjoner vil bli utviklet av universiteter, høyskoler, forskningsinstitutter og leverandørselskaper i prosjektene. Operatører og energiselskaper vil ofte være samarbeidspartnere og sluttbrukere. Porteføljestyret vil som hovedregel ikke støtte prosjekter der operatører eller energiselskaper er prosjektansvarlig. Porteføljens egne prosjekter er i samsvar med disse intensjonene. Investeringer som er gjort av andre porteføljer har et bredere anvendelsesområde.

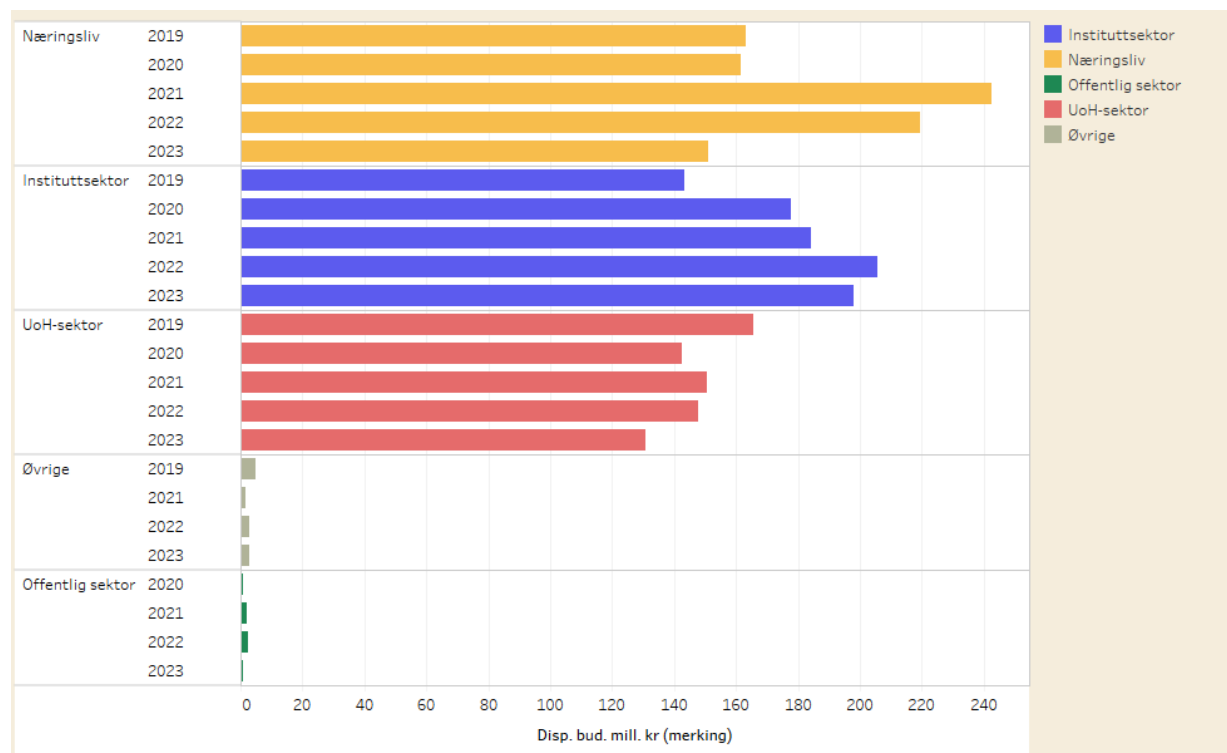
I tillegg bidrar petroleumsporteføljen til kompetanseoverføring til nye havnæringer. Porteføljens egne investeringer bidrar blant annet til viktige satsingsområder innenfor miljøvennlig energi og lavutslipp. Det finnes prosjekter som omhandler CO₂ som bruk i utvinning av petroleum og undergrunnsforståelse av områder og naturlige prosesser som er aktuelle for CO₂-lagring. Videre kan brønnteknologi og teknologi for plugging og forlating av brønner også være aktuell for anvendelse i CO₂-lagring. Hydrogen, havvind, elektrifisering, infrastruktur og digital teknologi er eksempler fra prosjekter der porteføljens egne investeringer bidrar inn i andre delporteføljer under porteføljestyrets ansvarsområde.



4.1.5. FoUol-verdikjede

Aktørbildet

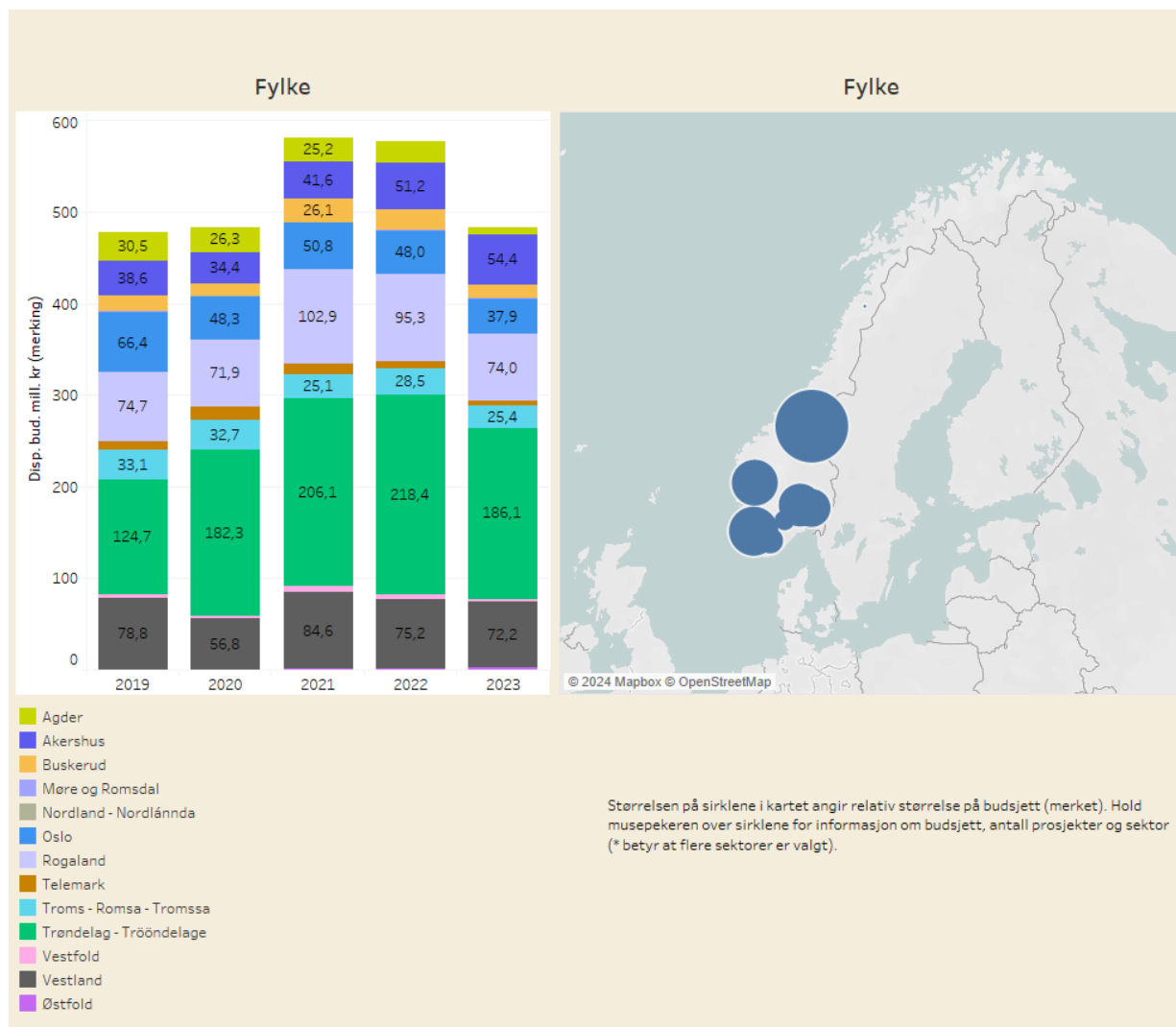
Delporteføljen har god representasjon fra næringsliv, instituttsektor og UoH-sektor, som vist i Figur 4.5. Variasjonen for næringslivets innsats i de siste 5 årene har blant annet grunnlag i tiltakspakker under pandemien.



Figur 4.5 Delportefølje petroleum fordelt etter sektortilhørighet for prosjektansvarlig organisasjon (totalporteføljen). EU midler og grunnbevilgninger er ikke inkludert.



Porteføljen (både egne og andres investeringer) har geografisk tilhørighet i alle landsdeler (Figur 4.6). Næringslivet, som stort sett utgjøres av leverandørindustrien, befinner seg først og fremst i Rogaland, Vestland, Oslo, Akershus og Trøndelag. Geografisk tilhørighet for operatører eller energiselskaper framkommer i liten grad av figuren, ettersom de kun deltar som samarbeidspartnere i porteføljens egne investeringer. Operatører og energiselskaper har enkelte prosjekter innenfor åpne konkurransearenaer, eksempelvis næringsPhD.



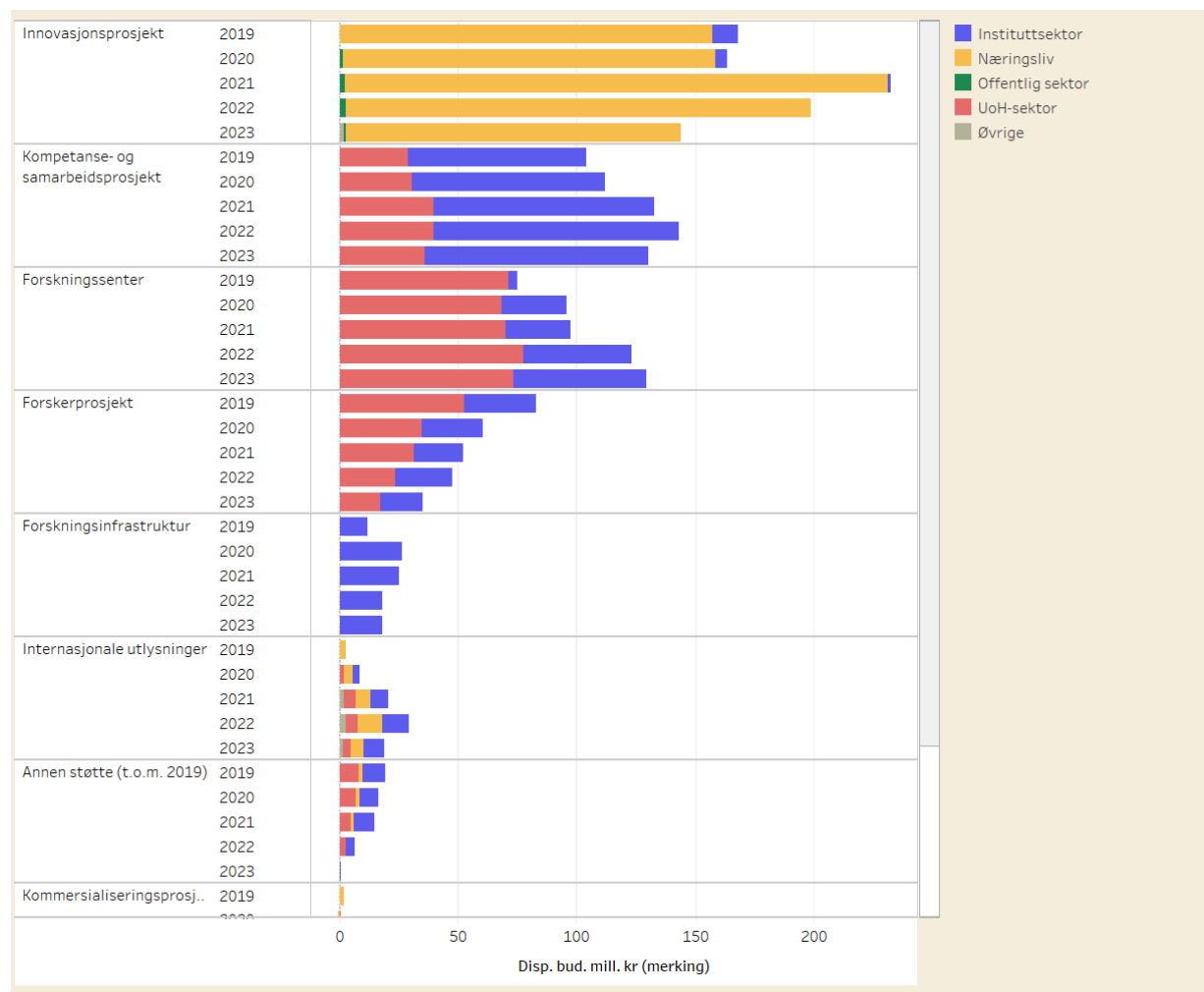
Figur 4.6: Geografisk tilhørighet for prosjektansvarlig (totalporteføljen). EU midler og grunnbevilgninger er ikke inkludert.

Forskningsart

Porteføljen innenfor petroleum strekker seg over hele FoUol-verdikjeden med en tyngde på anvendt forskning og innovasjon. Den samlede aktiviteten i porteføljen dekker strategisk grunnforskning, kunnskaps- og kompetansebygging, anvendt forskning, teknologiutvikling og pilotering av teknologi. Ettersom SFI er en stor bidragsyter inn i porteføljen, vil andres investeringer også ha tyngdepunkt innenfor anvendt forskning.



