

Dato: 09.04.2026

# Referat fra innspillsmøte – Klimavennlig transport

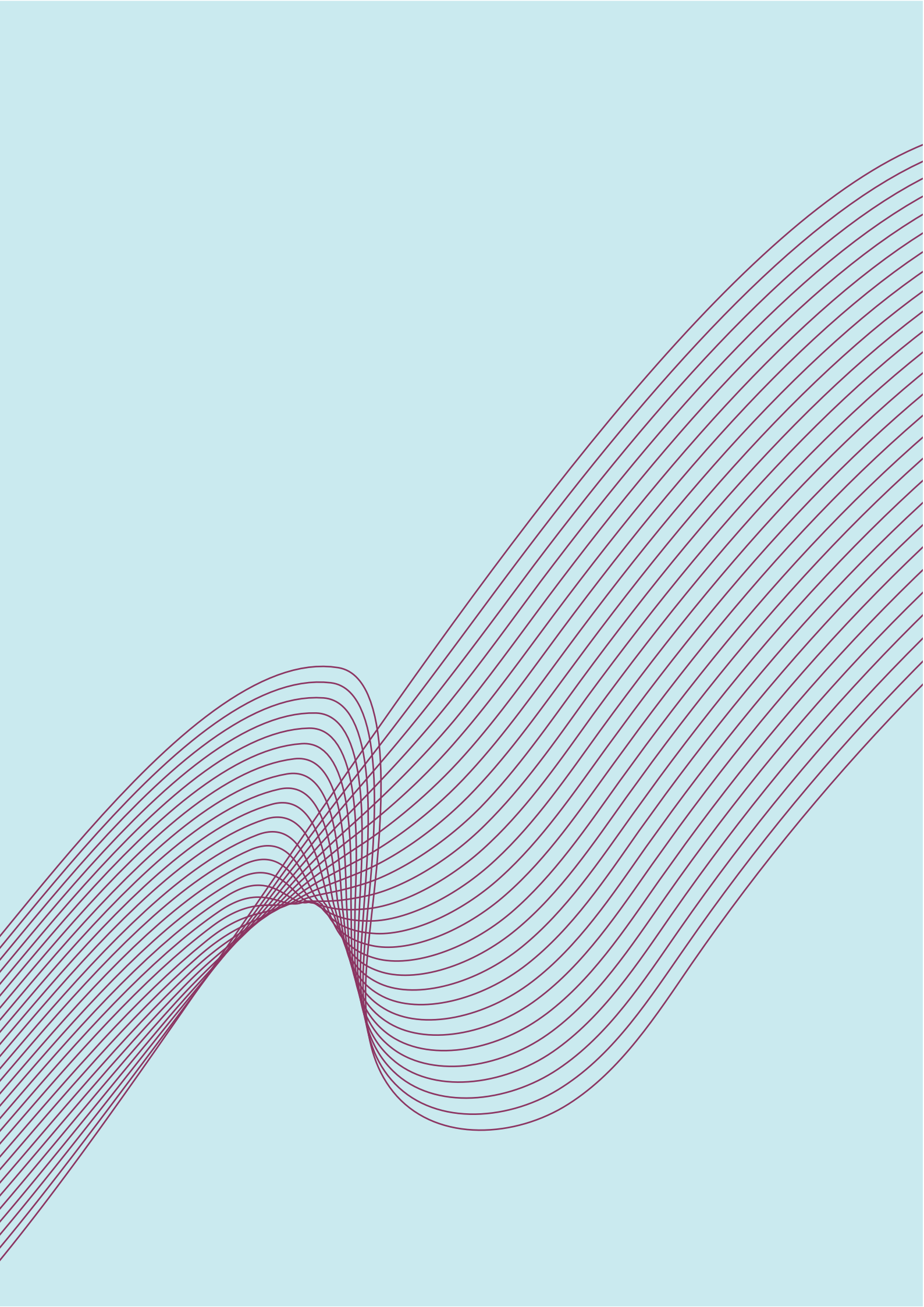


# Innholdsfortegnelse

---

Introduksjon	5
Markedsmuligheter, næringens ambisjoner og konsekvenser for Norge	6
Luffartens omstilling og norske fortrinn innen bærekraftig flydrivstoff	6
Maritim eksportindustri og grønn teknologiutvikling	6
Nukleær fremdrift som alternativ for de største skipene	7
Elektrifisering av veitransport og utfordringer for tungtransporten	7
Biogassens rolle og konkurransen om begrensede bioresurser	8
Nettkapasitet og regulering som flaskehals for elektrifisering	8
Helhetlig energi- og transportinfrastruktur på tvers av sektorer	8
Beredskap, forsyningssikkerhet og geopolitisk kontekst	9
Jernbanens rolle i et klimavennlig transportsystem	9
Industriell transport og elektrifisering av havner og logistikknutepunkter	9
Sosial legitimitet og samfunnsmessig forankring av omstillingen	10
<hr/>	
Sentrale forsknings- og innovasjonstema	11
Systemperspektiv på transportomstillingen: unngå, flytte og forbedre	11
Fra komponentutvikling til systemintegrasjon og optimalisering	11
Livsløpsanalyser og helhetlig verdikjedevurdering	11
Energieffektivisering som økt prioritet i forskningen	12
Samfunnsvitenskapelig forskning og sosial inkludering	12
Digitalisering, kunstig intelligens og cybersikkerhet	13
Kondensstriper og atmosfærisk klimapåvirkning fra luftfart	13
Koordinering av test- og demonstrasjonsinfrastruktur	13
Forskning på overgang fra fossil til fornybar drivstoffproduksjon	13
<hr/>	
Tiltak og virkemidler	15
Teknologinøytralitet i virkemiddelapparatet	15
Reform av nettregulering og proaktiv nettutbygging	15
Sektorovergripende samordning og finansiering	15
Tiltakskostnad som prioriteringsgrunnlag	15

Strategisk bruk av offentlige anskaffelser og pilotprosjekter	16
Karbonfjerning og nye klimavirkemidler	16





# Introduksjon

Dette referatet oppsummerer innspill fra et arbeidsmøte om klimavennlig transport i forbindelse med utviklingen av Energi2050-strategien. Møtet ble gjennomført 09.04.2026 og samlet om lag 40 deltakere fra næringsliv, leverandørindustri forsknings- og innovasjonsmiljøer, universiteter og offentlig sektor.

Formålet med møtet var å samle innspill til hvilke markedsmuligheter som finnes innen klimavennlig transport, hvilke forsknings- og innovasjonsbehov som bør prioriteres fremover, samt hvilke virkemidler som kan bidra til å utløse potensialet. Referatet oppsummerer innspillene fra møtet, samt skriftlige innspill innsendt i forkant og etterkant av møtet.

