



Porteføljeanalyse 2025

Energi og transport



Innhold

1. Om porteføljeanalysen og tallgrunnlaget	2
2. Status og utvikling av porteføljen	3
2.1 Om porteføljekområdet Energi og transport	3
2.2 Om porteføljen Energi og transport	3
2.2.1.1 Delportefølje energi og lavutslipp	13
2.2.1.2 Delportefølje petroleum	22
2.2.1.3 Delportefølje transport	28
2.2.1.4 Delportefølje maritim	33
3. Vurdering av måloppnåelse	37
3.1 Mål 1: Porteføljen skal bidra til framtidens energi- og transportsystemer	37
3.2 Mål 2: Porteføljen for energi og transport skal bidra til kunnskapsbasert og rettferdig omstilling, og bærekraftige løsninger for klima, natur og samfunn	38
3.3 Mål 3: Porteføljen skal bidra til økt verdiskaping innenfor energi og transport	40
3.4 Mål 4: Porteføljen skal styrke forskningskvaliteten og flytte forskningsfronten innenfor energi og transport	41
3.5 Mål 5: Kunnskap, kompetanse og teknologi i porteføljen skal deles og tas i bruk.	48
4. Oppsummering og videre anbefalinger	49

1. Om porteføljeanalysen og tallgrunnlaget

Denne porteføljeanalysen gjelder Porteføljen for energi og transport. Porteføljen for energi og transport skal bidra til et bærekraftig og fremtidsrettet lavutslippssamfunn med nok fornybar energi på rett sted til rett tid, trygge og robuste land- og havbaserte transportløsninger, en bærekraftig utnyttelse av naturressurser og et konkurransedyktig næringsliv.

Porteføljen vil være sentral i omstillingen av samfunnet for å nå Norges klimamål samtidig som forpliktelsene i Naturavtalen ivaretas. Forskning og innovasjon for å utvikle teknologi og nye løsninger som bidrar til grønn konkurransekraft er viktig. I en verden i rask endring både sikkerhets- og handelspolitisk, er utnyttelse av og tilgang til norske ressurser og muligheter, konkurransedyktig fornybar energi, og godt utviklede transporttjenester viktig i porteføljen. Digital omstilling med fokus på utnyttelse og konsekvenser av kunstig intelligens og tiltak for å gjøre systemene sikrere og mindre sårbare vil også være sentralt.

Følgende delporteføljer inngår:

1. *Energi og lavutslipp* omfatter produksjon og bruk av energi.
2. *Petroleum* omfatter olje- og gassvirksomhet.
3. *Maritim* omfatter skip, fartøy og maritim teknologi
4. *Transport* omfatter alle transportformene på vei, bane, sjø og luft.
5. *Havbunnsmineraler* omfatter en mulig framtidig utvinning av mineraler på havbunnen.

Analysen er basert på Forskningsrådets totale portefølje av prosjekter innenfor Porteføljestyret for energi og transport sitt ansvarsområde. Den omfatter analyse av dataene, og bildet som framkommer skal vurderes opp mot målene for porteføljen. Prosjektene i porteføljen kan være finansiert av porteføljestyret selv, av andre styrer i Forskningsrådet eller av EU. Finansiering fra Forskningsrådet vises i statistikken som merket andel av årlig disponibelt budsjett, mens finansiering fra EU viser merket andel av årlig kontraktbeløp for norske deltakere.



Begrepsavklaringer:

Portefølje: Dette er den merkete porteføljen; dvs den porteføljen som er definert gjennom Forskningsrådets merkesystem, og som rammer inn hele ansvarsområdet til et porteføljestyre. Forskningsrådet har i dag 11 offisielle porteføljer som også inngår i Forskningsrådets offisielle statistikk (for eksempel i Prosjektbanken). Forskningsrådets porteføljer kan overlappe hverandre; ett prosjekt kan inngå i flere porteføljer og porteføljene er derfor ikke gjensidig utelukkende. Det betyr at vi ikke kan summere investeringene fra alle porteføljer og omtale dette som Forskningsrådets totalportefølje.

Delportefølje: Definert av merkesystemet. En delportefølje er en delmengde av porteføljen. Ett prosjekt kan inngå i flere delporteføljer og delporteføljene er derfor ikke gjensidig utelukkende. I denne rapporten bruker vi også begrepene målrettede investeringer og øvrige investeringer i analysen av delporteføljene. De målrettede investeringene er porteføljestyrets egne investeringer innenfor den enkelte delporteføljen. Disse prosjektene reflekterer tildelinger som har skjedd på basis av departementenes finansiering og føringer til temaområdet (tidligere omtalt som budsjettformål). Øvrige investeringer representerer prosjekter som er investert innenfor en annen delportefølje. Øvrige investeringer er en sum av bidrag både fra de andre delporteføljene hos porteføljestyret og delporteføljer hos andre porteføljestyrer.

Analysen baserer seg på forbruk i pågående prosjekter og innrapporterte publikasjoner, stipendiater, osv. registrert t.o.m. 12. desember 2024. Med virkning fra 1. januar 2025 er Forskningsrådet underlagt de krav som stilles til statlig økonomiforvaltning for bruttobudsjetterte virksomheter. Overgang fra nettobudsjettering til bruttobudsjettering har medført behov for endringer både i regnskapsprosesser og systemoppsett som bla. har medført at fristen for godkjenning og bokføring av inngående faktura var 12. desember, mot medio februar som var tidligere praksis. Endringen medfører at utbetalinger i 2024 er betydelig lavere enn tidligere år og derfor ikke sammenlignbare med tall for 2023 eller tidligere år. Denne nedgangen gjenspeiler derfor ikke en tilsvarende nedgang i aktivitetsnivået i Forskningsrådets portefølje.

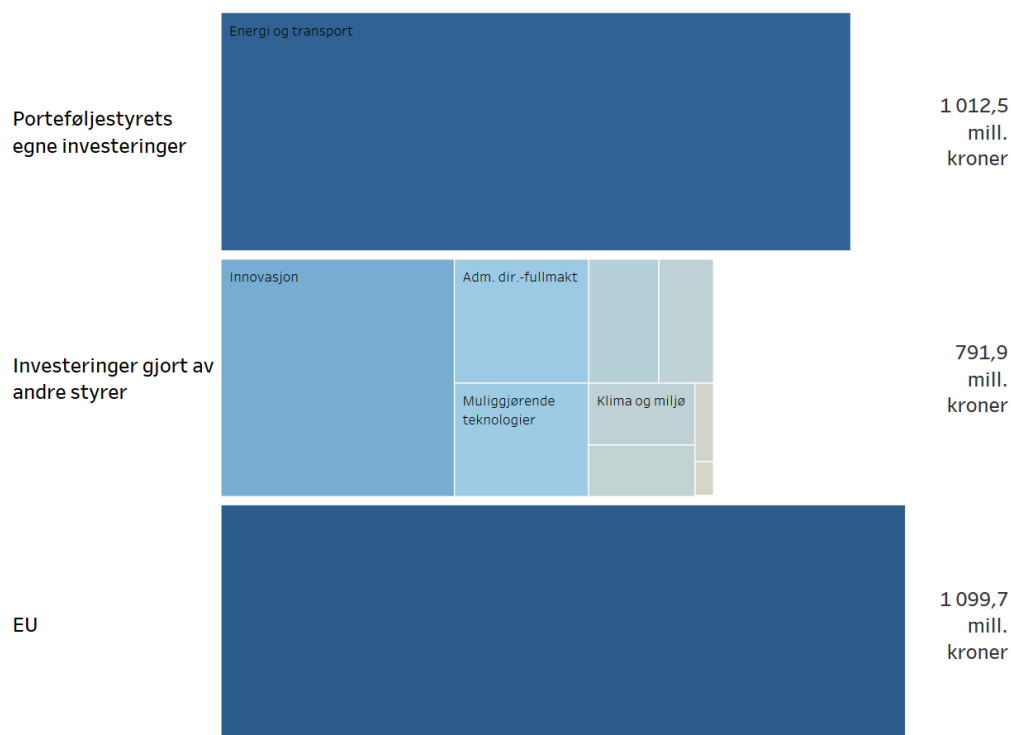
Vanligvis rapporteres resultatene fra EU uten periodisering. For å kunne sammenligne med resultater for Forskningsrådets egen prosjektportefølje, har EU prosjektene blitt periodisert. Beløpene tilhørende de enkelte prosjektene har blitt fordelt ut på den perioden som prosjektet løper, og omregnet til norske kroner.

2. Status og utvikling av porteføljen

2.1 Om porteføljeområdet Energi og transport

2.2 Om porteføljen Energi og transport

Et overordnet bilde av porteføljen i 2024 er vist i Figur 1. Porteføljen utgjør totalt om lag 2,9 milliarder kroner. I forhold til 2023 representerer dette en nedgang i Forskningsrådets prosjektinnsats, og en økning i EU porteføljen. Nedgangen har først og fremst sammenheng med økonomiombeggingen av Forskningsrådet, men har også andre årsaker. Dette omfatter blant annet nedgang i bevilgninger fra departementene for enkelte av delporteføljene. Porteføljen for Energi og transport var i 2023 på totalt om lag 3,5 milliarder kroner. Av dette utgjorde den målrettede innsatsen fra porteføljestyret ca. 42 % og finansieringen fra øvrige porteføljestyrer ca. 31 %. Finansieringen fra EUs rammeprogram utgjør ca. 27 %.



Figur 1: Porteføljen for energi og transport i 2024 (uten grunnbevilgninger og SkatteFUNN)

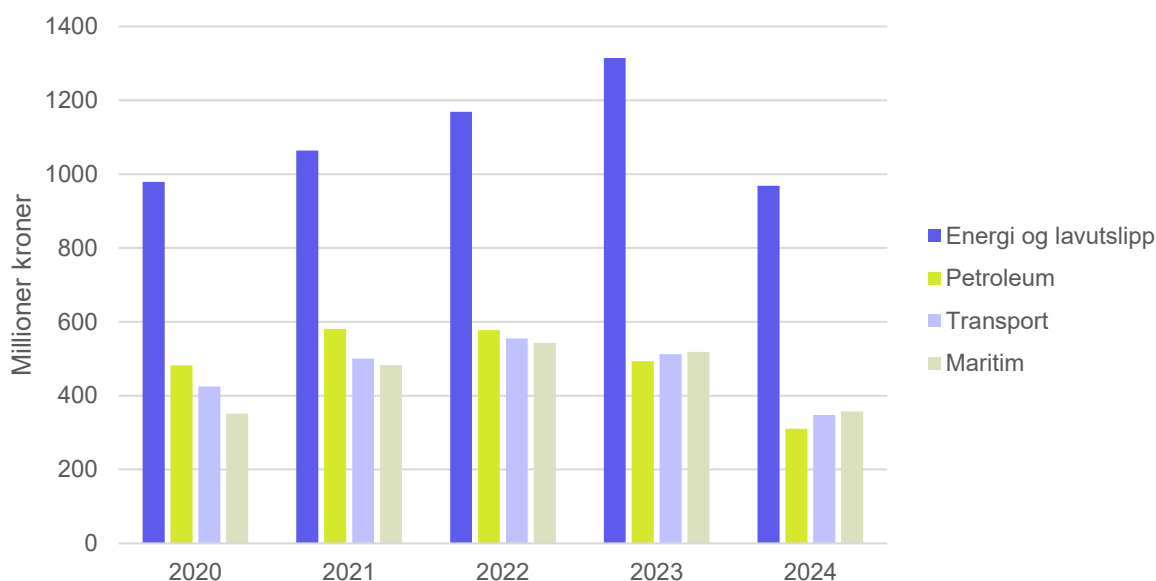
Energidepartementet (ED), Nærings- og fiskeridepartementet (NFD), Klima- og miljødepartementet (KLD) og Samferdselsdepartementet (SD) finansierer temaområdene i porteføljen. I 2024 har porteføljen hatt finansiering fra Kunnskapsdepartementet (KD), men disse midlene trappes ned i 2025. Omfanget og hvilke føringer departementene legger, er beskrevet i tildelingsbrev¹ og vil variere fra år til år. 21- strategiene er viktige flerårige styringssignaler for flere av departementene.

Tema og fag

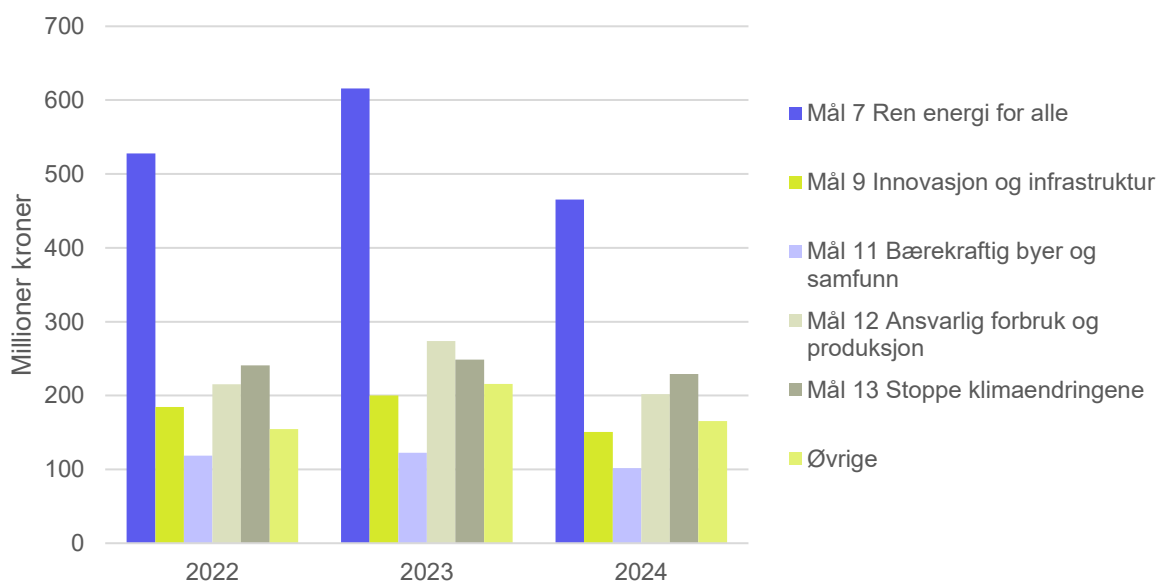
Oversikt over delporteføljene er vist i Figur 2. Som kommentert under begrepsavklaringer vil ett og samme prosjekt inngå i flere delporteføljer og delporteføljene er ikke gjensidig utelukkende. Porteføljen kan derfor ikke summeres fra delporteføljene. Delporteføljen Energi og lavutslipp er den største, mens de tre delporteføljene Petroleum, Maritim og Transport er av omtrent samme størrelsesorden. Den femte delporteføljen; Havbunnsmineraler; er ikke inkludert i oversikten, ettersom satsingen er ny og prosjektporteføljen svært liten.

Porteføljen bidrar inn mot FNs bærekraftsmål (Figur 3), spesielt til Mål 7 Ren energi for alle. Andre viktige bærekraftsmål i porteføljen er Mål 9 Innovasjon og infrastruktur, Mål 11 Bærekraftige byer og samfunn, Mål 12 Ansvarlig forbruk og produksjon og Mål 13 Stoppe klimaendringene. Det er kun prosjekter der ett eller flere av bærekraftsmålene er hovedmål for prosjektet som er merket. Totalt sett utgjør dette omtrent 66% av porteføljen.

¹Tildelingsbrev fra departementene (forskingsradet.no)



Figur 2: Oversikt over delporteføljene (uten EU-midler og grunnbevilgninger). Ett og samme prosjekt kan ha bidrag inn mot flere delporteføljer.

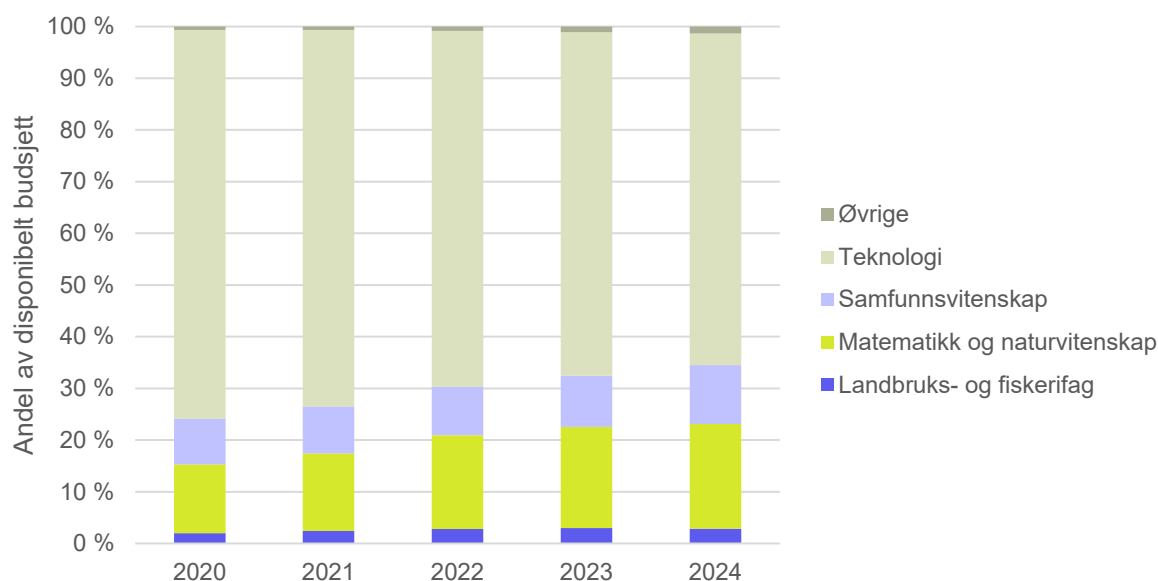


Figur 3: Porteføljens budsjett innenfor relevante bærekraftsmål, hvor mål med budsjett under 100 millioner kroner er samlet under Øvrige.

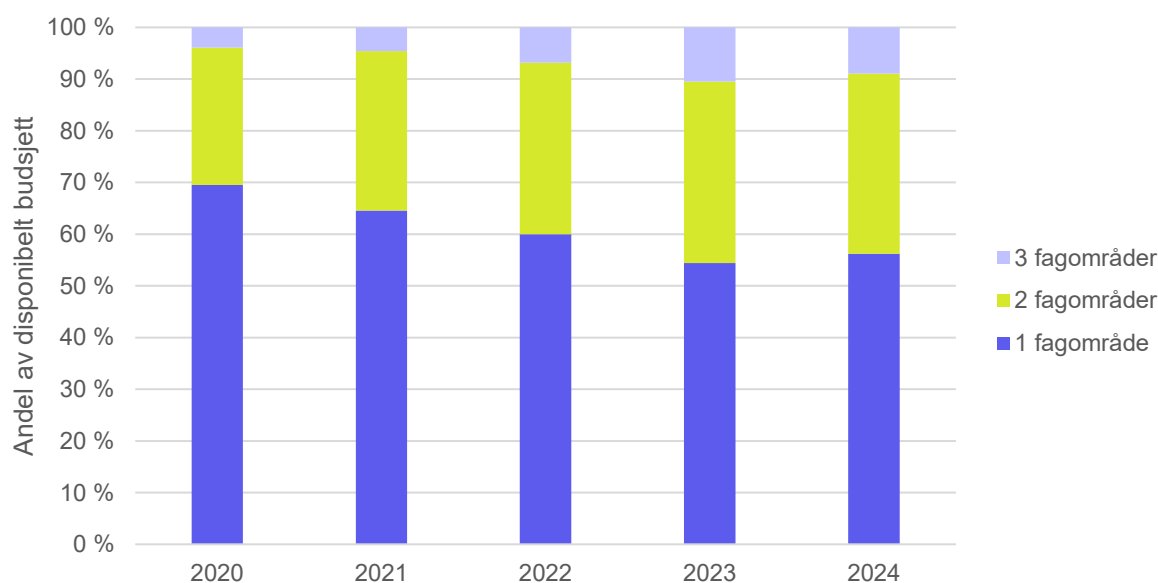
Porteføljen åpner for alle fag og teknologier som bygger opp under målene for denne porteføljen. Den tematiske vinklingen i tidligere porteføljepåplaner er likevel innrettet slik at hovedtyngden faller innenfor teknologiske fag (Figur 4). Matematikk og naturvitenskap utgjør i overkant av 30 %. Det er sannsynlig at endringene fra 2020 til 2024 reflekterer endrete rutiner i merking av prosjekter, da vi gikk over fra at de fleste prosjekter var automatisk merket med teknologi og måtte korrigeres manuelt til at søkere selv merker med fagområder. Teknologiske fag var derfor tidligere merket for høyt. Mellom 50 og 60 % av innsatsen går til prosjekter som bare er merket med ett fagområde (Figur 5). Den resterende andelen er



merket med to eller tre fagområder. En relativt stor andel av prosjekter som inneholder to eller flere fagområder indikerer at samarbeid, valg av fagområder og metodikk skjer som følge av tematikk og de forskningsutfordringer som skal løses. Andelen med prosjekter som er merket med to eller tre fagområder synes å øke, men dette kan også være en følge av endrete rutiner.



Figur 4: Porteføljen for energi og transport fordelt etter fagområde (uten EU-midler og grunnbevilgninger). Ett og samme prosjekt kan ha bidrag mot flere fagområder.



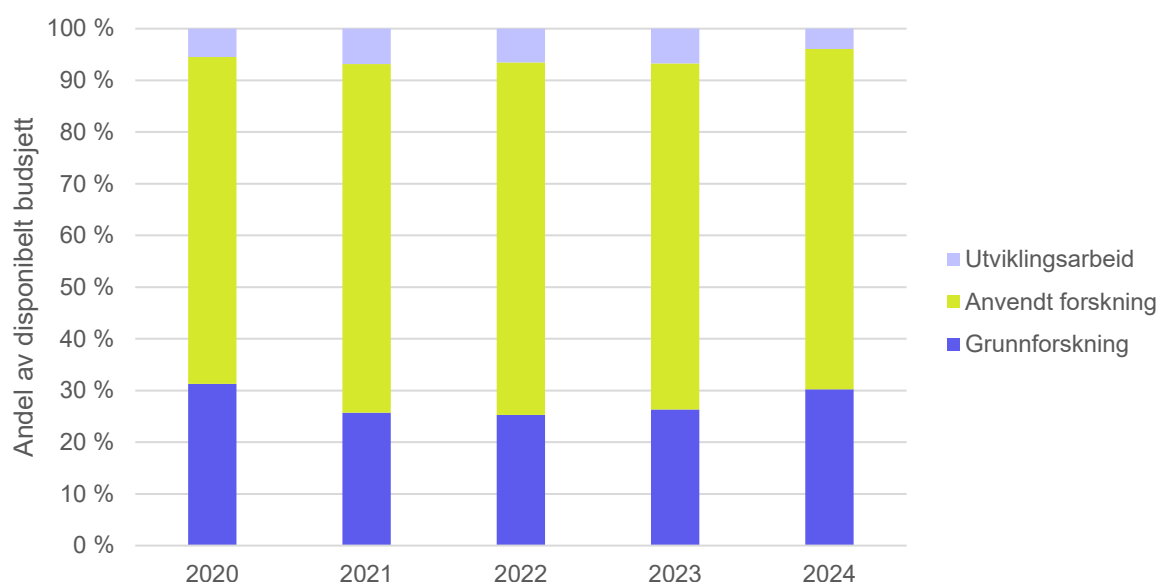
Figur 5: Fordeling av innsats i prosjekter med ett eller flere fagområder (uten EU-midler og grunnbevilgninger).



