

Porteføljeplanen for Energi, transport og lavutslipp

INNHOOLD

PUBLISERT 10. NOV. 2022 | OPPDATERT 24. MARS 2025

Gjelder fra 2022

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

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

Fremtidsblikk

I 2050 leverer energi- og transportsektoren bærekraftige, klimapositive og klimanøytrale løsninger til hele samfunnet. De menneskeskapte klimagassutslippene er netto null, nasjonalt og internasjonalt. Norsk næringsliv eksporterer internasjonalt konkurransedyktige produkter og løsninger til nullutslippssamfunnet. Forskningsmiljøer, næringsliv og offentlig sektor samarbeider om utvikling av løsninger som gir verdiskaping og kunnskapsgrunnlag for politikkutvikling. Bærekraftig arealbruk reduserer press på naturmangfold og sikrer at økosystemene er robuste og artsrike. Mobilitetstjenestene er smarte, inkluderende og effektive, har lav ulykkesrisiko og lave utslipp. Innbyggere og samfunnsaktører tar klima- og miljøvennlige valg som forbedrer livskvaliteten.

Denne porteføljeplanen beskriver Forskningsrådets bidrag for å kunne nå dette fremtidsbildet. Planen beskriver rammer for porteføljen og planlagte overordnede tiltak for egne investeringer. Spesifikke prioriteringer og tiltak blir konkretisert i investeringsplanene som oppdateres årlig. Samfunnsmålene i planen er av en karakter som gjør at de i større grad enn prioriteringer og tiltak vil kunne ligge fast.

Porteføljens omfang

Fag og teknologi

Porteføljen er åpen for alle fag og teknologier som bygger opp under samfunns- og brukermålene som er definert i denne planen. Porteføljen vil likevel ha overvekt av prosjekter knyttet til teknologi, samfunnsvitenskap og naturvitenskap.

Tema

Porteføljen omfatter et bredt spekter av aktiviteter innenfor energi, transport og lavutslipp: Temaområdene *miljøvennlig energi* og *lavutslipp* finansieres av Olje- og energidepartementet (OED), Klima- og miljødepartementet (KLD), Samferdselsdepartementet (SD), Kunnskapsdepartementet (KD) og Landbruks- og matdepartementet (LMD). Midlene allokteres til Forskningsssentre for miljøvennlig energi (FME), Stort program for energi (ENERGIX) og Nasjonalt program for CO2-håndtering (CLIMIT-FoU). CLIMIT initiert av OED og er et samarbeid mellom Gassnova og Norges forskningsråd. Denne porteføljeplanen omfatter kun Forskningsrådets del av CLIMIT og ikke Gassnovas del av programmet.

Temaområdene *transport og mobilitet* finansieres av SD gjennom Transport 2025 som er en strategisk satsing innenfor transportområdet med hovedmål å bidra til kunnskap, kompetanse og innovasjon for effektive, sikre og bærekraftige transportløsninger for fremtiden.

Styret har også ansvar for å bidra til måloppnåelse på tvers av porteføljestyrer i den grad det er overlapp mellom satsingene. Det omfatter et ansvar for å koordinere Forskningsrådets totalportefølje knyttet til utvikling av og omstilling til lavutslippssamfunnet[1] og grønn konkurransekraft[2] siden porteføljestyrets investeringer utgjør en dominerende del av Forskningsrådets totale lavutslippsportefølje. Porteføljestyret vil ta initiativ til samarbeid med andre relevante porteføljestyrer om omstilling til lavutslippssamfunnet og grønn konkurransekraft.

Anvendelsesområder

Porteføljen favner bredt og dekker alle bransjer, næringer og samfunnssektorer som produserer varme eller elektrisitet, som utvikler og drifter infrastruktur for energidistribusjon, som bruker fornybar energi og som utvikler og anvender kunnskap og løsninger for transport og mobilitet.

Offentlig sektor en viktig aktør både som innkjøper, som leverandør av tjenester og som regulator. Interesseorganisasjoner er sentrale som representanter for innbyggere og ulike interessegrupper.

FoUol-verdikjede

Den samlede aktiviteten i porteføljen skal dekke strategisk grunnforskning, kunnskap- og kompetansebygging, anvendt forskning, teknologiutvikling og pilotering av ny teknologi.

[1][Lov om endringer i klimaloven \(klimalov for 2030 og 2050\)](#)

[2]Regjeringens strategi for grønn konkurransekraft, se <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/strategi-for-gronn-konkurransekraft/id2575358/>

Investeringsmål

Tiltakene i denne porteføljeplanen skal bidra til å realisere hovedmålene i Strategi for Norges forskningsråd 2020-2024[3], med spesielt ansvar for målene knyttet til grønt skifte. Tiltakene skal også bidra til de strategiske områdene teknologi og digitalisering, helse, samhold og globalisering og velfungerende forsknings- og innovasjonssystem.

En rekke nasjonale strategier og meldinger er også viktige grunnlagsdokumenter for porteføljen.

Forskningsrådet skal følge opp de nasjonale forsknings- og innovasjonsstrategiene Transport 21[4], Prosess21[5] og Energi 21[6]. Stortingsmeldingene Energi til arbeid (Meld. St. 36 2020-2021)[7], Nasjonal transportplan og Klimaplan for 2021-2030 (Meld. St. 1 2020-2021) er svært viktige underlag for porteføljen. Stortingets beslutninger og de årlige tildelingsbrevene fra departementene spesifiserer mål for bevilgningene og legger overordnede føringer for de målrettede investeringene. Tildelingsbrevene fra de finansierende departementene er en viktig rammebetingelse for investerings- og utlysingsplanen.

Følgende viktige utfordringer ligger til grunn for målene for porteføljen:

- **Målet om et nullutslippssamfunn**

Fossile energikilder dekker mer enn 75 prosent av verdens energibehov, og to tredjedeler av de globale klimagassutslippene skyldes energibruk. Rapporter fra blant andre IEA[9] og IPCC[10] understreker alvoret i klimautfordringen. EUs ambisiøse plan er beskrevet i "Klar for 55"[11]. Nasjonalt har vi god innsikt i hva som skal til for at Norge skal nå klimamålene. Klimakur 2030[1] identifiserer en lang rekke kunnskapshull og barrierer som forskning og innovasjon må bidra til å løse. Stortingets ambisjoner i klimapolitikken går blant annet fram av Klimaloven. Forskningsinnsatsen har et langsiktig perspektiv. Forskningsrådet er den delen av virkemiddelapparatet som har ansvaret for det mest langsiktige FoU-arbeidet og legger derfor målet om et nullutslippssamfunn i 2050 til grunn for sine planer.

- **Hindre tap av naturmangfold**

Sidestilt med klima, er tap av naturmangfold den store samfunnsutfordringen i vår tid, ref. blant annet IPBES[13]. Naturen yter livgivende økosystemtjenester og fungerer som naturlige karbonsluk. For å sikre naturmangfold og opprettholde økosystemtjenester, må arealer, både terrestrisk, limnisk og marint, med urørt natur opprettholdes. Dette må stå sentralt i utformingen av framtidige virkemidler og løsninger for energi, transport og lavutslipp.

- **Omstilling i eksisterende og etablering av nytt næringsliv**

Det ligger store utfordringer i å utvikle teknologi, prosesser og løsninger for et klimanøytralt samfunn. Dette gir både utfordring og muligheter for det norske næringslivet. Målsettingen er å sikre konkurransedyktig norsk industri og bygge ny eksportrettet næringsvirksomhet. Omstillingene kan ikke løses innenfor en sektor alene, og det er et økende behov for sektorovergripende kunnskap og løsninger som også legger vekt på sirkularitet. Dette stiller krav til omstillingsevne i hele samfunnet, også i forskningsmiljøene og virkemiddelapparatet.

- **En inkluderende energiomstilling**

Omstilling mot et lavutslippssamfunn av det omfang og tempo som kreves, vil kreve stor endringsvilje i både næringsliv, offentlige aktører og hos befolkningen. Kunnskap om hvordan omstillingen skal skje på en sosialt inkluderende og rettferdig måte blir viktig.

- **Transportløsninger som er sikre, miljøvennlige, effektive, og tilgjengelige for alle**

Det er en felles global utfordring å gi rettferdig og tilgjengelig mobilitet til alle, samtidig som de negative konsekvensene av transport reduseres både i utbyggings- og bruksfasen. For Norge gir omstillingen innenfor energi og transport store muligheter for næringslivet til å utvikle og teste nye teknologer og tjenester. Teknologiutvikling og kunnskap om økonomiske, politiske og sosiokulturelle forutsetninger vil være avgjørende for å begrense klimagassutslipp og utnytte kapasiteten bedre med lavere kostnader for samfunnet. Norges nullvisjon om at det ikke skal forekomme ulykker med drepte og hardt skadde i transportsektoren er premissgivende i utviklingen av ny teknologi, tjenester og reguleringer.

- **Utforming av framtidens energisystem**

I overgangen til nullutslippssamfunnet skal transport og industri i stor og økende grad elektrifiseres og det forventes en stor økning i kraftbehovet. Dette kan dekkes med enten økt produksjon eller energieffektivisering i andre sektorer. For å sikre at samfunnet tar de beste valgene i utformingen av framtidens energisystem, er det behov for helhetlige analyser av potensial, kostnader, konsekvenser og behov for tiltak og virkemidler.

- **Helseaspekter knyttet til miljøvennlig energi og transport**

Globalt er utslipp fra transportsektoren og energiproduksjon hovedkildene til dødsfall på grunn av luftforurensing og den fjerde viktigste risikofaktoren for død og sykdom. Det er også andre helsemessige konsekvenser av omleggingen innen sektorene. Nye løsninger for miljøvennlig energi og for transport skal ikke gi økt helserisiko, og det er behov for kunnskap om helsemessige konsekvenser av nye løsninger.

Investeringsmålene er forankret i Forskningsrådets strategi og består av **samfunns mål** og **bruker mål** i henhold til Direktoratet for økonomistyring[14] opplegg for statlig styring. Tiltak som settes i gang av Forskningsrådet skal resultere i et antall forventede virkninger og samfunnseffekter i henhold til en investeringslogikk (se figur 1). Se vedlegg 1 for en oversiktlig fremstilling av denne porteføljens investeringslogikk. Samfunnsmålene beskriver hvilke samfunnseffekter forsknings og innovasjonsinnsatsen skal innrettes mot.