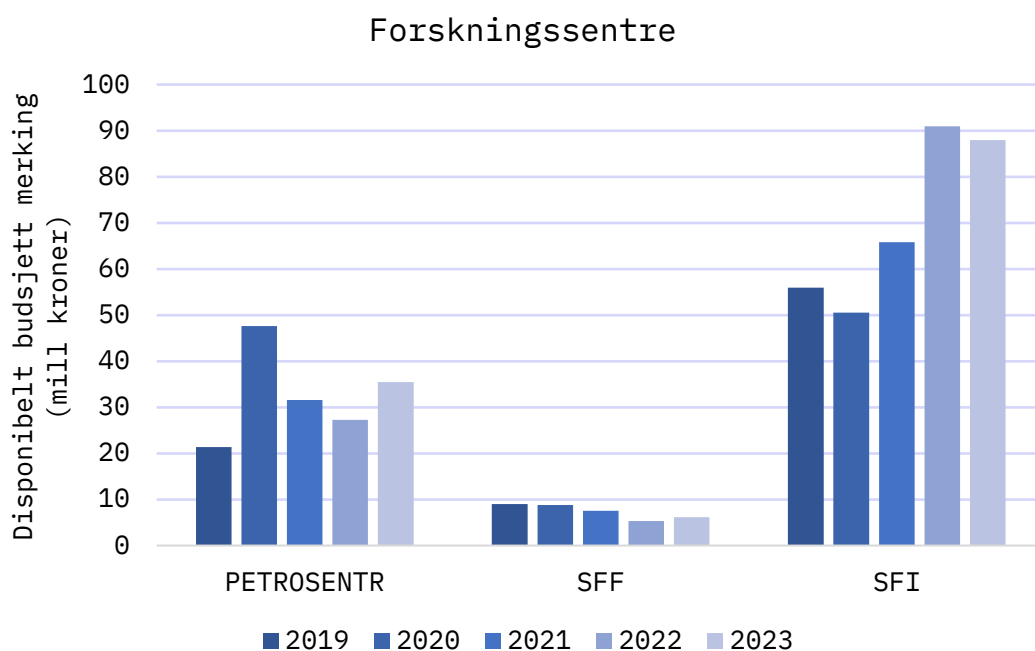
FoUol-verdikjeden kan belyses gjennom utviklingen av søknadstypene, som vist i Figur . Den mest markante endringen er nedgang i forskerprosjekter. Dette skyldes at utlysningene av forskerprosjekter har vært mer avgrenset og hatt mindre rammer seinere år, og i 2023 var det ikke utlysning av forskerprosjekter rettet mot petroleum. Det har også vært en økning i midler gjennom forskningscentre.



Figur 4.7 Søknadstyper for delportefølje petroleum (totalporteføljen). EU midler og grunnbevilgninger er ikke inkludert.

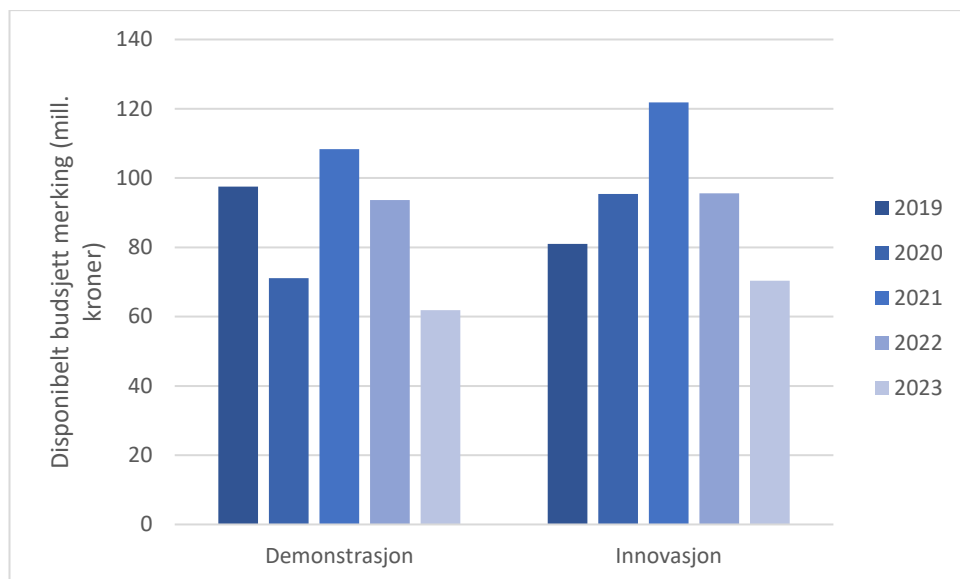


Uavhengig forskning og sektorovergrepene samarbeid: Forskerprosjekter er viktig for den uavhengige forskningen, og et lite bidrag til dette kommer også gjennom Sentre for fremragende forskning (SFF). Sektorovergrepene samarbeid mellom forskningsorganisasjoner og næringsliv er av stor betydning for utveksling av kunnskap og kompetanse. Et slikt samarbeid utløses både gjennom kompetanse- og samarbeidsprosjekter og nærings- og samfunnsrettede forskningscentre, som omfatter både Forskningscentre for petroleum (PETROSENTR) og Sentre for forskningsbasert innovasjon (SFI). Utviklingen av petroleumsforskningen i sentersatsningene er vist i Figur 4.8. Innsatsen i PETROSENTR ble økt i 2019-2020, da et tredje forskningscenter rettet mot energieffektivisering og reduksjon i klimagassutslipp ble startet.



Figur 4.8: Petroleumsrelevant innsats i forskningscentrene

Virkemidler for å ta forskningsresultater i bruk: Støtte til demonstrasjon og pilotering er porteføljens viktigste bidrag for å få ny teknologi klar for markedet. Demonstrasjon og kvalifisering av ny teknologi skal gjøres under realistiske betingelser offshore eller ved relevante anlegg på land. Fordeling av søknadstypene i næringslivet kan gi en indikasjon på hvor nær FoU-resultatene er til å bli tatt i bruk i næringslivet. Figur 4.9 viser fordeling mellom demonstrasjon og innovasjon i prosjektene hos næringslivet i porteføljens egne investeringer.



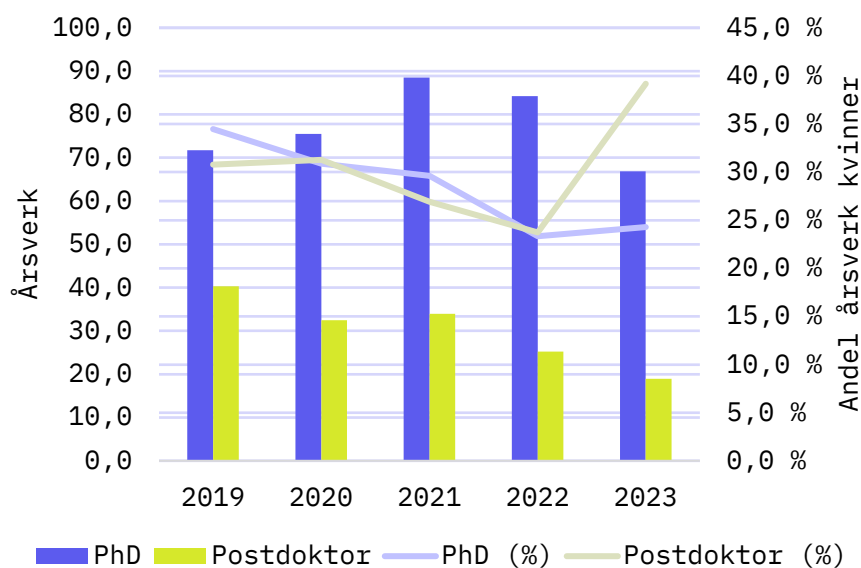
Figur 4.9: Innovasjonsprosjekt i næringslivet med fordeling på underkategoriene demonstrasjon og innovasjon (bare egne investeringer)

Budsjettformål som FORNY20 bidrar til økt kommersialisering av forskningsresultater fra offentlig finansierte forskningsorganisasjoner. Her finnes et lite bidrag til delporteføljen, og dette er også et viktig virkemiddel for at forskningsresultater skal komme i bruk.

Strukturelle prioriteringer

Forskerrekruttering

Forskerrekruttering inngår som en strukturell prioritering i porteføljeplanen, og har vært framhevet i utlysningene rettet mot forskningsorganisasjonene i mange år. Antall årsverk utført av doktorgrads- og postdoktorstipendiater er vist i Figur 4.10. Den synkende trenden kan ha sammenheng med synkende portefølje av forskerprosjekter. Forskningssettene er også viktige bidragsyttere til forskerrekuttering. Her vil antall stipendiatårsverk henge sammen med fasen settene er i. Et senter i oppstartsfasen vil ha en lavere andel enn når senteret er kommet i full drift. Kvinneandelen er mindre enn ønskelig for en god kjønnsbalanse.



Figur 4.10: PhD og postdoktor årsverk i porteføljens egne investeringer

Forskningsinfrastruktur

I 2023 var det tre løpende infrastrukturprosjekter som hadde klar relevans for petroleum. Dette dreier seg om infrastruktur innen flerfasestrømning, plugging og forlating av brønner og materialteknologi. Løpende infrastrukturprosjekter omfatter den tidlige fasen der investeringer gjøres og den første tiden med drift. Det har tidligere vært investert i annen petroleumsinfrastruktur som fortsatt er i drift og anvendes av prosjektene, men ikke lenger har tilskudd fra Forskningsrådet.

Skattefunn

Det ble sent inn 159 søknader og godkjent 130 nye prosjekter i 2023 mot 137 nye godkjente i 2022. I 2019 ble 325 prosjekter godkjent, men nå er nedgangen i ferd med å flate ut. Kvaliteten på søknadene i 2023 var meget god med en godkjeningsrate på 80%. Mange prosjekter retter seg i stor grad mot inkrementelle produkt- og prosessforbedringer for driftsfasen på land og offshore. Havbunnsmineraler ble etablert som nytt teknologisegment i 2021. I 2023 kom det imidlertid kun inn én ny søknad på dette feltet.

Annen nasjonal FoU-innsats

Operatørselskapenes investeringer i forskning og utvikling

For å sikre at verdiskapingen i størst mulig grad skal tilfalle det norske folk står oljeselskapene overfor en skattesats på 78 prosent⁸. Petroleumsskattesystemet bygger på den ordinære selskapsbeskatningen (22 prosent), med en særskatt i tillegg. I utformingen av petroleumsskattesystemet har det også vært viktig å opprettholde selskapenes insentiver til å investere. Prosjekter som er lønnsomme for samfunnet bør også være lønnsomme for oljeselskapene. Det er derfor ikke feltene som beskattes, men selskapene. Det gis fradrag for alle relevante kostnader i skattegrunnlaget. De investeringsbaserte

⁸ Grunnleggende forvaltningsprinsipper - Norskpeteroleum.no, pr. 10.5.2023



fradragene (avskrivninger og friinntekt i særskattegrunnlaget) er utformet for å hindre at den høye skatteprosenten reduserer investeringsviljen på norsk sokkel.

Det innhentes tall som inkluderer både "Generell FoU", dvs. FoU-midler som tilfaller selskapet gjennom lisensene hvor de er operatør, jf. Konesjonsverkets vedlegg B, regnskapsavtalene – kap. 2.2.2 om "Generell FoU" (FOT), og egenfinansiert FoU utover dette.

FoU-investeringene fra operatørene har vist seg å være meget konjunkturavhengig. I rapporteringen inngår både intern og ekstern FoU-innsats, fordeling mellom innsats i Norge og utlandet og maksimal FOT ramme, som kunne vært utnyttet. For 2022 kan følgende oppsummeres:

- De totale FoU-investeringene var ca. 3,9 mrd. kroner i 2022. Dette er en økning med ca. 223 millioner NOK fra 2021. All vekst kommer eksternt, spesielt i eksterne norske FoU-miljøer. Positiv utvikling innen miljø og reduksjon av klimagassutslipp.
- Den totale FoU-innsatsen er høyere enn maksimal FOT ramme i 2022. Men FoU-innsatsen er ujevnt fordelt, og det er flere selskaper som ikke utnytter hele muligheten som ligger i FOT midlene.
- Kortvarig COVID effekt. Vil medføre høyere maksimal FOT ramme i ca. 5 år, men flere selskaper utnytter ikke rammen.
- Svært positiv tilbakemelding på betydningen av den offentlige petroleumsforskningen.