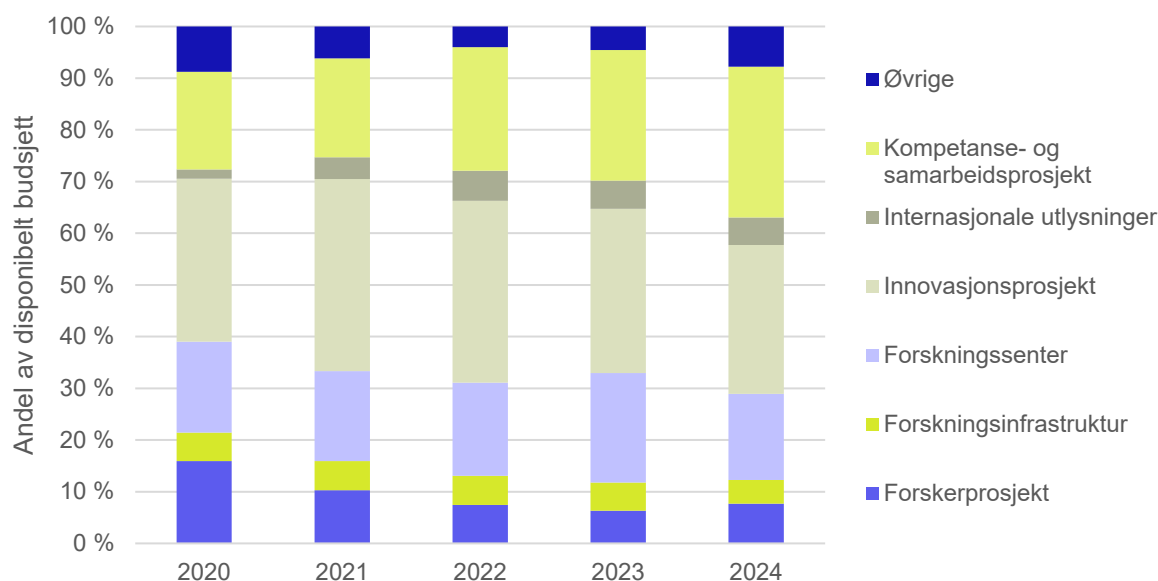
FoUol verdikjede og anvendelsesområder

Prosjektene i porteføljen spenner fra strategisk grunnforskning til demonstrasjon av ny teknologi. Grunnforskningen har ikke nødvendigvis umiddelbar og identifiserbar anvendelse, men er strategisk innrettet for å bygge kunnskap og kompetanse innenfor porteføljens tematiske område. Tyngdepunktet av porteføljen ligger innenfor anvendt forskning og utvikling (Figur 6 og Figur 7).

Oversikten over søknadstypene (Figur 7) gir både en pekepinn om forskningsart og samarbeid. Grunnforskningen vil hovedsakelig ivaretas av forskerprosjekter og en viss andel av kompetanse- og samarbeidsprosjekter og forskningssentre. Innovasjonsprosjektene ivaretar forskning og utvikling fra relativt umodne teknologier til pilotering og demonstrasjon av ny teknologi. Med unntak av forskningsaktiviteten i forskerprosjekter, foregår forskningen og utviklingen hovedsakelig i tverrsektorielt samarbeid mellom forskningssektorene (UoH og instituttsektor) og næringslivet og/eller offentlig sektor (Figur 7). Forskerprosjekter er kun forbeholdt forskningsorganisasjoner. Utviklingen i bruk av søknadstyper er kommentert under den enkelte delportefølje nedenfor.



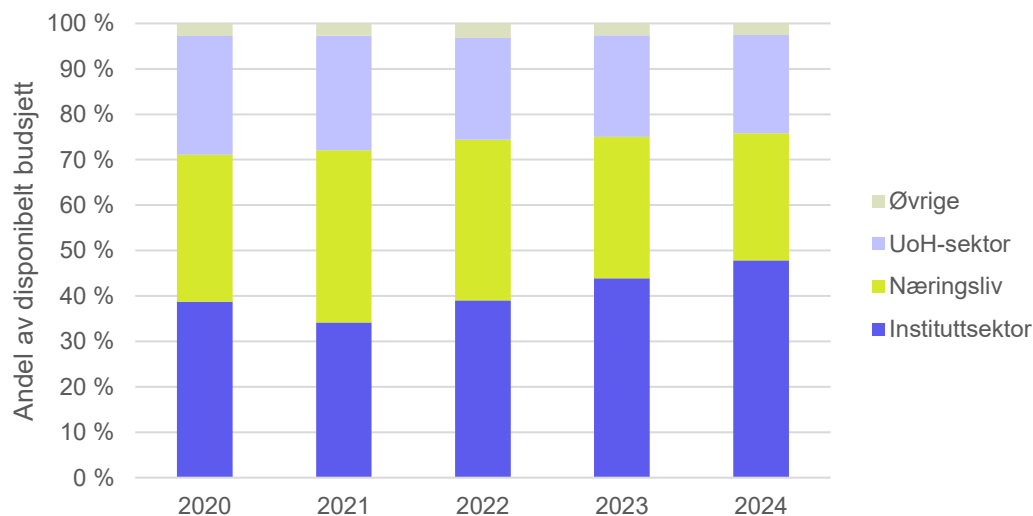
Figur 6: Fordeling av forskningsart i porteføljen (uten EU-midler og grunnbevilgninger).



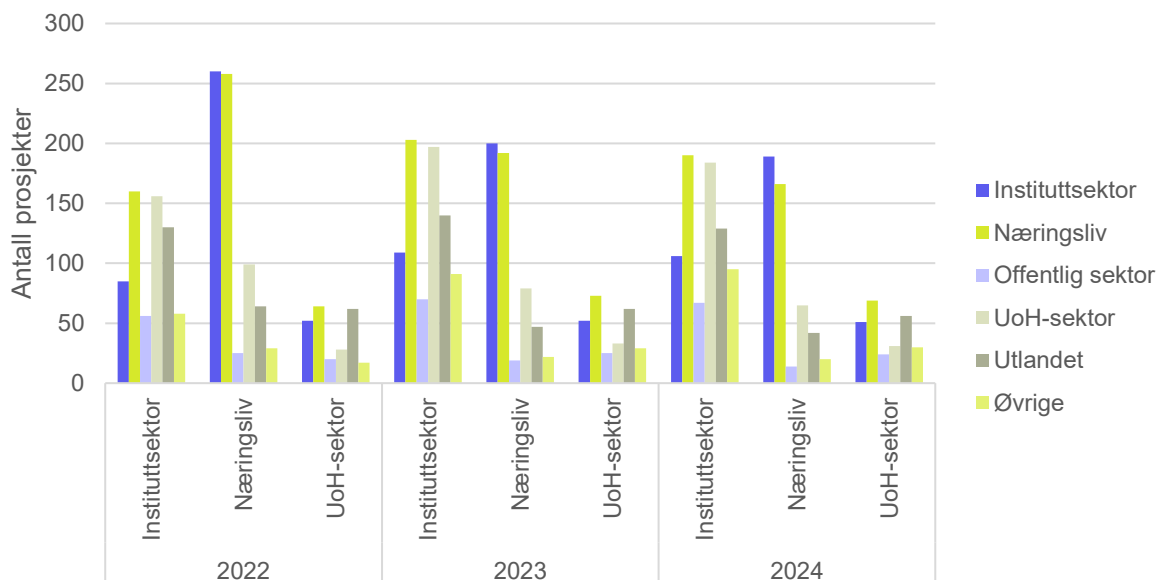
Figur 7: Fordeling av søknadstyper i porteføljen (uten EU-midler og grunnbevilgninger), hvor typer med budsjett under 100 millioner kroner er samlet under Øvrige.

Forskningsaktivitetene utføres av UoH sektor, forskningsinstitutter og næringsliv (Figur 8). Instituttsektor er den største sektoren, og utgjør mellom ca. 40 til nesten 50 %. Tiltakspakkene til næringslivet i forbindelse med COVID førte til en større andel FoU i næringslivet i 2021-2022. Utllysning av Grønn plattform fra 2021 har også medvirket til forskningsinnsatsen i instituttsektoren og hos næringslivet. Andelen hos næringslivet og UoH utgjør til sammen i overkant av 50 %.

Figur 9 gir en oversikt over hvordan sektorene samarbeider. Instituttsektor har først og fremst mye samarbeid med næringsliv og UoH sektor, dernest kommer internasjonalt samarbeid og samarbeid med andre organisasjoner i instituttsektor på fjerde plass. Næringslivet har utstrakt samarbeid med instituttsektor og andre aktører i næringslivet, mens internasjonalt samarbeid og UoH sektor er vesentlig lavere. UoH sektor samarbeider mest med instituttsektor, næringsliv og utenlandske aktører, og i mindre grad med andre i UoH sektor.

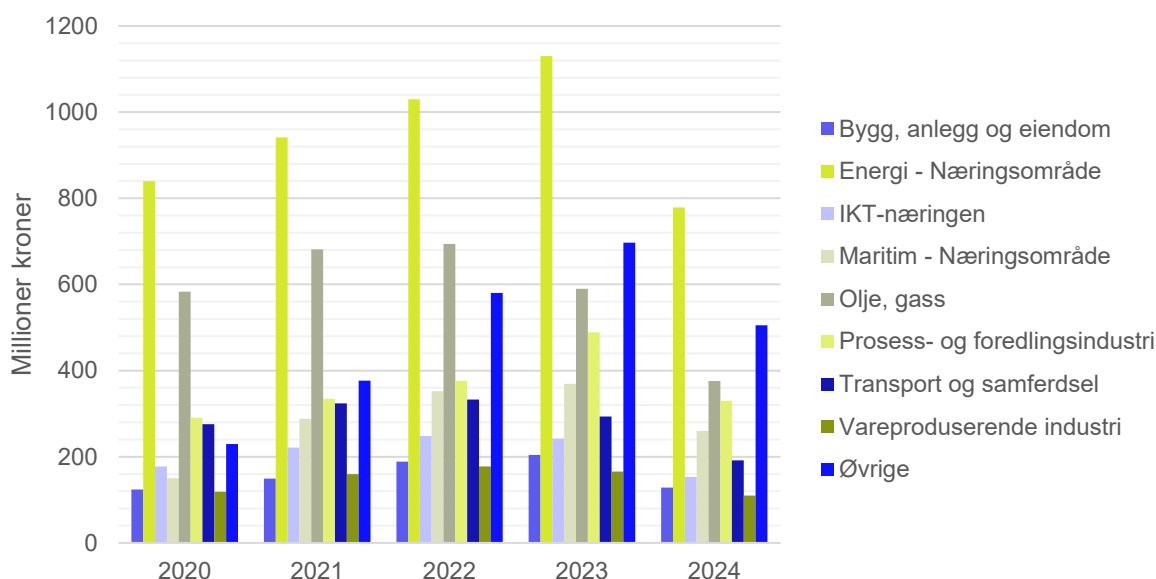


Figur 8: Fordeling av prosjektansvarliges sektor i porteføljen (uten EU-midler og grunnbevilgninger).



Figur 9: Fordeling av antall prosjekter med sektorovergrepene samarbeid (uten EU-midler og grunnbevilgninger). X-aksen viser tilhørighet over sektor for prosjektansvarlig, mens Y-aksen gir oversikt over sektorene til samarbeidspartnere. Ett prosjekt kan ha flere samarbeidspartnere, som vil telle med på Y-aksen.

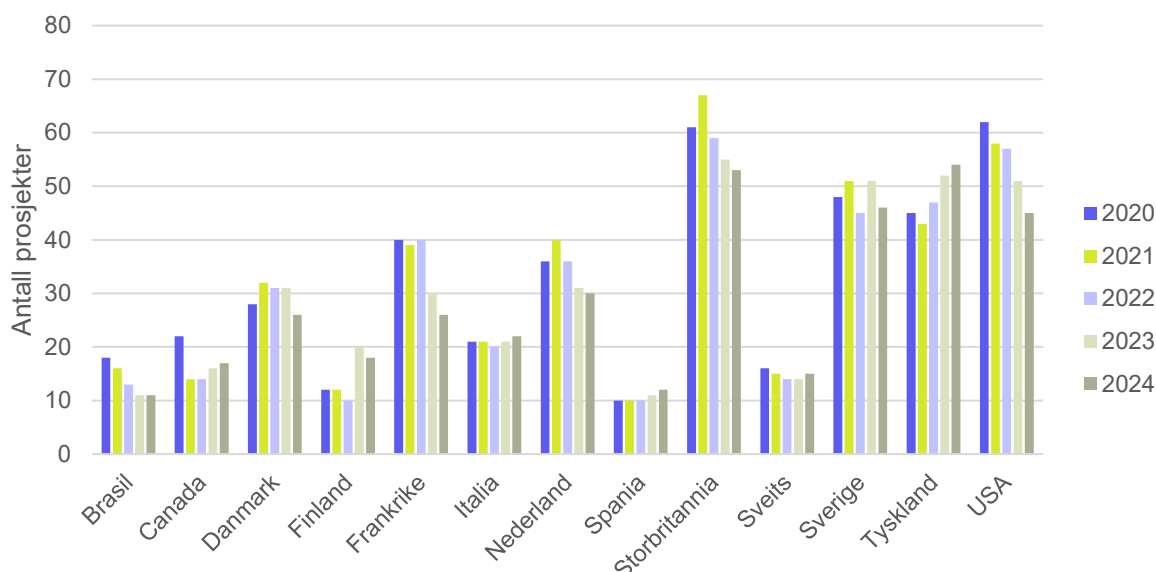
Anvendelsesområdene innen forskjellig bransje-/næringsområder er vist i Figur 10. Som forventet er næringssektorene energi, maritim, olje og gass og transport og samferdsel godt representert. I tillegg har porteføljen bidrag innenfor IKT-næringen. Dette omfatter forskning og utvikling rettet mot spesifikke anvendelser av IKT og mer generisk IKT utvikling. I tillegg kommer også anvendelser innenfor andre næringssektorer, blant annet prosess- og foredlingsindustri og vareproduserende industri.



Figur 10: Porteføljens budsjett innenfor relevante bransjer/næringer, hvor respektive bidrag under 100 millioner kroner er samlet under Øvrige. Ett og samme prosjekt kan ha bidrag inn mot flere forskjellige næringssektorer.

Internasjonalt samarbeid

Prosjektene i porteføljen inneholder ofte internasjonalt samarbeid. Dette er samarbeid som prosjektene selv initierer, og som ikke nødvendigvis reflekterer en styrt utvikling fra Forskningsrådet eller myndigheter. Figur 11 viser en oversikt over de viktigste samarbeidslandene, der flest prosjekter har samarbeid med Storbritannia, USA, Sverige og Tyskland. Andre land som er viktige omfatter Nederland, Frankrike og Danmark.

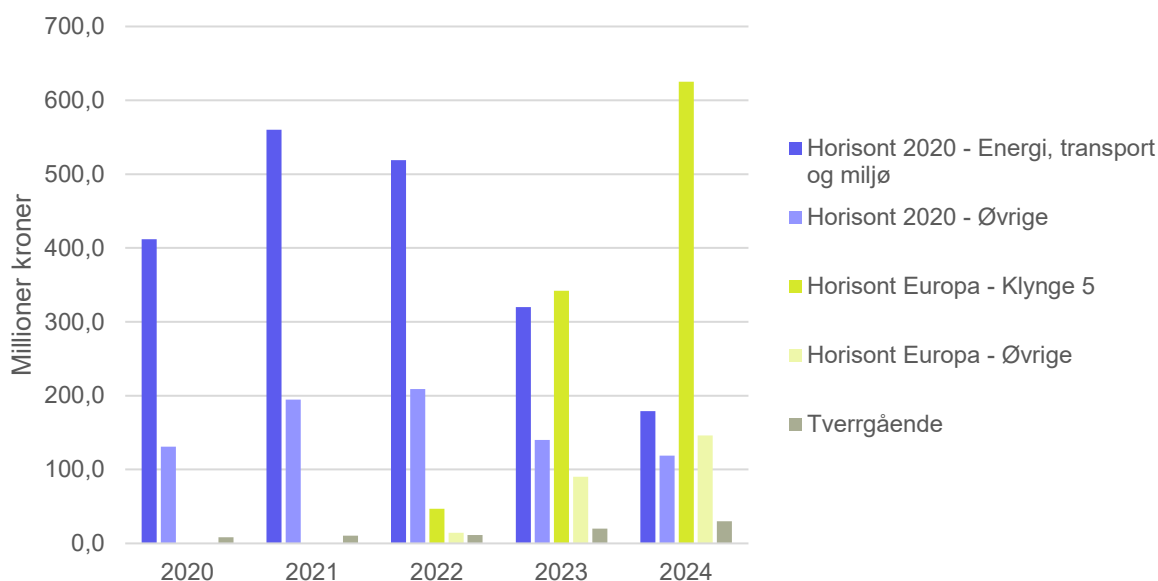


Figur 11: Fordeling av antall prosjekter med land ofte i samarbeid for den målrettede porteføljen.

Forskningsrådets målrettede internasjonale engasjement er i første rekke rettet mot EU, Mission Innovation (globalt forum), oppfølging av Panorama land og arbeid innenfor Internasjonal Energy Agency (IEA).

Innsatsen innenfor EUs rammeprogrammer er vist i Figur 12. Det nåværende rammeprogrammet, Horisont Europa², er det niende i rekken av EUs forsknings- og innovasjonsprogrammer og kommer etter Horisont 2020 (2014-2020). Hele 35 prosent av budsjettet i Horisont Europa skal brukes til klimaformål for å oppnå grønn omstilling og bærekraftig utvikling for bedrifter, forskningsinstitusjoner og offentlig forvaltning. Mye innsats ligger i Klynge 5 Klima, energi og mobilitet. Hovedmålet for klynge 5 og tilhørende partnerskap er å akselerere den grønne og digitale omstillingen, samt transformasjonen av økonomi, industri og samfunn for å oppnå klimanøytralitet i Europa innen 2050. Som vist i Figur 12, har porteføljen et betydelig bidrag gjennom denne klyngen. I tillegg kommer prosjekter gjennom de andre klyngene, spesielt Klynge 4 Digitalisering, næringsliv og romvirksomhet, og andre av finansieringsordningene. Mange endringer skjer i overgangen mellom rammeprogrammene. Det er derfor vanskelig å sammenligne Horisont Europa og Horisont 2020. I Figur 12 er lignende temaområder (energi, transport, klima) som inngår i Klynge 5, kategorisert sammen, med forbehold om at resultatene ikke er direkte sammenlignbare. Noen finansieringsordninger er videreført mellom rammeprogrammene, som ERC (Det europeiske forskningsrådet), MSCA (Marie Skłodowska-Curie-aktiviteter) og INFRA (Forskningsinfrastruktur). Porteføljen har også noen prosjekter innenfor disse ordningene.

² Om Horisont Europa



Figur 12: Fordeling av prosjektinvesteringer innen EUs rammeprogram for porteføljen.

I tillegg investeres noe av porteføljestyrets midler gjennom forskjellige typer partnerskap. Muligheten innenfor EU systemet er svært ulikt for delporteføljene. Samarbeid som berører flere av delporteføljene er omtalt her. Se også mer informasjon om internasjonalt samarbeid spesifikt for de enkelte delporteføljene lenger ned i rapporten.

Mission innovation

Norge deltar sammen med 22 andre land og EU-kommisjonen i «Mission Innovation», et initiativ lansert under klimatoppmøtet i Paris i 2015 for å akselerere teknologiutviklingen for ren energi. Norge deltar i 3 Missions; Zero Emission Shipping Mission (ZESM) der Norge er Co-lead, Clean Hydrogen Mission (CHM) og Carbon Dioxide Removal Mission (CDR). Energidepartementet har gitt Forskningsrådet i oppdrag å være sekretariat for den norske deltakelsen i Mission Innovation, og har blant annet en representant i Technical Advisory Group, som utfører årlige vurderinger av arbeidet i de 7 ulike Missions.

Panoramaland

Regjeringens panoramastrategi³ er en strategi for forsknings- og høyere utdanningssamarbeid med Brasil, Canada, India, Japan, Kina, Russland, Sør-Afrika, Sør-Korea og USA (2021–2027). Mye har endret seg i verden etter lanseringen av denne strategien. Her gis en kort oppdatering om porteføljens aktiviteter med utvalgte Panorama land.

USA. Samarbeidsavtalen mellom Department of Energy (DOE) og Energidepartementet (ED) på forskning, utvikling og demonstrasjon innen CO₂-håndtering går tilbake til 2004. Årlig arrangeres det bilaterale møter med aktuelle forsknings- og industriaktører innen CO₂-håndtering i hhv. USA og Norge annen hver gang. Målet med møtene å utveksle erfaringer og fremme videre og nytt samarbeid mellom de to landene. Både forskningssamarbeid, fullskalaprojektet Langskip og Teknologisenter Mongstad (TCM) er viktige elementer sammen med pilot- og demonstrasjonsprosjekter i USA.

Brasil. En ny strategi for samarbeidet med Brasil er nettopp lansert⁴. Størst mulig samlet verdiskaping i norsk økonomi, innenfor bærekraftige rammer, gjennom økt markedsadgang og samarbeid med Brasil

³ Panorama

⁴ Regjeringens Brasil-strategi: partnerskap for en felles fremtid



er et viktig mål i denne strategien. Samarbeidet mellom FINEP i Brasil og Forskningsrådet strekker seg tilbake til 2013 da det ble undertegnet en MoU med mål om kunnskapsutveksling og felles utlysninger innenfor forskningsområder av interesse for begge land. FINEP er et forsknings- og innovasjonsråd i Brasil rettet mot brasiliansk næringsliv, og samarbeidet med Forskningsrådet har i første rekke dreid seg om FoU i næringslivet i de to landene. De første tre utlysningene var rettet mot petroleum. Samarbeidet ble utvidet til også å inkludere miljøvennlig energi i 2024. Norge og Brasil har nylig inngått et forskningssamarbeid om klimavennlig skipsfart⁵. En fortsettelse av fellesutlysningene med FINEP vil derfor mest sannsynlig også inkludere denne delporteføljen.

Internasjonal Energy Agency (IEA)⁶

IEA er en autonom mellomstatlig organisasjon innenfor rammen av OECD som gir politiske anbefalinger, analyser og data om den globale energisektoren. Formålet er å fremme energiforsyningssikkerhet, økonomisk vekst og miljømessig bærekraft gjennom energipolitisk samarbeid. Forskningsrådet er norsk kontraktspartner for mange av Teknologisamarbeidsprogrammene (TCP) som er organisert innen rammene av IEA. Programmene innebærer først og fremst samarbeid og koordinering av nasjonale forskningsaktiviteter mellom de deltakende landene, men noen har også en grad av prosjektfinansiering. TCPene oppfattes uansett som svært viktig for nettverk og deling av kunnskap.

SkatteFunn

Gjennom SkatteFUNN kan bedrifter søke skattefradrag for 19 prosent av kostnadene til FoU-prosjekter. Ved utgangen av 2023 var det 4829 aktive prosjekter i SkatteFunn. Finansdepartementet estimerte et skattefradrag for disse på 3,2 mrd. kroner for 2023.

Energiporteføljen sto i 2024 for 8,2% av den totale SkatteFunn-porteføljen og har hatt en kontinuerlig økning fra 4,8% i 2019. Det kom inn 214 nye søknader i 2024, en nedgang på 10% fra 2023 og det var ved årsskiftet 389 aktive prosjekter mot 392 i 2023. Enkelte energisøknader sorteres til miljø heller enn energi og er ikke synlige i statistikken. Vi ser at mange tradisjonelle leverandører i olje og gass-sektoren deltar i omstillingen gjennom SkatteFunn-porteføljen. For 2024 har vi observert at aktive prosjekter innen spesielt havvind og hydrogen har lavere FoU-aktivitet enn vanlig. Dette henger sammen med den øvrige tendensen på området, ved at prosjekter avbrytes og selskaper i noen tilfeller avvikles.

Når det gjelder petroleum, kom det inn 164 søknader i 2024. Siden 2015 har antall søknader i petroleumssektoren generelt sett hatt en negativ trend, men den har nå flatet ut og fått en økning på 3% i forhold til 2023. Det er 282 aktive prosjekter mot 329 i 2023. Petroleumsporteføljen utgjør i 2024 5,9% av totalen.

Havbunnsmineraler ble etablert som teknologisegment i 2021. I 2024 kom det kun to nye søknader på dette feltet, fra Seabed Vision og Green Minerals.

Maritim næring utgjør 6,2% av den totale porteføljen i SkatteFunn. I 2024 kom det inn 154 søknader, som er 38 færre søknader sammenlignet med 2023, men nedgangen følger tilnærmet den sammen generelle nedgangen vi ser i innsendte søknader i SkatteFunn fra 2023 til 2024. Antall aktive prosjekter i 2024 var 299 prosjekter som er en nedgang på 9 prosjekter sammenlignet med 2023.

⁵ [Norge og Brasil skal sammen forske for klimavennlig skipsfart](#)

⁶ <https://www.iea.org/>



Til SkatteFUNN kom det i 2024 109 søknader innenfor transport og samferdsel. En hovedvekt av prosjektene omhandler digitalisering, autonomi og ITS, i tillegg til en andel som handler om infrastruktur eller miljøvennlig transport. Søknader som skiller seg ut i 2024 omhandler større autonomiprojekter i forbindelse med ferjer. Antall søknader i 2024 for sektoren har en svak økning fra 2023 fra 4,0% til 4,1% av totalen av søknader til SkatteFUNN. Når det gjelder antall som rapporterer om FoU-samarbeid er dette 14% og holder seg derfor på samme nivå som tidligere. I SkatteFUNN er bedriftsstørrelsen som representerer flest søknader definert som "Liten" (1-20 ansatte).