Figur 1. Illustrasjon av investeringslogikken som ligger til grunn for porteføljepåplanen

[3]Forskningsrådets strategi 2020-2024

[4][Transport21](#)

[5][Industriell strategi for prosessindustrien \(prosess21.no\)](#)

[6][Nasjonal forsknings- og innovasjonsstrategi for ny klimavennlig energiteknologi \(energi21.no\)](#)

[7]Meldingen er ikke behandlet av Stortinget pr mars 2022. Støre-regjeringen har varslet at den vil legge frem en tilleggsmelding før energi- og miljøkomiteen behandler saken på ordinær måte.

[8][Nasjonal transportplan – NTP - regjeringen.no](#)

[9][Net Zero by 2050 – Analysis - IEA](#)

[10][Sixth Assessment Report — IPCC](#)

[11][EUs klimapakke Klar for 55 \(Fit for 55\) - regjeringen.no](#)

[12][Klimakur 2030 - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](#)

[13][Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services | IPBES sekretariat](#)

[14][Kort om mål- og resultatstyring i statlig styring - DFØ \(dfo.no\)](#)

Samfunns mål

Porteføljepåplanen for Energi, transport og lavutslipp har følgende samfunns mål:

Tematiske mål

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

Strukturelle mål

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

Brukermål

En nødvendig forutsetning for å realisere samfunnsmålene er et velfungerende forsknings- og innovasjonssystem.

Forskningsrådet skal bringe aktørene i UoH-sektoren, forskningsinstituttene, næringslivet, offentlige sektor og sivilsamfunnet sammen for å skape banebrytende og nyttig forskning og innovasjon. I porteføljen for energi, transport og lavutslipp er følgende aktører særlig viktige:

- **Næringslivet** er en svært bred aktørgruppe som består av et spekter av brukere og leverandører. Store deler av næringslivet n omstille seg og ta i bruk nye løsninger innenfor energi og transport.
- **Offentlig sektor** har flere viktige roller, både som markedsaktør og innovatør, som forvalter og regulator, som innkjøper og investor i infrastruktur, og som premissgiver. Offentlig sektors virkemidler spenner vidt; fra økonomiske og reguleringer til informasjonsvirksomhet. Kommuner har en spesiell stilling i form av å være styringsnivå med direkte kontakt mot innbyggerne.
- **Forsknings- og utdanningsmiljøer** leverer forskning, tjenester og løsninger, og utdanner relevant kompetanse, nasjonalt og internasjonalt. Tett samspill mellom forskere, studenter, offentlig forvaltning og næringslivet er nødvendig.
- **Interesseorganisasjoner, forbrukere og innbyggere** kan både fremskynde og hindre omstilling. Befolkning og interesseorganisasjoner må stimuleres til, ønske - og få mulighet til - å påvirke og sette premisser for samfunnsutviklingen.

Porteføljen for energi, transport og lavutslipp har følgende brukermål:

1. Energimyndighetene og energi- og nettselskapene sikrer leveranser av nok fornybar energi og at vi har et energisystem som er planlagt, driftet og bygget bærekraftig.
2. Aktører innen bygg-, industri- og transportsektorene bruker effekt og energi effektivt og ivaretar bærekrafthensyn.
3. Bedrifter utvikler og tar i bruk ny teknologi og tjenester for transportsektoren som gir raskere innovasjonstakt og ønskede effekter på klima og miljø, sikkerhet, bevegelsesfrihet, samt mer effektiv drift og vedlikehold av infrastruktur.
4. Bedrifter leverer energieffektive produkter og tjenester i lønnsomme, klimanøytrale verdikjeder på områder og nisjer hvor Nor har naturgitte fortrinn eller verdensledende kompetanse, og kan hevde seg på et internasjonalt marked.
5. Sivilsamfunnet er aktivt med i energi- og transportomstillingen gjennom prosesser som er rettfærdige og inkluderende.
6. Norske forskningsmiljøer er en integrert del av internasjonal og europeisk forskningsfront og hevder seg i relevante områder med særlig interesse for Norge, og på områder der norske forskningsmiljøer har spesielle forutsetninger.
7. Forskningsmiljøene utdanner relevante og kompetente kandidater for næringsliv og offentlig sektor, for energi- og transportomstilling og økt konkurransekraft.
8. Offentlige virksomheter utvikler, etterspør og bruker ny teknologi og løsninger som ivaretar hensyn til klima- og naturmangfol framtidens energi- og transportbehov.
9. Forvaltning og myndigheter har tilgang til relevant kunnskap av høy kvalitet, håndterer risiko og endringer og legger til rette for transport- og energiomstilling.

Prioriteringer

Porteføljen innenfor energi, transport og lavutslipp er sektorovergripende og omfatter ulike fagområder og teknologier avhengig hvilke tema det forskes på.

Porteføljestyret vil prioritere teknologisk, samfunnsvitenskapelig, juridisk, humanistisk og naturvitenskapelig forskning som kan bidra til oppnåelse av porteføljens samfunns mål og visjon.

Porteføljestyret vil legge vekt på tverrfaglig, multidisiplinær forskning for kombinasjonen av nye perspektiver, disipliner og tilnærminger.

Tematiske prioriteringer

Porteføljen er inndelt i to delporteføljer for henholdsvis energi og lavutslipp - og transport.

Delportefølje energi og lavutslipp

Forskningen på energi og lavutslipp skal støtte en langsiktig og bærekraftig utvikling av energisystemet, bidra til omstilling til

nullutslippssamfunnet og fremme et konkurransedyktig norsk næringsliv.

Porteføljestyret vil jobbe for å nå målene om **fem strategiske grep**:

1. **Kraft- og varmeproduksjon og -distribusjon**: utnyttelse av fornybare energiresurser og fleksibilitet i et sikkert og robust energisystem, digitalisering og annen utvikling av energiinfrastruktur.
2. **Energieffektivisering**: effektiv bruk av energi i bygg og områder, **anlegg, industri og i transportsektoren**.
3. **Avkarbonisering og utvikling av karbonnøytrale energibærere**: klimanøytrale produkter og teknologi med særlig søkelys på de store utslippskildene i industri og transport.
4. **Elektrifisering**: særlig rettet mot industri og transport.
5. **Samfunnsinnovasjon**: et helhetlig blikk på de gjennomgripende samfunnsendringene som må på plass samtidig som vi ivaretar klima og natur.

Porteføljen omfatter forskning innen følgende **delområder** som er nærmere beskrevet nedenfor:

- a) Energiomstilling og virkninger for samfunn, klima og natur
- b) Fornybar energiproduksjon
- c) Infrastrukturer for energidistribusjon inkludert et integrert og digitalisert strømnett
- d) Løsninger for energibruk i bygg og bebygde områder
- e) Energieffektivisering og avkarbonisering av industriprosesser
- f) Batteri og elektrifisering av transport
- g) Hydrogen, andre hydrogenbaserte energibærere, samt biodrivstoff
- h) CO₂-håndtering

På alle områder vil prosjekter som har som målsetting å oppnå mer enn inkrementelle forbedringer, bli prioritert. Delportefølje energi og lavutslipp er et viktig virkemiddel i implementeringen av regjeringens FoU-strategi Energi21. Delporteføljen omfatter ikke forskning på kjernekraft.

De åtte delområdene operasjonaliserer ett eller flere av de fem strategiske grepene:

a) Energiomstilling og virkninger for samfunn, klima og natur

For å redusere utslipp til null må vi innføre en politikk som påvirker hverdagen til mange og kan føre til uønsket ulikhet. Det er derfor viktig å forstå utfordringene vi står overfor og ta helhetlige beslutninger. Utbygging av ny energi krever plass og kan påvirke det biologiske mangfoldet. Vi må derfor forvalte ressursene våre effektivt.

Forskning på dette området er nødvendig for å nå målene i politikken. Det er også viktig for å utfordre hvordan samfunnet fungerer og forholdet mellom de som har makt og de som ikke har det. Kritisk forskning kan gjøre omstillingen til en mer rettferdig prosess og bidra til raskere handling ved å oppfordre til mer radikale tiltak.

Delområdet dekker forskningsbasert kunnskap og nye løsninger for energiomstillingen utover teknologiutvikling. Det omhandler disipliner som samfunnsvitenskap, humaniora og juss, i tillegg til naturvitenskaplig forskning om energi og påvirkning på klima og natur. Sentrale brukere av forskningen er offentlig sektor, næringslivet og samfunnet ellers.

Forskningen kan ha et internasjonalt perspektiv, men må samtidig være relevant for beslutningstakere i energisektoren i Norge. Viktige temaer inkluderer energirelatert kunnskap om:

- **Politikk og forvaltning**: kunnskap om politiske prosesser, lovgivning og reguleringer
- **Økonomi**: analyser av virkemidler, markeder, innovasjon og nye forretningsmodeller, tekno-økonomiske analyser, markeds- og investeringsrisiko, samt fordelingseffekter og bærekraftsanalyser
- **Samfunn**: analyser av omstillingsprosesser, samfunnsvitenskapelig og humanistisk kunnskap om brukeres perspektiv, forståelse, behov og etterspørsel, adferdsendringer, kultur og holdninger, samt kunnskap om offentlige prosesser for planlegging, involvering, rettferdighet og demokrati.
- **Klima, naturkonsekvenser og ressursbruk**: kunnskap om livssyklusperspektiver, ressurseffektivitet, arealbruk og miljøpåvirkninger av energisystemet. Dette inkluderer forskning på tiltak for å hindre tap av natur og restaurering av natur ved bygging og drift av ny energiinfrastruktur og fornybar energi. Forskningen innenfor dette feltet skal være generaliserbar på tvers av arter og ha høy relevans for beslutningstakere.

b) Fornybar energiproduksjon

Området dreier seg om bærekraftig produksjon av elektrisitet fra fornybare energikilder som vann- og vindkraft, sol- og bioenergi i tillegg til utvikling av nye prosesser og materialer til bruk i energiproduksjon.