Forskningsinnsats gjennom andre finansieringskilder

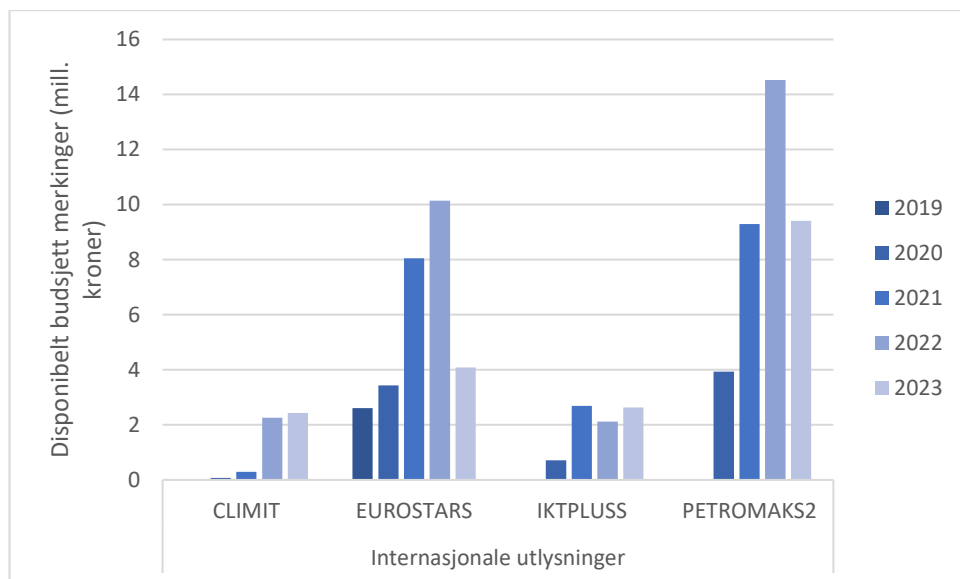
Næringslivet har sannsynlig ytterligere forskningsinnsats i tillegg til det som framgår av Skattefunn og operatørenes investeringer. Innovasjon Norge og SIVA er blant aktører som har relevante støtteordninger. Forskningsorganisasjonene har også relevante forskningsaktiviteter som finansieres gjennom grunnbevilgninger. Denne porteføljerapporten inneholder ikke informasjon om nivået på disse øvrige innsatsene.

Internasjonal FoU-innsats

Horisont Europa (HEU 2021-2027) er EUs viktigste instrument for forskning og innovasjon for EUs grønne giv, og gjennom det å nå ambisjonene om et klimanøytralt Europa innen 2050⁹. Petroleum er ikke inkludert i HEU, men miljøer som tradisjonelt har hatt det meste av sin aktivitet innenfor petroleum, har likevel muligheter i HEU gitt at de finner nye anvendelsesområder for sin teknologiinnovasjon. Som vist i Figur 4.1, er EU-porteføljen svært liten.

Petroleumsporteføljen har derfor stimulert til internasjonalt samarbeid/utlysninger sammen med tilsvarende organisasjoner som Forskningsrådet i andre land. I 2022 var deltagelsen i JPI Oceans-utlysningen et viktig bidrag. Utløsningen omhandlet effekter av støy i havet. Om lag hvert annet eller tredje år har PETROMAKS 2 gjennomført bilaterale fellesutlysninger med det brasilianske forsknings- og innovasjonsrådet FINEP. Den siste utlysningen i samarbeid med FINEP hadde søknadsfrist i mars 2024. EUROSTARS er en viktig mulighet for internasjonale prosjekter, der petroleumsrelevante temaer også er omfattet.

⁹ [A European Green Deal, European Commission, 2019](#)



Figur 4.11: FoU aktivitet relevant for petroleum, som resultat av internasjonale utlysninger

Prosjektene initierer selv internasjonalt samarbeid. En rekke forskjellige land er representert i samarbeidet. De viktigste samarbeidslandene, som er representert i flest prosjekter, er USA, Storbritannia og Canada.

4.2. Vurdering av måloppnåelse

Norsk forvaltning av miljø, ressurser, natur og arealer er bærekraftig

- Norske myndigheter utøver forsvarlig forvaltning av de norske petroleumsressursene.
- Energiselskap og bedrifter i leverandørindustrien er verdensledende på helse, arbeidsmiljø og sikkerhet.
- Energiselskap og bedrifter i leverandørindustrien har ingen utslipp til sjø og land som kan føre til miljøskade.

Norsk petroleumsindustri er bærekraftig og konkurransedyktig

- Energiselskap og bedrifter i leverandørindustrien har effektiv og miljøvennlig verdiskaping på norsk sokkel, også i et nullutslippssamfunn.
- Bedrifter i leverandørindustrien utvikler konkurransekraft ved hjelp av forskning, ny teknologi og innovasjon.
- Energiselskap og bedrifter i leverandørindustrien tar ny teknologi og kunnskap raskt i bruk.
- Energiselskap og bedrifter i leverandørindustrien har til sammen redusert sine absolutte klimagassutslipp med 50 prosent innen 2030 sammenlignet med 2005, og videre reduserer utslippene til nær null i 2050.

Norske havnæringer har kompetanse og industri i verdensklasse

- Forskningsorganisasjoner i Norge utfører verdensledende petroleumsrelevant forskning.
- Forskningsorganisasjoner og næringsliv har høy deltagelse i relevant internasjonalt forsknings- og innovasjonssamarbeid.
- Eksisterende og nytt næringsliv har høy utvikling basert på muliggjørende teknologier, inkludert digital teknologi, med tilhørende nye arbeidsprosesser og samarbeidsmodeller.
- Forskningsorganisasjoner tiltrekker seg og utvikler talenter, som er relevante flere forskjellige steder i energisystemet.
- Norge inntar en ledende rolle i fremvoksende næringer og benytter prinsipper fra sirkulærøkonomi, der vår verdensledende petroleumskompetanse og løsninger vil gi et konkurransefortrinn.

Figur 4.12: Samfunns- og brukermål for delportefølje petroleum



Innledningsvis, viser analysen at porteføljens egne investeringer er svært dominerende i den offentlig finansierte petroleumsforskningen, og videre at den nasjonale innsatsen er helt avgjørende for sektorens konkurransekraft og omstillingsevne. Mulighetsrommet for å få høy deltagelse i internasjonalt forsknings- og innovasjonssamarbeid gjennom EUs rammeprogram er svært begrenset. Næringslivets egen innsats i FoU er langt større enn den offentlig finansierte innsatsen. Likevel er den offentlige petroleumsforskningen utløsende for samspillet i sektoren. Den utløser FoU samarbeid mellom en lang rekke aktører, inklusivt samarbeid mellom konkurrenter, og den etablerer en helhetlig FoU-verdikjede mellom forskningsmiljø, leverandører og energiselskap. Den offentlige innsatsen er en svært viktig faktor for få tilgjengelig nødvendig kompetanse, åpen kunnskap, produkter og tjenester på et åpent marked.

- *Brukermål: Norske myndigheter utøver forsvarlig forvaltning av de norske petroleumsressursene*

Alle temaområdene i porteføljen bidrar til dette brukermålet. En balansert portefølje med jevn tilgang til prosjekter innenfor alle fem temaområdene er viktig for måloppnåelsen. Porteføljen har i stor grad lyktes med dette. Det er imidlertid ønskelig med et større søknadstilfang innenfor temaområdet Reduksjon av klimagasser, energieffektivisering og miljø, som er viktig for måloppnåelse for dette brukermålet. Til tross for prioriteringer i utlysninger, har søknadstilfanget vært lavere enn ønskelig. Ett petrosenter, dedikert energieffektivisering og reduksjon av klimagassutslipp, bidrar imidlertid svært positivt. Videre bidrar temaområdet Storulykker og arbeidsmiljø i stor grad til dette brukermålet, samt det neste.

Temaområdet Undergrunnsforståelse har særlig betydning for dette brukermålet.

Undergrunnsforståelse er løftet som en svært viktig prioritering i OG21-strategien på grunn av betydningen for norsk sokkel¹⁰, og prioriteringen er fulgt opp i porteføljeplanen. Porteføljen omfatter kunnskap, kompetanse og teknologi knyttet til geologisk utvikling av petroleumsressursene på norsk sokkel og drift av reservoarene for å oppnå bedre effektivitet og høyere utnyttelsesgrad. To forskningssentre (petrosentre) samler stor bredde av kompetanse og næringsliv. Temaområdet har også en bredt sammensatt portefølje av andre søknadstyper. Det er positivt at forskning innenfor dette temaområdet foregår ved mange av universitetene.

- *Brukermål: Energiselskap og bedrifter i leverandørindustrien er verdensledende på helse, arbeidsmiljø og sikkerhet*

Det er i første rekke temaområdet Storulykker og arbeidsmiljø som bidrar til dette brukermålet. Det inkluderer forbedret kunnskap for å forstå og redusere risiko knyttet til opptak av ny teknologi og nye forretningsmodeller, bedre verktøy for å forstå storulykkerisiko og usikkerhet knyttet til risikoforhold, forbedret håndtering av cybersikkerhetsrisiko og kontinuerlig innsats for å forstå og redusere helse- og arbeidsmiljørisiko.

Som følge av Russlands angrep på Ukraina og et nytt trusselbilde i Europa, øker aktualiteten av sikkerhet totalt sett for porteføljen, der alle temaområdene må bidra. OG21 setter hvert år søkelys på et utvalgt emne med stor strategisk betydning for norsk petroleumsvirksomhet. I 2023 så OG21 på Norges rolle som kanskje den viktigste energipartneren for Europa, analyser av trusselbildet og hvordan teknologi bidrar til forsyningsikkerhet fra norsk sokkel¹¹. En viktig anbefaling fra dypdykket til OG21 er teknologi og kunnskap for sikring av infrastruktur og energileveranser¹². Påfyllet av nye prosjekter innenfor dette temaet i 2023 er derfor et viktig bidrag til måloppnåelse.

¹⁰ [OG21 Strategy - A New Chapter](#)

¹¹ [Ny rapport om forsyningsikkerhet \(og21.no\)](#)

¹² [OG21 forsyningsikkerhet](#)



- *Brukermål: Energiselskap og bedrifter i leverandørindustrien har ingen utslipp til sjø og land som kan føre til miljøskade*

Temaområdet Reduksjon av klimagasser, energieffektivisering og miljø bidrar til måloppnåelsen. Prosjektene innen dette temaet retter seg typisk mot å redusere risikoen og forbedre kunnskapsgrunnlaget tilknyttet utslipp til sjø og luft ved petroleumssektoren på norsk sokkel. Oljevernberedskap og miljøovervåking er viktig forskningsbehov for å redusere risikoen for utslipp til sjø. Kunnskap om miljøpåvirkning som aktiviteten i havrommet påfører, er også en grenseflate med stor betydning for maritim og marin FoU-sektor.

- *Brukermål: Energiselskap og bedrifter i leverandørindustrien har effektiv og miljøvennlig verdiskaping på norsk sokkel, også i et nullutslippssamfunn*

For at petroleumssektoren skal lykkes i et nullutslippssamfunn, er det to utfordringer som må løses. 1) Utslippene fra aktiviteten på norsk sokkel må reduseres i tråd med Norges klimaforpliktelser. Dette har vært et prioritert innsatsområde for porteføljen gjennom lang tid, og videre omtalt i et av brukermålene under. 2) Løsninger for avkarbonisering av bruken, spesielt løsninger for CO₂ fangst, transport og lagring, er svært viktig. Som vist i Figur har porteføljen et betydelig FoU-bidrag til reduserte utslipp på norsk sokkel. Det ligger imidlertid et stort ansvar for å ta ny teknologi i bruk, dersom klimamålene for 2030 skal nås. Videre er det behov for kunnskap om hvordan 2050-målene kan nås. Dette belyses i OG21 sitt dypdykk i 2024¹³. Kunnskap og ny teknologi for å nå klimamålene krever kontinuerlig prioritering i porteføljen.

- *Brukermål: Bedrifter i leverandørindustrien utvikler konkurransekraft ved hjelp av forskning, ny teknologi og innovasjon*

Dette brukermålet har fokus på verdiskaping, og betydningen av forskning, teknologi og innovasjon for å lykkes med dette. Det forrige brukermålet peker også på forutsetningen om at verdiskapingen skal skje i et nullutslippssamfunn.

Den avgjørende faktoren for å lykkes med disse brukermålene er næringslivets egen interesse og evne til forskning og innovasjon. Den offentlige støtten til næringslivets FoU-aktiviteter er en viktig utløsende faktor, som forutsetter kopling med stor grad av privat finansiering. Spesielt to faktorer er viktig for å lykkes med disse brukermålene. 1) Det må være en helhet som strekker seg over hele FoU- verdikjeden. Porteføljen har hittil klart å lykkes med dette. 2) Det er god rolleavklaring og samarbeid i porteføljen. Prosjektene ledes av forskningsorganisasjoner og leverandørbedrifter. Energiselskapene er samarbeidspartnere i en stor andel av porteføljen og bidrar med finansiering, kunnskap og kompetanse og data inn i prosjektene. Dette er en rolleavklaring som er viktig for å få tilgjengelig nødvendig kompetanse, produkter og tjenester på et åpent marked. Forskningsrådets finansiering genererer et samarbeid som er vanskelig å få til med utelukkende privat finansiering eller Skattefunn. Det er av stor betydning at energiselskapene også framover fortsatt går inn i porteføljens prosjekter med slike bidrag.