2.2.1.1 Delportefølje energi og lavutslipp

Delporteføljen finansieres gjennom porteføljens egne investeringer, men med vesentlig bidrag til energirelevant prosjekter innen miljøvennlig energi fra andre satsinger i Forskningsrådet og EU finansierte prosjekter.

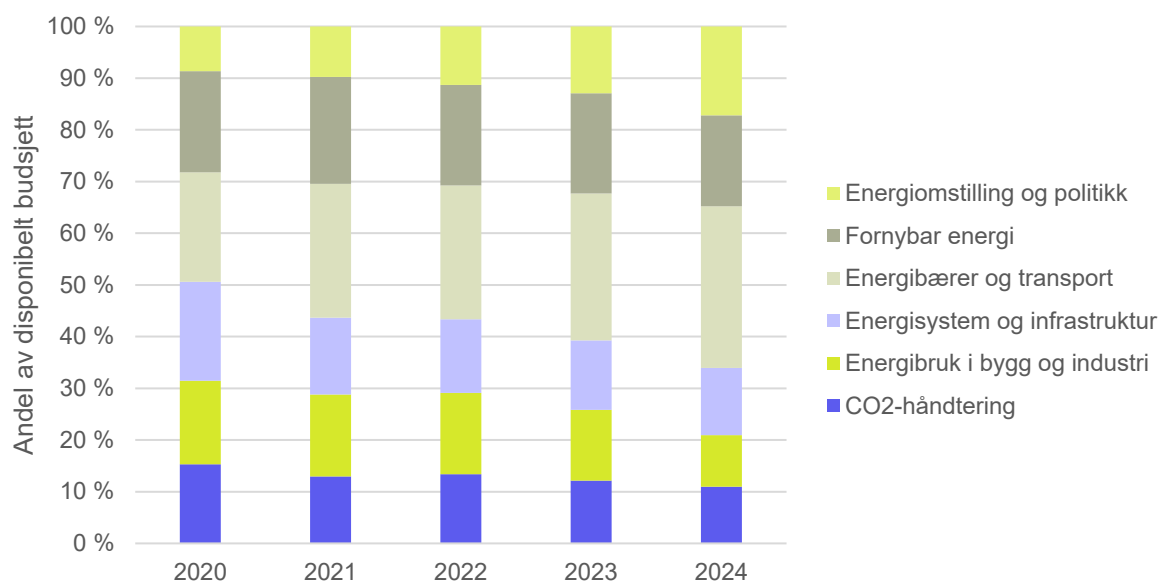
Forbruket i delporteføljen var 970 mill. kroner i 2024, mot 1,3 mrd. i 2023. Forskjellen har først og fremst sammenheng med økonomiomleggingen av Forskningsrådet og tallene er ikke sammenliknbare.

Til sammen utgjør energi- og lavutslippsrelevante prosjekter i andre porteføljer i Forskningsrådet og EU nesten 55% av porteføljen. Grønn plattform og Forskningsinfrastruktur er de viktigste bidragsyterne fra andre porteføljer. De norske forskningsmiljøene gjør det svært godt innenfor energisatsingene i EU og disse prosjektene er viktige for delporteføljen energi og lavutslipp.

Tema

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

- 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 og kolbing mellom nett og termisk energi.
- Energibruk i bygg og industri: energieffektivisering i bygg, bebygde områder og avkarbonisering av industriprosesser, samt varme.
- CO₂-håndtering: fangst, transport og lagring av CO₂.
- Energiomstilling og virkninger for samfunn, klima og natur.



Figur 13: Tematisk fordeling av målrettede investeringer innen delportefølje energi og lavutslipp.

Generelle kommentarer

Prosjektporteføljen innen Energi og lavutslipp er totalt sett nokså stabil, med 328 pågående prosjekter i 2024 mot 343 i 2020.

Det er noe endringer i relativ fordeling mellom temaområdene. Energibærer og transport, herunder hydrogen og batteri, har økt i tråd med de siste regjeringenes hydrogensatsing, mens antall CO₂-håndteringsprosjekter har sunket som følge av reduserte bevilgninger på området. Porteføljen på Energiomstilling og politikk har også økt, mens områdene Fornybar energi og Energibruk i bygg og industri har hatt en relativ nedgang. Innen Fornybar energi er det en del forskjeller mellom teknologiene, porteføljen på vindkraft har holdt seg stabil, porteføljene innen vann, sol og geotermisk energi har hatt en svak nedgang, mens porteføljen innen bioenergi har hatt en litt større nedgang.

Antall prosjekter terminert av søkere underveis i prosjektforløpet eller ikke startet opp steg i 2024. Dette gjelder spesielt prosjekter ledet av næringslivet. En fellesnevner blant disse er bedrifter som per i dag ikke ser tilstrekkelige kommersielle muligheter, spesielt innen hydrogen og havvind, og bedrifter som er i en presset økonomisk situasjon, blant annet innen solenergi.

Nedenfor oppsummerer vi noen hovedtrekk innen hvert av temaområdene.

Energiomstilling og virkninger for samfunn, klima og natur

Prosjektporteføljen innen Energiomstilling og virkninger for samfunn, klima og natur og FME-ene på området stimulerer til økt samarbeid, struktur og vitenskapelig kvalitet på forskning som kan gi en raskere, mer rettferdig og helhetlig energiomstilling som tar hensyn til natur og miljø. Porteføljen er tematisk bred og inkluderer et bredt spekter fra forskning på energisystemmodellering, regulatorisk rammeverk og konsekvenser av EUs energipolitikk for norske forhold til forskning på miljøkonsekvenser av havvind og sammenhenger mellom reindrift og utbygging av energiinfrastruktur.

Et eksempel fra porteføljen er FME Ntrans-rapporten "Hva vil partiene i klimapolitikken" som skapte stort engasjement da den ble presentert på Arendalsuka. Rapporten synliggjør konsekvensene av de ulike partienes energipolitikk og har bidratt til en mer kunnskapsbasert samtale om veivalgene vi står overfor som samfunn. Et annet eksempel som synliggjør bredden i temaet er prosjektet Zero Emission



passenger Vessel Services (2021-2024) som har bidratt med kunnskap som vil hjelpe norske myndigheter med å fatte velinformerte beslutninger i innfasingen av grønne båtsamband, et mål som opprinnelig ble satt i Solberg-regjeringens Klimaplan for 2021-2030.

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. I tillegg til det pågående FME-et på havvind, ble det i 2024 bevilget nye FME-er innen sol- og vannkraft. I tillegg til områdene som er prioritert i Energi21-strategien, finansierer Forskningsrådet aktivitet innen bioenergi, geotermi og landbasert vind.

Vannkraft

Etter åtte år med vannkraftforskning på høyt internasjonalt nivå, gikk FME HydroCen inn til avslutning i 2024. Senteret har bidratt til svært god strukturering av norsk vannkraftforskning og har bidratt til innovative løsninger og utdanning av en mengde Ph.D-er klare til å drifte og utvikle norsk vannkraft fremover. I 2025 starter FME RenewHydro opp. Senteret fokuserer i større grad på vannkraft som fleksibilitetsleverandør, endrede rammevilkår og muligheter for ny utbygging i de kommende tiårene. Det har vært en viss politisk utvikling omkring vernede vassdrag, og våren 2024 bevilget vi et prosjekt som studerer verneverdiene blant annet i Verdalsvassdraget.⁷ Produksjonsoptimalisering forblir også et viktig tema. I den forbindelse er det bevilget flere prosjekter som på ulikt vis forbedrer måling av snø, for å gi et mer realistisk bilde av tilsig til kraftproduksjon.

Vindkraft

Temaområdet omfatter forskning og utvikling av vindkraftteknologi samt ikke-teknologiske prosjekter innen miljø/natur og samfunnsvitenskap. FME-senteret Northwind som ble startet i 2021 samler en rekke av aktørene og har stor aktivitet. I 2024 ble det totalt innvilget fire nye kompetanseprosjekter og tre innovasjonsprosjekter innenfor temaområdene drift og vedlikehold, konstruksjon, turbinkomponenter og fundamentering, og kartlegging og miljøkonsekvenser. I tillegg ble det innvilget en forskningsinfrastruktur av nasjonal betydning for norsk havvindssatsing. Forskningsinfrastrukturen vil omfatte undersøkelser av havbunnsforhold og fundamentkonsepter i ulike skalaer. Her vil målinger og overvåkning kunne sikre økt kunnskap og dokumentasjon av tekniske og miljømessige forhold som er viktig for å vurdere både bærekraft og kostnadseffektivitet i norsk havvindsutvikling.

Det er betydelig politisk oppmerksomhet om havvind og landbasert vind. Innen landvind er fremdeles lite aktivitet, i hovedsak fordi det er vanskelig å få aksept for nye utbyggingsområder. Den planlagte havvindutbyggingen i norsk sektor tok et stort steg framover i mars 2024 med Ventyrs vinnende bud i den første havvindauksjonen. Likevel er det langt fram til realisering av flytende havvind, noe som gjør det utfordrende å satse på dette markedet. I andre deler av Europa bygges det ut havvind (bunnfast) der norske leverandører er med.

Høye råvarepriser og andre forhold fører imidlertid til høye kostnadsnivåer på tross av solid forskningsinnsats innen teknologi, produksjon og materialer. Dette preger aktiviteten generelt og også søknadstilfanget som kunne vært bedre, spesielt innen innovasjonsprosjekter. Havvind er et satsingsområde for EU og finansieringen fra EU har økt kraftig de siste årene.

⁷

<https://prosjektbanken.no/project/FORISS/353075?Kilde=FORISS&distribution=Ar&chart=bar&calcType=funding&Sprak=no&sortBy=score&sortOrder=desc&resultCount=30&offset=0&Fritekst=353075>



Solenergi

Porteføljen har de siste årene dreid fra i hovedsak å bestå av prosjekter rettet mot norske produsenter av silisiumwaferer til solpaneler til å handle om nedstrømsaktiviteter som bygningsintegrert sol (BIPV), solkraft kombinert med landbruk (AgriPV), forskning på planlegging, drift og vedlikehold av store solparker og utvikling av konsepter for flytende PV-anlegg. Porteføljen består både av kompetanseprosjekter for næringslivet og innovasjonsprosjekter i næringslivet.

I 2024 vedtok Forskningsrådet FME-Solar. IFE er vertsorganisasjon og samarbeider med en lang rekke bedrifter med aktivitet innen solkraft. FME-Susoltech avsluttes i løpet av 2025.

Solkraftsektoren har i 2024 hatt en del utfordringer. Særlig gjelder det bedrifter som produserte silisiumwaferer til solpaneler, der alle de tre store norske aktørene har innstilt virksomheten. Dette skyldtes først og fremst en veldig vanskelig internasjonal konkurransesituasjon. Bedriftene som jobber med installering av solpaneler til norske husholdninger har også utfordringer. En av årsakene er norske strømstøtteordninger som gjør egen strømproduksjon mindre attraktiv.

Det internasjonale markedet for storskala anlegg har imidlertid hatt stor vekst, og norske aktører som Scatec, Fred Olsen og Equinor gjør det bra. Eksempel er en serie prosjekter, sist Peanuts (2021 til 2025) der Scatec Solar og partnere utvikler systemer som automatisk detekterer feil og prioriterer vedlikeholdsoppgaver. Forskningen bidrar til å redusere kostnadene og øke levetiden for anleggene. Scatec Solar jobber for tiden med å sette opp en gigantisk solpark utenfor Kairo og tegnet nylig en avtale om et 120 MW solkraftverk i Tunisia der det skal investeres 1 mrd. kroner. Denne type kontrakter ville vært umulig å lande dersom Scatec ikke lå i front på forskning og teknologiutvikling.

Bioenergi

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. Et godt eksempel på dette er et nytt bioraffineri-konsept; ArbaFeed i regi av Arbaflame AS som vil styrke lønnsomheten til selskapet, bidra til optimal ressursutnyttelse av råvarene, og samtidig muliggjøre kostnadseffektiv produksjon av bærekraftig fôrprotein til fiskeoppdrett som er sterkt etterspurt i norsk oppdrettsnæring. Det er videre et økende fokus på bærekraftig bruk og utnyttelse av flere typer bioressurser (marint, landbruk, skog og avfall). Vi ser en nedadgående trend og har fått få nye søknader innen temaområdet de siste årene. Det er sammensatte årsaker til dette, men noen mulige forklaringer er at tradisjonell bioenergi (forbrenning) har blitt en mer moden teknologi, hvor fokuset nå går over på mer rentbrennende prosesser for å minimere utslipp og mindre direkte på energibruk. Innen biocarbon dreier prosjektene seg blant annet om biocarbon som middel til jordforbedring, noe som faller inn under porteføljen for bioøkonomi. For Biodrivstoff, se egen omtale under temaområde hydrogen og biodrivstoff.

Geotermisk energi

Temaområdet handler i hovedsak om prosjekter innen grunn geotermisk energi og energilagring, med noen få prosjekter innen dyp geotermisk energi og brønnteknologi. Porteføljen er liten med noen kompetansebyggende prosjekter og et par innovasjonsprosjekter. I tillegg har Norge deltatt aktivt i ERA-Net Geothermicas utlysninger i perioden 2019-2022 og finansiert norsk deltakelse fra både instituttsektoren og næringslivet i flere internasjonale prosjekter. Etter 2022 samles internasjonale utlysninger innen geotermisk energi i CETP og det ble startet opp et par prosjekter i 2022 og 2023.



Energidistribusjon; et integrert og digitalisert strømnett

Temaområdet *Energidistribusjon; et integrert og digitalisert strømnett* er innrettet mot å knytte sammen brukere, prosumenter og produsenter av energi og energirelaterte tjenester, herunder forsyningssikkerhet og å legge til rette for bærekraftig elektrifisering av samfunnet. Porteføljen omhandler både utvikling av et smart, fleksibelt og optimalt utnyttet kraftnett med høy pålitelighet som tilrettelegger for økt integrering av fornybare energikilder, både on- og offshore, og utnyttelse av fleksibilitet for å møte det økende energi- og effektbehovet i samfunnet. I 2024 fullførte FME CINELDI sitt 8-årig program med meget tilfredsstillende resultater og det ble bevilget 8-årig finansiering til det nye FME SecurEL.

Et digitalisert og sikkert kraftnett er en avgjørende forutsetning for omleggingen til lavutslippssamfunnet. Digitalisering gir fantastiske muligheter for effektivisering og verdiskaping, men også nye utfordringer knyttet til cybersikkerhet og sårbarhet. Forskningsrådet har kontinuerlig fokus på cybersikkerhet i energisektoren og mulighetene for å styrke porteføljen på dette området, bl.a. gjennom FoU-aktivitetene knyttet til samfunnssikkerhet.

I tillegg til kompetanse- og innovasjonsprosjekter omfatter temaområdet flere pågående Pilot-E prosjekter med samfinansiering fra Forskningsrådet og Innovasjon Norge, inkludert fire nye Pilot-E prosjekter med oppstart i 2025 innenfor temaet «Fleksibilitet i kraftsystemet». Det omfatter også flere Grønne plattform-prosjekter, blant annet ([Ocean Grid](#)) som ble avsluttet i 2024 med gode resultater. Prosjektet har bidratt til å akselerere utviklingen av offshore energisystemer med ny kabelteknologi og nye verktøy for optimalisering av havnettutbyggingen. Ocean Grid har også sett på nye markedsdesign for nettutbygginger til havs og tilhørende regelverk for å muliggjøre lønnsom bygging av havvindparker i Norge i 2030-2050.

Energibruk i bygg og bebygde områder

Porteføljen består av både innovasjons- og kompetanseprosjekter og mesteparten av aktiviteten er rettet mot forbedrede løsninger for varme, kjøling, ventilasjon og energilagring inkludert smartere styring av disse funksjonene. Det er også noe aktivitet på energihøsting og mikrogrid/energismarte nabolag. Tidligere har porteføljen også hatt prosjekter rettet mot bedre energiytelser i bygningskroppen, men for tiden er det ingen prosjekter på dette temaet. I tillegg til disse 3-4-årige prosjektene, har Forskningsrådet også de siste 8 årene finansiert en betydelig aktivitet på området gjennom FME-et ZEN – Zero Emission Neighbourhoods og de 8 årene før det, var det FMEen ZEB – Zero Emission Buildings. Norsk deltakelse i EU-prosjekter på området har vært økende, og spesielt innenfor smarte byer og områder har norske miljøer lyktes godt.

Generelt har det vært beskjeden tilskning til dette temaområdet de siste årene. Årsaken er trolig sammensatt. Dels kan det være at dette er et ganske modent teknologiområde. I tillegg er det nok vanskeligere å skalere innovasjoner internasjonalt dersom vi sammenlikner med mange av de andre teknologiområdene som delporteføljen dekker. En annen utfordring for energieffektivisering i bygg, er at utbygger har lav interesse i å investere mer enn et minimum og leietaker ikke har insentiver til å gjøre langsiktige tiltak da tilbakebetalingstiden for tiltak eller ekstrainvesteringer i mer energieffektive løsninger ofte er lang, og dermed lenger enn det som er eierperspektivet både for boliger som eies av privatpersoner og for bygninger som eies av private bedrifter. Denne situasjonen er blitt ytterligere forverret de siste årene med høyere rente. Nedgangen kan også skyldes kravene som blir stilt til medfinansiering fra næringslivet i søknadstypene som har vært benyttet.



Til tross for disse utfordringene mener vi at det er behov for mer kunnskap og videre forskning vil kunne stimulere til å utløse det store energisparingspotensialet i denne sektoren. Etter at FME-initiativet til ZEN ikke nådde opp i konkurransen, er det nå derfor et særskilt behov for å fylle på med ny aktivitet på temaområdet Energibruk i bygg og bebygde områder.

Energieffektivisering og avkarbonisering av industriprosesser

Området energieffektivisering og avkarbonisering av industriprosesser er sentralt for å nå norske klimamål og øke norsk næringslivs konkurransekraft. Temaområdet består av både innovasjonsprosjekter og kompetanseprosjekter. I 2024 ble det innvilget ett kompetanseprosjekt relatert til utnyttelse av overskuddsvarme og lagring av termisk energi, og ett innovasjonsprosjekt relatert til høytemperatures varmpumper.

I 2024 ble FME HighEFF avsluttet parallelt med at det ble bevilget midler til FME ZeMe. Senteret starter opp i 2025 og har som mål å utvikle kunnskap og teknologier som norsk metallurgisk industri trenger for å bli klimanøytral innen 2050. Det er imidlertid ingen FME-sentre som nå retter seg mot energieffektivisering og omlegging fra fossilt til fornybart i prosessindustrien for øvrig, annen landbasert industri og i varehandel. I tillegg vil bruk av spillvarme være et viktig område fremover. Her vil det derfor være behov for å arbeide med målrettet mobilisering og bruke virkemidler som treffer sektorenes behov for å få ny aktivitet.

Batteri og elektrifisering av transport

Temaområdet batteri og elektrifisering av transport har sitt tyngdepunkt i nye batterimaterialer, men har også prosjekter på celleproduksjon, batterimoduler, lading, sikkerhet, gjenbruk og materialgjenvinning. Temaområdet domineres nå av innovasjonsprosjekter, men har også en del kompetansebyggende prosjekter og forskerprosjekter. Eksempel på et konkret resultat fra batteriporteføljen er prosjektet Libres i regi av selskapet Hydro. Dette førte til etableringen av batterigjenvinningsselskapet Hydrovolt som har bygget verdens mest automatiserte anlegg for utlading, demontering og materialgjenvinning fra brukte elbilbatterier. Miljøvennlig og kostnadseffektiv gjenvinning av batterimaterialer er svært viktig for å slutte kretsløpet for batterielektrisk transport og annen bruk av store batterisystemer.

I 2024 ble det bevilget 8-årig finansiering til det nye FME Battery. Forskningsrådet finansierer også batteriforskning gjennom ordningene PILOT-E, Grønn plattform og ulike åpne satsninger, inkludert forskningsinfrastruktur.

Den norske batteriindustrien har i 2024 møtt flere utfordringer på grunn av den globale konkurransen og usikkerheten i markedet. Spesielt innen produksjon av battericeller har det vært betydelige utfordringer. På den annen side er det mange aktører som gjør det bra i andre deler av verdikjeden for batteri. Et eksempel er aktører som bygger og leverer batterisystemer for elektrifisering av skip. Endringene i batterimarkedet påvirker også prosjektporteføljen til Forskningsrådet på dette området, men foreløpig i begrenset grad.

Hydrogen og hydrogenbaserte energibærere

Forskningsrådets satsing innenfor området hydrogen og hydrogenbaserte energibærere har de siste to årene returnert til stabilt nivå, etter en stor satsing med etablering av to Forskningsssentre for miljøvennlig energi (FME) innen hydrogen og hydrogenbaserte energibærere i 2022. Disse sentrene har nå kommet godt i gang, og utgjør en stor og viktig del av den totale aktiviteten innenfor området. Det har også vært en bred internasjonal satsning med felles utlysninger med Nordisk Energiforskning, internasjonal utlysning med Japan og CETP med til sammen åtte løpende prosjekter.



Temaområdet ble i 2024 supplert med fem innovasjonsprosjekter og to kompetansebyggende prosjekter. Området har lenge vært dominert av prosjekter på fremstilling samt bruk og system, men i 2024 var det en overvekt av nye prosjekter innenfor distribusjon, lagring og transport av hydrogen og hydrogenbaserte energibærere, samt sikkerhet knyttet til dette. Porteføljen omfatter også prosjekter på miljøkonsekvenser av økt bruk av hydrogen og hydrogenbaserte energibærere. HYDROGEN-prosjektet ledet av CICERO ble avsluttet i 2024 og har hatt stor nytte for forståelsen av hvordan hydrogen påvirker atmosfæren. Resultatet viser en global oppvarmingseffekt som er 12 ganger større enn ved utslipp av tilsvarende mengde karbondioksid, sett over 100 år. Dette funnet har vakt stor interesse, både nasjonalt og internasjonalt, og forskerne har sikret finansiering til et nytt EU-finansiert prosjekt, HYway, som bygger videre på disse resultatene.

Biodrivstoff

Temaområdet omfatter bærekraftig utnyttelse av bioressurser til fornybart drivstoff gjennom ulike konverterings- og fordelingsprosesser. Denne innsatsen er meget viktig da innfasing av fornybart biodrivstoff er avgjørende for oppnåelse av norske og europeiske klimamål. Flere store kompetanse- og forskerprosjekter er avsluttet, mens det har kommet til flere nye innovasjonsprosjekter i porteføljen. Forskningen i FME-et Bio4Fuels har vært sentralt og utgjør om lag 40 prosent av den totale aktiviteten. Bio4Fuels avsluttes i 2025 og det vil ikke være noen større sentsatsinger innen dette området fremover. Det vil derfor være behov for å fylle på med ny aktivitet, spesielt innen avansert biodrivstoff som kan bidra til nasjonal produksjon basert på avfallsressurser og restvirke fra skog- og landbruk og som bidrar til å redusere behovet for import. Kravene til innfasing av biodrivstoff omhandler ikke bare landtransport. Det er også innført tilsvarende krav til innfasing innen luftfart og marin sektor, noe som stadig får økt fokus da disse sektorene har få andre fornybare alternativer.

CO₂-håndtering

Temaområdet CO₂-håndtering omhandler CO₂ fangst, transport og lagring. Trenden over år er at det er et økende fokus på transport og lagring. Innen CO₂-fangst er det startet opp prosjekter innen Direct Air Capture (DAC). Det kan forventes at resultatene fra prosjektene vil ha stor effekt for realisering av et framtidig marked i Norge for CO₂-håndtering. Området er støttet gjennom prosjekttildelinger fra nasjonale utlysninger og midler som kanaliseres gjennom de internasjonale plattformene CETP og ACT. CO₂-håndtering støttes også gjennom FME NCCS som ble avsluttet i 2024 og gigaCCS som starter opp i 2025, tildelinger til forskningsinfrastruktur (gjennom ECCSEL) og Grønn plattform prosjekter. Området har et omfattende internasjonalt samarbeid gjennom de internasjonale utlysningene i tillegg til et godt etablert FoU-samarbeid med USA.