- **Vannkraft** spiller en viktig rolle i Norges energisystem. Vannkraft bidrar til verdiskaping og har potensiale for fremtidig energi- og effektleveranser nasjonalt og internasjonalt. Den er avgjørende for at Norge har et nesten utslippsfritt energisystem og samtidig

høy forsyningssikkerhet. Den bidrar også til flomvern. Norge er ledende i planlegging, utbygging og drift av vannkraft, og det er viktig å vedlikeholde og fornye kompetansen gjennom forskning og utvikling. Forskning er viktig for å utvikle kunnskap og rekruttere talenter til vannkraftsektoren. Den skal også sikre at vannkraft kan levere fleksibilitet i markedet på kort og lang sikt. Forskningen skal sørge for miljøvennlig og kostnadseffektiv utbygging og modernisering av vannkraftanlegg, i tillegg til å sikre effektiv og lønnsom drift. Den skal bidra til mer fornybar energi i Europa og styrke norske leverandørers konkurranseevne både nasjonalt og internasjonalt.

- **Vindenergi** Det internasjonale markedet for **havvind** er voksende, særlig gjelder dette bunnfaste konstruksjoner. Flytende havvind forventes også å ha stor vekst fremover. Myndighetene legger nå til rette for konsesjoner i norske havområder slik at man vil få et hjemmemarked. Allikevel vil det globale markedet være dominerende i de nærmeste årene. Havvind er allerede Norges største fornybare eksportnæring, men det er fortsatt et betydelig potensial for videreutvikling av et internasjonalt konkurransedyktig norsk næringsliv. Forskningsaktiviteten skal styrke innovasjonsevnen til norske leverandører av produkter og tjenester til et internasjonalt marked, inkludert kompetanseoverføring fra andre sektorer. Forskningen er nødvendig for å sikre miljøvennlig og kostnadseffektiv utbygging og omfatter blant annet:
 - kostnadseffektive og bærekraftige fundamentløsninger, installasjonsmetoder og tilknytningsløsninger
 - drift og vedlikehold
 - havvinds påvirkning på miljø og samfunn, sameksistens mellom ulike havnæringer, samt prosesser for tildeling og konsesjoner

Vindenergi på land er nå konkurransedyktig i forhold til annen energiproduksjon, og det har vært stor utbygging av vindenergi på land i Norge de siste årene. Motstand mot utbygging har ført til endringer av konsesjonsregler og dette vil føre til mindre utbygging de nærmeste årene. Forskningstemaer kan være påvirkning på miljø og samfunn, konsesjonsprosesser, utbygging mer effektiv drift og vedlikehold, tiltak for forlengelse av levetid, samt dekommisjonering og resirkulering.

- **Solenergi** har vokst kraftig de seneste 20 årene og veksten i det internasjonale markedet fortsetter. Sterk konkurranse og store kostnadsreduksjoner har gjort solkraft til et svært konkurransedyktig alternativ internasjonalt når ny kraftproduksjon skal etableres. Norske industriaktører produserer silisiumbaserte solceller med lavt karbonfotavtrykk, noe som er et konkurransefortrinn. Enkelte norske aktører er også store innenfor bygging og drift av store solcelleanlegg internasjonalt, og flere store norske energiselskaper har tilsvarende ambisjoner også for sluttbruk av solenergi i Norge. Det er et stort potensial for utbygging av solkraft på privat- og næringsbygg. Et delområde innenfor solenergi som vokser raskt er flytende solcelleanlegg. Her har norske aktører et mulig konkurransefortrinn. Det store mangfoldet av aktører; teknologiutviklere, teknologileverandører og teknologibrukere, gjør at det er behov for forskning og utvikling på mange områder. Dette omfatter alt fra grunnleggende material- og prosesseteknologi, digitalisering av produksjonsprosesser, livsløpsanalyser og drift, til innovasjon og utvikling i det mangfoldet av bedrifter som satser innen bransjene solstrøm, solvarme, bygningsintegrert sol, solenergiløsninger i eksisterende infrastruktur og solparker i forskjellige skalaer. Bærekraftaspekter er også viktig innen solenergi.
- **Bioenergi** omfatter bruk til stasjonære formål i bygg, industri og landbruk. Utnyttelse av bioressurser til biodrivstoff (biofuel/biogass) ligger under område g (Hydrogen, andre hydrogenbaserte energibærere og biodrivstoff). Bruk av stasjonær bioenergi har vokst de senere årene i forbindelse med utfasing av fossilt brensel. I tillegg brukes biokarbon i økt grad som reduksjonsmiddel i prosessindustrien samt innenfor landbruket. Forskningsaktiviteten skal bidra til effektiv og bærekraftig utnyttelse av bioressurser og avfall for utfasing av fossilt bruk, samt effektiv utnyttelse av sidestrømmer og restfraksjoner. Forskningen skal også gi kunnskap om påvirkning på miljø og samfunn, herunder forvaltning av ressurser, bærekraftig ressursbruk og hvilke konsekvenser klimaendringer vil kunne ha for de bioressursene vi har i dag. Utvikling av nye løsninger for bioraffinering som utnytter råstoffene optimalt er sentralt og kobling mot karbonfangst i produksjon vil være viktig fremover. Bioenergi som energikilde i termiske varmesystemer vil også bidra til energifleksibilitet og økt forsyningssikkerhet.
- **Annen termisk energi** omfatter geotermisk energi; både dyp geotermisk for produksjon av både elektrisitet og høytemperatur varme, samt grunn geotermisk energi for varmeproduksjon, ofte i forbindelse med varmepumper. Forskningsaktivitetene skal bidra til kostnadseffektive løsninger for boring og reservoarhåndtering, termisk energilagring og integrasjon i energisystemene både for et internasjonalt og nasjonalt marked. I Norge er markedet for dyp geotermisk energi begrenset. Norsk olje- og gassnærings kompetanse innenfor boring og reservoarhåndtering vil kunne være viktig i et internasjonalt marked på dyp geotermi. Det omfatter også energi fra organisk avfall og lavtemperatur energikilder som ikke kan resirkuleres eller gjenvinnes på annen måte, samt termisk solenergi og andre spillvarmekilder. Hovedfokus her er utnyttelse til lokal og distribuert varme/dampproduksjon til erstatning for fossile energikilder. Den termiske energien utnyttes både i større fjernvarmesystemer samt lokal bruk i bolig, næring og industri. Forskningsaktivitetene skal bidra til effektiv og bærekraftig utnyttelse av energien og utnyttelse av energikilder som ellers ville gått til spille.

c) Infrastruktur for energidistribusjon, inkludert et integrert og digitalisert strømnett

Dette delområdet omfatter aktiviteter som skal bidra til en bærekraftig, sikker og effektiv elektrifisering av samfunnet og har en nøkkelrolle i det grønne skiftet. Forskningen innen delområdet skal bidra til å sikre en samfunnsmessig rasjonell utvikling, drift og forvaltning av energisystemet, effektiv utnyttelse av kraftnettet og av energiressursene inkludert samspill mellom transmisjonsnettet og det regionale/lokale distribusjonsnettet og andre energibærere, samt en akseptabel forsyningssikkerhet. Energisystemet må effektivt kunne håndtere uregulert og distribuert energiproduksjon med lav marginalkostnad og nye energi- og effektbruksmønstre, særlig knyttet til elektrifisering av olje- og gassproduksjon, transport, industri og bygg- og anleggsvirksomhet

Det må ta høyde for stadig større konsekvenser av strømbrydd og økt digital sårbarhet, samtidig som forsyningssikkerhet, personsikkerhet og etikk skal sikres.

Integrasjon mellom energibærere og mot andre lands energisystem må ivaretas, og det må utvikles kunnskap om aktørroller, markedsplasser, rammebetingelser og forretningsmodeller som sikrer innovasjon og dynamikk slik at energisystemet blir bærekraftig. Samspill mellom kraft og termisk energi (oppvarming/kjøling) må utvikles og utnyttes bedre for energieffektivisering optimalisering av energisystemet. Digitalisering i energisektoren vil stå sentralt. Bruk av stordatateknologi og -prosesser, kunstig intelligens og muligheter for forsvarlig deling av data må vektlegges. Cybersikkerhet er et nødvendig premiss i fremtidens energisystem.

Forskningen skal bidra til kunnskapsbygging og løsninger innen følgende områder:

- System- og komponentteknologi - tekniske løsninger som kostnadseffektivt og med høy leveringssikkerhet støtter robust integrasjon av fornybare energikilder, nye energi- og effektprofiler og sømløs utveksling av energi, nett- og kundetjenester lokalt nasjonalt og over landegrensene.
- Marked og aktører – modeller, tjenester, aktører og markedsplasser som er nødvendig for å utvikle, drifte og utnytte et bærekraftig, kostnadseffektivt og sikkert energisystem.
- Organisering - sektorregulering og rammebetingelser som legger til rette for en bærekraftig, sikker og effektiv elektrifisering, oppmuntrer til innovasjon og samfunnsnyttige utbyggingstiltak, samt økt og optimal utnyttelse av fornybar energi.

d) Løsninger for energibruk i bygg og bebygde områder

Området omfatter nye, energieffektive løsninger for ny og eksisterende bygningsmasse, samt for energifleksible områder som nabolag, byer og regioner, samt hva som må til for at energieffektive og energifleksible løsninger skal tas i bruk i stort omfang. Dette inkluderer lokal produksjon og forbruk, energioppgradering, -lagring, -styring, samspill med sentrale infrastrukturer, samt digitale teknologier og løsninger. Det omfatter konsekvenser for natur og samfunn og forskning som gir en helhetlig vurdering av potensialet for energisparing på bygningsmassenivå, sett i sammenheng med behovet for økt tilgang på elektrisitet i andre sektorer, og hvilke tiltak som er nødvendig for å utløse tiltak på enkeltbygninger som er ønskede i et samfunnsperspektiv.