Når prosjektene våre vinner høythengende priser, er dette en sikker indikator for høy kvalitet og at forskningen gir resultater og har virkninger og effekter. Det var høy konkurranse med 100 søknader til innovasjonsprisene på ONS 2022. Av 10 finalister til de to innovasjonsprisene¹⁴, utvikler fem av finalistene sin teknologi med støtte fra Forskningsrådet. Vinneren i kategorien for store bedrifter var Wärtsilä med sin nye utslippsfrie forbrenningsmotor til skip og rigger (omtalt under). ZEG Power var en av finalistene i kategorien for små og mellomstore bedrifter. Deres teknologi utvikler løsninger for hydrogenproduksjon med integrert karbonfangst. Det løpende prosjektet ble bevilget av PETROMAKS 2 og samfinansiert med DEMO 2000, CLIMIT og midler fra Tverrgående satsing havteknologi i 2021. Prosjektet var omtalt i forrige årsrapport. TechnipFMC var også en av finalistene med sitt Deep Purple-system. Dette systemet består av offshore vindturbiner og offshore hydrogenteknologier for å produsere, lagre og transportere hydrogen i form av trykksatt, grønt hydrogen. I sin spede begynnelse hadde denne teknologien støtte fra PETROMAKS 2 i to prosjekter i perioden 2018-2022. De siste

¹³ Årets dypdykkstudie 2024 (og21.no)

¹⁴ Meet the ONS Innovation Awards finalists! - ons.no



stadiene av teknologiutviklingen skjer nå gjennom et Grønn plattform-prosjekt. Bedriften INFLOWCONTROL AS vant prisen OG21 Technology Champion for 2023¹⁵ for sin teknologi som er utviklet med støtte fra PETROMAKS¹⁶.

- *Brukermåål: Energiselskap og bedrifter i leverandørindustrien tar ny teknologi og kunnskap raskt i bruk*

Som vist i Figur 4.9, har porteføljen et betydelig innslag av demonstrasjonsprosjekter som gir et svært viktig bidrag for å klargjøre teknologi for bruk. Mange faktorer spiller inn for at forskningsresultater skal bli tatt i bruk. I en undersøkelse av hvordan klimamålene skal nås, som ble gjennomført i 2020, stilte vi prosjektene spørsmål om hva som er kritiske elementer for å lykkes med å ta teknologien i bruk¹⁷. Den klart viktigste faktoren synes å være felt-tester eller tilgang på felldata. Kvalifisering av teknologiene under reelle betingelser er avgjørende for at de skal kunne ferdigstilles til kommersiell bruk. Høye kostnader ved utprøving og finansiering av disse kostnadene blir også omtalt av flere respondenter. Både den offentlige og ikke minst den private finansieringen er av stor betydning i fasen med utprøving og demonstrasjon av førstegangsbruk. Andre faktorer med betydning for suksess omhandler villighet til endring, regelverk og kvalitetskrav hos sluttbruker.

- *Brukermåål: Energiselskap og bedrifter i leverandørindustrien har til sammen redusert sine absolutte klimagassutslipp med 50 prosent innen 2030 sammenlignet med 2005, og videre reduserer utslippene til nær null i 2050*

Porteføljen har hatt stort fokus på dette brukermålet i mange år, og det samme har OG21-strategien. Siden 2010 har minst 25 mill. kroner per år av departementets bevilgede midler til petroleumsforskning vært øremerket forskning og utvikling som bidrar til energieffektivisering og reduserte klimagassutslipp knyttet til olje- og gassproduksjon på norsk sokkel. Dette beløpet ble oppjustert til 35 mill. kroner i 2019. Denne prioriteringen er overopplyst slik Figur viser.

I 2022 gjennomførte OG21 et dypdykk som vurderte hvilke teknologier som kan bidra til at 2030-målet nås¹⁸. I lys av den store utfordringen utslippsmålet representerer, mener OG21 at alle muligheter må undersøkes. Hvilke som velges vil være prosjekt- og feltavhengig. Likevel mener OG21 at fire muligheter peker seg ut som spesielt viktige med hensyn til både størrelse på utslippsreduksjoner, tiltakskostnader og tidsvindu for implementering:

1. Elektrifisering fra landnettet er helt sentralt for å nå 2030-målet
2. Elektrifisering med havvind
3. Elektrifisering med lavutslipps-gasskraft
4. Energieffektivisering

Konkraft mener målet om 50 prosent utslippsreduksjon for olje- og gassindustrien i Norge i 2030 fortsatt er innen rekkevidde, men har blitt mer krevende som følge av økte kostnader, et presset leverandørmarked, en mer krevende kraftsituasjon og utfordringer med tilstrekkelig nettkapasitet¹⁹.

En analyse fra 2022 viser hvordan forskningsprosjekter i porteføljen kan gi effekter som bidrar til klimamålene²⁰. Mange av forskningsresultatene vil bidra til redusert utslipp av klimagasser, både direkte – ved å redusere antall tonn produsert CO₂ fra utslippskilde, eller indirekte – ved mer energieffektive prosesser. Analysen bygger på tilbakemelding fra prosjektene selv, hvor 68 % av prosjektene bekrefter at deres prosjekt har potensial for energieffektivisering eller mindre utslipp til luft. I 2023 har porteføljen fått tre nye prosjekter som kan bidra til klimamålene for norsk sokkel. Prosjektene har mål om reduserte

¹⁵ [To vinnere av prisen OG21 Technology Champion for 2023 \(forskningsradet.no\)](#)

¹⁶ [Autonomous Inflow Control Valve \(AICV\) for økt oljeutvinning og redusert gassproduksjon - Prosjektbanken \(forskningsradet.no\)](#)

¹⁷ [oed-rapport-med-omslag.pdf \(forskningsradet.no\)](#)

¹⁸ [Nye OG21-rapporter om lavutslippsteknologi](#)

¹⁹ [Konkrafts klimastrategi mot 2030 og 2050: Statusrapport for 2023 \(offshorenorge.no\)](#)

²⁰ [Energieffektivisering-og-reduksjon-av-klimagasser.pdf \(forskningsradet.no\)](#)



utslipp fra gassturbiner²¹, en mer energieffektiv logistikk for forsyningskjeden til plattformer²² og utvikling av metode og digitalt verktøy for å innhente, analysere og dele informasjon om bærekraft i energisektoren²³.

På grunn av betydningen denne utfordringen har, ble det i 2019 opprettet et forskningscenter for utvikling av kunnskap og teknologi for både 2030 og 2050-målene²⁴. Senteret ledes av SINTEF Energi. Som omtalt under, ble Research Centre for a Low-Emission Petroleum Industry on the Norwegian Continental Shelf midtveisevaluert i 2022.

- *Brukermål: Forskningsorganisasjoner i Norge utfører verdensledende petroleumsrelevante forskning*

Vitenskapelig kvalitet er viktig for måloppnåelse av dette brukermålet, der særlig forskerprosjekter og forskningsentre spiller en vesentlig rolle. En synkende portefølje av forskerprosjekter kan være negativ faktor for måloppnåelse av dette brukermålet.

Forskningsrådet evaluerer med jevne mellomrom norsk forskning og høyere utdanning for å fremme kvalitet, relevans og effektivitet i forskningen. Evaluering av naturvitenskap (kjemi, fysikk og geovitenskap)^{25,26} pågikk i 2022 og 2023. Oppsummeringen konkluderer følgende: «*While each discipline contains stronger and weaker elements, overall the geosciences appear strong, building on traditional Norwegian scientific strengths. Physics has an acceptable level of quality and performance, though in a rich developed country there is scope to do better. Notwithstanding Norway's strengths in some sub-fields, the state of chemistry overall is unsatisfactory.*» I 2023-2024 blir fagområdene innen matematikk, IKT og teknologi evaluert.

Midtveisevaluering av PETROSENTER i 2022²⁷ gir informasjon om status for ett forskningscenter. Evalueringsrapporten beskriver en sterk "bottom-up" drevet tilnærming til den vitenskapelige aktiviteten i alle arbeidspakkene. Senteret har god bredde i forskningen og omfattende samarbeid med næringslivet. Evalueringen gir også en rekke anbefalinger til forbedringer, for å styrke måloppnåelsen for senteret ytterligere. Oppfølging av midtveisevalueringens anbefalinger vil utvilsomt lede til svært gode resultater for senteret. Samlet sett vil de tre petrosentrene ha store bidrag til måloppnåelse av dette brukermålet.

- *Brukermål: Forskningsorganisasjoner og næringsliv har høy deltagelse i relevant internasjonalt forsknings- og innovasjonssamarbeid*

Brukermålet presiserer relevant internasjonalt forsknings- og innovasjonssamarbeid. Dessverre er det få relevante muligheter innenfor EUs rammeprogram, og porteføljen er tilsvarende liten. Mulighetsrommet for å få høy deltagelse i internasjonalt forsknings- og innovasjonssamarbeid er derfor svært begrenset. Porteføljens egne engasjementer i internasjonale utlysninger er derfor av svært høy betydning for å nå dette brukermålet. Porteføljens samarbeid i ERANET, Cofunds, JPI Oceans eller bilateralt samarbeid med Brasil er derfor av høy betydning for å skape relevante internasjonale samarbeidsarenaer. Porteføljen har et JPI Oceans samarbeid på støy i havrommet. Det har også vært regelmessig samarbeid om bilaterale utlysninger med Brasil, som er et av Panoramalandene. Det internasjonale forskningssamarbeidet med Russland ble avsluttet i 2022. Porteføljen har flere ganger gjort forsøk på å etablere mer formelt samarbeid med Canada, sist i 2022, men det har vært vanskelig å initiere et slikt samarbeid.

²¹ [Demonstrate and test a new Compact Once Through Steam Generator \(COTSG\) as a core component of offshore Combined Cycle Power Plants \(CCPP\). - Prosjektbanken \(forskningsradet.no\)](#)

²² [Towards sustainable zero-emission offshore logistics - Prosjektbanken \(forskningsradet.no\)](#)

²³ [GrønnPuls: Digitalt visualiseringsverktøy for måling og rapportering av bærekraft i verdikjeden - Prosjektbanken \(forskningsradet.no\)](#)

²⁴ [Research Centre for a Low-Emission Petroleum Industry on the Norwegian Continental Shelf - Prosjektbanken \(forskningsradet.no\)](#)

²⁵ [Evaluering av naturvitenskap \(forskningsradet.no\)](#)

²⁶ [evalnat-national-report-final-march-2024.pdf \(forskningsradet.no\)](#)

²⁷ [2022-midtveisevaluering-petrosenter.pdf \(forskningsradet.no\)](#)



- *Brukermål: Eksisterende og nytt næringsliv har høy utvikling basert på muliggjørende teknologier, inkludert digital teknologi, med tilhørende nye arbeidsprosesser og samarbeidsmodeller*

Porteføljen har en rekke prosjekter som både utvikler og anvender digital teknologi, men porteføljeanalysen har ikke gått nærmere inn på vurdering av dette brukermålet.

- *Brukermål: Forskningsorganisasjoner tiltrekker seg og utvikler talenter, som er relevante flere forskjellige steder i energisystemet*

Forskningsrådet har fått utarbeidet en studie om stipendiater finansiert over de målrettede aktivitetene innenfor energi og petroleum²⁸. Studien tar for seg gjennomføringsgrad, nasjonalitet, kjønnsfordeling og sysselsetting etter avlagt doktorgrad. Studien er gjennomført av Statistisk Sentralbyrå (SSB) og er en oppfølging av en tilsvarende studie fra 2013. Til sammen er 1381 stipendiater med i analysen som dekker årene 2005 til 2021. 57 prosent av stipendiatene er innenfor energi, og 43 prosent innenfor petroleum.

Studien gir en grundig analyse av andelen utenlandske stipendiater. Nærmere halvparten av stipendiatene som er med i analysen har utenlandsk statsborgerskap, og andelen har økt betydelig de siste årene. I perioden 2005 til 2010 hadde 30 prosent utenlandsk statsborgerskap, mens utlendingsandelen de siste årene har vært hele 65 prosent. Utenlandske stipendiater arbeider gjerne i Norge de første årene etter avlagt grad, noe som gir en høy norsk sysselsettingsgrad for utenlandske stipendiater i denne perioden. Studien viser imidlertid at når det er gått mer enn fire år etter avlagt doktorgrad har mellom 40 og 50 prosent av de utenlandske stipendiatene flyttet ut av landet. Med den høye – og økende - andelen utenlandske stipendiater vil dette bli en utfordring fremover.

Halvparten av doktorene arbeider etter avlagt grad innenfor universitets- og høgskolesektoren og instituttsektoren. Den andre halvparten er sysselsatt i andre deler av arbeidslivet og da i hovedsak i næringslivet. Når det gjelder forskningsorganisasjonene, er NTNU og SINTEF viktige og spesielt dominerende innenfor energi.

Det er klart flest menn blant stipendiatene både innenfor energi (66 prosent) og petroleum (69 prosent). Andelen kvinnelige stipendiater er totalt for hele perioden på 33 prosent. Andelen har økt noe over tid for energi, mens den har gått svakt ned for petroleum.

Rekrutteringssituasjonen ble også belyst i en OG21-workshop i 2023.²⁹ Her ble problemstillinger relatert til rekruttering til studier i energi, rekruttering til næringslivet og behovet for livslang læring tatt opp. Flere studieplasser og arbeid/tiltak for økt rekruttering innenfor matematiske, naturvitenskapelige og teknologiske fag er blant anbefalingene. Videre vil næringslivet ha stort behov for kompetent personell i lang tid framover. Dette omfatter behov både for spisskompetanse og bredere og mer generell kompetanse. Livslang læring er helt nødvendig for de raske endringene næringslivet står ovenfor, som også kan være viktig motivasjonsfaktor for ansatte. Bedre samarbeid mellom universiteter og næringsliv om dette vil være viktig.

I tillegg til porteføljens egne investeringer i rekruttering, som i vesentlig grad skjer gjennom prosjekter og sentre hos forskningsorganisasjoner, benytter næringslivet muligheten til doktorgradsutdanning av eget personell gjennom NæringsPhD. Dette er en verdifull mulighet til kompetanseheving internt i bedriftene.