Møtet ble innledet med informasjon om Energi2050, strategiprosessen, eksisterende FoUI-strategi innen klimavennlig transport og perspektiver knyttet fremtidig utvikling av energisystemer og markeder.

Diskusjonene var organisert i to innspillsrunder. Den første innspillsrunden omhandlet markedsmuligheter, næringens ambisjoner og mulige konsekvenser for kunnskaps- og teknologibehovet innen klimavennlig transport. Den andre innspillsrunden handlet om forsknings- og innovasjonsbehov, samt hvilke tiltak og virkemidler som er nødvendig for realisering.



# Markedsmuligheter, næringens ambisjoner og konsekvenser for Norge

## Luffartens omstilling og norske fortrinn innen bærekraftig flydrivstoff

Luffarten står overfor en grunnleggende usikkerhet om hvilken fremdriftsteknologi og energibærer som vil bli mest konkurransedyktig på sikt. På kort og mellomlang sikt er bærekraftig flydrivstoff (SAF) det eneste realistiske alternativet for å redusere klimagassutslipp fra kommersiell luffart. EUs ReFuelEU Aviation-regelverk krever 20 % innblanding innen 2035 og 70 % innen 2050, og norske myndigheter har valgt å harmonisere med disse kravene. Fra 2026 har luffarten heller ingen frikvoter i EU ETS, noe som forsterker det økonomiske insentivet for omstilling.

Norge har konkurransefortrinn innen to hovedteknologier for SAF-produksjon: biodrivstoff basert på alkohol-til-jet-teknologi med restråstoffer fra skog og landbruk, og syntetisk drivstoff (e-fuel) basert på hydrogen og CO<sub>2</sub>. Norsk prosessindustri og tilgang på fornybar kraft gir gode forutsetninger for begge teknologier. I områder med kraftoverskudd kan e-fuel-produksjon også yte en energisystemtjeneste ved å fungere som storskala avtaker i perioder med overskuddsproduksjon. Flytende drivstoff har i tillegg en lagringsfunksjon som gir fordeler i et beredskapsperspektiv, ettersom sivil og militær luffart deler drivstoffinfrastruktur.

Norske flyplasser og korte regionale ruter utgjør en unik testbase for SAF under krevende klimatiske forhold. Drivstoffkvalitet, sertifisering under nordlige betingelser, konsekvenser av blandingsforhold for motorytelse og driftssikkerhet, og forsyningslogistikk til regionale flyplasser er områder der Norge har et komparativt fortrinn som bør utnyttes systematisk gjennom FoUI-programmer. Alt SAF som selges i Norge i dag er importert, og det eksisterer per nå ingen innenlands produksjon. Flere prosjekter er under utvikling, men ingen er besluttet. En nasjonal produksjonskapasitet vil være viktig både for bærekraft og forsyningssikkerhet.