Utviklingen fordrer nye materialer, nye teknologiske løsninger, samt økt brukerkompetanse og innsikt i ikke-teknologiske barrierer

e) Energieffektivisering og avkarbonisering av industriprosesser

Området omfatter industrielle løsninger for omlegging til fornybare energibærere og innsatsfaktorer som hydrogen, biokarbon og elektrisitet, mer energieffektive produksjonsprosesser, høyere utnyttelse av spillvarme og energisamspill i industriklynger eller områder. Dette vil øke norsk industris muligheter i et internasjonalt marked dels på grunn av høyere energieffektivitet og dermed lavere kostnader, dels på grunn av produkter med lavt karbonfotavtrykk.

Området vil først og fremst bidra til å nå målet om en effektiv bruk av nasjonale fornybare energiresurser og reduksjon av norsk klimagassutslipp. Forskningen skal bidra i industri- og tjenestenæringene, samt inkludere effektive energilagringssystemer.

f) Batteri, elektrifisering av transport

Store deler av dagens fossile energibruk vil kunne elektrifiseres. Batterier er sentralt i omleggingen til utslippsfrie transportløsninger og vil bli stadig viktigere også i el-nettet, for effekt- og frekvensregulering, og for ved midlertidige energibehov innen bygg, anlegg, industri og landbruk. Forsknings- og kompetansebehovet er stort. Målet er å forbedre de mest relevante teknologiområdene knyttet til produksjon, lading, bruk og gjenvinning av batterier, samt sikkerhet. Felles for disse utfordringene er at de representerer både nasjonale og internasjonale muligheter. Forbedret teknologi vil bidra både til energiomlegging og utslippskutt i Norge og muliggjøre ny, bærekraftig og internasjonalt orientert verdiskaping. Forskning på områder der Norge har et fortrinn vil bli prioritert.

Området omfatter forskning på:

- råvarer og materialer som kan bidra til forbedringer både på kostnad, energitetthet, effektivitet, levetid, sikkerhet og bærekraft
- design og automatiserte prosesser for produksjon av battericeller og batterisystemer, rettet både mot transport og stasjonær energilagring, alene eller i hybride systemer med effekt- og energibatteri
- prosesser for håndtering og sortering av utrangerte eller skadede batterisystemer, samt gjenbruk og materialgjenvinning for lukking av materialkretsløpet
- elektriske drivlinjer, høyeffekts ladeløsninger, teknologi og løsninger for batteribytte og tilhørende energisystemer for alle typer batterielektrisk transport. Dette inkluderer tungtransport, maritim transport og fly, samt mobil elektrisk infrastruktur for elektrifisering av bygge- og anleggsplasser og andre virksomheter som har et midlertidig energibehov.
- tilknytning til stasjonært energisystem gjennom kjørestrøm, landstrøm og teknologi for elektrifisering av kjøretøy, vei, jernbane og havner, både konduktivt og induktivt.

g) Hydrogen, andre hydrogenbaserte energibærere, samt biodrivstoff

Hydrogen og andre hydrogenbaserte energibærere

Det vil i fremtiden være et betydelig og økende behov for hydrogen og andre hydrogenbaserte energibærere som vil kunne utnyttes med tilnærmet null utslipp av klimagasser. Forskningen må ha et helhetlig perspektiv på utviklingen av hydrogenområdet. Den må omfatte samfunns-, sikkerhets- og miljømessige aspekter ved utstrakt bruk av hydrogen. Ved utstrakt bruk av hydrogen i transport er sikkerhet et viktig aspekt sammen med reguleringer ved håndtering og bruk av hydrogen. Forskning og teknologiutvikling er nødvendig for å bidra til kostnadsreduksjon i produksjon, lagring, transport, distribusjon og bruk av hydrogen og andre energibærere. Her vil det være behov for både grunnleggende kompetanse, nye løsninger, og utvikling av eksisterende teknologi for å bringe teknologien inn på markedet.

Området omfatter ren hydrogen, det vil si blå hydrogen fra fossile ressurser med CO₂-håndtering og grønn hydrogen fra fornybar energi, både gjennom elektrolyse og nye teknologier. Området omfatter også hydrogenbaserte energibærere basert på ren hydrogen, herunder ammoniakk og syntetisk drivstoff, eventuelt med tilført hydrogen for økt utbytte, samt andre typer Power-to-Gas. Det er behov for fokus på bærekraft og LCA i forbindelse med produksjon og bruk av hydrogenbaserte energibærere i tillegg til hydrogen. Relevante sektorer vil i utgangspunktet være industri som i dag bruker fossile energiråvarer og transport, primært maritim og annen langdistanse transport. Prosjekter som skal utvikle løsninger på områder der Norge har eller kan utvikle fortrinnsposisjon vil bli prioritert, og målene for 2030 og 2050 i [veikartet for hydrogen](#) vil være førende for forskningsinnsatsen.

Biodrivstoff

Noen områder i transportsektoren vil vanskelig la seg elektrifiseres, spesielt på kort og mellomlang sikt. Dette gjelder ikke minst innenfor langtransport, tung anleggstrafikk, internasjonal skipstrafikk samt langdistanseflyvninger. Her vil biodrivstoff fremstilt fra bærekraftige ressurser bidra til redusert utslipp av fossilt CO₂. Bærekraftig biodrivstoff bidrar i dag betydelig til reduserte fossile CO₂ utslipp gjennom omsetningskrav, foreløpig innenfor veitransport, men det er også innført omsetningskrav innenfor flytrafikk samt vurderes innen maritim sektor.

Det legges til grunn at økt bruk av biodrivstoff i transportsektoren skal skje med avansert flytende biodrivstoff og biogass. Avansert biodrivstoff er viktig for å redusere risikoen for ytterligere press på landarealene i verden. Det stilles krav til oppfyllelse av bærekraftskriterier til ressurser for biodrivstoff både på nasjonalt og internasjonalt nivå.

h) CO₂-håndtering

Klimanøytral industri og klimapositive løsninger vil i mange tilfeller kun være mulig gjennom CO₂-håndtering. Teknologi for fangst og lagring av CO₂ er tilgjengelig i dag, og CO₂-håndtering er tatt i bruk enkelte steder der rammebetingelser og forutsetninger er til stede. Det foreligger imidlertid betydelige tekniske og markedsrelaterte barrierer som må adresseres før CO₂-håndtering kan tas i bruk verden over. Forskning og innovasjon er nødvendig for å bringe ned kostnadene ved CO₂-fangst og redusere risiko knyttet til CO₂-lagring. I tillegg må gode forretningsmodeller utvikles.

Forskningsrådet og Gassnova samarbeider om forskning og innovasjon innen CO₂-håndtering gjennom CLIMIT-programmet. Tematiske prioriteringer innen CO₂-håndtering er beskrevet i detalj i CLIMITs [programplan](#).

Grenseflater og samarbeid med andre porteføljer

Delportefølje for energi og lavutslipp har grenseflater med de fleste av Forskningsrådets andre porteføljer. Dette gjelder spesielt porteføljene for hav, petroleum, klima og polar, landbasert mat, miljø og bioressurser, samt porteføljene for industri og tjenestenæringer og muliggjørende teknologier. Det er også viktige grenseflater mot porteføljene demokrati og styring og helse.

Porteføljestyret vil sikre et godt samarbeid med disse når det gjelder blant annet grønn konkurransekraft og omstilling til nullutslippssamfunnet. Eksempler på samarbeidsflater er samfunnsomstilling, arealbruk, lavutslippsteknologi, blå hydrogen, sirkulærøkonomi, prosessindustri, biobaserte produkter, det grønne skiftet i nordområdene, bygg- og anlegg, samt informasjons- og materialteknologi, helsemessige konsekvenser og samfunnssikkerhet.

Grenseflatene er konkretisert i investeringsplanen for delportefølje energi og lavutslipp.

Delportefølje transport og mobilitet

Fremtidens mobilitets- og transportsystem skal være rettferdig og tilgjengelig for alle, samtidig som det er sømløst, integrert og utnytter ressursene på en best mulig måte. I fremtidens transportsystem vil alle transportformene – vei, bane, sjø og luft – være viktige, men digitalisering og nullutslippsløsninger kan føre til at de har andre funksjoner og roller i transportsystemet enn dem vi kjenner i dag. Å forstå behov og utvikling i behov og reisemønster samt effekter av tiltak blir viktig for å utvikle fremtidens kollektivtransport og miljøvennlige mobilitetsløsninger.

Automatisering og autonomi, elektrifisering, og samhandlende intelligente transportsystemer kan bidra til at transportsektoren oppnår klimamålene, og samtidig legge til rette for et effektivt og sikkert transporttilbud. Utviklingen innenfor kunstig intelligens er drevet frem av tilgang til stadig større mengder med data, bedre algoritmer og rimelig tilgang til større regnekraft. Deling av data, kommunikasjonsteknologi og informasjonssikkerhet er særlig viktig for utviklingen av både automatiserte og autonome løsninger.

Omstillingen til et utslippsfritt transportsystem vil knytte energisystemet og transportsystemet nærmere sammen. I tillegg til stadi

bedre utnyttelse og nye former for energibærere er det også avgjørende med et effektivt, stabilt og digitalisert kraftsystem. Norge har størst andel elbiler pr innbygger, og elektriske kjøretøy kan også være viktige fleksibilitetsressurser. Utvikling av ladeinfrastruktur og tilknyttede tjenester står sentralt for å realisere omstillingen til et nullutslippstransportsystem og utnytte den posisjonen vi har som en ledende nasjon innen elektrisk transport.

Aktive transportformer som sykkel og gange vil, sammen med nye former for mikromobilitet, være viktige elementer i fremtidens transportsystem. Målet om at transportveksten skal tas med sykkel, gange og miljøvennlige kollektivløsninger vil også stå sentra i fremtiden og spille godt sammen med nye delingsløsninger. Utviklingen av produkter, tjenester og tiltak for å fremme aktive transportformer samt nye kollektiv- og delingsløsninger, må ta hensyn til ulikhetene mellom by og distrikter. Det vil kunne utvikles ulike løsninger avhengig av behov og muligheter. Det er viktig at gode løsninger spres.