- *Brukermål: Norge inntar en ledende rolle i fremvoksende næringer og benytter prinsipper fra sirkulærøkonomi, der vår verdensledende petroleumskompetanse og løsninger vil gi et konkurransefortrinn*

Fremvoksende næringer omfatter blant annet CO₂-fangst, -transport og -lagring og havvind. Kompetanseoverføring er også mulig til en mulig framtidig næringsvirksomhet rundt havbunnsmineraler.

²⁸ Rekruttering til forskning innenfor energi og petroleum (ssb.no)

²⁹ [workshop 1 juni \(og21.no\)](#)



Forskningsinnsatsen på dette området er svært liten, men Grønn plattform-prosjekt³⁰ vil utvilsomt medføre mye ny kunnskap, kompetanse og teknologi.

4.3. Videre anbefalinger

Analysen over er i hovedsak basert på statistikk og annen informasjon om løpende prosjekter. Dette er med andre ord et situasjonsbilde som reflekterer tildelingsbrev og beslutninger som ligger 1-3 år tidligere.

Investeringsanbefalingene må derfor også ta hensyn til inntektsutviklingen til porteføljen og tidligere beslutninger som enda ikke har fått full effekt i statistikken og analysen, samt forventede føringer fra finansierende departementer. Følgende punkter er særlig relevante for vurdering av tiltak i investeringsplanen:

- Finne den ønskelige balansen i FoUoI-kjeden, sett i lys av delporteføljens inntektsutvikling.
- Kompetansebehovet er stort. Delporteføljen bør ha fortsatt bevisst satsing på forskerrekuttering, og hva som er gode virkemidler for det.
- Det er viktig å opprettholde det gode samarbeidet mellom forskningsorganisasjoner, leverandørindustri og energiselskaper som har vært kjennetegnet for delporteføljen. De samlede tiltakene må være innrettet på best måte for å lykkes med dette. Det er viktig å utløse samfunnsøkonomisk nytteverdi fra de private FoU-investeringene.
- Sammenhengen i virkemidlene må også være optimalt innrettet for å fremme at forskningsresultatene tas i bruk.
- Forskning rettet mot energieffektivisering og reduksjon av klimagassutslipp tilknyttet olje- og gassproduksjon på norsk sokkel løftes som prioritering i alle utlysninger.
- Det er ønskelig med innsats innenfor alle temaområdene. Energieffektivisering og energisikkerhet er viktige perspektiver i alle temaene og delporteføljen som helhet.
- Det finnes få muligheter til internasjonalt samarbeid gjennom EUs rammeprogram, hvilket er utfordrende. Alternative tiltak, blant annet bilaterale utlysninger med utvalgte samarbeidsland eller organisasjoner, vurderes.

³⁰ [Havbunnsmineraler - Akselererer energiomstillingen - Prosjektbanken \(forskningsradet.no\)](https://www.forskingsradet.no/prosjektbanken)



5. Delportefølje maritim

5.1. Status og utvikling av porteføljen

Denne porteføljeanalysen gjelder den maritime porteføljen innenfor Porteføljen for energi og transport. Analysen baserer seg på data registrert t.o.m. 2023, og er gjort på Forskningsrådets totale portefølje av prosjekter innenfor Porteføljestyret for Energi og transport sitt ansvarsområde.

Den maritime delporteføljen inneholder alle Forskningsrådsfinansierte prosjekter og EU-prosjekter med norsk deltakelse som helt eller delvis er merket med forskningstemaet maritim.

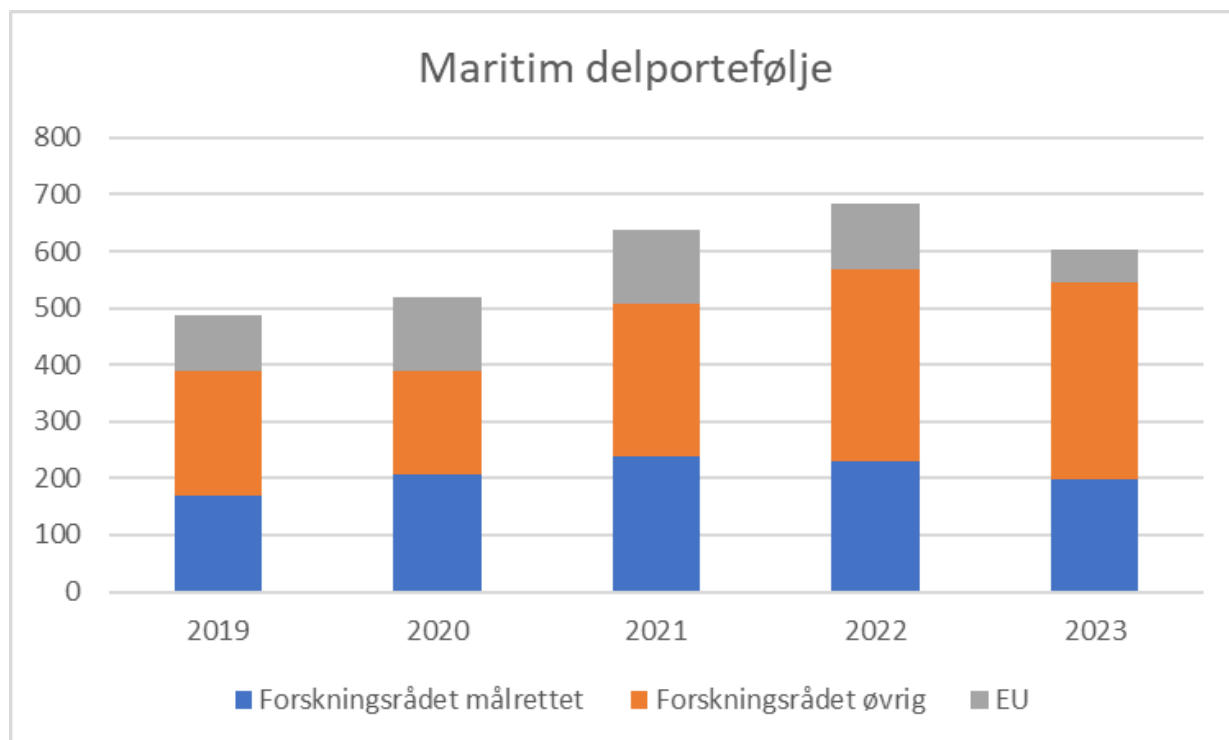
Prosjektene i porteføljen kan være finansiert av porteføljestyret selv, av andre styrer i Forskningsrådet eller av EU.

5.1.1. Omfang og finansiering

For den maritime delporteføljen var Forskningsrådets totale innsats, inkludert grunnbevilgninger til instituttene, på 554 mill. kroner i 2023, fordelt på 226 prosjekter. Grunnbevilgningene til instituttene utgjorde ca. 32 mill. kroner i 2023. Det oppgitte tallet for den totale innsatsen inkluderer ikke SkatteFUNN som vil bli omtalt nedenfor. Den norske innsatsen finansiert av EU var ved rapporteringstidspunktet 58 mill. kroner i 2023 fordelt på 23 prosjekter.

Forskningsrådets innsats består av strategisk, målrettet innsats med midler fra Nærings- og fiskeridepartementet (NFD) og Klima- og miljødepartementet (KLD) til maritim forskning, og øvrig innsats fra generelle virkemidler i Forskningsrådet til maritime prosjekter og andre tematiske satsinger som også er relevant for maritim.

Innsatsen til den maritime delporteføljen er vist i figur 5.2 nedenfor. Den målrettede innsatsen hadde en betydelig økning fram mot 2021 og holdt tilnærmet samme høye nivå i 2022, som var knyttet til ekstra store tildelinger i forbindelse med støttepakke for Grønn skipsfart under covid-19-pandemien. I 2023 har det vært en liten nedgang i den målrettede innsatsen. Den øvrige innsatsen fra Forskningsrådet har steget i hele perioden. Innsatsen med finansiering fra EU har også økt i mesteparten av perioden. Figuren viser en nedgang i finansiering fra EU i 2023, men dette skyldes etterslep i rapportering.



Figur 5.2 Maritim delportefølje 2019 – 2023 fordelt på Forskningsrådets målrettede og øvrige innsats, samt innsats til norske aktører finansiert av EU.

Porteføljestyret for Energi og transport finansierer innsatsen på den maritime delporteføljen først og fremst gjennom den strategisk målrettede innsatsen fra MAROFF. ENERGIX har også en betydelig portefølje med prosjekter som hovedsakelig er rettet mot energi, men som også er relevant for maritim sektor. Forskningscenter for miljøvennlig energi (FME), PETROMAKS 2 og CLIMIT bidrar også til den maritime delporteføljen.

Blant investeringer gjort av andre porteføljestyre, kommer de største bidragene fra Sentrene for forskningsdrevet innovasjon (SFI), Grønn plattform, IKT-prosjekter med maritime anvendelser og Forskningsinfrastruktur. Midlene fra EU kommer hovedsakelig fra Cluster 5 i Pillar II under Horisont Europa (HE), som omfatter energi og transport.

Dette er illustrert i figur 5.3 nedenfor.

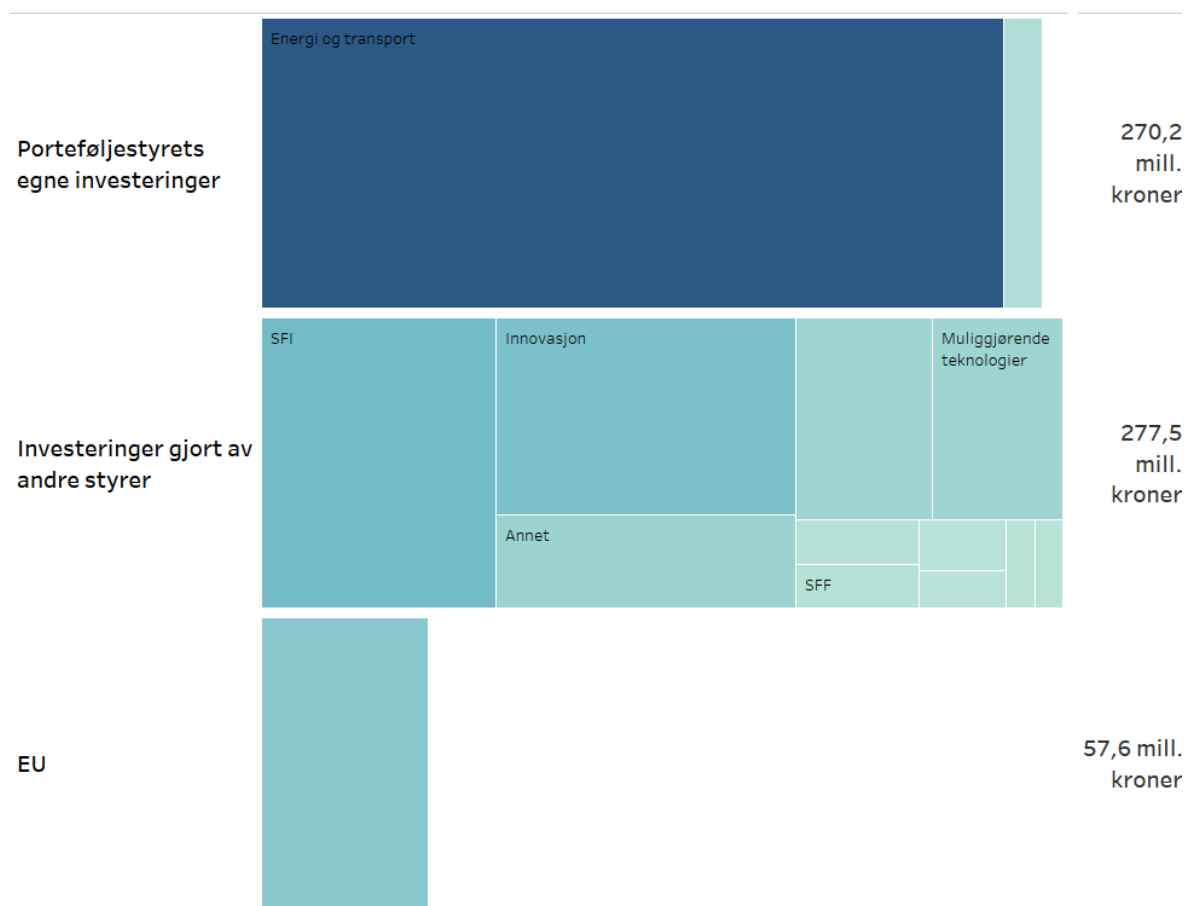
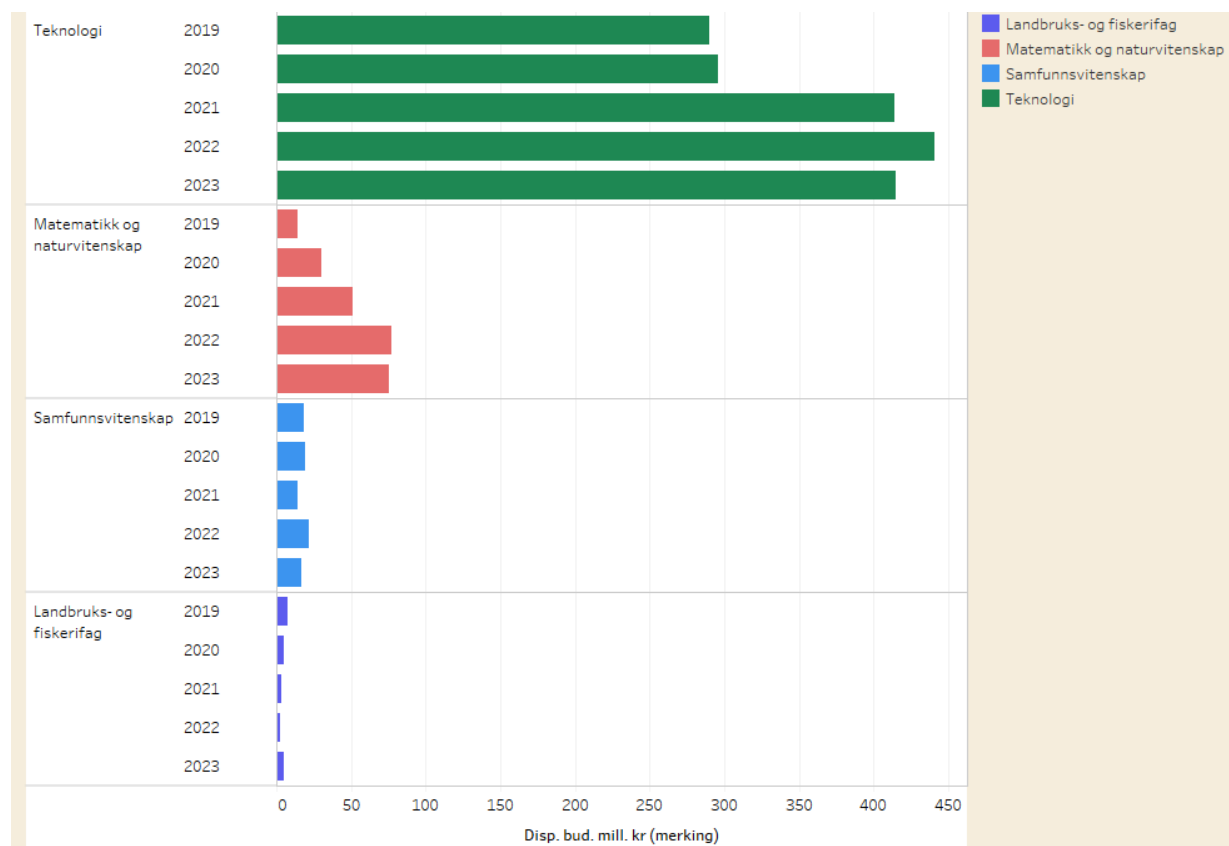