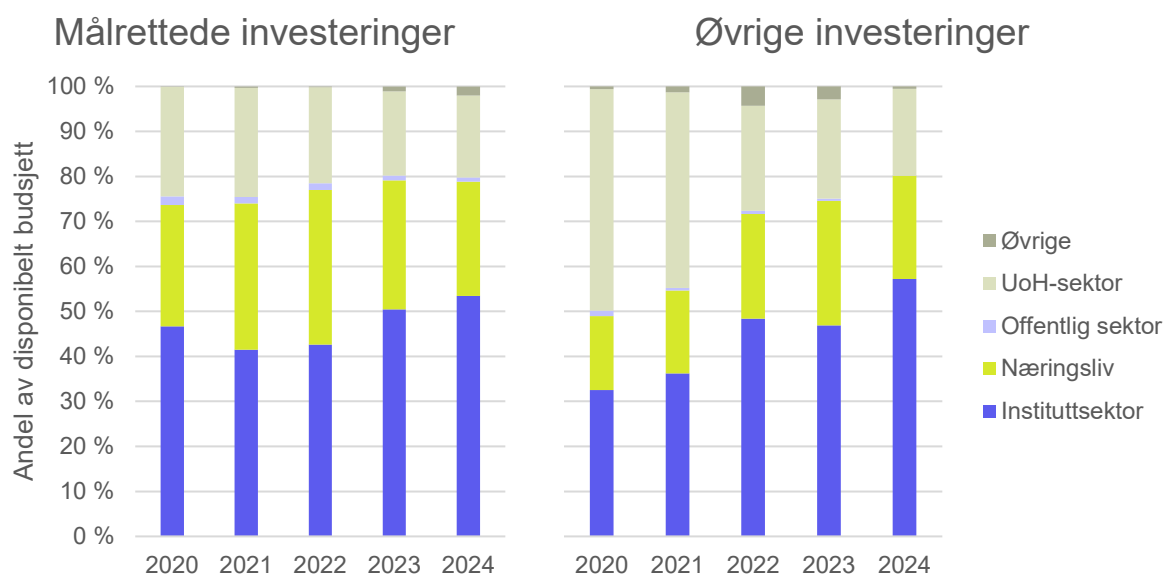
Anvendelsesområder

Porteføljen omfatter alle forskningsfelt, bransjer og næringer som produserer, transporterer, lagrer eller bruker energi, med noen unntak som er spesifisert i porteføljepånen.

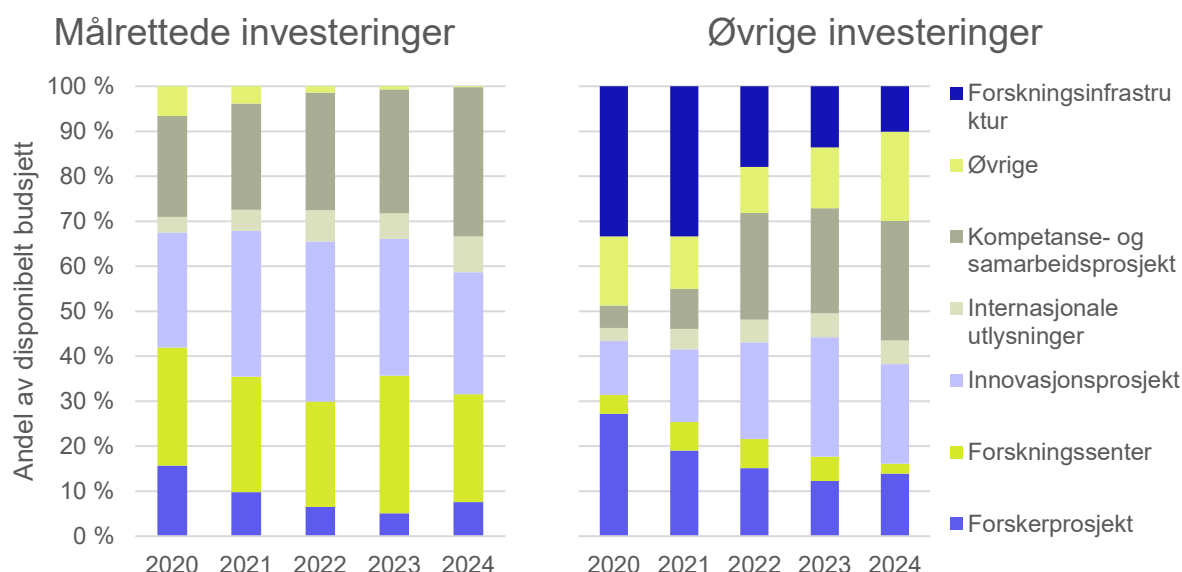
Det er en forutsetning at påvirkningen på energisystemet er vesentlig og porteføljen omfatter ikke forskningsfelt eller tematikk innen tilgrensede sektorer selv om det temaet det skal forskes på er en indirekte forutsetning for energiomstillingen.

FoUol-verdikjede

Figurene under (Figur 14 og Figur 15) viser andel forbruk i prosjekter merket med energi og lavutslipp bevilget av henholdsvis Porteføljestyret for energi og transport til delportefølje energi og lavutslipp (til venstre). Øvrige investeringer (til høyre) er en sum fra relevante prosjekter fra delporteføljene petroleum, maritim og transport og investeringer fra andre porteføljestyre. Figurene er spesifisert på henholdsvis prosjekteiers sektor (øverst) og Forskningsrådets søknadstyper (nederst).



Figur 14: Fordeling av investeringer spesifisert på **prosjektansvarliges sektor**, hvor måltrettede investeringer innen delporteføljen står for omtrent 70% av den totale innsatsen (uten EU-midler og grunnbevilgninger).



Figur 15: Fordeling av investeringer spesifisert på **Forskningsrådets søknadstyper**, hvor måltrettede investeringer innen delporteføljen står for omtrent 70% av den totale innsatsen (uten EU-midler og grunnbevilgninger).

Figur 14.a viser andelen av forbruk i prosjekter og sentre **bevilget av porteføljestyret** spesifisert på prosjekteiers sektortilhørighet. Det vil si at ca. 30 prosent går til prosjektet ledet av næringslivet. Merk imidlertid at en vesentlig andel av dette kanaliseres videre fra næringslivet til forskningsmiljøer, i hovedsak til instituttsektoren, men også noe til U&H-sektoren. I disse prosjektene er forskningsorganisasjonene FoU-leverandører på kommersielle vilkår. Andelen prosjekter som går til instituttsektoren har vært økende i perioden (opp fra rundt 40 til over 50 prosent av forbruket). Deler av disse prosjektene gjelder finansiering av Ph.d.-stipendiater som kanaliseres videre til gradsgivende institusjon i U&H-sektoren. Dette fremgår ikke av figuren. Den økte andelen til instituttsektoren skyldes



blant annet økning i Kompetanse- og samarbeidsprosjekter og at de tre nye sentrene som startet opp i 2020 og 2022 er ledet av institutter (tall for 2023 må legges til grunn).

Samtidig er det en betydelig nedgang i forbruk i prosjekter ledet av UoH-sektoren, både for målrettet og øvrig portefølje, ref. Figur 14 a. og b. Dette har blant annet sammenheng med nedgangen i forbruk i Forskerprosjekt, både for porteføljestyrets egne investeringer og øvrige porteføljer ref. Figur 15 a. og b. som viser andelen av forbruk i prosjekter og sentre for målrettede investeringer (14. a) og øvrige investeringer (Figur 15. b.) spesifisert på **Forskningsrådets søknadstyper**.

Den sterke økningen i prosjekter ledet av instituttsektoren og økning i forbruket i Kompetanse og samarbeidsprosjekter skyldes blant annet at den første utlysningen av Grønn plattform var rettet både mot næringsaktører og forskningsmiljøer og at både søknadstypen innovasjonsprosjekt og kompetanseprosjekt ble brukt. Godt over 300 mill. kroner ble totalt bevilget til kompetanseprosjekter i Grønn plattform som løper i perioden 2022 til 2025. Forbruket i Kompetanseprosjekter i absolutte tall per år totalt (både målrettet og øvrig portefølje) har økt fra 177 mill. kroner i 2020 til 374 mill. kroner i 2023 (siste hele regnskapsår). For den øvrige porteføljen isolert har økningen vært betydelig, fra 12 mill. kroner i 2020 til 129 mill. kroner i 2023.

I perioden 2019-2024 er porteføljen dreid mer i retning av anvendt forskning. Oppbygging av grunnleggende kompetanse gjennom forskerprosjekter er redusert, men dette har til en viss grad blitt erstattet av kompetansebygging i forskningssentrene. Utviklingen har sammenheng med at økte bevilgninger til energiområdet har kommet med klare føringer om aktivitet i næringslivet. Støtteordningen under Covid 19-pandemien var øremerket næringsliv for å sikre fortsatt FoU-aktivitet i norske bedrifter. Bevilgninger øremerket hydrogenrelatert forskning har også hatt bedriftene i fokus. 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.

Fagevalueringen av matematikk, IKT og teknologi⁸ peker på behov for økt oppmerksomhet på å få en tilfredsstillende balanse mellom grunnleggende og anvendt forskning.

Internasjonalt forsknings- og teknologisamarbeid

De internasjonale prosjektsatsningene er beskrevet innledningsvis i den generelle delen og omtalt under de enkelte deltemaene over. Her kommer noe mer detaljer om to av satsingene; EU-partnerskapene og samarbeidet med Nordisk energiforskning.

Clean Energy Transition Partnership (CETP)

CETP er EUs partnerskap for finansiering av FoU- og innovasjonsprosjekter. Partnerskapet dekker hele bredden av miljøvennlig energi og lavutslippsteknologier. Europakommisjonen stiller med tilleggsfinansiering til partnerskapet på 30 prosent av det de nasjonale virkemiddelaktørene bidrar med. Mer enn 50 virkemiddelaktører fra mer enn 30 land deltar i samarbeidet. Forskningsrådet er med på flere av temaområdene, med størst innsats innen CO₂-håndtering. Forskningsrådet har tatt på seg ledelsen av CETPs arbeidsgruppe innen CO₂-håndtering, hydrogen og fornybart drivstoff.

CETP innvilget i august 2024 støtte til 62 nye prosjekter på totalt 100 millioner euro. Det er norske partnere i 10 av prosjektene, og de norske partnerne får til sammen 75 millioner kroner i støtte. Tre fjerdedeler av dette dekkes av Forskningsrådet, mens resten finansieres av Europakommisjonen.

⁸ @fagevaluering av matematikk, IKT og teknologi



Prosjektene med norske partnere er fordelt på fire prosjekter innen varme og kjøling, fire innen CO₂-håndtering, og to innen energisystem.

Driving Urban Transitions to a sustainable future (DUT)

Satsingen til Forskningsrådet på bærekraftige byregioner er samlet under Horisont Europa partnerskapet «Driving Urban Transitions to a sustainable future» (DUT), som dekker både bærekraftig mobilitet, miljøvennlige energidistrikt og sirkulær urban økonomi. Basert på skissesøknader har totalt 47 søknader gått videre til å kunne søke på hovedsøknadsfristen som er i 2025. Energi og lavutslipp har bidratt med 10 mill. kroner til denne utlysningen.

Nordisk Energiforskning

Nordisk forskningssamarbeid har lang tradisjon innenfor energiforskning. Nordisk Energiforskning er en organisasjon innenfor rammen av Nordisk Ministerråd og spiller en nøkkelrolle i å fremme samarbeid på tvers av de nordiske landene. I samarbeid med Forskningsrådet og andre nordiske forskningsfinansiører, etablerer Nordisk Energiforskning ulike typer utlysninger og finansieringsmodeller. I 2024 deltok Forskningsrådet i planleggingen av en ny utlysning for 2025 under programmet Nordic Energy Systems Programme. Dette er et felles nordisk nettverksprosjekt om energisystemmodellering, som har som mål å bygge nytt samarbeid og fremme kunnskapsutveksling på tvers av ulike miljøer og modeller som vanligvis ikke samarbeider. Programmet følger opp det forrige initiativet som ble gjennomført fra 2020 til 2023.

2.2.1.2 Delportefølje petroleum

Delportefølje petroleum finansieres i hovedsak gjennom porteføljens egne investeringer med et mindre bidrag fra investeringene hos andre porteføljestyre. EU porteføljen er svært liten, mindre enn 23 millioner kroner i 2024.

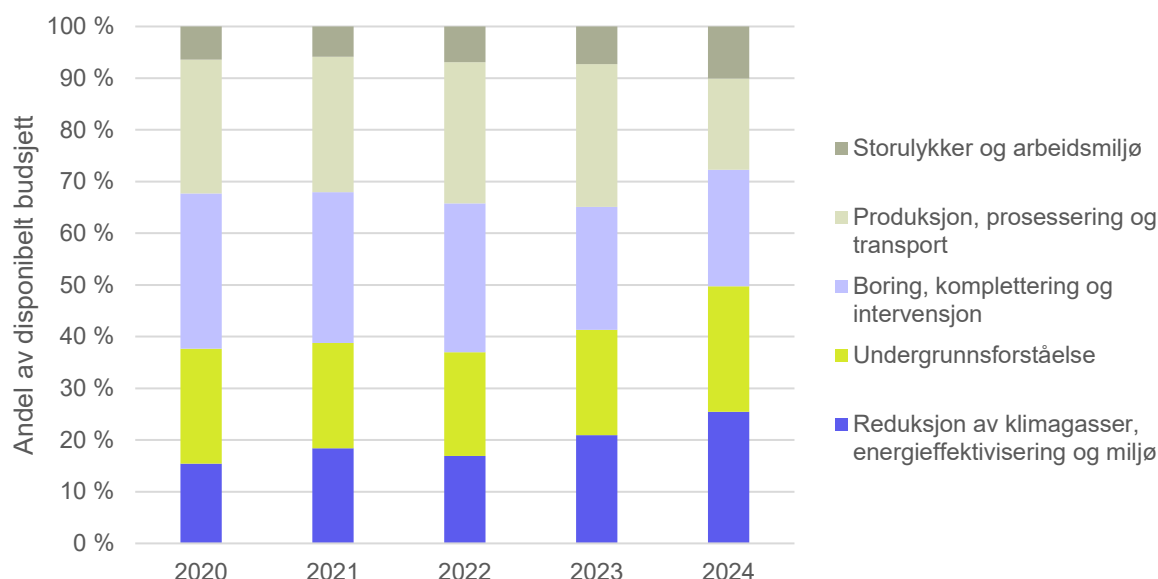
Forbruket i prosjektene de siste fem årene reflekterer tiltakspakker i 2020 rettet mot næringslivet, etterfulgt at betydelige nedskjæringer i bevilgningene til petroleumsforskning fra 2022. Dette omfatter utfasing av bevilgning fra Kunnskapsdepartementet og reduksjon i bevilgning fra Energidepartementet. En av følgene av dette har vært færre og mindre utlysninger til grunnforskning.

Tema

Delporteføljen 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. Sturulykker og arbeidsmiljø

Porteføljens egne investeringer fordelt på disse fem temaområdene er vist i Figur 16. De to teknologitunge temaene; 3. Boring komplettering, intervensjon og permanent avstengning av brønner (P&A) og 4. Produksjon, prosessering og transport har tradisjonelt vært de største. Deretter kommer temaene 2. Undergrunnsforståelse, 1. Reduksjon av klimagasser, energieffektivisering og miljø og 5. Sturulykker og arbeidsmiljø. Det er usikkert i hvor stor grad 2024 påvirkes av økonomiutleggingen.



Figur 16: Tematisk fordeling av målrettede investeringer innen delportefølje petroleum.

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. De siste årene har det 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 miljøovervåkning 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 petroleumssressursene på norsk sokkel, samt forbedret utvinning og drift av reservoaret for å oppnå bedre effektivitet og høyere utnyttelsesgrad. Betydningen av undergrunnsforståelse har kommet tydelig fram, 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, som for eksempel 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 petrosentre ble startet i 2022, rettet mot undergrunnsforståelse, hvordan reservoarene kan driftes bedre og mer effektivt, blant annet mht. 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 livsløpsyklusen til en brønn. Det er utstyr og programvare for å automatisere brønnboring, utvikling av mer miljøvennlig brønnvæsker og optimalisere brønnkonstruksjon, overvåkning 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

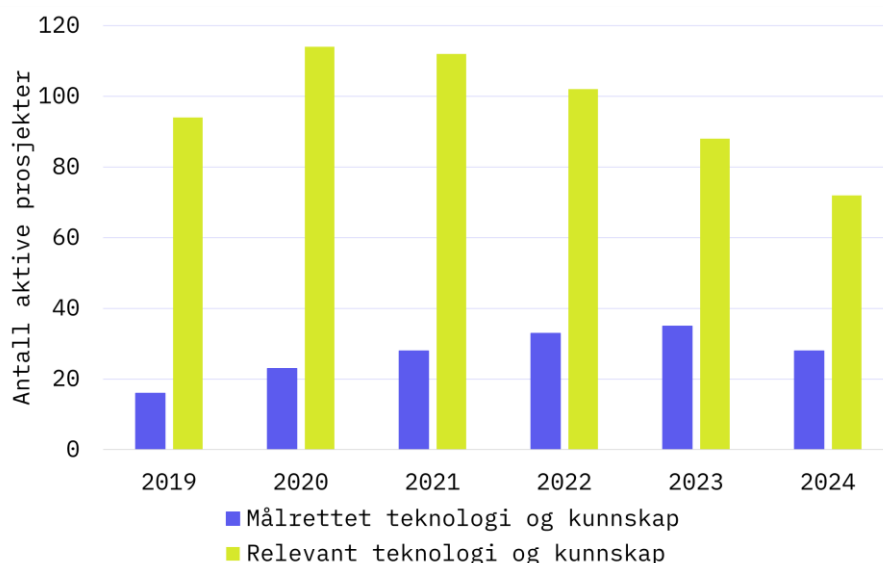
Temaområdet favner bredt, og aktive prosjekter ser blant annet på flerfasestrømning, bedre utnyttelse av vertsplattform ved undervannsutbygginger, monitorering/overvåking, levetidsforlengelse av infrastruktur og materialteknologi. Det er flere prosjekter innen disse tematiske områdene i dagens portefølje. Det er også noen prosjekter innen ubemannede operasjoner/autonome systemer, subsea pumper og is og nedising av utstyr, men få rettet mot ubemannede operasjoner, standardisering av subsea komponenter, produsert vann, marine operasjoner, subsea kommunikasjon og fleksible og enkle feltutbyggingskonsepter. Det er ingen aktive prosjekter rettet mot elektrifisering eller prosess-simulering og -optimalisering. 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 med 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 17 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 17: Tverrgående målrettet innsats innenfor Reduksjon av klimagassutslipp og energieffektivisering

Tverrgående prioritering –Nedstenging av brønner (P&A)

Nedstenging av brønner (plugging and abandonment, P&A) er hovedsakelig en del av Tema 3 Boring, komplettering og intervensjon med litt bidrag fra Tema 2, som omhandler kunnskap om naturlige, vertikale fluid bevegelser.

Hovedmålet med forskningen er å forbedre miljøvennlighet, sikkerhet og kostnadseffektivitet i P&A-prosesser. Arbeidet omfatter utvikling og testing av nye verktøy som brukes nede i brønnen, kvalifisering av nye barrierematerialer og utforming av permanente stengningsløsninger som kan implementeres uten boreinnretninger. Ved å gå over til fartøybaserte operasjoner i stedet for riggbaserte operasjoner, oppnås betydelige reduksjoner i klimagassutslipp. Dette kan inkludere bismuth materialer og ulike polymerer som kan erstatte standard sement og utvikling av termitt brønnplugg. Forskningen omfatter også risikovurdering av lekkasjer i permanent stengte brønner samt utvikling av robotteknologi for brønnintervensjon og riggløs P&A-teknologi.

Et eksempel på et verktøy er fra Axter AS. Verktøyet finner mikrorørene utenpå produksjonsrøret, lager en åpning, utvider en griper for å sikre mikrorørene og kutter gjennom åpningen for å trekke ut mikrorørene. Deretter plugges brønnen uten å trekke opp produksjonsrøret. Denne metoden etterlater mer metall i bakken uten å trekke det opp av brønnen som reduserer behovet for rørhåndtering, transport og deponering, og minimerer utslipp.

Anvendelsesområder

Porteføljestyrets egne investeringer er avgrenset til olje- og gassvirksomhet, og alle prosjekter i porteføljestyrets investeringer 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 blir utviklet av universiteter, høyskoler, forskningsinstitutter og leverandørselskaper i prosjektene. Operatører og energiselskaper er ofte samarbeidspartnere og sluttbrukere. Porteføljestyret vil som hovedregel ikke støtte prosjekter der operatører eller energiselskaper er prosjektansvarlig. Porteføljestyrets egne prosjekter er i samsvar med disse intensjonene. Investeringer som er gjort av andre porteføljer har et bredere anvendelsesområde.

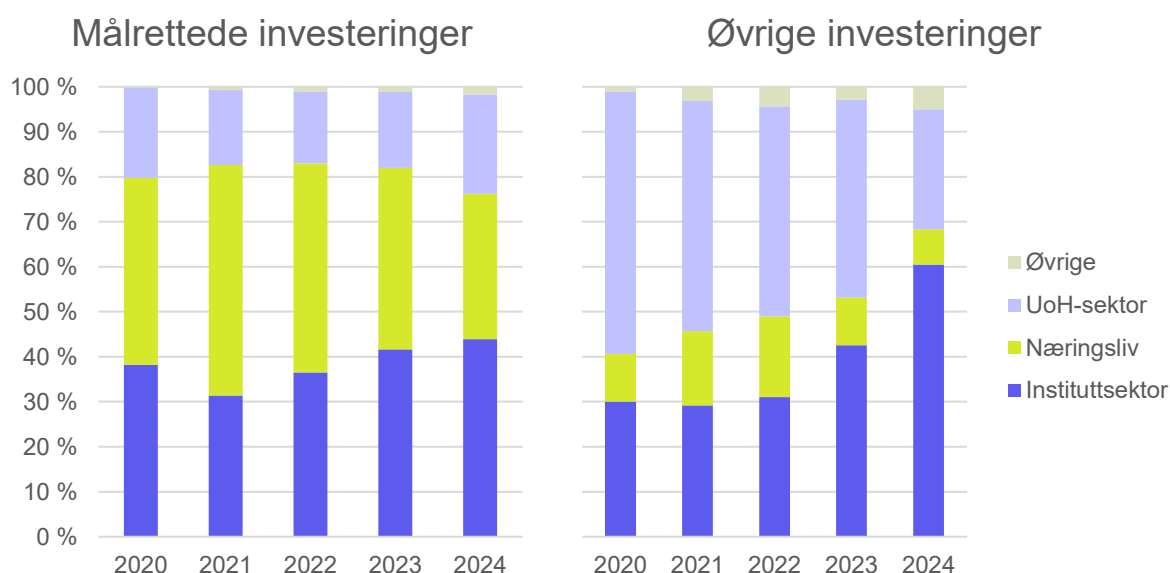


I tillegg bidrar petroleumsporteføljen til kompetanseoverføring til nye havnæringer. Porteføljens egne investeringer bidrar blant annet til viktige satsingsområder innenfor miljøvennlig energi og lavutslipp. Det finnes prosjekter som omhandler CO₂ som bruk i utvinning av petroleum og undergrunnsforståelse av områder og naturlige prosesser som er aktuelle for CO₂-lagring. Videre kan brønntechnologi og teknologi for nedstenging 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.