For varetransporten er det avgjørende med teknologi som understøtter god og grønn logistikk som gir økt effektivitet, reduserte kostnader og minst mulig belastning på miljøet. Nye forretningsmodeller og samarbeidsformer samt nye måter å optimalisere vil kunne gi bedre utnyttelse av kapasitet. Effektive knutepunkter som for eksempel havner og andre terminaler, har potensiale både til å legge til rette for multimodalitet og flytte gods til mer miljøvennlig transportformer. Utviklingen innfor for eksempel netthandel gir økt oppmerksomhet om last mile-logistikk, men samtidig er kunnskap og forståelse om fremtidens etterspørsel av godstransport og organisering av transportmarkedene avgjørende for å redusere transportomfanget og nå klimamålene.

Omstillingen i transportsektoren har også konsekvenser for arbeidslivet og vil påvirke forskjellige grupper i samfunnet på ulike måter. Inkludering, rettferdighet og ansvarlighet må ligge til grunn i utviklingen av fremtidens transportsystem, både for å sikre tilgangen til transport og mobilitet og redusere de negative konsekvensene av transport, men også for å bidra til at transportsektoren fremmer et ansvarlig arbeidsliv.

En forutsetning for innovasjon og omstillingsevne er reguleringer, styring og organisering. Nye former for samspill, og forretningsmodeller samt kunnskap om hvordan reguleringer påvirker transportsektoren er viktig for å nå målene. Brukeres perspektiv, forståelse, behov og etterspørsel er avgjørende for at produkter og tjenester som utvikles skal oppnå de ønskede effekter.

Et stort spørsmål for fremtiden er hvordan man skal gjøre de riktige investeringene i infrastruktur for å unngå store samfunnskostnader, unødige arealinngrep samt naturforringelse. Utviklingen av grunnleggende analyseverktøy og modellverktøy knyttet til for eksempel reisevaner, nytte-kostnadsanalyser, trafikk sikkerhetsanalyser, godstatistikk og transportmodeller må ligge til grunn for å redusere risiko for feilinvesteringer. De nye modellene må fange opp ikke-prissatte effekter, endringer i samfunn, effekter av investeringer og utvikling av ny teknologi.

Ny teknologi som ITS (intelligente transportsystemer), og utviklingen av selvkjørende biler og klimaendringer, vil stille nye krav til hvordan vi utformer, drifter og vedlikeholder infrastrukturen vår. Det er også store kostnader forbundet med å bygge ny infrastruktur, både økonomisk og miljømessig. Med ny teknologi kan vi planlegge, vedlikeholde og drifte infrastrukturen på en bedre og smartere måte.

Forskningsrådet har fire satsingsområder innenfor transportforskning. Disse områdene skal bidra til at transport og mobilitet blir mer miljøvennlig, tryggere og mer effektiv.

- **Bevegelsesfrihet:** Transport og mobilitet er viktig for både næringslivet og oss som enkeltpersoner. For å planlegge transportkapasitet effektivt, må vi forstå hvordan samfunnet utvikler seg, og hvordan dette påvirker folks reisevaner. Vi må også forstå atferd og behov. Dette kan hjelpe oss å minimere bruk av areal. Ny teknologi kan hjelpe oss med å styre transporten. Dette kan gjøre reisehverdagen mer effektiv og redusere mengden transport. Vi trenger nye transporttjenester som er miljøvennlige, sikre, effektive og koster mindre. Disse tjenestene må også være tilgjengelige for alle, inkludert personer med funksjonsnedsettelse og de som bor i ulike økonomiske og geografiske områder.
- **Klima og miljø:** Transport bruker mye ressurser og har negative konsekvenser, som utslipp, bruk av landarealer og støy. For at transportsektoren skal bidra til å redusere klimautslipp, må vi legge til rette for mer miljøvennlig transport. Vi trenger bedre utnyttelse av kapasiteten, økt bruk av løsninger som ikke slipper ut forurensning, miljøvennlige veier og større kunnskap om hvordan samfunnet og enkeltpersoner kan ta miljøvennlige valg når det er mulig.
- **Transportsikkerhet og et robust transportsystem:** Når transportsystemet blir mer digitalt og integrert og vi opplever mer ekstremvær, vil sikkerhetsutfordringene også endre seg. Både den fysiske og digitale infrastrukturen blir påvirket. Det er viktig å ha systemer og teknologier på plass som raskt kan få transportsystemet i gang igjen etter en hendelse. Med endringer i hvordan vi bruker transportmidler og samhandler med systemene, trenger vi både ny kompetanse og nye løsninger. Det samme gjelder med innføringen av nye transportmetoder og overgangen til mer aktiv transport, spesielt for trafikanter som er mer utsatt.
- **Verdiskaping og konkurransekraft:** Vi må sørge for miljøvennlig og sikker mobilitet og transport når varer og tjenester skal ut på markedet. Smarte og miljøvennlige logistikk-løsninger, som terminaler og havner, er viktige for næringslivets mulighet til å skape verdi. Ved å bruke ny teknologi og samle data, kan vi utnytte ressursene våre bedre. Endringen i transportsektoren gir norske bedrifter nye muligheter til å skape verdi. Vi må få mer kunnskap om hvordan vi kan øke næringsmuligheter innen transport, inkludert nye måter å drive forretning på, for å fremme innovasjon og verdiskaping.

Prioriterte anvendelsesområder

Prioriterte anvendelsesområder er

- å bygge kunnskap og kompetanse for næringslivet
- å bygge kunnskap og kompetanse for offentlig sektor
- brukermedvirkning i store deler av porteføljen og samskaping der det er relevant
- samarbeid mellom forskningsinstitusjoner, næringslivet, innbyggerne og offentlig sektor

Strukturelle prioriteringer

Forskning langs hele Forskning, Utvikling og Innovasjon (FoUol)-verdikjeden

Porteføljen innenfor energi, transport og lavutslipp strekker seg over hele FoUol-verdikjeden med en tyngde på anvendt forskning. Den samlede aktiviteten i porteføljen skal dekke strategisk grunnforskning, kunnskap- og kompetansebygging, anvendt forskning, teknologiutvikling og pilotering av teknologi. En norsk grønn omstilling krever en ambisiøs innsats for å videreutvikle kapasiteten norske forskningsmiljøer på områder der Norge har store muligheter, inkludert å styrke den grunnleggende forskningen i prosjekter der det tas høyere risiko.

Fordelingen mellom søknadstyper skal gjenspeile at porteføljen skal bidra til både mindre endringer og større, transformative omstillinger av samfunn og teknologi.

Porteføljestyret vil prioritere:

- at porteføljen ivaretar forskning langs hele FoUol-kjeden, men med et tyngdepunkt på anvendt forskning,
- en kraftfull mobilisering av næringslivet og offentlig sektor gjennom forutsigbare og langsiktige rammer for forskning og innovasjon
- at forskningen rettes inn mot skalerbare løsninger og teknologier, og forskning på tjenesteutvikling og nye forretningsmodeller
- at porteføljen gir rom for kritisk forskning

Sikre at forskningsresultater kommer til anvendelse

Forskningsrådets ansvar strekker seg fra grunnleggende forskning og fram til og med pilotering. Samfunnsmålene og de fleste brukermålene i porteføljeplanen forutsetter at løsningene fra forskningen tas i bruk av næringsliv, forvaltning og samfunnet for øvrig.

For å sikre at ny kunnskap, teknologi og løsninger er relevante for næringslivet og forvaltningen og blir tatt i bruk, vil porteføljestyret legge stor vekt på involvering av brukere i prosjektene og på prosjekter som innebærer et samarbeid mellom leverandører og kunder, resultater fra prosjekter tilgjengeliggjøres og ta initiativ til at det utarbeides kunnskapssynteser, evaluerer og effektstudier.

Samarbeid med andre aktører i virkemiddelapparatet

Andre deler av virkemiddelapparatet har et mer konkret ansvar for mer markedsnære støtteordninger, kommersialisering og markedstiltak, inkludert eksport. Porteføljen har et løpende samarbeid med Enova, Gassnova, Siva og Innovasjon Norge. Dette omfatter blant annet konkrete aktiviteter som PILOT-E, Pilot-T og Heilo-satsingene.

Porteføljestyret vil prioritere videreføring av Grønn vekst-samarbeidet, herunder identifisering av felles satsingsområder, samarbeid om utlysninger og koordinerte mobiliserings- og kommunikasjonstiltak. Samarbeidet vil bli sett i sammenheng med videre utvikling av Grønn plattform.

Senterordningene

Senterordningene er Forskningsrådets mest langsiktige virkemidler. Forskningsssentre for miljøvennlig energi (FME) har vært sentrale i utviklingen av energiforskningsmiljøer i Norge, har bidratt sterkt til strukturering av forskningen og styrket næringslivets og offentlig sektors innovasjonsevne. Den tette koplingen som har vært mellom FME, ENERGIX og CLIMIT har vært av avgjørende betydning.

Porteføljestyret vil prioritere regelmessige FME-utlysninger og legge vekt på helheten og synergier mellom søknadstypene på energi- og lavutslippsområdet. Porteføljestyret vil arbeide for etablering av sentre innenfor transportforskning.

Grensesprengende forskning

Grensesprengende forskning og radikal innovasjon er et hovedmål i Forskningsrådets strategi. Strategien peker på at en satsing på grensesprengende forskning og radikal innovasjon krever insentiver til tverrfaglig og tverrsektorielt samarbeid. Potensielt

grensesprengende prosjekter kan ofte oppfattes som for risikable, og det må forventes at en del ikke vil lykkes. Innenfor energiområdet har Forskningsrådet utlyst radikalt nyskapende forskerprosjekter (RNFP) i flere omganger.

Porteføljestyret vil prioritere å videreutvikle søknadsvarianten RNFP basert på erfaringene fra tidligere utlysninger, med sikte på nye utlysninger fremover.

Forskerrekruttering

Kompetansebehovet innenfor porteføljens område vil være stort i mange år fremover. Forskerrekruttering vil inngå som et viktig element i flere av søknadstypene. Stipendiatenes karriereveier vil være både akademisk, forskningsinstitutter, næringsliv og forvaltning. Koplingen mot brukere i næringsliv og forvaltning må derfor være god og senterordninger og kompetanseprosjekter i derfor særlig viktige i arbeidet med forskerrekruttering.

Porteføljestyret vil legge vekt på et stabilt og høyt nivå på antall stipendiater som finansieres gjennom porteføljen.