Fig 5.3. Maritim delportefølje 2023 (inkludert grunnbevilgning til instituttsektoren, uten SkatteFUNN)

Finansieringen av den strategiske delen av den maritime delporteføljen kommer i hovedsak fra Nærings- og fiskeridepartementet. Fra 2022 har Klima- og miljødepartementet finansiert satsingen Maritim Zero 2050 som er rettet mot forskning og innovasjon som kan gi nullutslipp for store skip som går over lengre strekninger.

5.1.2. Fag/teknologi

Figur 5.4 nedenfor viser delporteføljen maritim fordelt etter fagområde (uten EU-midler eller grunnbevilgninger). De fleste prosjektene i den maritime delporteføljen har hovedvekt på maritim teknologi og IKT. Noen prosjekter er innen matematikk og naturvitenskap, noen er samfunnsvitenskapelige og relativt få er innen landbruks- og fiskerifag. Økningen i teknologi fra 2020 til 2021 skyldes at den samlede innsatsen for delporteføljen hadde en markant økning det året.



Figur 5.4. Delporteføljen maritim fordelt etter fagområde (uten EU-midler eller grunnbevilgninger)

5.1.3. Tema

Porteføljestyrets strategiske innsats i den maritime porteføljen kommer fra budsjettformålet MAROFF. Det var i 2023 til sammen 108 løpende prosjekter i denne delen av porteføljen, og de består av prosjekter som har blitt tildelt i 2023 og de siste foregående årene.

Figur 5.5 viser hvordan tildelingene fra MAROFF i søknadsrundene fra 2017 til 2022 fordeler seg på de prioriterte temaene fra forrige Maritim21-strategi som ble publisert i 2016.

- muligheter i havnæringene
- autonome og fjernstyrte fartøy
- digitalisering av maritim næring
- klima- og miljøvennlig maritim virksomhet
- sikkerhet til havs
- nordområdene

Det kom en ny Maritim21-strategi i 2022, og den maritime delen av den nåværende porteføljeplanen til Hav er basert på denne strategien, der de tematiske prioriteringene er:

- Digitalisering av maritim næring (dette inkluderer autonomi)
- Grønn skipsfart



- Sikkerhet til havs

Disse prioriteringen ble lagt til grunn for utlysningene i 2023.

Fordelingen av tildelinger på de prioriterte områdene er vist i figur 5.5 nedenfor, der utlysningene og tildelingene i årene 2017 – 2022 er basert på Maritim21 fra 2016 med seks prioriterte områder, mens tildelingen i 2023 er basert på den seneste Maritim21 fra 2022 med tre prioriterte områder.

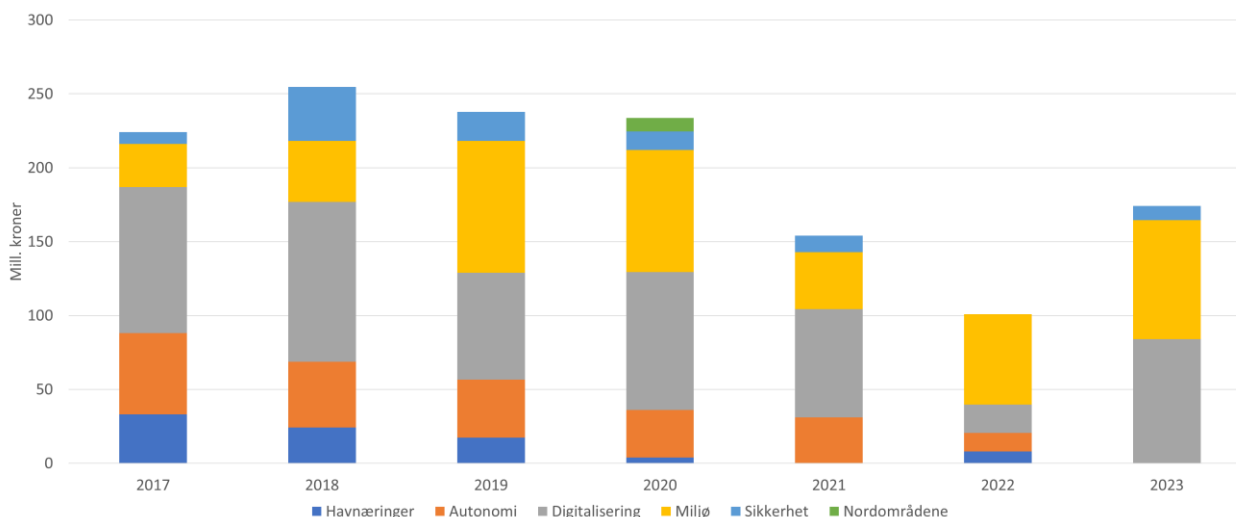


Fig 5.5. Tildelinger fra MAROFF i perioden 2017 – 2023 fordelt på prioriterte tema i Maritim21

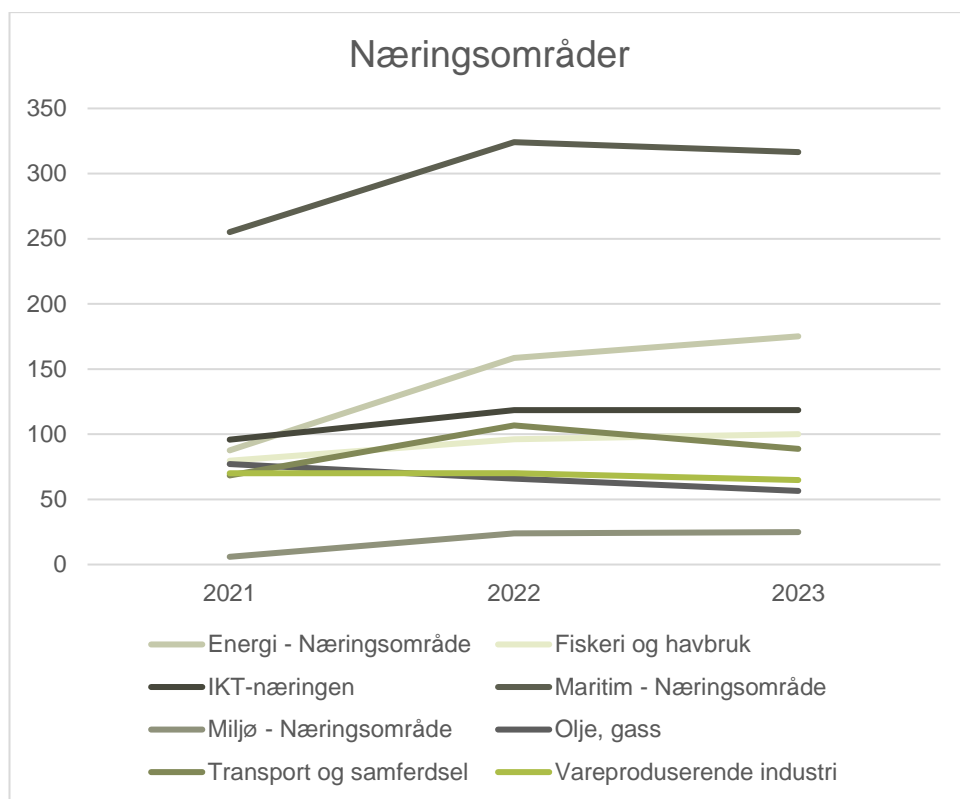
Autonomi og digitalisering er prioriterte områder som ble introdusert i 2017. Som forventet var det en stor søkning til disse områdene første gang de ble utlyst i 2017, noe som fortsatte i de etterfølgende årene. Dette gjenspeiler næringens og forskningsmiljøenes behov og interesse for disse områdene.

Miljø har alltid vært et prioritert område i delporteføljen, og søknader med miljøproblemstillinger er godt representert i søkermassen. I søknadsrunden i 2019 var det en sterk økning innenfor dette temaet, noe som gjenspeiler den økte interessen for å levere klima- og miljøvennlige løsninger. Denne tendensen fortsatte i 2020, da en av tiltakspakkene inneholdt 65 mill. kr. til grønn skipsfart.

Fra 2022 har det vært utlyst midler til satsingen Maritim Zero 2050 som er rettet mot forskning og innovasjon som kan gi nullutslipp for store skip som går over lengre strekninger. Fire nye prosjekter ble startet i 2023, og det er per nå syv aktive prosjekter i Maritime Zero 2050-porteføljen. Dette inkluderer både innovasjonsprosjekter og samarbeidsprosjekter. I porteføljen er det prosjekter knyttet til nullutslippsdrivstoff som flytende hydrogen og kjernekraft for handelsskip, samt prosjekter som vil muliggjøre nullutslippsløsninger gjennom å redusere energiforbruket. Det er også prosjekter knyttet til måling og registrering av utslipp.

5.1.4. Anvendelsesområde

Figuren nedenfor viser hvordan den maritime delporteføljen fordeler seg på næringsområder. De fleste prosjektene har naturlig nok hovedvekt på næringsområde maritim, men også Energi, IKT og Transport og samferdsel er viktige. Tallene i figuren inkluderer ikke EU.