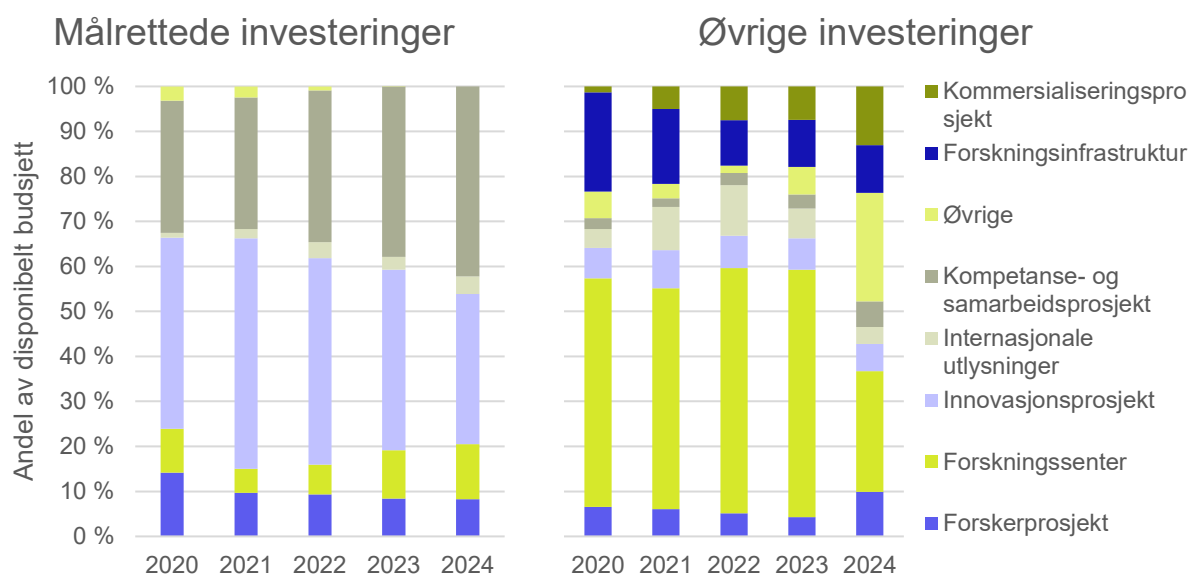
FoUol verdikjede

Sektor tilhørighet for prosjektansvarlig er vist i Figur 18. Instituttsektor har den største andelen i de målrettede investeringene, og har også hatt økende konkurransekraft i de øvrige investeringene, relativt sett. Næringslivet var sterkt representert i perioden 2021-2022 i de målrettede investeringene. Dette representerer økt innsats i forbindelse med tiltakspakkene som kom i 2020. UoH sektor har beholdt konkurransekraften innenfor de målrettede investeringene, men hatt en betydelig relativ nedgang i de øvrige. Det er viktig å merke seg at de målrettede investeringene utgjør en mye større andel (70 %) enn de øvrige investeringene. Samtidig har også både målrettede og øvrige investeringer blitt betydelig redusert totalt sett.

Figur 19 viser en oversikt over søknadstypene i delporteføljen petroleum. I de målrettede utlysningene er det søknadstypene forskerprosjekt, forskningssenter, kompetanseprosjekter for næringslivet og innovasjonsprosjekter i næringslivet som har vært anvendt. Innovasjonsprosjektene omfatter både forskning og utvikling med lav teknologimodenhet (TRL skala) og demonstrasjon av ny teknologi. I tillegg kommer også noen prosjekter finansiert gjennom internasjonale fellesutlysninger. De øvrige investeringene viser en større bredde i søknadstypene, og omfatter kommersialiseringsprosjekt og infrastruktur. Det største bidraget kommer fra forskningssentre.



Figur 18: Fordeling av investeringer spesifisert på **prosjektansvarliges sektor**, hvor målrettede investeringer innen delporteføljen står for omtrent 70% av den totale innsatsen (uten EU-midler og grunnbevilgninger).



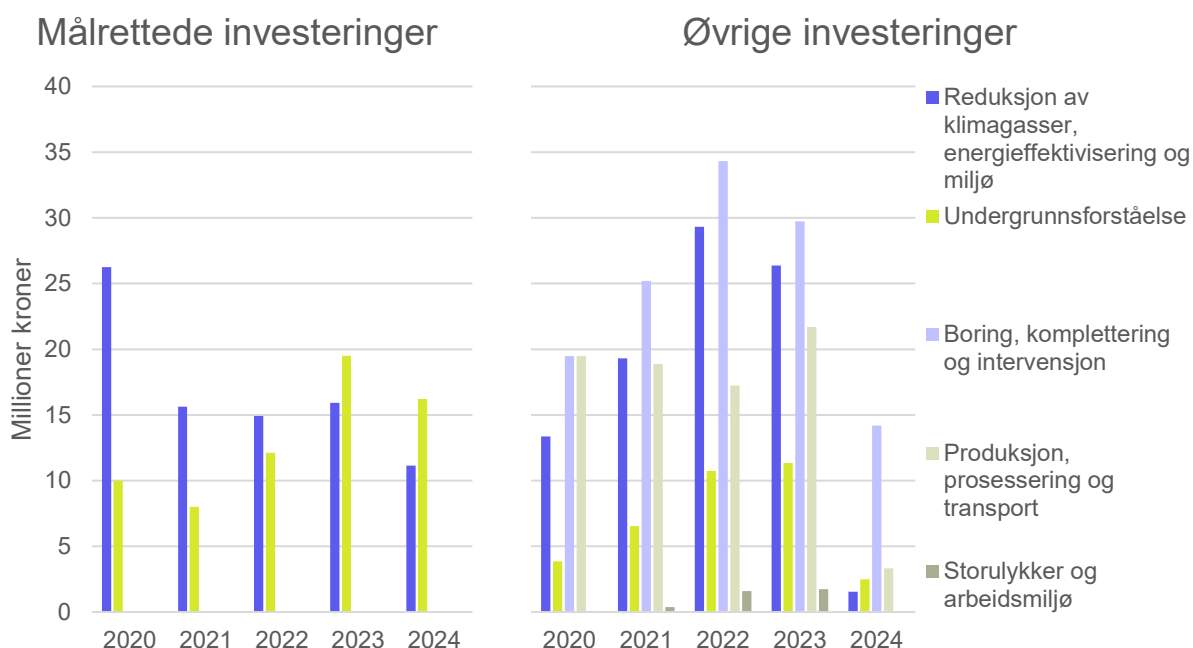
Figur 19: Fordeling av investeringer spesifisert på **Forskningsrådets søknadstyper**, hvor måltrettede investeringer innen delporteføljen står for omtrent 70% av den totale innsatsen (uten EU-midler og grunnbevilgninger).

Internasjonalt samarbeid

Petroleumsforskningen har svært få muligheter innenfor EUs rammeprogram, og porteføljen av EU prosjekter er derfor svært liten. Deltagelse i internasjonale fellesutlysninger (Brasil, JPI Oceans) har bidratt til enkelte prosjekter med samarbeid og finansiering fra flere land. Internasjonalt samarbeid er imidlertid godt representert i prosjektene.

Dypdykk i 2025

Petroleum har tre løpende forskningssentre i 2025 (PETROSENTER). Ett av disse vil ha sitt siste hele år med drift i 2026. Ny utlysning skal planlegges, og bør ta hensyn til utviklingen av forskningssentre i den øvrige porteføljen. De tre petrosentrene adresserer tematikk innenfor Reduksjon av klimagasser, energieffektivisering og miljø og Undergrunnsforståelse (Måltrettede investeringer i Figur 20: Figur 20). Prioriteringene for tidligere utlysningen har framkommet med bakgrunn i anbefalinger fra nasjonale strategiprosesser, blant annet OG21. Det kommer et forholdsvis stort bidrag til petroleumsrelevante forskningssentre fra andre porteføljer (Øvrige investeringer i Figur 20). Dette utfyller petroleumstemaene i bredden. Hovedsakelig dreier dette seg om Sentre for forskningsdrevet innovasjon (SFI). SFI er inne i et «generasjonsskifte» der tre petroleumsrelevante SFler ble avsluttet i 2024, og utlysning/søknadsbehandling for en ny runde er fortsatt i prosess. Den store nedgangen i 2024 kan derfor også reflektere generasjonsskiftet i tillegg til økonomiomleggingen som tidligere kommentert. Fire petroleumsrelevante SFler vil bli avsluttet i 2028. Disse fire SFlene vil overlapse med nytt/nye petrosentre med to år.



Figur 20: Tematisk fordeling av investeringer innen forskningssentre for delporteføljen. Den høye målrettede innsatsen innenfor Reduksjon klimagasser, energieffektivisering og miljø i 2020 er relatert til periodisering og avslutning av regnskap for 2019. Innen øvrige investeringer kan ett og samme prosjekt ha bidrag til flere temaer.

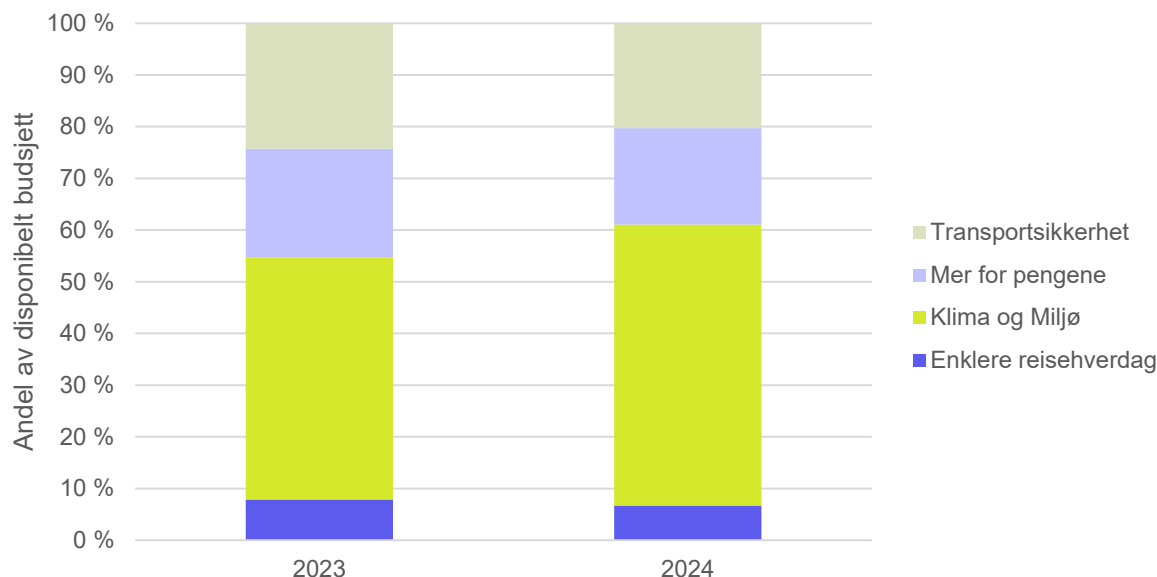
2.2.1.3 Delportefølje transport

Delporteføljen finansieres gjennom porteføljens egne finansieringer, men med vesentlige bidrag til transportrelevante prosjekter fra andre satsninger i Forskningsrådet og EU-finansierte prosjekter. Til sammen utgjør andre satsninger i Forskningsrådet og EU nesten 80% av porteføljen. Energi og lavutslipp er den viktigste bidragsyteren fra andre satsninger i Forskningsrådet. I tillegg er det transportrelevante prosjekter innen Forskningsinfrastruktur, IKT-forskning, Maritim forskning, Grønn plattform, Industri og tjenestenæringer og SFI. De norske forskningsmiljøene gjør det svært godt innenfor transportsatsningene i EU.

Tema

Porteføljen for transport skal bidra til at fremtidens mobilitets- og transportsystem skal være rettferdig og tilgjengelig for alle, samtidig som det er sømløst og integrert. Forskningen innenfor transport skal støtte at ressursene utnyttes på en best mulig måte, uten at det oppstår uakseptable negative konsekvenser for natur, miljø og arealbruk. Forskningen i porteføljen omfatter prosjekter som bidrar til de transportpolitiske målene (NTP-mål) satt i Nasjonal transportplan (2025-2036):

1. Effektiv bruk av ny teknologi
2. Mer for pengene
3. Oppfyllelse av Norges klima- og miljømål
4. Enklere reisehverdag og økt konkurranseevne for næringslivet
5. Nullvisjon for drepte og hardt skadde (Transportsikkerhet)



Figur 21: Tematisk fordeling av målrettede investeringer innen delportefølje transport.

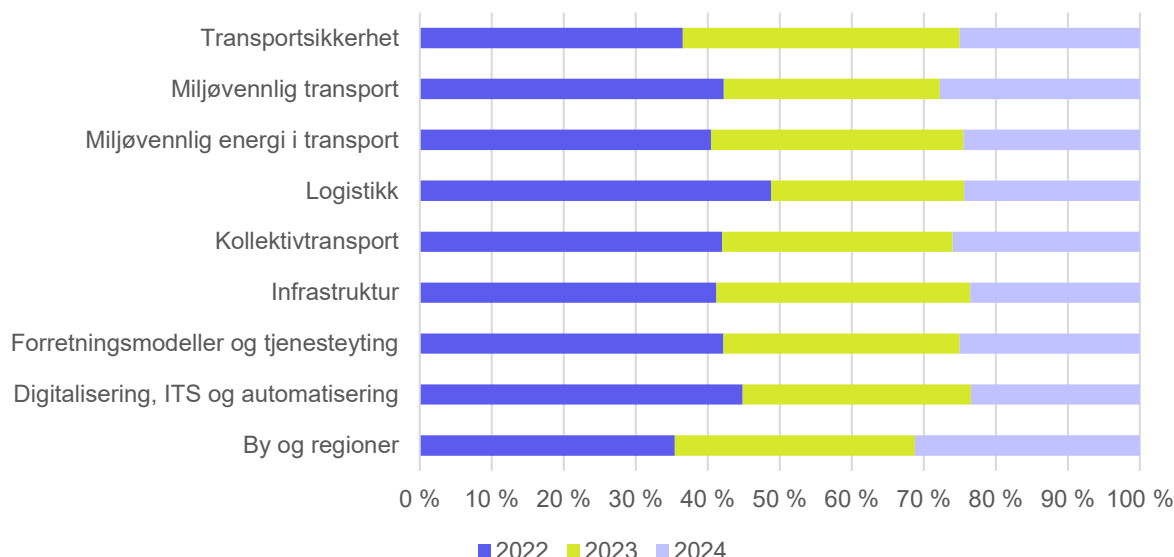
Porteføljens egne investeringer fordelt på disse målområdene er vist i Figur 21. Prosjekter rettet mot 3. Klima og miljø er den største andelen, dernest kommer 5. Transportsikkerhet, 2. Mer for pengene og 4. Enklere reisehverdag.

1. Effektiv bruk av ny teknologi.

Kunstig intelligens, intelligente transportsystemer (ITS) og automatisering er sentrale byggeklosser i digitaliseringen av transportsektoren og en stor del av transportporteføljen. En hovedvekt av alle prosjekter i porteføljen bidrar til å ta i bruk ny teknologi, samtidig som de også har bidrag på ett eller flere av de andre målene. Effektiv bruk av ny teknologi er dermed utelatt fra figuren. Flere prosjekter i transportporteføljen komplementerer nasjonale satsinger på kunstig intelligens og viser hvordan teknologien kan tas i bruk for å forbedre både planlegging, drift og vedlikehold innenfor sektoren.

2. **Mer for pengene.** Med strammere offentlige budsjetter blir forskning, innovasjon og ny kunnskap stadig viktigere for å sikre at transportsektoren får mest mulig ut av tilgjengelige midler og eksisterende ressurser. Flere transportprosjekter bidrar med teknologi og innsikt som støtte opp under dette målet. Det ble tildelt fire nye prosjekter i 2024 med tydelige bidrag til *Mer for pengene*. Eksempelvis handler et prosjekt om bedre utnyttelse av eksisterende togterminaler ved hjelp av logistikk- og optimeringsteknologi.
3. **Oppfyllelse av Norges klima- og miljømål.** Transportforskningen bidrar til at Norges klima- og miljømål gjennom blant annet smartere bruk av elektriske kjøretøy og nullutslippsfartøy, resirkulering av batterier, adferdsendringer og digital støtte for lavutslippsløsninger. Mange av Pilot-T prosjektene bidrar til klima- og miljømål ved å ta i bruk ny teknologi.
4. **Enklere reisehverdag og økt konkurranseevne for næringslivet.** Målet handler om at Norge trenger et velfungerende og brukervennlig transportsystem som bidrar til en enklere reisehverdag og som styrker konkurranseevnen for næringslivet. Mange av prosjektene i porteføljen bidrar til et sømløst og brukervennlig transportsystem, samtidig som de bidrar til klima og miljø-mål eller til økt transportsikkerhet. Målet ser muligens underrepresentert ut i Figur 21, fordi vi plasserer prosjektene under kun ett av målene.

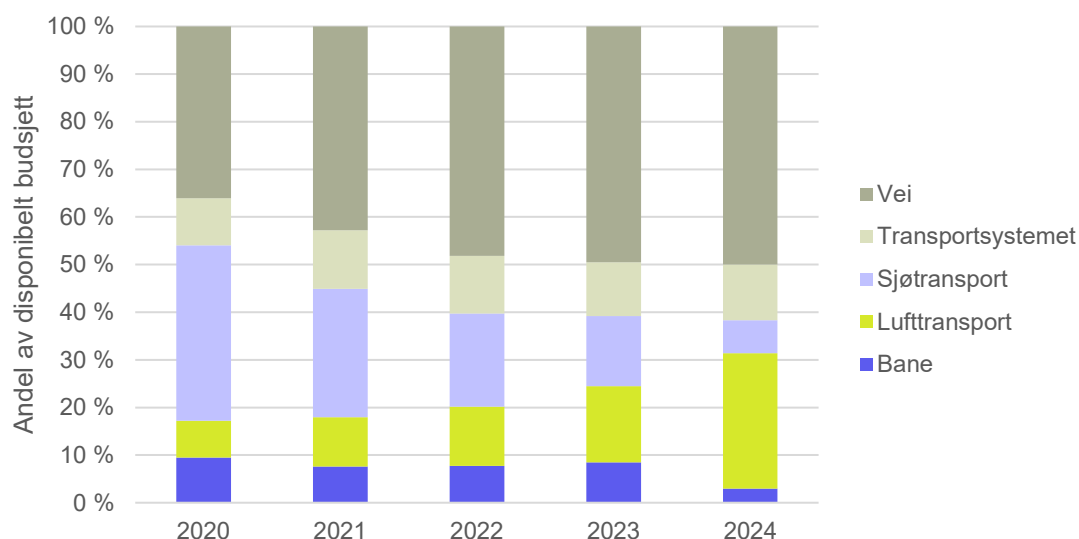
- 5. Nullvisjonen for drepte og hardt skadde.** Mange prosjekter i porteføljen bidrar til økt transportsikkerhet og oppnåelse av nullvisjonen om å unngå drepte og hardt skadde i trafikken. Transportsikkerhet er historisk den delen av porteføljen med minst innsats, samtidig som det er et område hvor Norge har sterke forskningsmiljøer. Temaet trafikksikkerhet ble løftet frem som en tematisk prioritering i utlysningen KSP-S i 2023.



Figur 22: Fordeling av målrettede investeringer i kunnskapsområder innen delportefølje transport.

Blant de ulike kunnskapsområdene har prosjekter innen digitalisering, intelligente transportsystemer (ITS) og automatisering vært en stor andel gjennom flere år. Pilot-T, lansert i 2018, ble etablert nettopp for å mobilisere næringsliv og forskningsmiljøer til å utvikle og teste nye IKT-baserte mobilitetsløsninger. Satsingen skulle dermed styrke norsk konkurranseevne og sikre at næringslivet tar del i mulighetene for verdiskaping som ligger i transportsektorens digitale omstilling. Denne teknologiorienterte innsatsen samsvarer med nasjonale strategier: Både Nasjonal transportplan 2025–2036 og Transport21-strategien (2019) legger stor vekt på at ny teknologi, digitalisering og innovative løsninger er nøkkeldrivere for å nå transportpolitiske mål. Teknologikutviklingen preger dessuten prosjekter i øvrige kunnskapsområder – innen transportsikkerhet, logistikk, kollektivtransport, forretningsmodeller og tjenesteyting, samt by- og regionutvikling – som også i stor grad tar i bruk nye teknologiske løsninger for å møte sektorens utfordringer.

Det er en negativ utvikling at andelen prosjekter innen transportsikkerhet synker. Ny kunnskap om transportsikkerhet er sentralt for at Norge skal nå målet om at ingen skal omkomme eller bli hardt skadd i transportsektoren. De nye Transport 2050-forskningssentrene vil kunne bidra med kunnskap for økt sikkerhet i transportsystemet i møte med klimaendringer, naturkatastrofer, digitale og geopolitiske trusler.

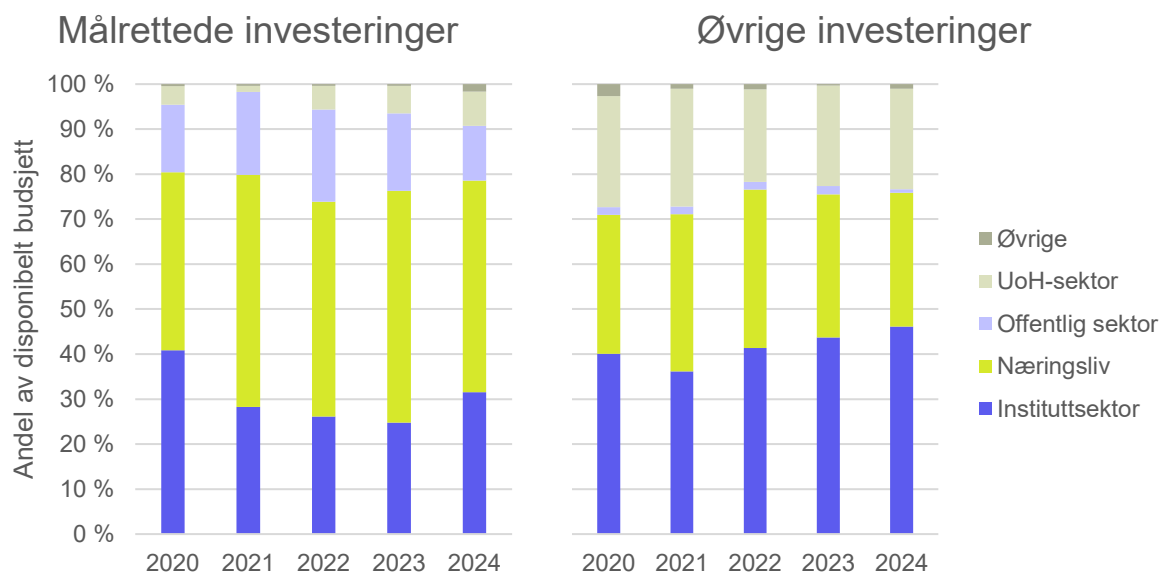


Figur 23: Målrettede investeringer innen delportefølje transport fordelt på transportformer.

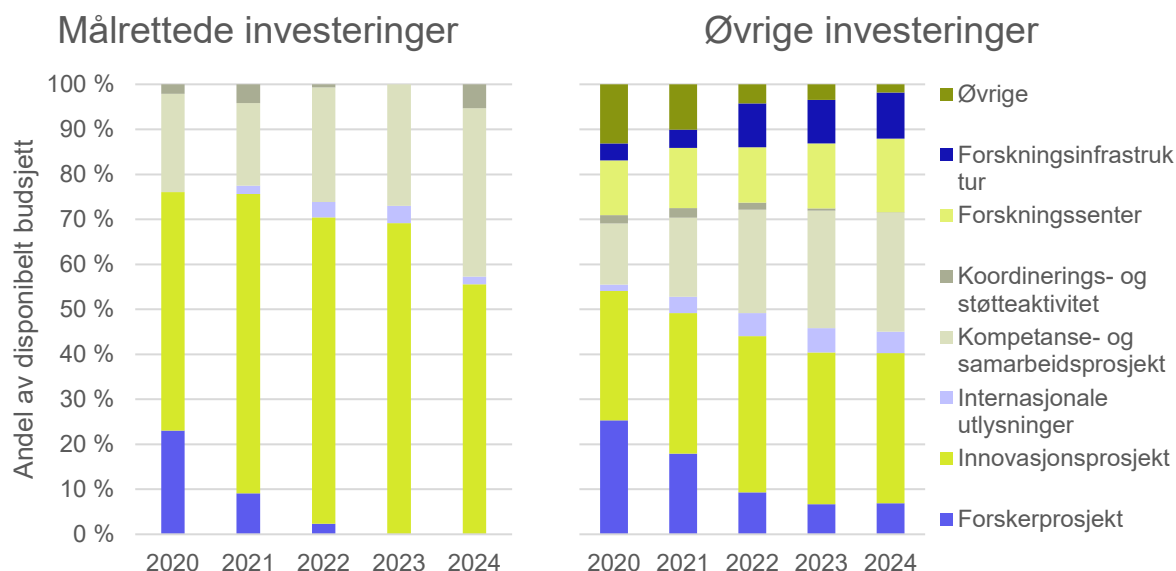
Figur 23 viser fordelingen av prosjekter innen delporteføljen på transportformer. Av figuren ser vi at bane- og sjøtransport synker, som kommer av at flere prosjekter har blitt avsluttet i tidsperioden. Det er ikke blitt gjort aktive tiltak for å påvirke balansen mellom de ulike transportformene i utlysninger. Gjennom porteføljevurderinger har det imidlertid blitt løftet opp bane-prosjekter, dersom søknadene ellers har blitt vurdert til samme kvalitet. I 2024 ble det tildelt midler til to prosjekter som fokuserer på bane og ett prosjekt som fokuserer på sjøtransport. Disse vil kunne bidra til en vekst for disse transportformene i 2025. I 2023-2024 ble det utlyst midler til prosjektetableringsstøtte innen grønn luftfart som har gitt en økning til luftfart i disse årene.