Infrastruktur

Forskningsrådets Nasjonal satsing på forskningsinfrastruktur investerer i infrastruktur for norske forskningsmiljøer og næringsliv. Ny infrastruktur bidrar til internasjonalt ledende forskning og innovasjon på områder som er viktige for samfunnet. Bruk av forskningsinfrastruktur er legitime kostnader innen alle FoU-prosjekter som administreres av Forskningsrådet.

God forskningsinfrastruktur er avgjørende innenfor energi, transport og lavutslipp. I årene framover er det behov både for oppgradering av eksisterende utstyr, helt nye laboratorier og ny infrastruktur for digitalisering.

Innenfor energi, transport og lavutslipp vil porteføljestyret trekke fram digitalisering, sikkerhet, sirkulære verdikjeder og gjenbruk som særlig viktig i fremtidige infrastrukturer. Porteføljestyret oppfordrer norske forskningsmiljøer til å samarbeide om å kartlegge infrastrukturer og lage planer for ny infrastruktur innen energiområdet.

Åpen forskning

Med åpen forskning endres måten forskningen utføres, deles og vurderes på. Åpen forskning kan øke potensialet for høy kvalitet i forskningen, raskere omstilling og gjennomslag i samfunnet. Digitalisering og ny teknologi skaper nye muligheter for å produsere og dele forskning effektivt og til å la samfunnet ta del i forskningsprosesser. Åpenhet gjør forskningen enklere å etterprøve og gjør det mulig å koble store datamengder og utvikle nye metoder på tvers av fag. Slik bidrar åpen forskning til å heve forskningens kvalitet og å flytte forskningsfronten.

Porteføljestyret vil følge opp [Forskningsrådets policy for åpen forskning](#), herunder stille krav om åpen forskningsresultater, inkludert data, kildekode og modeller og sikre at forvaltning og forskningsmiljøer har lik tilgang på resultater fra prosjekter der forskningsorganisasjoner er kontraktspartner.

Internasjonalt forsknings- og innovasjonssamarbeid

Internasjonalt samarbeid er en forutsetning for utvikling av forskning og et velfungerende forskningssystem. Store globale utfordringer krever felles innsats fra ledende miljøer over hele verden. Ved at ulike aktører deltar, vil også resultater spres forttere noe som igjen vil føre til at nye løsninger kan bli tatt hurtigere i bruk. FoU-samarbeid over lang tid knytter land og aktører tettere sammen, og har dermed også en betydelig utenriks- og bistandspolitisk side.

Samarbeid med forskere i utlandet i den generelle forskningsrådsfinansierte porteføljen (FP, KSP, etc.) danner grunnmuren for det internasjonale samarbeidet.

Samarbeidet innenfor EU har høyest prioritet både i Forskningsrådet generelt og innenfor energi, transport og lavutslipp, og er nærmere omtalt i 4.5.

I det bilaterale samarbeidet innenfor porteføljen vil regjeringens panoramastrategi[15] danne et viktig grunnlag. EU-forskningen vil være en viktig arena også for samarbeidet med land utenfor Europa. EUs globale ambisjoner er høyere enn tidligere[16], og representerer dermed også muligheter for norske aktører for EU-finansiert samarbeid med land utenfor Europa. Norges deltakelse i Erasmus+ støtter ytterligere opp under alt dette ved å åpne for utveksling/mobilitet og samarbeidsprosjekter i hele utdanningsløpet.

Norden er en viktig samarbeidsarena for forskning og da spesielt innenfor energiforskningen (Nordisk energiforskning). Det nordiske samarbeidet gir muligheter for samarbeid om satsinger på områder der de nordiske landene har sammenfallende behov.

Norge er ett av 29 OECD-land som deltar i IEAs energisamarbeid. Målet er å bidra til forsyningssikkerhet og å fremme bærekraftig energibruk. Samarbeidet gjennom IEAs teknologinettverk har en lang tradisjon innenfor energiforskning og vil være sentralt også fremover.

Mission Innovation (MI) er et globalt initiativ for å få raskere introduksjon og bruk av ny lavutslipps energiteknologi. Norge er medlem i MI sammen med EU-kommisjonen og en rekke andre land. Det er aktuelt for Norge å delta i flere av initiativene under MI i årene fremover.

Porteføljestyret vil fortsette å motivere til internasjonalt samarbeid gjennom utlysningene og gjennom ordninger med utenlandsstipend og stipend til gjesteforskere. Porteføljestyret ser senterordningene med sin langsiktighet og størrelse, som spesielt viktige for utvikling av det internasjonale samarbeidet. I bilaterale fellesutlysninger vil porteføljestyret legge vekt på at utlysningene bygger opp under målene i porteføljeplanen.

Samfunnsansvar og RRI

Klima- og naturkrisen er vår tids største samfunnsutfordringer, noe som stiller et særlig krav til omstilling av energi- og transportsektorene. I tillegg er det flere samfunnsmessige dilemmaer som følge av digitaliseringen i disse sektorene. Å kunne møte disse utfordringene vil kreve omstillinger som griper inn i enkeltmenneskers liv. Ny kunnskap, nye teknologier og innovasjoner må utvikles i samsvar med samfunnets verdier og omstillingen må skje på en inkluderende og rettferdig måte. Responsible Research and Innovation (RRI) innebærer utvikling av nye samarbeidsprosesser der forskere i samspill med andre aktører tar et større ansvar for at forskningsresultater og teknologi blir til langsiktig gagn for samfunnet og for fremtiden de er med på å skape. RRI handler om evne og vilje til å forestille seg og reflektere kritisk over mulige konsekvenser.

Porteføljestyret legger til grunn av forskningen innenfor porteføljen for energi, transport og lavutslipp skjer innenfor et rammeverktøy for ansvarlig forskning og innovasjon.

Mangfold, kjønnsbalanse og kjønnsperspektiver

Forskningsrådet skal være i front for å fremme kjønnsbalanse og kjønnsperspektiver i forskning og innovasjon. Formålet er å bidrag til likestilling mellom kjønnene i samfunnet, å bidra til forskning av høyeste kvalitet ved å ta vare på de beste forskertalentene, legge til rette for velfungerende forskningsmiljøer og sikre en bredde i perspektiver.

Kjønnsbalansen innenfor energi, transport og lavutslippsporteføljen er preget av det store innslaget av teknologisk og naturvitenskapelig forskning og kvinneandelen er lav. Det har vært krevende å øke andelen kvinnelige prosjektledere og stipendiater.

Mangfoldet i det norske samfunn må også i større grad gjenspeiles i de delene av forskningen der dette er relevant.

Porteføljestyret vil prioritere mer målrettet innsats og å ta i bruk et bredere spekter av virkemidler for å sikre mangfold, kjønnsbalanse og kjønnsperspektiver. Dette omfatter blant annet krav i utlysninger, i søknadsbehandling og i egne arrangementer

[15][Panorama \(regjeringen.no\)](https://www.regjeringen.no) regjeringens strategi for samarbeid med Brasil, Canada, India, Japan, Kina, Russland, Sør-Afrika, Sør-Korea og USA.

[16][Europe's global approach to cooperation in research and innovation: strategic, open, and reciprocal.](#)

Prioriteringer i forholdet til EUs rammeprogram

Horisont Europa (HEU 2021-2027) er EUs viktigste instrument for forskning og innovasjon for EUs grønne giv, og gjennom det å nå ambisjonene om et klimanøytralt Europa innen 2050. I HEU er utfordringene som skal løses innenfor energi, transport og nullutslipp slått sammen med klimavitenskapelige utfordringer i programdelen Climate, energy and mobility (Klynge 5 i søyle II), som dekker energi- og transporttemaene bredt. Samfunnsvitenskap og tverrfaglighet er sterkt vektlagt, i erkennelsen av at det ikke er mulig med grønn omstilling uten befolkningenes medvirkning og forståelse for alle endringene som må gjøres. Prinsippene for hva som er bærekraftige investeringer blir gitt av EUs taksonomi (klassifiseringssystem) for bærekraftig økonomisk aktivitet.

HEUs satsinger innenfor fornybare energiteknologier, energilagring, CO₂-håndtering og nettinfrastruktur korresponderer godt med våre nasjonale prioriteringer og FoU-satsinger. Der hvor det framkommer avvik gir det norske aktører muligheter som ikke finnes i de norske utlysningene, mens EU også har prioriteringer som er mindre relevante for norske aktører. Satsingene innenfor bærekraftige og konkurransedyktige transportløsninger og utvikling av smarte, sikre, tilgjengelige og inkluderende mobilitetssystemer samsvarer godt med norske prioriteringer, spesielt innenfor maritim sektor. Til en viss grad er HEUs prioriteringer noe svakere innenfor transportplanlegging og beslutningsprosesser enn våre nasjonale prioriteringer.

Innenfor porteføljens ansvarsområde etableres det til sammen 11 partnerskap^[17]. Dette er flerårige samfinansierte instrumenter hvor Kommisjonen går sammen med særlig berørte industrigrupperinger eller nasjoner for å forsterke den finansielle innsatsen ved å målrette midler til områder, aktører og land med størst behov og interesse^[18]. For porteføljen er det flere partnerskap som er relevante, men partnerskapet Clean Energy Transition (CETP) spesielt viktig. I tillegg vil Driving Urban Transition (DUT), oppfølgeren til JPI Urban Europe, bli prioritert. Her vil Forskningsrådet delta med finansiering, noe som også gir god mulighet for påvirke FoU-prioriteringene. Både CETP og DUT omfatter utfordringer relatert til energi og transport, med ulike innfallsvinkler.

CETP blir delt inn i sju områder som svarer godt til våre nasjonale prioriteringer innenfor fornybar energi, CCS og energisystem. CETP forsterker det som allerede ligger inne i Horisont Europas arbeidsprogram. Satsningen gjennom DUT blir inndelt i tre pilare Positive Energy Districts (PED), 15 Minutes City og Circular Urban Economy. Innretningen passer godt med norske interesser, særlig for mange kommuner.