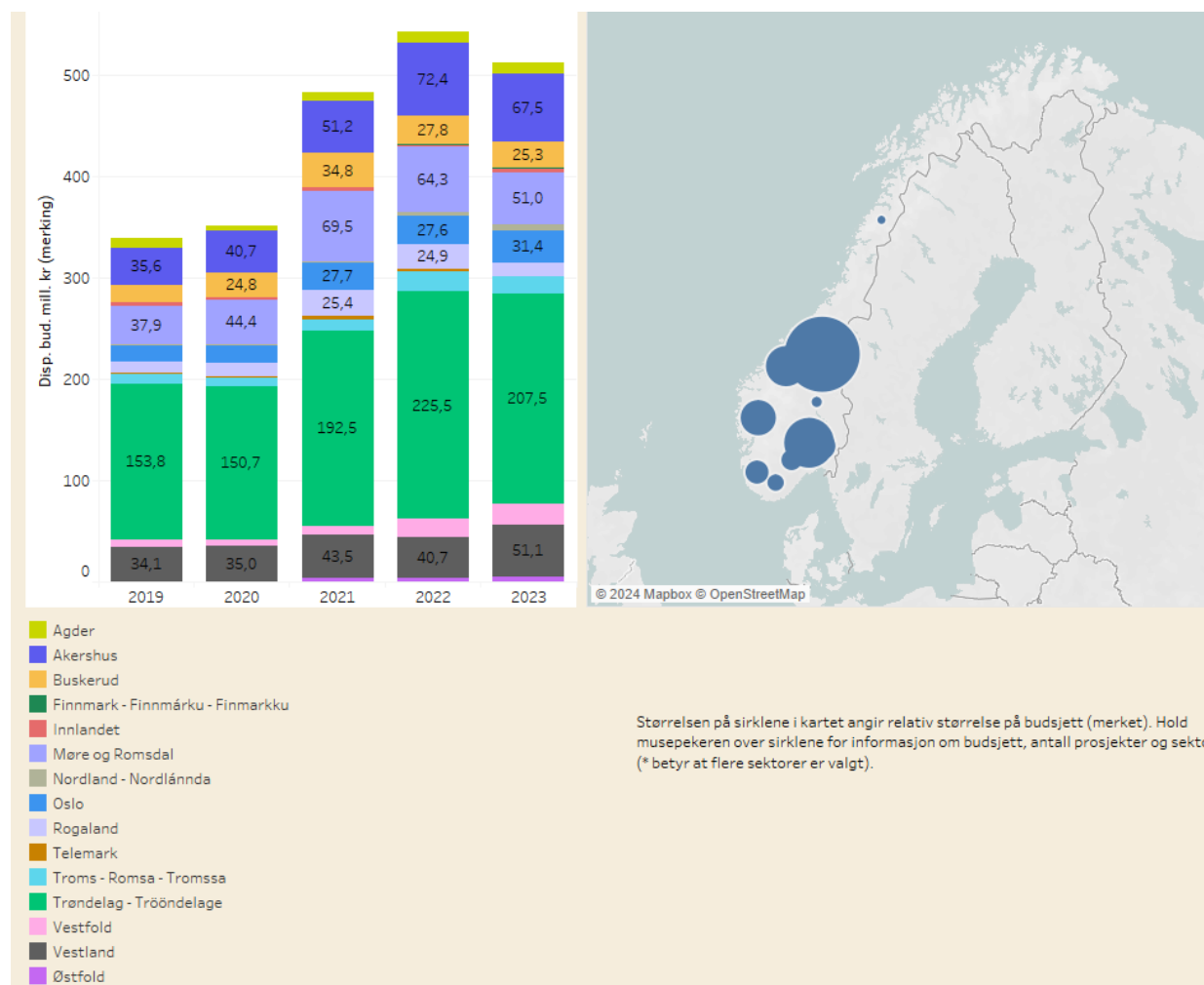
Figur 5.6 Delporteføljen maritim fordelt på næringsområder

Figur 5.7 nedenfor illustrerer den geografiske fordelingen av delporteføljen maritim. Den geografiske fordelingen av midlene er fordelt etter prosjekteier.

En betydelig andel av midlene har blitt tildelt prosjekter med prosjekteier i Trøndelag, i stor grad på grunn av store satsinger i SINTEF og NTNU i Trondheim.

Deretter kommer Oslo og Akershus, med DNV blant prosjekteiere som er godt representert.

Møre og Romsdal, så vel som Vestland, har en betydelig del av porteføljen, der flere forskningsmiljøer og mange bedrifter deltar. Fra Buskerud er Kongsberg Maritim en viktig aktør.



Figur 5.7. Delporteføljen maritim uten grunnbevilgninger og EU-midler, fordelt geografisk

5.1.5. FoUol-verdikjede

Den maritime porteføljen består av den målrettede innsatsen gjennom MAROFF og øvrig innsats i Forskningsrådet, samt SkatteFUNN.

MAROFF er et næringsrettet budsjettformål, og det viktigste virkemiddelet for å bidra til økt verdiskaping i næringen er Innovasjonsprosjekter, som utgjør ca. 2/3-deler av budsjettet. Den siste tredjedelen av midlene brukes hovedsakelig til Kompetanseprosjekter, som er et viktig virkemiddel for næringsrettet forskerutdanning og langsiktig kompetanseoppbygging i norske forskningsmiljøer, innenfor faglige temaer med stor betydning for utviklingen av den maritime næringen i Norge.

Den øvrige innsatsen til Forskningsrådet rettet mot den maritime porteføljen har betydelige innslag av langsiktig forskning i forskningsmiljøene, representert ved støtte fra virkemidlene Senter for fremragende forskning (SFF), Senter for forskningsdrevet innovasjon (SFI) og Forskningsinfrastruktur.



Figur 5.8 og 5.9 viser henholdsvis Forskningsrådets samlede innsats på den maritime porteføljen, og den strategiske innsatsen i den maritime porteføljen gjennom budsjettformålet MAROFF fordelt på sektorer og søknadstyper.

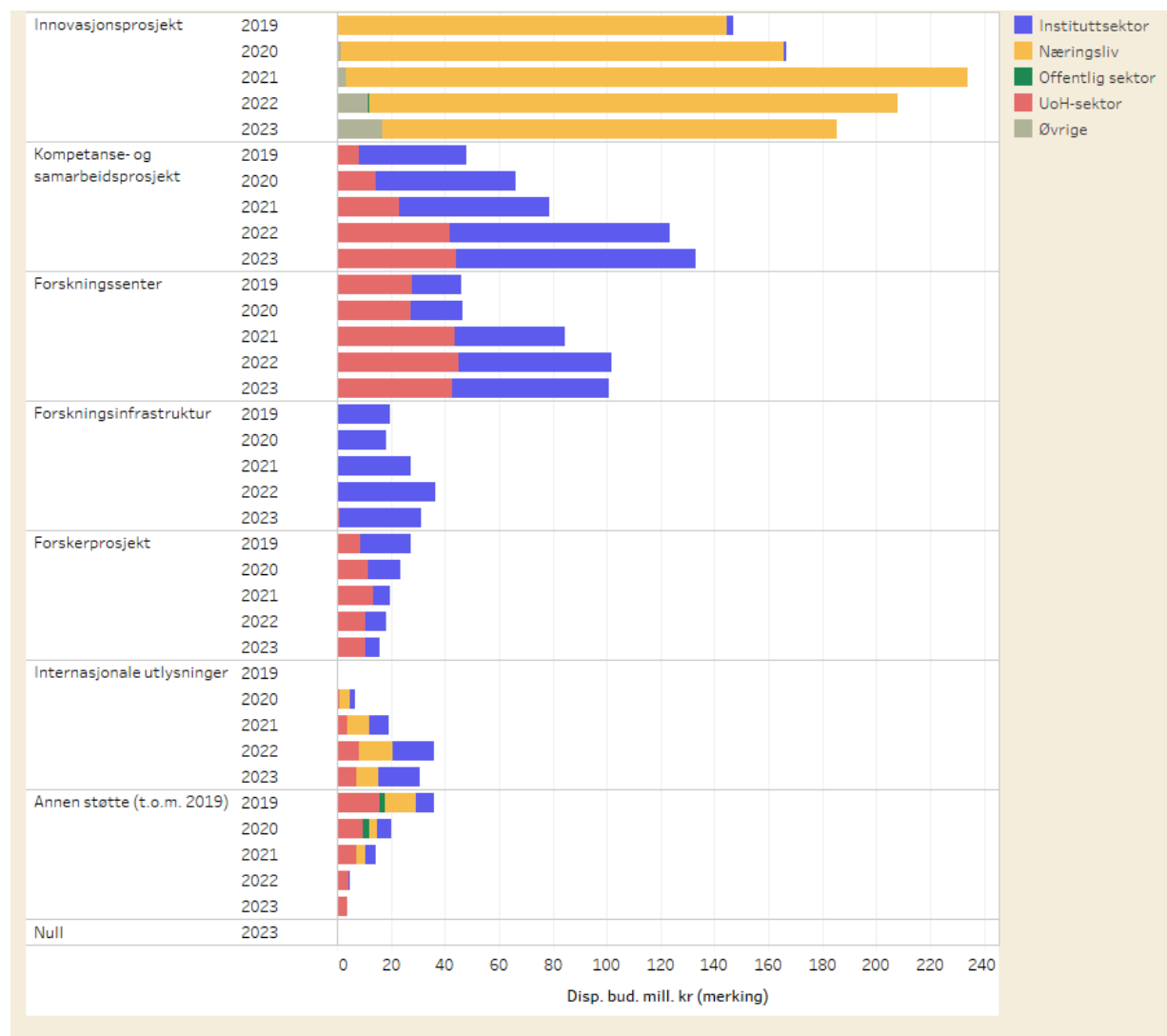


Fig 5.8. Maritim delportefølje 2019 – 2023 fordelt på søknadstype og sektor (EU og grunnbevilgninger er untatt). Merk at Annen støtte ble brukt tidligere og er her i hovedsak internasjonale utlysninger.

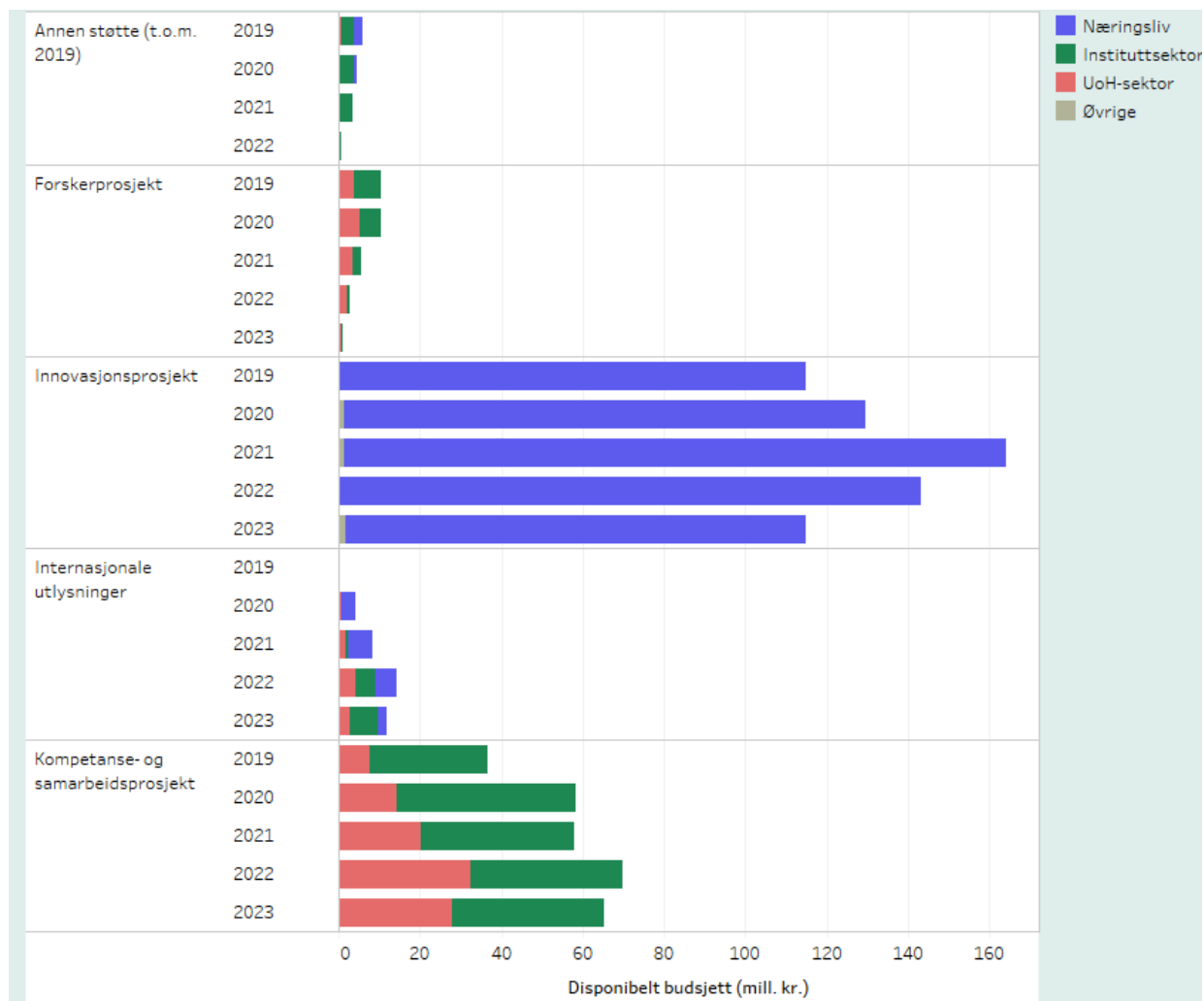


Fig. 5.9 MAROFF 2019 – 2023 fordelt på søknadstype og sektor

Fordelingen på forskningsart i Figur 5.10 viser at anvendt forskning utgjør den klart største andelen i MAROFF med bare en liten andel rettet mot grunnforskning og utviklingsarbeid.

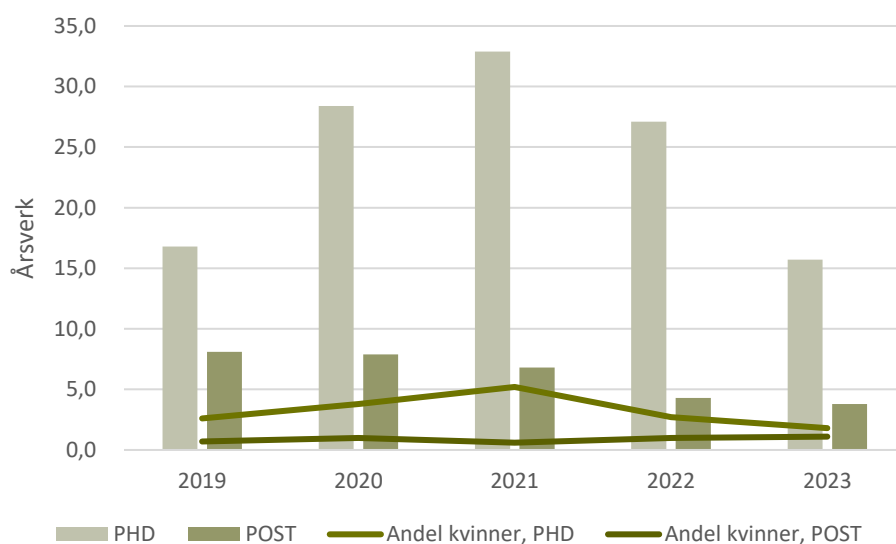


Fig 5.10. Den strategiske innsatsen (MAROFF) fordelt på forskningsart



5.1.6. Forskningskapasitet

For å nå målet om sikker sjøtransport, grønn omstilling og verdiskaping trengs det sterke og relevante forsknings- og utdanningsmiljø. Forskerrekruttering står i denne forbindelse sentralt i den maritime delporteføljen, og i søknadstypen Kompetanse- og samarbeidsprosjekt prioriteres maritime prosjekter som har doktorgradsstipendiater finansiert gjennom prosjektet. I 2023 ble det finansiert totalt 20 årsverk fordelt på henholdsvis 16 årsverk på doktorgradsstipendiater og 4 årsverk på postdoktorstipendiater, jf. figuren nedenfor. Det har vært en nedgang i antall årsverk for doktorgradsstipendiater siden 2021, som fortsetter også i 2023. Andelen kvinner blant de finansierte doktorgrads- og postdoktorgradsstipendiatene var i 2023 på 15%, og andelen har de fem siste årene ligget mellom 12% og 15%.