FoUol-verdikjede

Figurene nedenfor viser Forskningsrådets målrettede innsats og øvrig innsats i delportefølje transport i perioden 2020 til 2024 fordelt på sektorer og søknadstyper.



Figur 24: Fordeling av investeringer spesifisert på **prosjektansvarliges sektor**, hvor målrettede investeringer innen delporteføljen står for omtrent 20% av den totale innsatsen (uten EU-midler og grunnbevilgninger).



Figur 25: Fordeling av investeringer spesifisert på **Forskningsrådets søknadstyper**, hvor målrettede investeringer innen delporteføljen står for omtrent 20% av den totale innsatsen (uten EU-midler og grunnbevilgninger).

Gjennom en målrettet satsing på innovasjonsprosjekter gjennom Pilot-T, har man ønsket å øke næringslivets investeringer i forskningsbasert innovasjon. 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. 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.

Det er viktig 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.

Internasjonalt samarbeid

Finansiering fra EU gjennom Horisont Europa er viktig for delportefølje transport. Destinasjon 5 og 6 i klynge 5 er av særlig betydning for porteføljen, da disse dekker områder relatert til mobilitet. Norsk deltakelse i disse destinasjonene har vært svært god i hele rammeprogramperioden, med en samlet returandel som ligger betydelig over ambisjonsnivået på 2,8 %. Siden oppstarten av rammeprogrammet i 2021, har p.t. 22 transportprosjekter med en eller flere norske partnere fått tildeling. Per oktober 2024 hadde Norge en returandel på 8 % i Destinasjon 5 og 5,2 % i Destinasjon 6, med klart størst andel transportprosjekter i Destinasjon 6. Til sammenligning er gjennomsnittet for hele klynge 5 på 4,5 %.

Viktige europeiske partnerskap for delporteføljen for transport inkluderer partnerskapet for Cooperative, Connected and Automated Mobility (CCAM), Towards Zero-Emission Road Transport (2ZERO), Clean Aviation JU og Europe's Rail. Norske aktører er representert i samtlige av disse partnerskapene.

Dypdykk i 2025

Prosjekter innen digitalisering, intelligente transportsystemer (ITS) og automatisering har vært en stor andel av porteføljen i flere år, i tråd med prioriteringer og styrende dokumenter. I investeringsplanen for



2026 foreslås det å sette av midler til en satsing på kunstig intelligens (KI) i transportsektoren. Et KI-senter innen transport er et viktig strategisk grep for å møte både dagens og fremtidens utfordringer i denne sektoren. Målet med senteret er å skape et tverrfaglig samarbeid mellom forskningsmiljøer, næringsliv og offentlig sektor over en fireårsperiode. Dette gir rom for å utvikle og teste KI-løsninger som kan anvendes på områder som prediktivt vedlikehold av transportinfrastruktur, ruteoptimalisering, autonome transportsystemer og sanntidsstyring av trafikk. I tillegg åpner dette for å bygge kompetanse som gjør Norge bedre rustet til å implementere ny teknologi på en trygg, effektiv og samfunnsnyttig måte.

2.2.1.4 Delportefølje maritim

Prosjektene i den maritime delporteføljen er finansiert av porteføljestyret selv, av andre styrer i Forskningsrådet eller av EU. 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. Denne øvrige innsatsen har betydelig omfang og er større enn de målrettede midlene. De viktigste ordningene som bidrar til øvrig innsats i den maritime delporteføljen er forskningssentre, forskningsinfrastruktur og Grønn plattform. Norske maritime bedrifter og forskningsmiljøer gjør det svært godt innenfor de maritime utlysningene i EU, og disse prosjektene er også viktige for den maritime delporteføljen. Omfanget av støtten fra EU til norske aktører er omtrent like stor som den målrettede innsatsen.

Tema

Utllysning av midler til Porteføljestyrets målrettede innsats i den maritime porteføljen er basert på prioriteringene i Maritim21-strategiene.

Prosjekter som startet etter søknadsrundene fra 2017 til 2022 er basert på de prioriterte temaene fra forrige Maritim21-strategi som ble publisert i 2016.

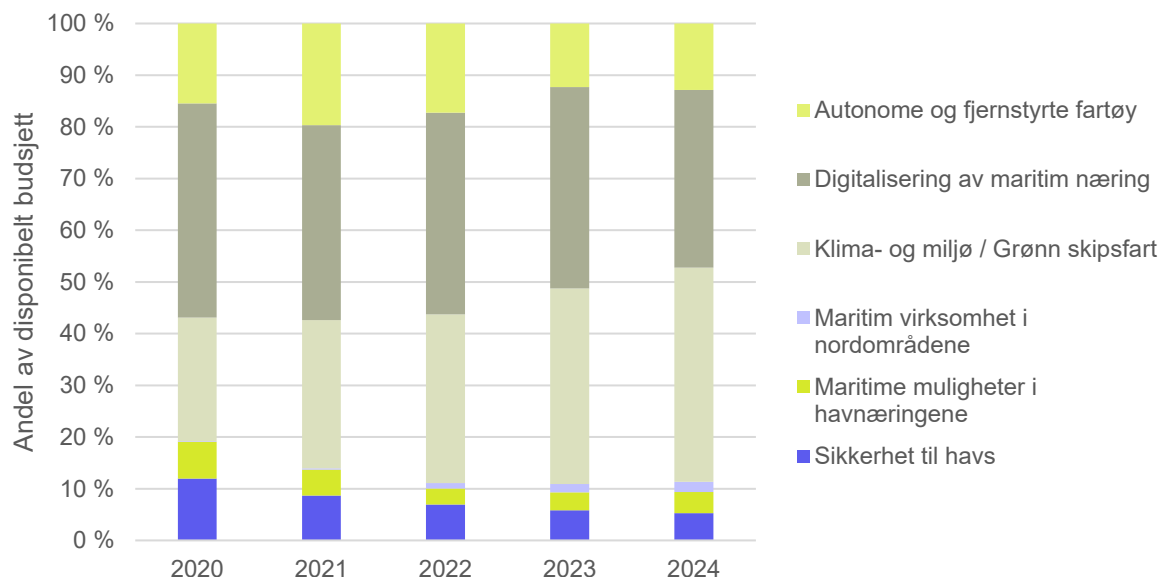
- muligheter i havnæringene
- autonome og fjernstyrte fartøy
- digitalisering av maritim næring
- klima- og miljøvennlig maritim virksomhet
- sikkerhet til havs
- nordområdene

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

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

Disse tre prioriteringene ble lagt til grunn for utlysningene i 2023 og 2024.

Innsats(forbruk) i pågående prosjekter de siste fem årene fordelt på de prioriterte områdene er vist i Figur 26 nedenfor, der utlysningene og tildelingene i årene 2017 – 2022 er basert på Maritim21 fra 2016 med seks prioriterte områder, mens tildelingen i 2023 og 2024 er basert på den seneste Maritim21 fra 2022 med tre prioriterte områder.



Figur 26: Tematisk fordeling av målrettede investeringer innen delportefølje maritim.

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/ grønn skipsfart 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 millioner kroner til grønn skipsfart.

Hvis en ser på de tre prioriterte temaene i 2022-strategien er det en klar overvekt på temaområdene *Digitalisering av maritim næring* og *Grønn skipsfart* sammenlignet med *Sikkerhet til havs*. Dette gjenspeiler forskjellene i antall mottatte søknader mellom temaene.

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 tildelt i 2024, med totalt 11 aktive prosjekter i MZ2050-porteføljen per desember 2024. De inkluderer både innovasjons- og samarbeidsprosjekter. I porteføljen er det prosjekter relatert til nullutslippsdrivstoff som flytende hydrogen og kjernekraft for handelsskip, samt sikker lagring og overføring av ammoniakk. Et nytt prosjekt i 2024 vil også kombinere LNG-drevne drivlinjer med CO₂-fangst ved bruk av fastoksid-brenselceller (SOFC). Målet er å oppnå en CO₂-intensitet nær 2050-målet i FuelEU Maritime-forordningen. Porteføljen omfatter også prosjekter med mål om å redusere energiforbruket betydelig ved hjelp av vindpropulsjon og reduksjon av overflatefriksjon. Denne typen energireduksjon kan muliggjøre nullutslippsløsninger for store skip som seiler over lengre avstander. Det er også prosjekter knyttet til ny teknologi for måling og registrering av utslipp.

Anvendelsesområde

Den maritime delporteføljen er rettet mot maritim næring som består av rederinæringen, verftsindustrien, tjenesteleverandører og utstyrsleverandører til alle typer skip og fartøy, i tillegg til skip for sjøtransport, inkluderer det fartøy og maritim teknologi knyttet til andre havnæringene (herunder havbruk, fiskeri, offshore olje- og gassutvinning og offshore fornybar energi). Problemstillinger som

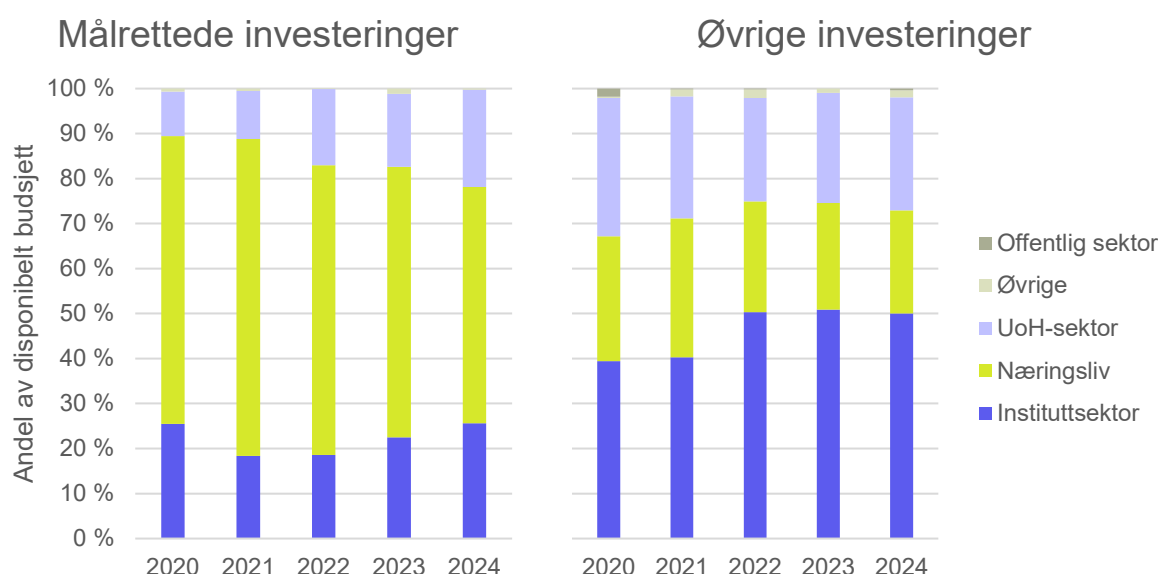


inkluderer næringsaktører som inngår i logistikk- og verdikjeder knyttet til sjøtransport og marine operasjoner er også omfattet.

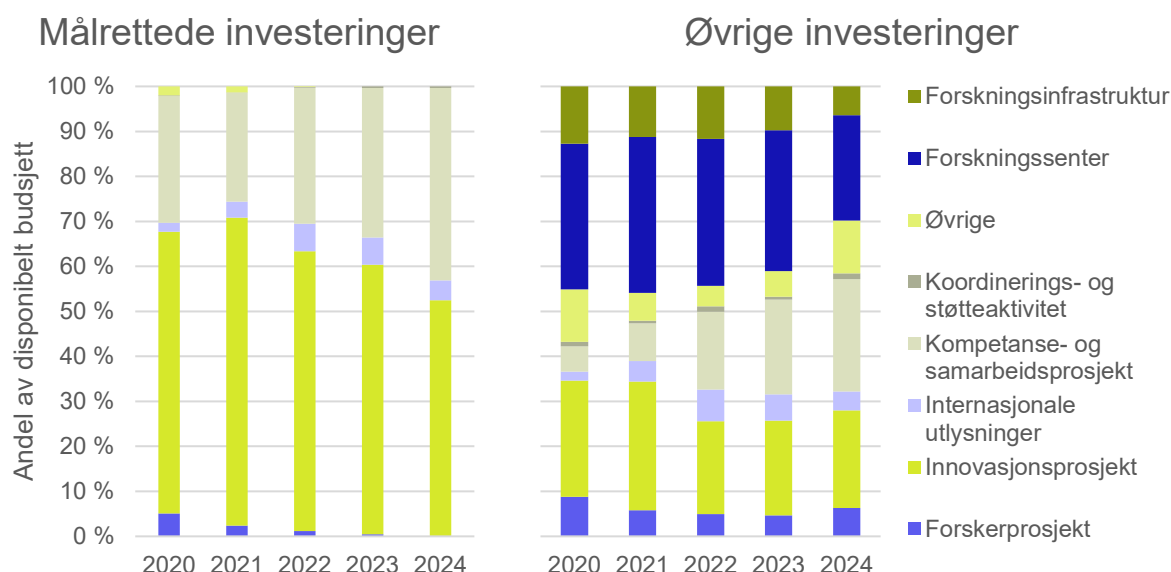
Den geografiske fordelingen av delporteføljen maritim viser at en betydelig andel av midlene har blitt tildelt prosjekter med prosjekteier i Trøndelag, i stor grad på grunn av store satsinger i SINTEF og NTNU i Trondheim. Deretter kommer Oslo og Akershus, med DNV blant prosjekteiere som er godt representert. Rogaland, Vestland og Møre og Romsdal har en betydelig del av porteføljen, der flere forskningsmiljøer og mange bedrifter deltar.

FoUol-verdikjede

Figurene nedenfor viser Forskningsrådets målrettede innsats og øvrig innsats på den maritime delporteføljen i perioden 2020 til 2024 fordelt på sektorer og søknadstyper.



Figur 27: Fordeling av investeringer spesifisert på **prosjektansvarliges sektor**, hvor målrettede investeringer innen delporteføljen står for omtrent 45% av den totale innsatsen (uten EU-midler og grunnbevilgninger).





Figur 28: Fordeling av investeringer spesifisert på **Forskningsrådets søknadstyper**, hvor målrettede investeringer innen delporteføljen står for omtrent 45% av den totale innsatsen (uten EU-midler og grunnbevilgninger).

Det viktigste virkemiddelet for å bidra til økt verdiskaping i næringen er innovasjonsprosjekter, som utgjør ca. 2/3-deler av de målrettede midlene. Den siste tredjedelen av de målrettede midlene brukes hovedsakelig til Kompetanse- og samarbeidsprosjekter, 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 SFF, SFI og FORINFRA. I de siste årene er også Grønn plattform et viktig bidrag til den øvrige innsatsen. Grønn plattform har blitt en mulighet for bedrifter til å få støtte til maritime prosjekter i tillegg til muligheten de har hatt til å søke IP-N fra de målrettede midlene. Til den øvrige innsatsen i den maritime porteføljen bidrar dessuten Innovasjonsprosjekter og Kompetanse- og samarbeidsprosjekter i andre tematiske satsinger som hovedsakelig er rettet mot disse temaene, men som også delvis er relevant for maritim.

Internasjonalt samarbeid

Blant de 231 målrettede maritime prosjektene i 2024 var det samarbeid med totalt 17 land. Det var i 2024 mest samarbeid med Tyskland (8 prosjekter), Storbritannia (5 prosjekter) og Sør-Korea (4 prosjekter), men det er også flere prosjekter med samarbeidspartnere fra Canada, Singapore, Finland, Sverige og Tyrkia. Det har vært en økning i samarbeid med Tyskland og Sør-Korea de siste fem årene, mens samarbeidet med Storbritannia har holdt seg relativt stabil.

Finansiering fra EU gjennom Horisont Europa er viktig for delportefølje maritim. Destinasjon 5 og 6 i klynge 5 er av særlig betydning for porteføljen, da disse dekker områder relatert til mobilitet, som inkluderer sjøtransport. Norsk deltakelse i disse destinasjonene har vært svært god i hele rammeprogramperioden, med en samlet returandel som ligger betydelig over Norges generelle ambisjonsnivå på 2,8 %. Norske maritime aktører har oppnådd betydelige resultater, med en returandel på 19 prosent for de spesifikke maritime utlysningene under klynge fem hittil i perioden, sammenlignet med en gjennomsnittlig returandel på 4,5 prosent for klynge fem totalt. Foreløpige tall for 2024 indikerer at den norske innsatsen med prosjektf finansiering til maritime prosjekter fra EU beløper seg til 142 mill. kroner, hvilket representerer den største innsatsen i løpet av de siste seks årene. Støtten fra EU til norske aktører i maritime prosjekter har et omfang som er omtrent like stort som den målrettede nasjonale innsatsen.

Det maritime EU-partnerskapet «Zero-Emission Waterborne Transport» (ZEWT) er viktig for å kunne utvikle og demonstrere nullutslipp for alle skipstyper og tjenester innen 2030. Partnerskapet er inngått mellom EU og bransjeklyngen Waterborne TP med 119 medlemmer fra 25 land, og har en ramme på 3,8 mill. euro for perioden 2021-2030. SINTEF og DNV er representert i styret for partnerskapet, og norske aktører som Kongsberg Maritime, IFE og Maritime Cleantech er representert i gruppen som koordinerer de tekniske FoUI-sakene i partnerskapet. I 2024 besluttet Forskningsrådet å delta i MarLEN, som har som mål å styrke samarbeide og koordinere og utvikle synergier mellom nasjonal og regionale maritime forskningsprogram i tråd med målene i ZEWT-partnerskapet.

På det maritime området er det også internasjonalt samarbeid utenom EU. Forskningsrådet har det administrative ansvaret for det globale privat-offentlige initiativet Zero-Emission Shipping Mission (ZESM) under Mission Innovation. Målet er å demonstrere kommersielt levedyktige nullutslippsskip på interkontinentale ruter innen 2030. Klima- og miljødepartementet har det overordnede ansvaret og ledet styringsgruppa i 2024, mens Forskningsrådet sitter i sekretariatet på vegne av Norge. Det har også vært samarbeid med Energidepartementet og Nærings- og fiskeridepartementet om dette initiativet.

Relatert til dette initiativet har Forskningsrådet også jobbet med de ulike relevante departementene, inkludert Utenriksdepartementet, for å få på plass en samarbeidsavtale med Brasil om en dekarbonisert



skipskorridor mellom landene. Samarbeidet ble lansert på regjeringens nettsider i november 2024 og samarbeidsavtalen med Brasil ble signert i februar 2025.

Forskningsrådet har også bilaterale forskningssamarbeidsavtaler, blant annet innenfor maritim med havnemyndighetene i Singapore (Maritime and Port Authority of Singapore). I 2024 var den primære leveransen relatert til ICMASS/MTEC-konferansen i Trondheim 29. og 30. oktober. Konferansen hadde over 200 deltagere til sammen med størst deltagelse fra FoU-miljø i Norge og Singapore og ca. 50 ulike forskningspresentasjoner.

3. Vurdering av måloppnåelse

Porteføljen har fem mål. Mål 1 og 2 er rettet mot de samfunnseffekter som ønskes, der målene først nås etter gjennomføring av prosjektene og etter at resultatene er tatt i bruk. Effektstudier og lignende kunnskapsoppsummeringer vil være viktig metodikk for å vurdere måloppnåelse. Det vil være litt ulikt fra år til år hvilke effektstudier, evalueringer og kunnskapsoppsummeringer som er aktuelle. Det vil derfor ikke være en helhetlig gjennomgang av disse målene for hele porteføljen hvert år.

Mål 3, 4 og 5 er i større grad rettet mot resultater knyttet til indikatorer i Forskningsrådet. Disse måles både utfra indikatorer for innsats, slik det er beskrevet i kapittel 2, og utfra indikatorer for prosjekresultater, beskrevet i dette kapitlet.

3.1 Mål 1: Porteføljen skal bidra til framtidens energi- og transportsystemer

Måloppnåelse vil blant annet bli vurdert på at energisystemet effektivt håndterer uregulert og distribuert energiproduksjon og nye energi- og effektbruksmønstre og at det ivaretar forsyningssikkerhet, bærekraftig utnyttelse av naturressurser og digitale muligheter og utfordringer, inkludert sårbarhet.

Måloppnåelse vil også bli vurdert på at vi har et utslippsfritt transportsystem som er tett knyttet til energisystemet og at mobilitets- og transportsystemet er tilgjengelig for alle, samtidig som det er sømløst, integrert og utnytter ressursene på en best mulig måte.

Effekter

Effekter av energiforskningen

I forbindelse med avslutning av åtte tekniske FME er det utarbeidet en rapport hvor formålet er å belyse effekter av energiforskningen i perioden 2016-2024 som har vært delfinansiert av Forskningsrådet.⁹ Effektstudien er basert på et utvalg på totalt 60 forskningscase innenfor 9 forskjellige forskningsområder.

Menons vurdering er at nytten av energiforskningen i FME-ene overstiger kostnadene. Det betyr at den samfunnsøkonomiske avkastningen på investeringer i denne typen FoU er positiv.

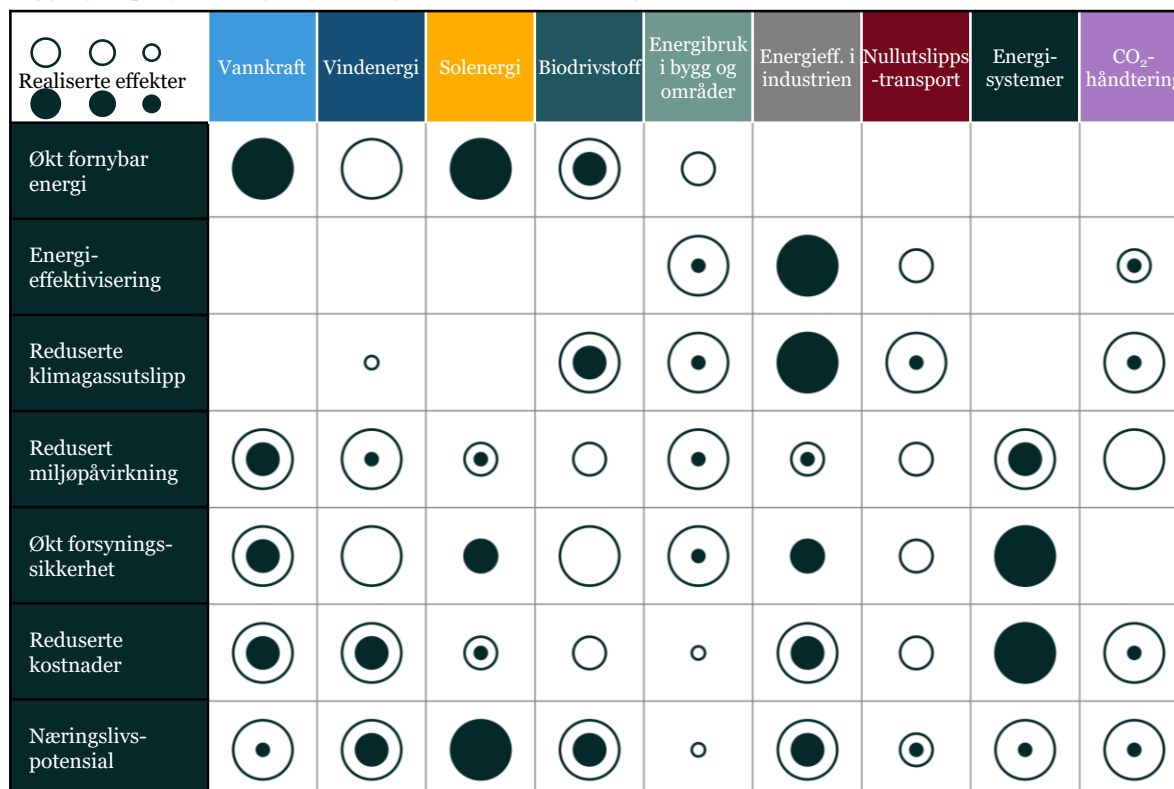
Studien viste at de 60 casene hadde bidratt til en rekke effekter, inkludert økt forsyningssikkerhet, redusert miljøpåvirkning, og fremtidig næringslivspotensial, samt effekter for resterende forskning i porteføljen. Det er foretatt et dypdykk i 6 case. Resultatene fra dette er omtalt under mål 3. nedenfor.