Norges investeringer i HEU er betydelige, og myndighetene har klare mål for forventet norsk økonomisk retur fra EUs program. Regjeringens ambisjon om retur av de konkurranseutsatte midlene i Horisont 2020 (2014-2020) var 2 %, og ble innfridd med god margin. For HEU er ambisjonen en retur på 2,8 % av de konkurranseutsatte midlene[19].

Porteføljestyret vil sikre at den nasjonale porteføljen sees i sammenheng med den norske deltakelsen i HEU. Den nasjonale innsatsen vil både utfylle, supplere og forsterke aktiviteter i HEU. Porteføljestyret vil også vurdere om det er områder som bedre ivaretas gjennom HEU enn gjennom nasjonale satsinger.

[17] Candidates for European Partnerships in climate, energy and mobility

[18] [European Partnerships in Horizon Europe](#)

[19] [Strategi for norsk deltakelse i Horisont Europa og Det europeiske forskningsområdet](#), 2021-06-24

Tiltak

Under følger en oversikt over porteføljestyrets tiltak og hvilke andre tiltak som er nødvendig å nå målene.

Brukermål

1. Energimyndighetene og energi- og nettselskapene sikrer leveranser av nok fornybar energi og at vi har et energisystem som er planlagt, driftet og bygget bærekraftig.
2. Aktører innen bygg-, industri- og transportsektorene bruker effekt og energi effektivt og ivaretar bærekraftshensyn.
3. Bedrifter utvikler og tar i bruk ny teknologi og tjenester for transportsektoren som gir raskere innovasjonstakt og ønsket effekter på klima og miljø, sikkerhet, bevegelsesfrihet, samt mer effektiv drift og vedlikehold av infrastruktur.
4. Bedrifter leverer energieffektive produkter og tjenester i en klimanøytral verdikjede på områder og nisjer hvor Norge har naturgitte fortrinn eller verdensledende kompetanse, og kan hevde seg på et internasjonalt marked.
8. Offentlige virksomheter utvikler, etterspør og bruker ny teknologi og løsninger som ivaretar hensyn til klima- og naturmangfold, framtidens energi- og transportbehov.

Egne tiltak

- arrangere brede konkurransearenaer og finansiere prosjekter og sentre av høy kvalitet og relevans
- finansiere prosjekter på særdeles samfunnskritiske områder hvor det er viktig at Norge bygger kompetanse og nye bærekraftige løsninger
- finansiere grensesprengende og kreative prosjekter med radikalt nyskapende tematikk og høy risiko
- finansiere grunnleggende forskning innen utvalgt tematikk
- øremerke midler til kontroversiell tematikk og maktkritisk forskning
- finansiere anvendt forskning, inkludert testing og pilotering
- finansiere prosjekter hvor privat og offentlig sektor samarbeider om å utvikle løsninger og tjenester
- stimulere til deltagelse fra offentlig sektor i prosjekter ledet av forskningsmiljøer og bedrifter og åpne for at offentlige foretak kan søke på lik linje med andre typer foretak
- sikre en balansert prosjektportefølje med hensyn til fag og teknologi
- ta initiativ til samarbeid på tvers av Forskningsrådets porteføljer og aktiviteter og på tvers av sektorer, inkludert fellesutlysninger
- samarbeide med andre virkemiddelaktører
- arrangere og delta på dialogarenaer med relevante aktører på aktuell tematikk
- mobilisere eksisterende og nye aktører fra næringsliv og offentlig sektor til økt deltakelse og innovasjon

Tiltak i andre deler av Forskningsrådet og virkemiddelapparatet for øvrig

- Utlysninger fra åpne arenaer og arenaer som er komplementære til de tematiske budsjettformålene, spesielt porteføljene for naturvitenskap og teknologi, humaniora og samfunnsvitenskap, samt industri og tjenestenæringer
- Utlysninger fra andre tematiske budsjettformål, spesielt i porteføljene for hav, petroleum, klima og polar, landbasert mat, miljø og bioressurser og muligjørende teknologier
- Utlysninger av tematisk åpne senterordninger og vitenskapelig infrastruktur
- Utlysninger fra Horisont Europa

- Utlysninger i bilaterale samarbeid
- Utlysninger fra andre aktører i virkemiddelapparatet
- Rettighetsbasert prosjektfinansiering fra SkatteFunn

Brukermål

6. Norske forskningsmiljøer er en integrert del av internasjonal og europeisk forskningsfront og hevder seg i relevante områder med særlig interesse for Norge, og på områder der norske forskningsmiljøer har spesielle forutsetninger.
7. Forskningsmiljøene utdanner relevante og kompetente kandidater for næringsliv og offentlig sektor, for energi- og transportomstilling og økt konkurransekraft.

Egne tiltak

- delta i partnerskap i Horisont Europa og andre internasjonale samarbeid som Mission Innovation, samt delta i aktuelle fellesutlysninger med andre land.
- stimulere næringslivet, offentlige virksomheter og forskningsmiljøene til deltagelse i relevante internasjonale utlysninger
- prioritere søknader med forskerutdanning i prosjekter ledet av forskningsorganisasjoner og legge vekt på utdanning i utlysning av sentre
- bidra til åpen forskning i henhold til forskningsetiske normer

Brukermål

5. Sivilsamfunnet er aktivt med i energi- og transportomstillingen gjennom prosesser som er rettferdige og inkluderende.
9. Forvaltning og myndigheter har tilgang til relevant kunnskap av høy kvalitet, håndterer risiko og endringer og legger til rette for transport- og energiomstilling.

Egne tiltak

- stille krav om at resultater og data fra prosjekter ledet av forskningsmiljøene tilgjengeliggjøres for beslutningstagere, forvaltningen og sivilsamfunnet
- ta initiativ til at det utarbeides kunnskapsgrunnlag, evaluering og effektstudier
- utlyse midler til arrangementer, nettverk og kommunikasjon
- fremheve betydningen av kjønnsperspektiv i forskningen der det er relevant
- aktivt bidra til kjønnsbalanse og mangfold gjennom krav i utlysninger, i egen søknadsbehandling og på arrangementer

Figur 2 viser bidragene fra de forskjellige porteføljestyrene og EU som inngår i portefølje for energi, transport og lavutslipp. Figuren viser at porteføljestyrets egne investeringer står for om lag 36 prosent av porteføljen. De største bidragene fra andre sine investeringer kommer fra den komplementære arenaen for næringslivsstyrt forskning, generelle bevilgninger til relevant forskningsinfrastruktur og grunnbevilgninger, samt bevilgninger som er målrettet mot porteføljene for klima-, miljø-, maritim-, material- og petroleumsforskning, men som samtidig treffer energi, transport og lavutslippsporteføljen tematisk.

Figur 2. Bidrag til porteføljen for energi, transport og lavutslipp for året 2021.

Forventede resultater, virkninger og samfunnseffekter

Målene i porteføljepåplanen er i all hovedsak av kvalitativ art. For å følge opp om vi når målene, må det brukes ulike typer indikatorer. Indikatorene vil si noe om hvilke resultater, virkninger og effekter som oppnås gjennom satsingen og de vil også gjøre det mulig å følge med på utviklingen i porteføljen. For å få en god forståelse av hva satsingen bidrar til, må det i tillegg gjøres egne studier og analyser. I dette arbeidet vil det vanligvis være behov for å hente inn ytterligere datagrunnlag, i tillegg til at det gjøres kvalitative vurderinger.

Forskningsrådets beslutninger påvirker sammensetningen av porteføljen, og dermed også den samlede virkningen. Når prosjektene er i gang innenfor de rammene som er satt, er det aktiviteten i prosjektene og eksterne forhold som påvirker hvilke resultater, virkninger og effekter som genereres. Mange av de potensielle virkningene og effektene som er en konsekvens av strategiske valg i denne planen, vil ikke oppstå eller kunne dokumenteres før om mange år.

Dette kapitlet beskriver hvilke typer resultater, virkninger og effekter satsingen i porteføljepåplanen skal bidra til, og noen indikatorer som vil kunne brukes for å dokumentere disse. Arbeidet med måling av effekter og virkninger av forskning finansiert av Forskningsrådet er under utvikling.

Forventede resultater (output)

Prosjekter og enkeltaktiviteter finansiert gjennom porteføljen gir en rekke direkte resultater. Det stilles krav om at disse resultater rapporteres inn i forbindelse med prosjektenes og aktivitetenes årlige fremdriftsrapporter og i sluttrapporter. En del resultater vil måtte hentes inn gjennom evalueringer og egne analyser.

Vitenskapelige resultater og brukerrettede formidlingstiltak

Et viktig resultat fra aktivitetene i porteføljen er de vitenskapelige resultatene. I denne sammenheng vil relevante indikatorer være publisering i tidsskrifter, bøker og på eventuelle andre plattformer, utvikling av datasett og ulike formidlingstiltak rettet mot bruker av forskning og allmennheten. Norske aktørers suksessrate i Horisont Europa gir en indikasjon på kvaliteten hos aktørene. En annen indikator på kvalitet, vil man få gjennom den vitenskapelige vurderingen av søknadene.

Stipendiater

Utdanning av forskere er et annet viktig resultat og antallet ferdig utdannete stipendiater finansiert gjennom prosjektene er en god indikator på prosjektenes bidrag til oppbygging av ny kompetanse. Mangfold, inkludert kjønnsbalanse er også sentralt her. Utdanning av masterstudenter er også et viktig resultat for å dekke arbeidslivets fremtidige behov.

Innovasjonsresultater

For tematiske satsinger er det et mål å bidra til innovasjon i næringsliv og forvaltning. Det samles inn data om innovasjonsresultater som utvikling, bruk eller salg av nye metoder, produkter og tjenester og etablering av nye bedrifter. Rettighetsbeskyttelse i form av patenter og salg av lisenser er også eksempler på innovasjonsresultater.