Figur 13: Antall årsverk utført av doktorgrads- og postdoktorstipendiater per år og tilhørende kvinneandel finansiert av porteføljestyrets egne investeringer (MAROFF)

5.1.7. SkatteFUNN

Maritim næring i SkatteFunn kunne i 2023 etter flere år med nedgang registrere en vekst på 11% sammenlignet med 2022 med 139 nye godkjente prosjekter. Dette utgjør 6,5% av alle nye godkjente prosjekter i SkatteFunn. Av de 139 nye godkjente prosjektene ble 24 (tilsvarende 17% av de godkjente prosjektene) gitt godkjenning som industriell forskning.

Prosjektmerkingene viser at 48% av prosjektene helt eller delvis bidrar til klima- og miljøvennlige løsninger for maritim næring, og at 31% helt eller delvis bidrar til digitalisering av maritim næring og/eller til autonome og fjerntstyrte fartøy.



5.2. Vurdering av måloppnåelse

Den maritime delporteføljen var fram til og med 2023 en del av porteføljen for Hav. I porteføljeplanen for Hav er det et felles kapittel som beskriver samfunns mål og brukermål. De av målene som er mest relevante for den maritime delporteføljen er tatt med nedenfor.

Samfunns mål:

- Norske havnæring er konkurransedyktige, sikre og bærekraftige
- Norge er et nullutslippssamfunn som er tilpasset klimaendringene

Bruker mål:

Norske forskningsmiljøer

- er globalt ledende innen felt som er viktige for maritim, fiskeri- og havbruksnæringen
- bidrar med kompetanse og høyt kvalifiserte kandidater innenfor relevante områder for Hav-porteføljen
- samarbeider med og deler aktivt kompetanse og teknologi med næringslivet

Norske bedrifter innenfor havnæringene

- bruker forskning og innovasjon i samarbeid med kunder, leverandører og forskningsinstitusjoner
- har tilgang til forskningsinfrastruktur for testing og demonstrasjon av produkter og tjenester
- har stor verdiskaping, sysselsetting og eksport
- leverer produkter, løsninger og tjenester som understøtter det grønne skiftet og ivaretar miljø og biologi
- har godt omdømme og god samfunnsforankring
- har sammen med norske forskningsmiljøer utviklet løsninger som bidrar til reduksjoner i klimagassutslipp fra skip

Den samlede maritime prosjektporteføljen har bidratt til måloppnåelse for de aktuelle samfunns målene og brukermålene. Dette har i stor grad blitt oppnådd med en bred prosjektportefølje spredt over hele spekteret av virkemidler i Forskningsrådet. Maritime forskningsmiljøer har betydelig gjennomslag og har fått støtte fra generelle virkemidler som forskingssentre og forskningsinfrastruktur. Dette har bidratt til at norske forskningsmiljøer er globalt ledende innen felt som er viktige for maritim næring.

For den strategiske målrettede satsingen har Innovasjonsprosjekter vært det viktigste virkemiddelet, som har bidratt til økt verdiskaping og konkurransekraft i næringen. Strategiske midler har også blitt brukt på Kompetanseprosjekter, som er et viktig virkemiddel for næringsrettet forskerutdanning og langsiktig kompetanseoppbygging i norske forskningsmiljøer, innenfor faglige temaer med stor betydning for utviklingen av den maritime næringen i Norge.

Maritim forskning og innovasjon er i stor grad rettet mot grønn skipsfart og smarte skip. Innsatsen inkluderer satsingen Maritim Zero 2050, som har finansiert prosjekter for nullutslippsløsninger for store skip som går over lengre strekninger. Prosjektene engasjerer forskningsmiljøer og et stort antall virksomheter i Norge og internasjonalt på tvers av hele den maritime verdikjeden. Flere av bedriftene som deltar i prosjektene, tilhører andre næring som energi, industri, IKT og teknisk tjenesteyting, noe som reflekterer en tett kobling mellom maritime næring og andre næring. Flere av prosjektene på grønn skipsfart bidrar til lav- og nullutslipp og utforsker ulike typer energibærere og teknologier, som elektrifisering/batteri, hydrogen og ammoniakk. Det er også prosjekter knyttet til avansert biodrivstoff og kjernekraft. Mange av prosjektene er knyttet til energieffektivisering, som i seg selv bidrar til reduserte utslipp, men som også bidrar til å muliggjøre og lettere ta i bruk av nye fosilfrie energibærere.

I juli 2023 vedtok FNs sjøfartsorganisasjon (IMO) en ambisjon om nullutslipp for internasjonal skipsfart i 2050, samt milepæler for reduksjon av totalutslippene fra internasjonal skipsfart i 2030 og 2040. Enighet om en revidert klimastrategi vil bidra til å kutte utslipp fra internasjonal skipsfart, og det vil samtidig



innebære nye næringsmuligheter for norsk maritim sektor som prosjektene i den maritime porteføljen er med å legge et viktig grunnlag for.

I porteføljen er det også mange prosjekter innenfor autonomi og digitalisering. Dette har bidratt til at Norge er blant de fremste i verden på autonome skip. Digitaliseringsprosjektene bidrar også til økt effektivitet og konkurransekraft ved produksjon av fartøy og utstyr og til drift av fartøyer.

Bruken av kunstig intelligens har økt kraftig de senere årene. Ser man på andelen av IKT-forskning innen alle prosjekter merket maritim, har Kunstig intelligens og Robotikk og automatisering (autonomi) økt vesentlig mer enn alle andre IKT-forskningsområder og innsatsen har nesten åttedoblet seg fra 2019 til 2023. Også antall aktive prosjekter har økt i denne perioden. Mye av forskningen har vært knyttet til autonomi og/eller bruk av billedata, men KI blir mer og mer også brukt innen andre typer anvendelser. Spesielt innenfor energieffektivisering og reduksjon av utslipp er det mange som ser på bruk av KI.

Mens om lag 70% av Forskningsrådets totale innsats mot KI innenfor maritim har gått til UoH- og instituttsektoren, har den målrettede maritime satsingen i Forskningsrådet (MAROFF) gått hovedsakelig (80%) til næringen og vært svært viktig for den økte bruken av KI i næringen.

Satsingen på digitalisering har gitt konkurransekraft, og ført til at Norge er langt framme på autonome skip. Satsingen på grønn skipsfart og Maritim Zero 2050 har bidratt til reduserte utslipp fra skip i norsk og internasjonalt farvann.

I 2022 utarbeidet Samfunnsøkonomisk analyse (SØA) og Møreforskning (MF) et barometer for Forskningsrådets bevilgninger til grønne maritime forskningsprosjekter i perioden 2018 til 2022. Grønne maritime forskningsprosjekter ble definert som prosjekter som har til formål å frambringe kunnskap og teknologi som reduserer utslipp av klimagasser og reduserer eller forebygger utslipp til sjøs, annen luftforurensning eller annen negativ miljøbelastning. Blant de grønne maritime forskningsrådsfinansierte prosjektene i perioden 2018 til 2022, rapporterte 79% at de har realisert eller forventer reduserte utslipp. Videre oppga 85% av de prosjektansvarlige bedriftene at prosjektene har eller forventes å bidra til lansering av nye eller forbedrede varer og tjenester (produktinnovasjon) og 60% oppga at prosjektene har eller forventes å bidra til økte eksportinntekter. Det ble også funnet indikasjoner på at prosjektene bidrar til kompetanseutvikling, samarbeid og utvidelse av nettverk i maritime forsknings- og innovasjonsmiljøer landet over. De 117 prosjektene omfattet 730 prosjektdeltagelser noe som tilsvarer at det er i gjennomsnitt 6,2 virksomheter i hvert prosjekt.

5.3. Videre anbefalinger

Den strategiske, målrettede delen av den maritime delporteføljen utgjøres av budsjettformålet MAROFF. For 2024 har MAROFF en inntekt på 205,7 mill. kroner fordelt på 168,7 mill. kroner fra NFD og 37 mill. kroner fra KLD.

I tildelingsbrevet fra NFD for 2024 står det:

Forskningsrådet bes innrette den maritime forsknings- og innovasjonsinnsatsen i tråd med de anbefalte områdene i Maritim21, som ble overlevert til fiskeri- og havministeren 27. januar 2022. Det innebærer at de maritime forskningsmidlene bør spisses inn mot grønn skipsfart, digitalisering og implementering av klima- og miljøvennlige løsninger.

I tildelingsbrevet fra KLD for 2024 står det:

Satsingen Maritim Zero 2050 videreføres og finansieres med 37 mill. kroner til MAROFF-programmet i 2024, som skal gå til nullutslippsprosjekter for fartøysegmenter og seilingsdistanser som ikke allerede har tilgjengelige nullutslippsløsninger.

Med utgangspunkt i de to tildelingsbrevene, og de prioriterte strategiområdene i Maritim21, anbefales det en fortsatt tematisk satsing på grønn skipsfart og digitalisering. Innenfor digitalisering, vil også



forskning på bruk av kunstig intelligens innenfor maritim næring bli viktig. Innenfor temaene må innretningen tilpasses utviklingen.

I Norge og verden for øvrig er det et økende fokus på klimatilpasninger. Både regjeringen, EU, rederiforbundet og IMO har ambisiøse mål for reduksjon av utslipp av klimagasser, både generelt og for skipsfarten spesielt. For å kunne nå disse ambisiøse målene, er det nødvendig å komme opp med helt nye løsninger. Dette vil kunne kreve en samordnet forskningsinnsats både på tvers av sektorer, fagområder og nasjoner, og eventuelt nye typer virkemidler.

Maritim næring (i Norge) er langt fremme innenfor digitalisering. Prosesser og tjenester automatiseres, og vi får etter hvert mer eller mindre autonome skip. Logistikk-kjedene vil også påvirkes av dette, og nye aktører kan komme på banen. Dette kan gjøre det nødvendig å se på hele verdikjeden for maritime transport og operasjon og hvilken plass Norge vil ha i denne, hvordan vil skal tilpasse oss og hva slags forskning som er nødvendig for at Norge fremdeles skal ha en fremtredende plass.

Bruk av kunstig intelligens innen den maritime forskning har vært sterkt økende i de senere årene. Mye av forskningen har vært knyttet til autonomi og/eller bruk av billedata, men KI blir mer og mer også brukt innen andre typer anvendelser. Spesielt innenfor energieffektivisering og reduksjon av utslipp er det mange som ser på bruk av KI. Forskningsrådet målrettede satsing innenfor maritim finansierer mye KI-forskning hos bedriftene, og midler fra Forskningsrådet vil være viktig for utvikling av KI for de maritime bedriftene fremover. KI er også er forskningsfelt i rask utvikling, og det er av stor betydning at de maritime forskningsmiljøene både kjenner til forskningsfronten og er pådrivere i utviklingen av KI.

Internasjonalt samspill

Et forhold som har betydning for investeringsvalgene, er samspillet og arbeidsdelingen mellom nasjonal innsats og EU's rammeprogram. På den ene siden er det viktig å gi nasjonal støtte som kan være med å kvalifisere norske aktører for deltagelse i internasjonale prosjekter med støtte fra EU. På den annen side kan det være aktuelt å prioritere forskningsområder og temaer som ikke er dekket av EU's rammeprogram.

Når det gjelder å bruke midler fra målrettede budsjettformål (MAROFF) til deltagelse i internasjonale fellesutlysninger, enten i regi av EU eller bilateralt med andre land, må det vurderes både omfanget og hvilke land som bør prioriteres.

Internasjonalt samarbeid vil bidra til flere av brukermålene, rettet mot både forskningsmiljøene og bedriftene. Både i Norge og internasjonalt er det et stort søkelys på utslippsreduksjoner fra maritim virksomhet, og flere land deltar i ulike samarbeid om dette. Forskningsrådet har deltatt i en søknad som har fått navnet MarLEN (Maritime Low Emission Network), som er rettet mot en CSA som er utlyst av Horisont Europa der hensikten er å få til nettverksaktiviteter og felles prosjekter som er koordinert med partnerskapet Zero Emission Waterborne Transport. Hvis den blir noe av, vil det være aktuelt å sette av midler for dette i 2025, 2026 og 2027.