Relative effektstørrelser for de 60 inkluderte casene på tvers av forskningsområder er visualisert i effektkartet under.

⁹ [Effekter av energiforskningen Delrapport 1](#)

Effektkart for 60 forskningscase

Relative effektstørrelser på tvers av effekttyper og forskningsområder. Effektene er skjønnsmessig aggregert per forskningsområde, og viser kun til direkte effekter.



Figur 29: Effektkart som viser relative effektstørrelser for de 60 inkluderte forskningscasene i studien. Effektkartet viser bare direkte effekter. Kilde: Menon Economics

3.2 Mål 2: Porteføljen for energi og transport skal bidra til kunnskapsbasert og rettferdig omstilling, og bærekraftige løsninger for klima, natur og samfunn

Måloppnåelse vil bli vurdert på basis av blant annet forskningens bidrag til oppnåelse av Naturavtalen og Norges klimamål for 2030 og 2050, inkludert ivaretagelse av natur og økosystemer og ressursutnyttelse uten unødvendig tap av naturressurser eller energi.

Måloppnåelse vil også bli vurdert på endring i adferd, kultur og holdninger og porteføljens bidrag til endringer i offentlige prosesser for planlegging, involvering, rettferdighet og demokrati relatert til omstilling av energi- og transportsystemene. Dette omfatter også porteføljens bidrag til kunnskapsunderlag for reguleringer, lovverk og politikk.

Innsats

Porteføljen har et betydelig innslag av prosjekter og sentre som utvikler forskningsbasert kunnskap og nye løsninger for energiomstillingen utover teknologiutvikling. Dette omhandler et bredt spekter av tema fra politikk, forvaltning og økonomi, samfunnsvitenskapelig og humanistisk kunnskap om brukers perspektiv, adferdsendringer, kultur og holdninger, samt forskning på naturkonsekvenser og



ressursbruk knyttet til energi. Sentrale brukere av forskningen er offentlig sektor, næringslivet og samfunnet ellers. Samlet innsats fra prosjekter merket med *Energipolitikk, økonomi og samfunn* og *Energi, miljøkonsekvenser og bærekraft* var i overkant av 150 mill. kroner i 2023. I tillegg vil en lang rekke prosjekter og sentre som ikke tar for seg energirelatert tematikk direkte og som derfor ikke er merket med energi, bidra til mål 2.

Porteføljen har også et stort innslag av teknologisk og naturvitenskapelig forskning som bidrar inn mot dette målet. Det dreier seg blant annet om ny teknologi for å redusere utslipp fra energiproduksjon, industriprosesser og innen maritim og transportsektor. Utslippene av klimagasser har særlig stor oppmerksomhet, men porteføljen har også bidrag ovenfor andre typer utslipp, for eksempel utslipp til sjø.

Behov og effekter

Klimaregnskapet

Norge har gjennom klimaloven og internasjonale avtaler, som Parisavtalen, forpliktet seg til spesifikke mål for reduksjon i utslipp av klimagasser. For å vurdere om vi er på rett vei for å oppnå klimamålene utarbeider Miljødirektoratet, SSB og Nibio det årlig et nasjonalt klimagassregnskap.

Tallene for 2023¹⁰ (siste) viser at Norge har kuttet ni prosent av klimagassutslippene siden 1990 og Miljødirektoratet slår fast i årsrapporten for 2024 at det er en lang vei å gå før vi er et lavutslippssamfunn. I «Tilnull»-kvartalsrapport fra Norsk Klimastiftelse¹¹ pekes det på at 2050-målet ikke er umulig å få til. Fra Parisavtalen ble vedtatt i 2015, og frem til 2023, er Norges klimagassutslipp redusert med i underkant av 1 million tonn CO₂-ekvivalenter i gjennomsnitt i året. Skal vi nå klimamålet for 2050 må vi kutte utslippene med 1,5 millioner tonn i gjennomsnitt hvert år. I 2023 gikk utslippene i Norge ned med 2,3 millioner tonn. Norsk Klimastiftelse peker på at «...tempoet må opp og vi må tenke bredere om klimaomstillingen. Det handler ikke bare om å erstatte fossile ressurser med fornybare. Vi må også redusere ressursbruken og sløse mindre.» Forskningsbasert kunnskap spiller en viktig rolle i dette arbeidet.

Olje og gassutvinning har den største andelen av utslippene, tett etterfulgt av industri og bergverk. Konkraft, en samarbeidsarena for olje- og gassektoren, utarbeidet i 2020 klimastrategien «Framtidens energinæring på norsk sokkel – Klimastrategi mot 2030 og 2050»¹² som beskriver næringens innsats for å nå de nasjonale og globale klimamålene. Statusrapporten fra våren 2024¹³ mener at norsk olje og gassindustri fortsatt kan kutte utslippene med 50 prosent i 2030, men at det er blitt enda mer krevende. Elektrifisering med kraft fra land er bransjens viktigste klimatiltak, spesielt for 2030 målet. Langsiktig utslippsprognose indikerer at en fortsatt videre satsning på klimatiltak kan gi nær-nullutslipp i 2050. Statusrapporten gir også en analyse av samspillet med maritim sektor og utviklingen av nye verdikjeder på norsk sokkel, som havvind, hydrogen og CO₂ håndtering (CCS). Rapporten fastslår også at EUs energi- og klimapolitikk er avgjørende for utviklingen på norsk sokkel – mange viktige vedtak er fattet og enda flere ventes fremover.

OG21s dypdykk i 2023¹⁴ pekte på at norske naturgassleveranser er kritisk viktige for europeisk energisikkerhet. Norske leveranser vil stå for 25-30 % av europeisk gassetterspørsel, både i dag og fram mot 2040. Dypdykket pekte på offshore vind og karbonfangst, transport og lagring (CCS) som nøkkelteknologier for elektrifisering av sokkelen og reduksjon i klimagassutslipp. At den norske petroleumsindustrien lykkes med å nå klimamålene er en nødvendig forutsetning for å kunne innta den viktige rollen i europeisk energisikkerhet over lengre tid og bidra til omstilling i energisektoren. I et dypdykk i 2024¹⁵ adresserer OG21 muligheten for å nå 2050 klimamålet, og samtidig holde det høye produksjonsscenarioet til Sokkeldirektoratet. De nye rapportene fra DNV og OG21 viser at det er mulig

¹⁰ Utslipp til luft – SSB

¹¹ TIL NULL Kvartalsrapport 1 2025.pdf

¹² Konkraft: framtidens-energinæring-paa-norsk-sokkel-konkraftrapport-2020-1-1.pdf

¹³ Konkraft: statusrapport-2024.pdf

¹⁴ OG21: Ny rapport om forsyningssikkerhet (og21.no)

¹⁵ OG21: Lavutslipp 2050



å nå klimamålet for 2050 ved bruk av eksisterende og ny teknologi. Kostnadsnivået må senkes gjennom skalering og standardisering, og flere av teknologiene må modnes gjennom ytterligere forskningsinnsats.

Natur og samfunn

I rapporten «På lag med naturen og samfunnet – utvikling av fremtidens energisystem» som Energi21 har initiert¹⁶ har formålet vært å styrke og videreutvikle kunnskapsgrunnlaget for beslutninger knyttet til prioritering av FoUol-innsatser for å sikre nødvendig fornybar kraftproduksjon og overføringsnett med minimale sosiale konflikter og negative konsekvenser for natur og miljø. Energi21 har tatt utgangspunkt i behov for ny produksjon og infrastruktur og tiltak som følge av energieffektivisering har ikke vært en del av prosjektets faglige mandat. Prosjektet har kartlagt eksisterende kunnskap, både nasjonalt og internasjonalt og peker på områder med behov for mer kunnskap.

For **integreerte energisystemer** er det gjort mye forskning på enkeltteknologier, men det er store mangler på mer helhetlige analyser av hvordan energisystemet påvirker og påvirkes av natur og sosiale aspekter. Det anbefales å prioritere FoUol-innsats innen samfunnsutvikling og omstillingsbaner som hensyntar natur og sosiale effekter. Dette gjelder blant annet ulikt vern av natur og ulik politikk, nye og forbedrede modeller for å øke kunnskap og avveininger mellom interesser samt å se på standardisert metodikk for vurderinger og planlegging.

Innen **natur og biodiversitet** finnes det omfattende litteratur på miljøeffektene av fornybare energikilder, men et generelt behov for å styrke FoUol innsatsen om effekter på spesielt sårbare arter og naturtyper i tillegg til sumvirkninger av energisystemet på natur og biodiversitet. Det er viktig å utvikle metodikk og verktøy for verdsetting av natur og å utvikle metoder for å gjennomføre og evaluere og utvikle miljøtiltak inkludert restaurering.

Innenfor **sosiale dimensjoner** er det nødvendig med et sterkere fokus på beslutningsprosesser som kan sikre legitimitet ved å balansere ulike interesser, og gjennom rettferdig fordeling av byrder og goder. I videre FoUol-innsats bør det undersøkes hvordan transparente og inkluderende prosesser kan gjennomføres i praksis. Det er også blant annet behov for mer kunnskap om hvordan samspillet mellom faktorer som politiske beslutninger, økonomiske insentiver, lokal involvering og miljøpåvirkning former oppfatninger, deltakelse og konfliktlinjer.

Det fremheves at det er et stort behov for metodikkutvikling, modeller, datadrevne beslutningsverktøy og kartdrevne verktøy. I hovedtrekk er det behov for virkemidler som tilrettelegger for tverrfaglig samarbeid, og en kombinasjon av kortsiktig og langsiktig forskning. For å møte dagens komplekse utfordringer for rekruttering innen området, er det behov for tverrfaglig kompetanse som kombinerer innsikt i energisystemet med forståelse for hvordan det påvirker økosystemer, arealbruk, klima og lokalsamfunn. Porteføljestyrets investering i FME Interplay, FME NTRANS og FME Include samt energiomstillingsporteføljen dekker deler av dette. I tillegg er det nettopp lyst ut senter på bærekraftig areal- og naturbruk.

3.3 Mål 3: Porteføljen skal bidra til økt verdiskaping innenfor energi og transport

Indikatorer er knyttet opp mot verdiskaping i næringslivet, industrialiseringsløp og addisjonalitet for å sikre at porteføljen utløser innovasjon og forsterker næringslivets FoU-innsats.

Innsats

Porteføljen har en næringsrettet profil, med anvendelse av sammensatte virkemidler. Dette kommer til syne ved at næringsliv er godt representert som prosjektansvarlig i porteføljen og som

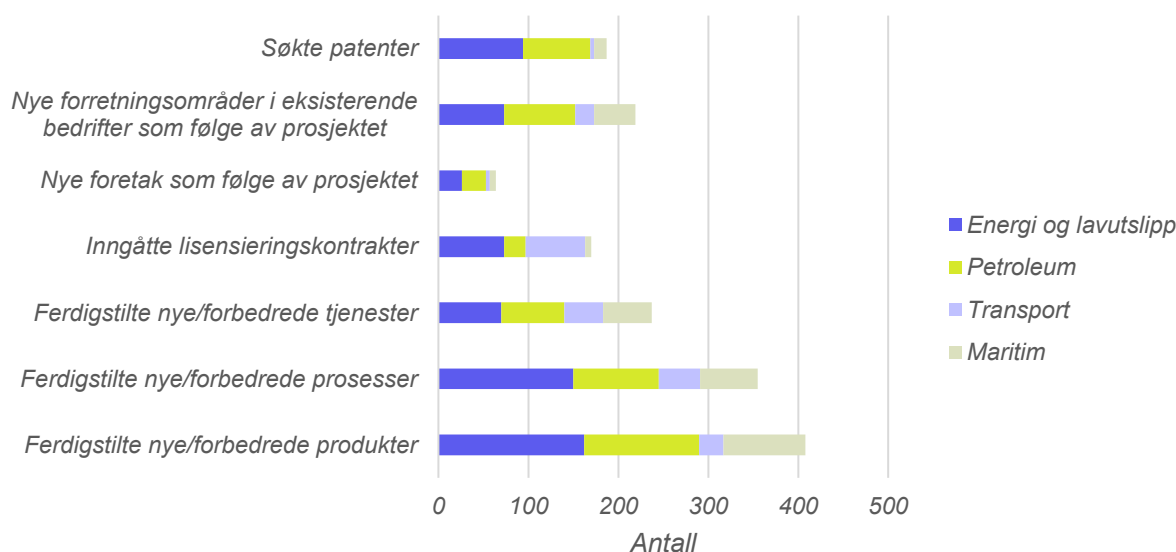
¹⁶ Energi21 – rapport: På lag med naturen og samfunnet - utvikling av fremtidens energisystem



samarbeidspartnere i prosjekter og sentre som forskningsorganisasjoner leder. Et viktig grep er også at innovasjonsprosjektene i næringslivet omfatter både forskning og utvikling, inklusiv demonstrasjon av ny teknologi. Deler av porteføljen har også offentlig sektor som målgruppe, som er representert i prosjektene.

Resultater

Prosjektene rapporterer også om resultatindikatorer som er relevante for verdiskaping (Figur 30). På grunn av endrete rutiner for framdriftsrapportering er det ikke mulig å analysere utviklingen i tidsrommet 2020-2024.



Figur 30: Resultater som følge av prosjekter i porteføljen for perioden 2020-2024.

Verdiskaping innenfor miljøvennlig energi

Effektstudien⁹, som er omtalt over, belyser samfunnsøkonomiske gevinster. Samlet er det funnet store realiserte og potensielle effekter knyttet til seks utvalgte caser. Anslått prissatt nåverdi av samfunnsøkonomisk gevinst for Norge er 9 - 36 mrd. kroner for de seks casene. Om lag 5 mrd. kroner allerede er realisert, mens resten må anses som potensielle forventede effekter som det er knyttet stor usikkerhet til. Det er anslått gevinst for Norge på mellom 2 og 24 mrd. kroner kan tilskrives finansieringen fra Forskningsrådet. De globale effektene er derimot langt større. Det aller meste av gevinstene knytter seg til redusert energiforbruk og verdier knyttet til reduserte klimagassutslipp. Man finner imidlertid lave faktisk realiserte verdiskapingseffekter i norsk næringsliv.

3.4 Mål 4: Porteføljen skal styrke forskningskvaliteten og flytte forskningsfronten innenfor energi og transport

Indikatorer vil bli knyttet til kvalitet av forskningen, kompetanseutvikling, samarbeid mellom forskere og brukere av forskningen og norske fagmiljøers attraktivitet som samarbeidspartnere og deres gjennomslag i internasjonale utlysninger.

Innsats

Porteføljen har en betydelig innsats knyttet til samarbeid mellom forskningsmiljøer og næringsliv eller andre brukere av forskningen. Store og langsiktige sentersatsinger er kombinert med mindre og mer

kortsiktige kompetanse og samarbeidsprosjekter. Porteføljen dekker hele kjeden fra strategisk grunnforskning, anvendt forskning til demonstrasjon av ny teknologi. Forskerrekruttering (PhD og postdoktorer) er viktig i porteføljens investeringsplaner. Vektleggingen av samarbeid i investeringene reflekteres gjennom tverrfaglighet og sektorovergripende deltagelse i prosjektene, slik dette framkommer i kapittel 2.

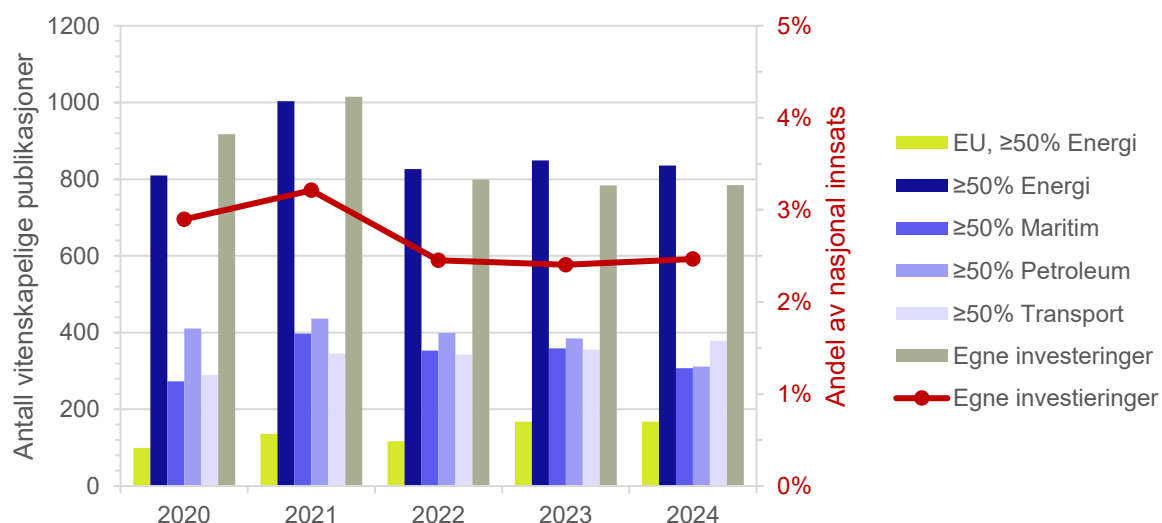
Resultater

Resultatene er belyst gjennom analyse av publikasjoner, konkurransekraft i EUs rammeprogram, og nye relevante evalueringer og studier.

Vitenskapelig produksjon, kvalitet og innflytelse

Vitenskapelige publikasjoner utgitt som følge av prosjekter i porteføljen er hentet ut fra Cristin (nasjonalt register over forsknings-publikasjoner og -resultater), og videre analysert gjennom den vitenskapelige litteraturlbasen Web of Science (WoS). Det bør merkes at dekningsgraden for publikasjonssettet i WoS er 85%, som betyr at 15% av publikasjonene ikke er representert i denne analysen. Det er hentet ut publikasjonssett for prosjekter fra porteføljens egne investeringer, prosjekter merket $\geq 50\%$ av en delportefølje (energi, maritim, petroleum og transport), og EU prosjekter merket $\geq 50\%$ energi.

Figur 31 viser antall publikasjoner som følge av prosjekter i porteføljen fra 2020 til 2024. Publikasjoner fra egne investeringer og fra de ulike inndelingene er vist som separate søyler fordi hver andel ikke er gjensidig utelukkende, og dermed ikke kan summeres. For prosjekter fra porteføljens egne investeringer var det fra 2021 til 2022 en nedgang på omtrent 200 publikasjoner (20%), og i de påfølgende årene har antallet holdt seg stabilt. Før 2022 hadde antallet vokst jevnt år for år. En slik trend har også blitt påpekt på nasjonalt nivå, og er tilskrevet pandemien som rammet Norge i 2020.¹⁷ Flere av porteføljeinndelingene viser tilsvarende fall og utføling i volum, men det er noe variasjon; EU prosjekter merket $\geq 50\%$ energi har for eksempel kommet seg raskere tilbake etter fallet i 2022.



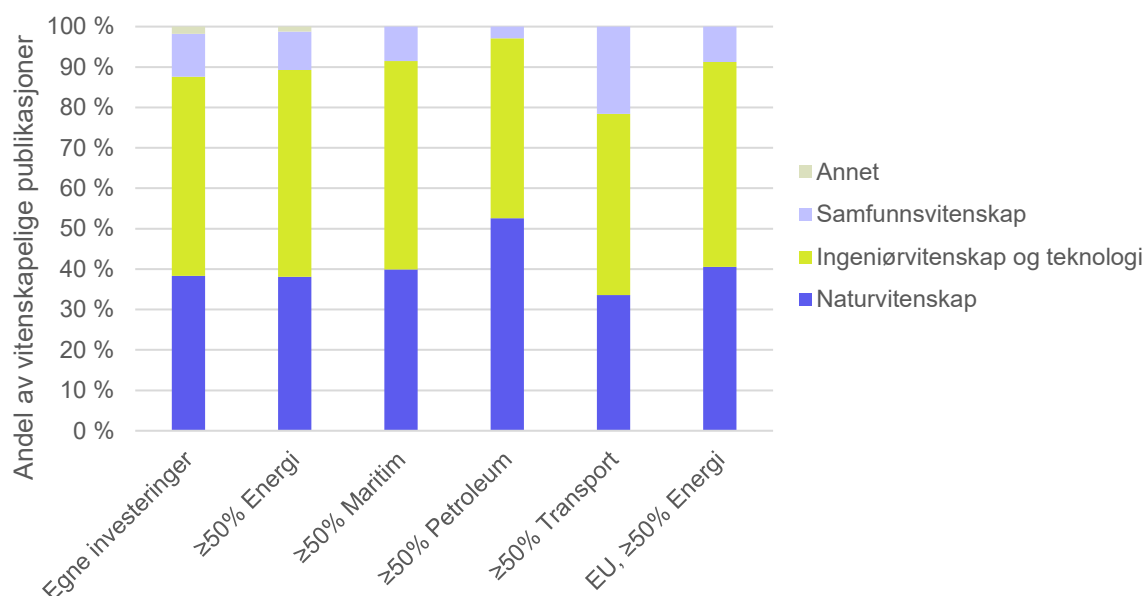
Figur 31: Venstre akse: Søylediagram over antall vitenskapelige publikasjoner utgitt over tid som følge av prosjekter fra porteføljestyrets egne investeringer, prosjekter merket $\geq 50\%$ av en delportefølje (energi, maritim, petroleum, og transport), og EU prosjekter merket $\geq 50\%$ energi. Høyre akse: Prosentandel av vitenskapelige publikasjoner nasjonalt for prosjekter fra porteføljens egne investeringer, hentet fra WoS.

Den sekundære aksen i Figur 31 viser andel publikasjoner nasjonalt for prosjekter fra porteføljens egne investeringer. Det faktum at den samme trenden synes her kan tyde på at effekten har vært spesielt

¹⁷ Indikatorrapporten, kap. 6

sterk i porteføljen. For sammenligning falt antall publiseringspoeng i Norge med 6% fra 2021 til 2022,¹⁷ som er vesentlig lavere enn de 20% i antall publikasjoner påpekt over.

Publikasjonene i porteføljen fra perioden 2020-2024 fordeler seg hovedsakelig på fem ulike fagområder i WoS, som vist i Figur 32. Majoriteten av publikasjonene i porteføljen som helhet er innenfor områdene ingeniørvitenskap og teknologi (anslagsvis 50%), naturvitenskap (40%) og samfunnsvitenskap (10%). Det er også en marginal andel innen medisin og helsevitenskap, og landbruk og veterinærvitenskap. Denne fordelingen er også stort sett gjeldende for de ulike porteføljeeinndelingene. Samfunnsvitenskap dekkes imidlertid i større grad under delporteføljen Transport (22%), og i mindre grad under Petroleum (3%). Sistnevnte har også en større andel publikasjoner innenfor naturvitenskap (53%).

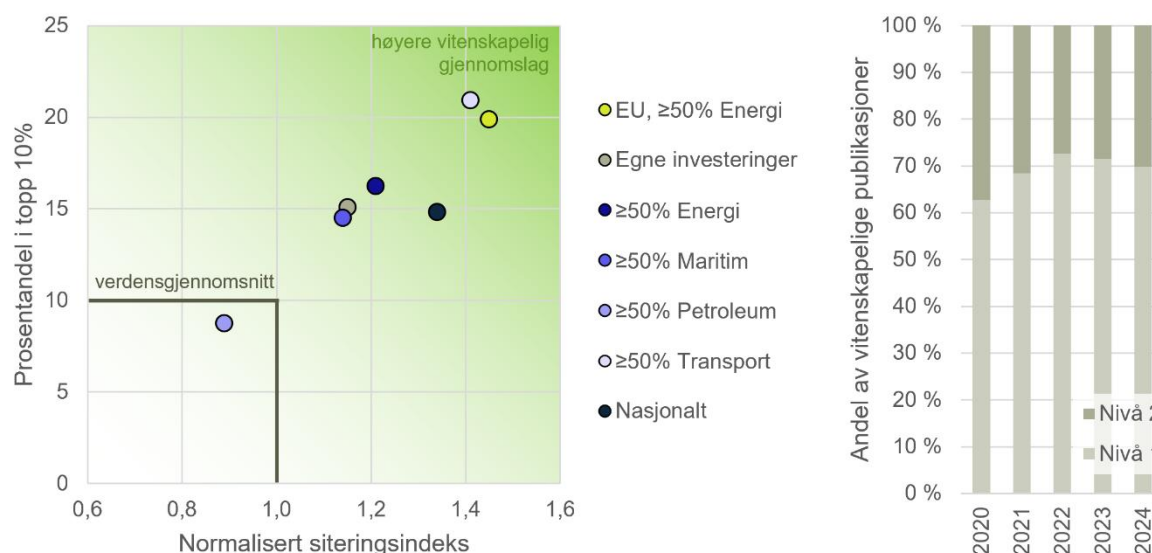


Figur 32: Fordeling av vitenskapelige publikasjoner på fagområder i WoS i løpet av perioden fra 2020 til 2024. Fordelingen er vist for publikasjoner utgitt som følge av porteføljestyrets egne investeringer, samt ulike inndelinger. «Annet» består av medisin og helsevitenskap, og landbruk og veterinærvitenskap.