Samarbeid, nettverk og internasjonalisering

Et viktig resultat av forskningsaktiviteten er i hvilken grad prosjekter og sentre bidrar til mer samarbeid mellom akademisk og brukere, bedre struktur på forskningen og mer internasjonal aktivitet. Dette er informasjon som dels kan hentes inn i forbindelse med ordinær rapportering og dels ved å gjøre egne studier. Følgende indikatorer kan være aktuelle: antall partnere i prosjekter, antall nye samarbeidskonstellasjoner, felles publikasjoner mellom akademisk og næringsliv og deltakelse i internasjonalt samarbeid

Forventede virkninger (outcome)

Virkninger er knyttet til bruken/nyttene av resultatene og vil være tett koblet opp mot brukermålene i planen. Forskningsrådets investeringsbeslutninger påvirker aktørenes respons. Hvilke temaer vi utlyser, hvilke krav vi stiller til prosjektenes omfang og innretning, f.eks. i form av krav til samarbeid, tverrfaglighet eller prosjektenes varighet, og hvilke kriterier og porteføljetilrettelegginger vi foretar i beslutningene om investeringer, har en strukturerende virkning på institusjoner og bedrifter.

Fremdrifts- og sluttrapportering fra prosjektene vil normalt ikke fange opp virkningene, siden disse svært ofte vil komme etter at prosjektene er avsluttet. Det er imidlertid mulig å si noe om forventede virkninger basert på resultatene i prosjektet og tidligere forskning som prosjektet bygger på.

Virkninger vil også ofte være et resultat av flere prosjekter innenfor en portefølje eller delportefølje, og kan sjelden knyttes til et enkelt prosjekt. Porteføljen skal samlet sett levere resultater på alle brukermålene. For en portefølje som helhet, vil det derfor være en god indikator at utlysningene resulterer i en portefølje av prosjekter som samlet bidrar inn på alle brukermålene.

For å få et godt bilde av virkningene bør det gjennomføres egne studier (eks. Studien av samarbeid og struktur i energiforskning[20]). Nedenfor er det presentert forslag til indikatorer som kan brukes til å vurdere virkninger av forskningsinnsatsen for ulike brukergrupper. Disse indikatorene kan være et grunnlag for å gjøre egne studier og analyser.

Virkninger for næringslivet er en følge av at kunnskap og resultater fra forskningen er tatt i bruk eller i ferd med å bli tatt i bruk enten i form av nye produkter og tjenester eller ved en omlegging eller forbedring av eksisterende produksjon. Data som kan underbygge dette er for eksempel antall vellykkete kommersialiseringsløp, antall forskningsbaserte nyetableringer fra forskningsmiljøer og etablerte bedrifter, antall pilot- eller demonstrasjonsanlegg og antall løsninger eller produkter som er tatt i bruk. En indikator for porteføljen vil være vurdering av addisjonalitet for å sikre at porteføljen utløser innovasjon og forsterker aktørenes FoU-innsats.

Virkninger for offentlig sektor er sammensatt og vil avhenge av om det dreier seg om rollen som regulator, ressursforvalter eller tjenestetilbyder. Også for offentlig sektor vil virkninger avhenge av at kunnskap og resultater fra forskningen er kjent og tatt i bruk. Indikatorer kan være antall endringer i lov- og regelverk basert på forskningsresultater, endringer i annen virkemiddelbruk eksempelvis økonomisk eller pedagogisk, endringer i ulike typer planverk, innføring av mer effektive tjenester, antall løsninger tatt i bruk for å redusere klimagassutslipp og miljøavtrykk bidra til energiomstilling, gi bedre trafiksikkerhet eller bedre trafikkavvikling.

Virkninger for forskningsmiljøer vil være knyttet til både kvalitet, relevans og utnyttelse av ressurser. Indikatorer for kvalitet kan være i hvilken grad norske forskningsmiljøer er etterspurte samarbeidspartnere i internasjonale forskningsprosjekter, antall

publikasjoner i høyt rangerte tidsskrifter og deltakelse på velrenommerte konferanser. Relevans kan blant annet måles gjennom utvikling i langsiktig samarbeid mellom næringsliv, offentlige aktører og akademika, og ved at det er en god fordeling av ferdigutdannete PhD-er som arbeider i henholdsvis næringsliv, forvaltning og akademika. Ressursutnyttelse innebærer at økonomiske og menneskelige ressurser blir brukt på en best mulig måte. Indikatorer kan være utvikling i samarbeid og nettverk mellom miljøer, senterdannelser og god kjønnsbalanse. Det kan også bety økt internasjonalisering av forskningen og store vitenskapelig gjennombrudd.

[20]Et eksempel er [R2-2021 Norsk forskning på miljøvennlig energi - samarbeid og struktur — Samfunnsøkonomisk analyse \(samfunnsokonomisk-analyse.no\)](https://samfunnsokonomisk-analyse.no)

Forventede samfunnseffekter (impact)

Samfunnseffekter må sees i sammenheng med samfunnsmålene i planen og fremtidsbildet som er gitt innledningsvis. I tillegg til resultater fra forskningen, er det en rekke andre forutsetninger som må ligge til grunn for at samfunnsmålene skal nås. Forskningsresultater vil imidlertid ofte være en avgjørende forutsetning for at ønsket effekt oppnås.

Det er krevende å måle samfunnseffekter av forskning og både nasjonalt og internasjonalt arbeides det med metodeutvikling. Både 'bakoverskuende' casebaserte analyser av typen 'Lange spor' (eks Lange spor i velferdsforskningen[21]), analyser av oppnådde og potensielle effekter av et større utvalg prosjekter (eks Effekter av energiforskning[22]) og økonometriske studier (eks Evaluering av SkatteFunn[23]) har vært benyttet og vil måtte benyttes fremover.

For porteføljen for energi, transport og lavutslipp vil det, med utgangspunkt i samfunnsmålene, være aktuelt å måle porteføljens bidrag til følgende effekter, både absolutte og relative effekter på de ulike indikatorer:

- Endring i Norges klimagassutslipp fordelt på ulike sektorer (CO₂-utslipp)
- Endring i energibruk fordelt på ulike sektorer (økonomisk effekt og kWh)
- Økonomiske effekter og verdiskaping (andel av BNP, produktivitet, antall arbeidsplasser, eksport innenfor porteføljens ansvarsområde)
- Samlet kraftproduksjon fra fornybare energikilder og eksport av kraft (økonomisk effekt og kWh).
- Endring i arealinngrep som følge av byutvikling, energi- og transportutbygging (km² og kvalitativt)
- Endring i biologisk mangfold som følge av energi- og transportutbygging (tall for antall arter og kvalitativt)
- Endring i befolkningens holdninger til energi- og klimaomstilling (basert på analyse som klimabarometer og holdningsundersøkelser)
- Endring i bruk av miljøvennlig transport og mobilitet (reisevaneundersøkelser, analyser tilknyttet Nasjonal transportplan og undersøkelser av opplevd tilfredshet)
- Ressursene til transportsektoren brukes mer effektivt (ulike parametre)
- Endring i leveransesikkerhet for energi og i antall transportulykker (antall skadde og drept, antall hendelser)

[21][NIFU Open Access Archive: Lange spor i velferdsforskningen: En analyse av Forskningsrådets programmer for velferd og arbeidsliv fra 2000-2014 \(unit.no\)](https://nifu.unit.no/nifu-Open-Access-Archive-Lange-spor-i-velferdsforskningen-En-analyse-av-Forskningsradets-programmer-for-velferd-og-arbeidsliv-fra-2000-2014)

[22][Effekter av energiforskningen \(forskningssradet.no\)](https://forskningssradet.no/effekter-av-energiforskningen)

[23][Evaluering av SkatteFUNN — Samfunnsøkonomisk analyse \(samfunnsokonomisk-analyse.no\)](https://samfunnsokonomisk-analyse.no/evaluering-av-skattefunn)

Finansiering

Porteføljen for energi, transport og lavutslipp finansieres pr 2021 av Olje- og energidepartementet (OED), Klima- og miljødepartementet (KLD), Samferdselsdepartementet (SD), Landbruks- og matdepartementet (LMD) og Kunnskapsdepartementet (KD), med øremerkede midler til FME, ENERGIX, CLIMIT og Transport 2025). Se figur 2. nedenfor. OED er største bidragsyter med i overkant av 70 prosent av budsjettet, mens KLD og SD hver bidrar med ca. 10 prosent hver. De målrettede investeringene utgjør om lag halvparten av den samlede porteføljen for energi, transport og lavutslipp. Den andre halvparten av investeringene som ikke kommer fra den målrettede aktiviteten er finansiert av en lang rekke departementer, med KD som viktigste bidragsyter.

Delportefølje energi og lavutslipp

International Energy Agency (IEA) publiserte i mai rapporten "Net zero by 2050"[24]. Den beskriver de store utfordringene innenfor energi- og klimaområdet som må løses for å nå 1,5 graders målet, blant annet en sterk opptrapping av satsing på fornybar energi. Et av hovedbudskapene i rapporten er at det fortsatt gjenstår mye forskning og utvikling for å modne teknologiene som skal være med å løse klimaproblemene. Norges internasjonale forpliktelser og muligheter for næringsutvikling og eksport innenfor mange av de viktigste løsningene for energiomlegging tilsier at bevilgningene til de satsingene i delportefølje energi og lavutslipp

(ENERGIX, CLIMIT og FME) bør øke i årene fremover.

Delportefølje transport

Vi må redusere de negative effektene av transport og samtidig sikre god bevegelsesfrihet for personer og gods. Transport og mobilitet er grenseoverskridende, og Norge må ha forskningsmiljøer, bedrifter og en offentlig sektor som både kan omstille seg i tråd med den globale utviklingen og som leverer kunnskap, produkter og tjenester i Norge og i verden for øvrig. Det er avgjørende å styrke budsjettet til delportefølje transport og mobilitet (Transport 2025, Pilot-T og ENERGIX) i årene fremover. Transport 21 og en samlet FoU-sektor peker på behovet for å sikre langsiktighet i forskning og utvikling og bedre samspillet mellom det offentlige forskningsinstituttene, universitetene og næringslivet gjennom en senterordning for bærekraftig transport liknende FME-ordning.

Figur 3 viser finansieringskildene for de forskjellige budsjettformålene som porteføljestyret for energi, transport og lavutslipp har ansvaret for.

Figur 3. Finansiering av investeringer under porteføljestyrets ansvar i 2021

[24]<https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>

[← Forrige side](#)

[Neste side →](#)

Meldinger ved utskriftstidspunkt 11. juni 2025, kl. 23.21 CEST

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