Kvalitetsnivået på vitenskapelige publikasjoner er utfordrende å vurdere, og man skiller mellom flere aspekter av vitenskapelig kvalitet, for eksempel soliditet, originalitet og vitenskapelig relevans. Antall siteringer benyttes ofte som et mål på vitenskapelig gjennomslag, da det er vanlig å anta at artikler blir mer eller mindre sitert ut fra hvor stor eller liten innflytelse de får på videre forskning.¹⁷ Antall siteringer varierer imidlertid også med type publikasjon, fagfelt og publikasjonsår. WoS tilbyr en fagfeltnormalisert siteringsindeks som tar hensyn til dette, hvor verdensgjennomsnittet satt til 1. De fleste artikler blir lite sitert, eller ikke i det hele tatt, mens noen få oppnår et svært høyt antall siteringer. Svært høyt siterte artikler antas ofte å være spesielt betydningsfulle, og brukes dermed som et mål på «toppforskning» eller vitenskapelig eksellens.¹⁷ Andel publikasjoner blant de topp 10% siterte i sitt fagfelt og publikasjonsår er en relevant indikator fra WoS.

Figur 33 viser de to siteringsindikatorene mot hverandre for perioden 2020-2024. Et sett publikasjoner med høyt vitenskapelig gjennomslag vil ligge høyt langs begge aksene. Norges forskningspublikasjoner er relativt høyt siterte, og hadde i perioden 2021-2022 den 10. høyeste siteringsindeksen blant verdens 40 største forskningsnasjoner.¹⁷ Figur 33 viser en nasjonal siteringsindeks og andel i topp 10% på henholdsvis 1,34 og 14,8%. For publikasjoner fra porteføljens egne investeringer er tilsvarende tall 1,15 og 15,1%, altså litt lavere normalisert siteringsindeks og tilnærmet lik andel i topp 10%. Det er imidlertid stor variasjon for ulike porteføljeeinndelinger. Publikasjoner fra EU prosjekter merket ≥ 50% Energi og prosjekter merket ≥ 50% Transport ligger høyere langs begge akser, mens de merket ≥ 50% Petroleum

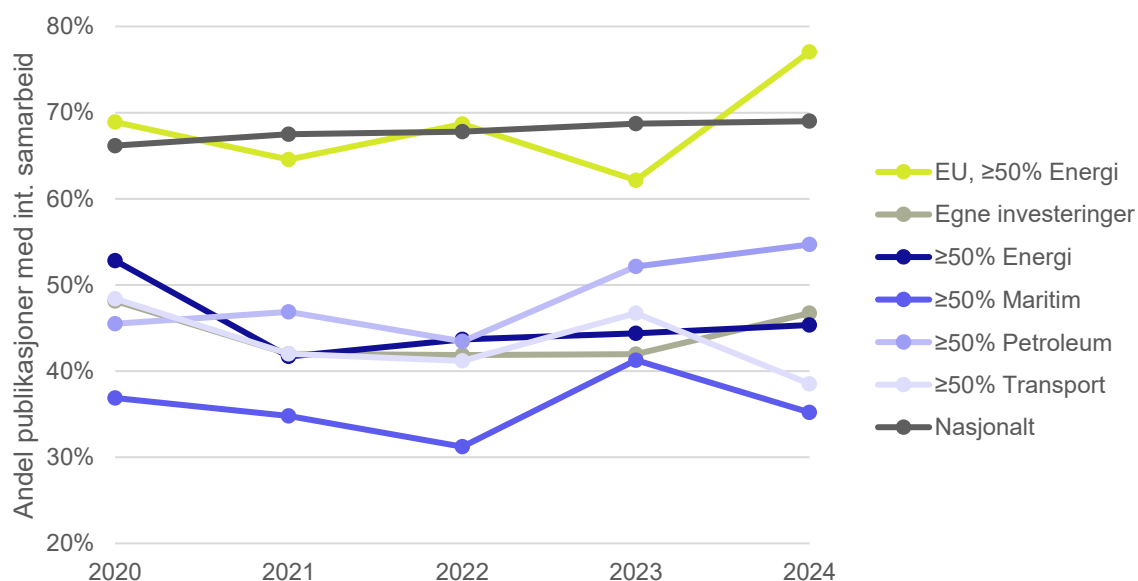
skårer en del lavere. De resterende inndelingene (prosjekter merket $\geq 50\%$ Energi eller Maritim) ligger tett på egne investeringer.



Figur 33: Venstre: Prosentandel av vitenskapelige publikasjoner som er høyt siterte (10 prosentil) i sitt fagfelt og publikasjonsår mot normalisert siteringsindeks fra WoS for perioden 2020-2024. Nasjonale tall, egne investeringer, samt ulike inndelinger av porteføljen er inkludert. Høyere verdi langs begge akser er tegn på høyere vitenskapelig gjennomslag. Høyre: Fordeling av publikasjoner fra egne investeringer på nivå (1 eller 2) i kanalregisteret over tid. Publikasjoner på nivå 1 er utgitt i godkjent publiseringskanal, og nivå 2 er utgitt i kanal med særlig høy prestisje.

En annen faktor som kan si noe om den vitenskapelige kvaliteten er nivået på publikasjonskanalen (tidsskrift, serie, eller forlag). Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse driver et kanalregister som godkjennes av det nasjonale publiseringsutvalget. Her kategoriseres ulike publikasjonskanaler i tre nivåer, hvor nivå 0 ikke er godkjent som publikasjonskanal, nivå 1 er godkjent, og nivå 2 er godkjent på det høyeste nivået, som vil si at kanalen anses å være ledende i brede fagsammenhenger og utgir de mest betydelige publikasjonene innen fagfeltet. Publikasjonskanalene innen nivå 2 skal til sammen utgjøre om lag en femtedel (20%) av fagets totale vitenskapelige publikasjoner; en andel på 20% er dermed forventet. Figur 33 viser at andelen nivå 2 publikasjoner som følge av egne investeringer har holdt et høyt nivå på omkring 30% siden 2021, og var spesielt høy i 2020 (37%).

Andelen vitenskapelige publikasjoner med internasjonalt samarbeid kan være en indikator for norske fagmiljøers attraktivitet som samarbeidspartnere. Figur 34 viser andelen av publikasjonene i porteføljen med internasjonalt samarbeid, hvor medforfatter(e) ved forskningsinstitusjon i minst ett annet land teller. Nasjonale tall ligger mellom 66 og 69%. Med unntak av EU prosjekter merket $\geq 50\%$ Energi, er andelen i de ulike inndelingene av porteføljen godt under dette nivået.

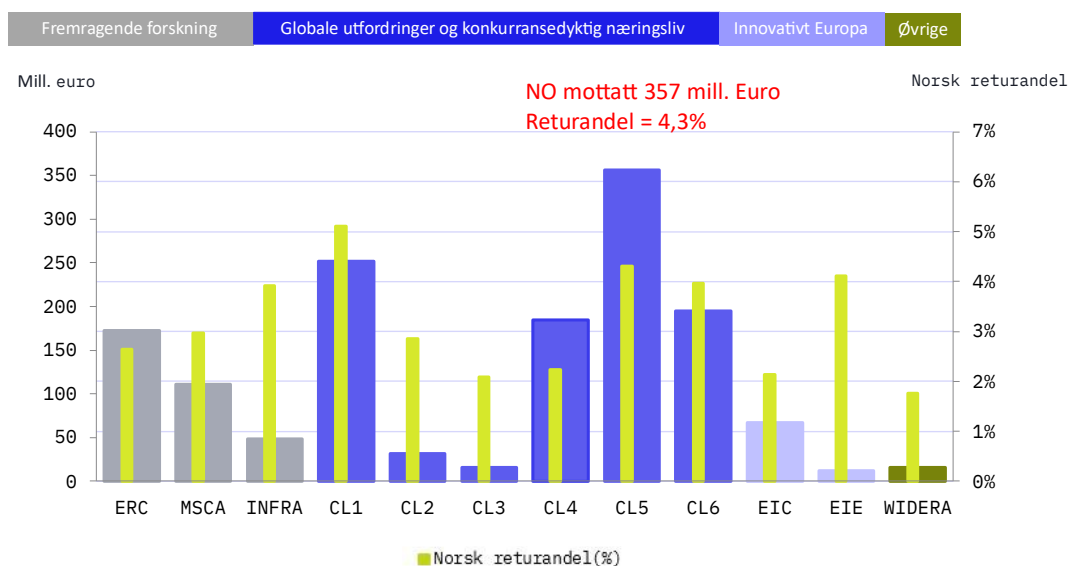


Figur 34: Prosentandel av vitenskapelige publikasjoner med medforfatter(e) ved forskningsinstitusjon i minst ett annet land, hentet fra WoS. Nasjonale tall, egne investeringer, samt ulike inndelinger av porteføljen er inkludert.

Konkurranseskraft i Horisont Europa

Returandelen i Horisont Europa gir indikasjon på norsk konkurransedyktighet, og kan være en indikator for måloppnåelse av forskningskvalitet. Figur 35 viser aggregerte tall for perioden 01.01.2021 – 14.04.2025 (dvs. resultater som var kommet inn i Kommisjonens database eCorda per 14.04.2025). De tykke stolpene viser returen til Norge i mill. euro i de innstilte prosjektene. De tynne gule stolpene viser norsk returandel. Returandelen angir hvor stor andel av de utlyste midlene som har gått til norske miljøer. Nesten 1,5 mrd. euro (rundt 15,7 mrd. kroner) til Norge så langt i Horisont Europa.

Klynge fem (CL5) omhandler Klima, energi og mobilitet, og er viktig for porteføljen, slik dette kommer til syne i kapitel 2. Hovedmålet for klynge fem og tilhørende partnerskap og missions er å akselerere den grønne og digitale omstillingen, samt transformasjonen av økonomi, industri og samfunn for å oppnå klimanøytralitet i Europa innen 2050. Norge har mottatt 355 mill. euro i CL5, med en returandel på 4,3 %. Dette er et svært godt resultat.



Aggregerte tall 01.01.2021 – 14.04.2025 (dvs. resultater som var kommet inn i Kommissjonens database eCorda per 14.04.2025). Kilde: Norges forskningsråd basert på eCorda (Kommissjonen).

Figur 35: Retur og returandeler for Norge i Horisont Europa pr delprogram oppdatert per april 2025

Vurdering av FME-ordningen

I forbindelse med effektstudien ble det også bestilt en systematisk vurdering av FME-ordningen blant annet når det gjelder flerfaglighet, forskerutdanning, forskningssamarbeid i forskningssystemet, samarbeid med brukere og internasjonalt samarbeid.¹⁸ Analysen finner at FME-ordningen i stor grad bidrar til sitt formål, nemlig å stimulere til forskningsaktivitet på høyt internasjonalt nivå i samarbeid med brukere fra næringsliv, forvaltning og samfunnet for øvrig. FME-ene som er vurdert har lyktes med å involvere et større antall partnere enn tidligere FME-er, og de har hatt et særlig fokus på å sikre gode strukturer for samarbeid internt. Sett i lys av forskningsutdanning har FME-ene hatt et stort antall PhD-kandidater og postdoktorer, men ikke noe høyere enn tidligere FME-er. Sett i lys av publiseringer og utgivelser, ligger FME-ene som forventet høyere enn SFF-ene, men lavere enn SFI-ene i antall. FME-enes utgivelser er også på kvalitetsnivå med gjennomsnittet.

FME-ene har viktige egenskaper som gjør at de er spesielt godt egnet for bidrag til robuste energisystemer. Utvikling av et robust energisystem er avgjørende for å håndtere fremtidige utfordringer knyttet til grønn omstilling. Det handler om å etablere en helhetlig tilnærming til både energiproduksjon og miljøpåvirkning. Det er tre spesifikke egenskaper ved FME-ene som gjør de spesielt godt egnet for bidrag til robuste energisystemer og det er 1) gode samarbeidsarenaer, 2) tillater langsiktig forskningsprioritering, 3) har et helhetsperspektiv og tverrfaglighet.

Rekruttering og kompetanseutvikling

Forskningsrådet har ved to anledninger gjennomført analyser av situasjonen for rekruttering til forskning innenfor energi og petroleum for perioden 2005-2021.¹⁹ Nærmere 50 prosent av stipendiatene med finansiering fra Forskningsrådets energi og petroleumsprogrammer hadde utenlandsk statsborgerskap. De siste 5 årene økte andelen utenlandske statsborgere til om lag to tredjedeler. De fleste stipendiatene med utenlandsk statsborgerskap hadde bakgrunn fra europeiske land. Stipendiater med asiatisk

¹⁸ Effekter av FME-ordningen Delrapport 2

¹⁹ Rekruttering til forskning innenfor energi og petroleum – SSB



bakgrunn utgjorde også en stor gruppe. De senere årene har det vært en økende andel stipendiater fra Asia og tilsvarende nedgang for stipendiater fra Europa. Dette skiftet i landbakgrunn gjelder særlig petroleum. Halvparten av de sysselsatte PhDene etter fullført doktorgrad hadde arbeidsforhold i akademisk, det vil si enten i universitets- og høyskolesektoren eller i instituttsektoren. Den andre halvparten var sysselsatt i mange ulike næringer. 20 prosent av de som har fullført doktorgraden var ikke sysselsatt i Norge i 2021. Mange av disse har utvandret fra Norge, noe som kommer til uttrykk ved at 39 prosent av de utenlandske statsborgerne ikke var sysselsatt i Norge i 2021. Andelen utenlandske doktorer som ikke er i arbeid i Norge øker noen år etter at doktorgraden ble tatt. Blant de utenlandske statsborgerne som avla doktorgraden i perioden 2008–2017 var det 47 prosent som ikke var sysselsatt i Norge i 2021.

Rekrutteringssituasjonen for petroleum ble belyst i en OG21 workshop i 2023.²⁰ 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.

Den nye fagevalueringen av matematikk, IKT og teknologi²¹, som ble overlevert Forskningsrådet i april 2025, gir en vurdering av norske forskningsmiljøer som er sentrale for porteføljen. Evalueringen konkluderer med at forskningen innenfor matematikk, IKT og teknologi er samlet sett solid og har en tendens til å være spesialisert i nasjonalt viktige områder der det er et sterkt samspill med industrien og hvor kvaliteten på forskningen generelt er høy. Evalueringskomiteen mener vellykkede forskningsmiljøer kjennetegnes av at de er større enn de mindre vellykkede, de utfører høykvalitets anvendt forskning, har tett samspill med industrien og fokuserer sin forskning på identifiserte industrielle behov. Mange av de administrative enhetene som deltok i evalueringen rapporterer om utfordringer med rekruttering av forskere på alle nivåer, inklusiv rekruttering av studenter.

I 2024 ble evalueringen av naturvitenskapelige fag²² fullført. Evalueringen omfattet kjemi, fysikk og geofag. Fagområdene har vært viktige og muliggjort mye av Norges industrielle utvikling og underbygger måten Norge takler utfordringer som klimaendringer, det grønne skiftet og strategiske materialer. Mens hver disiplin inneholder både sterke og svake elementer, fremstår geovitenskapene samlet sett sterke, og bygger på svært gode norske vitenskapelige tradisjoner. Fysikk har et akseptabelt nivå av kvalitet og ytelse, men i et rikt utviklet land er det rom for forbedringer. Til tross for Norges sterke sider på noen delfelt, er tilstanden innenfor kjemi totalt sett lite tilfredsstillende. Denne evalueringen peker også på et forestående generasjonsskifte i UoH sektor med behov for nyrekruttering.

I forhold til fagevalueringene, er det klart at porteføljen hovedsakelig bygger opp om den anvendte forskningen, og inneholder gode incentiver for samarbeid mellom forskningsmiljøer og industri eller andre brukere av forskningsresultatene. Dette bidrar til det sterke samspillet med industrien som framheves i evalueringene. Porteføljen har også et bidrag inn mot den strategiske grunnforskningen, men i mindre grad enn den anvendte. Selv om analysene av rekrutteringsbehovet for energi og petroleum er spesifikke disse anvendelsene, er fagkompetansen som det dreier seg om også av stor viktighet for resten av porteføljen, og identifiserer et klart rekrutterings- og kompetansebehov.

²⁰ [workshop 1 juni \(og21.no\)](#)

²¹ [fagevaluering av matematikk, IKT og teknologi](#)

²² [justert-evalnat-national-report-final-march-2025.pdf](#)

3.5 Mål 5: Kunnskap, kompetanse og teknologi i porteføljen skal deles og tas i bruk.

Indikatorer vil bli knyttet opp mot tilgjengelighet av forskningsdata og resultater, allmenrettet formidling og relevans for brukere av forskningen.

Innsats

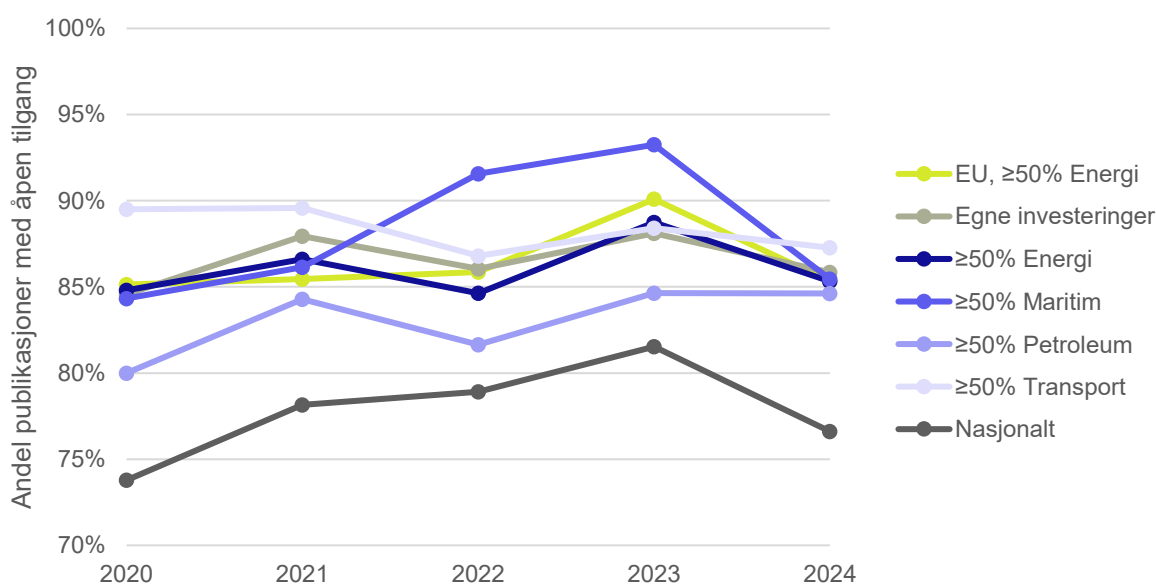
Den tette koplingen mellom forskere, næringsliv og andre brukere av forskningen som finnes i prosjektporteføljen er en viktig innsatsfaktor for å lykkes med dette målet. Porteføljeplanen har prioriteringer og tiltak direkte rettet mot dette målet, som omfatter åpenhet om forskningsresultater i tråd med Forskningsrådets policy, formidling av forskningsresultater, virkninger og effekter fra porteføljen og gjennomføring av kunnskapsoppsummeringer på utvalgte områder.

Resultater

Resultater kan måles gjennom indikatorer for publisering og de mer anvendte indikatorene for næringslivet, omtalt under mål 3.

Åpen publisering

Figur 36 viser prosentandel av vitenskapelige publikasjoner som er utgitt i tidsskrift med åpen tilgang og/eller er åpent tilgjengelig gjennom institusjonens eget arkiv. Andelen er mellom 80 og 93% for porteføljen, noe som er jevnt over vesentlig høyere enn de nasjonale tallene mellom 74 og 82%.



Figur 36: Prosentandel av vitenskapelige publikasjoner som er utgitt i tidsskrift med åpen tilgang og/eller er åpent tilgjengelig gjennom institusjonens eget arkiv, hentet fra WoS. Nasjonale tall, egne investeringer, samt ulike inndelinger av porteføljen er inkludert.



4. Oppsummering og videre anbefalinger

Forskningsbehovene er i hovedsak identifisert gjennom nasjonale strategiprosesser, som Energi21, OG21, Maritim21 og Nasjonal transportplan. Porteføljestyret følger opp disse strategiene gjennom sin investeringsplan. Den tematiske inngangen er derfor svært viktig i prioriteringer og tiltak for porteføljestyrets egne investeringer, og dette reflekteres i prosjektporteføljen. Porteføljen åpner for alle fag og teknologier som bygger opp under målene for denne porteføljen. Den domineres av teknologiske fag, men har også et vesentlig bidrag fra matematikk og naturvitenskap og samfunnsvitenskap.

Porteføljen dekker hele kjeden fra strategisk grunnforskning, anvendt forskning til demonstrasjon av ny teknologi. Det er en nær kopling mellom forskningsorganisasjoner, næringsliv og andre brukere av forskningen. Dette kommer til syne gjennom stor grad av samarbeid i prosjektporteføljen. Store og langsiktige sattersatsinger er kombinert med mindre og mer kortsiktige kompetanse og samarbeidsprosjekter. Forskningsbasert innovasjon i næringslivet innebærer også stor grad av samarbeid med forskningssektorene, spesielt instituttsektor.

Det tverrsektorielle samarbeidet i prosjektene er viktig av mange årsaker. Det bidrar til kvalitet og relevans av forskningen, kunnskap- og kompetanseoverføring mellom forskjellige grupper aktører og gir større mulighet for at prosjektresultater blir tatt i bruk. Analysen viser også en stor grad av samarbeid mellom næringsaktører. Dette er en god indikasjon for merverdien av den offentlige finansieringen. Det er sannsynlig at dette omfanget av samarbeid ikke ville vært mulig uten de offentlige midlene og gir derved gode samfunnsøkonomiske effekter.

Internasjonalt samarbeid ivaretas gjennom Forskningsrådets prosjekter og bidrag inn i forskjellige internasjonale partnerskap og fellesutlysninger. Tre av delporteføljene (Energi og lavutslipp, maritim og transport) har stor suksess innenfor Horisont Europa, spesielt innenfor Klynge 5 Klima, energi og mobilitet. Hovedmålet for klynge 5 og tilhørende partnerskap er å akselerere den grønne og digitale omstillingen, samt transformasjonen av økonomi, industri og samfunn for å oppnå klimanøytralitet i Europa innen 2050. Den fjerde delporteføljen (petroleum) har langt færre muligheter innenfor Horisont Europa, og EU porteføljen er tilsvarende liten.

Porteføljestyret har prioritering og tiltak for forskerrekuttering, og både porteføljestyrets egne investeringer og investeringer fra andre porteføljestyre bidrar til næringslivets og samfunnets behov. Likevel er nok behovene for kompetanse og rekruttering innenfor matematikk, naturvitenskap og teknologi (MNT fagene) større og årsakene mer sammensatt, enn det som kan løses av porteføljen. Det kan også være et behov for mer grunnforskning innenfor deler av porteføljen.

Samlet sett, har porteføljen mange gode resultater og effekter å vise til. Det er likevel et spørsmål om innsatsen er tilstrekkelig for å nå Mål 1 Porteføljen skal bidra til framtidens energi- og transportsystemer og Mål 2 Porteføljen for energi og transport skal bidra til kunnskapsbasert og rettferdig omstilling, og bærekraftige løsninger for klima, natur og samfunn.