## Maritim eksportindustri og grønn teknologiutvikling

Maritim sektor skiller seg fra øvrige transportsegmenter ved at Norge allerede har en stor eksportindustri. Regjeringens eksportstrategi satte et mål om 50 % økning fra 2023 til 2030, og utviklingen de siste årene tilsier at dette er innen rekkevidde. En betydelig andel av veksten vil være knyttet til grønn teknologi.

Grønn maritim teknologi omfatter langt mer enn batterier og alternative drivstoff. Energieffektivisering gjennom nye skipsdesign, smartere skrogløsninger, propelloptimalisering, digitale løsninger for styring og ruteplanlegging, bruk av nye materialer for vektreduksjon og optimalisert logistikk representerer et kontinuerlig



innovasjonspotensial. Norske selskaper har lyktes med å bygge systemer og integrere komponenter fra globale leverandører til avanserte totalløsninger for skip, og det er i denne systemintegrasjonen og det maritime kunnskapsmiljøet de store eksportmulighetene ligger.

Et viktig premiss for denne satsingen er at hjemmemarkedet og eksportmarkedet stiller ulike krav. Den internasjonale skipsfarten forholder seg til IMO — ikke av norsk eller europeisk regelverk. Skal norsk maritim industri bidra til reelle globale utslippskutt og lykkes i eksportmarkedet, må forskning og virkemidler se ut over det som virker lokalt i norsk offentlig maritim transport — og heller rettes mot løsninger for de store, internasjonale skipene.

Næringens ambisjoner er tydelige. Forskningscenteret for grønn skipsfart (FME MarTrans) samler 65 partnere fra hele den maritime industrien, og rederiene som deltar har nullutslippsambisjoner senest innen 2050. For å opprettholde Norges posisjon i et marked der utenlandske aktører tar stadig større plass, er det avgjørende å fortsette å investere i FoUI som holder norske aktører i front på systemintegrasjon og avanserte totalløsninger.

## **Nukleær fremdrift som alternativ for de største skipene**

Internasjonal skipsfart står for om lag 3 % av globale klimagassutslipp, og en liten andel av de aller største skipene er ansvarlig for halvparten av disse utslippene. For disse fartøyene er verken batterier, ammoniakk eller andre alternative drivstoff fullt ut tilfredsstillende løsninger. Nukleær fremdrift er område som får økende oppmerksomhet internasjonalt, særlig i Asia. Norge har nylig fått et Forskningsrådsfinansiert senter for forskningsbasert innovasjon (SFI) innenfor dette feltet, med fokus på tilpasning av reaktorteknologi for bruk på store skip i europeisk farvann. Forskningsbehovet ligger ikke i utvikling av ny reaktorteknologi, men i tilpasning av eksisterende teknologi for maritime anvendelser.

## **Elektrifisering av veitransport og utfordringer for tungtransporten**

Elektrifisering av veitransporten går raskt, særlig i personbilsegmentet, der Norge ligger 5 til 10 år foran de fleste andre land. Et paradigmeskifte innen hurtiglading gjør at de tidligere ulempene knyttet til ladetid i praksis forsvinner, samtidig som rekkevidden øker og kostnadene faller. Elektrifisering er nå det eneste reelle alternativet for personbiler, varebiler og bybusser.

For tungtransporten er situasjonen mer krevende. Høye kostnader i en tidlig introduksjonsfase, behov for kraftigere ladeinfrastruktur, komplisert logistikk og lave driftsmarginer gjør omstillingen vanskelig. Samtidig er det en forventning om at kinesiske produsenter vil bringe ned prisene på elektriske lastebiler, noe som kan utløse en rask markedsendring. Nettilknytning, effektgrenser og kostnadsdeling er godt identifiserte barrierer. Erfaringer fra konkrete prosesser viser at etablering av hurtiglading for tungtransport ofte stopper i distribusjonsnett, der forsterkninger er nødvendige, kostbare og tidkrevende. Manglende virkemidler for en større markedstransisjon utover kortsiktig Enova-støtte forsterker utfordringen.



## **Biogassens rolle og konkurransen om begrensede bioressurser**

Biogass har utviklet seg til et reelt alternativ for tungtransport og deler av maritim sektor. Over 2 000 lastebiler i Norge går allerede på biogass, og rundt 30 ferger er gassdrevne. Teknologien er moden, men det gjenstår logistikkutfordringer og spørsmål knyttet til areal og miljø. Biogass kan spille en strategisk rolle som supplement der elektrifisering forsinkes av nettkapasitet, og kan gi raske utslippskutt i en overgangsfase.

En gjennomgående utfordring er at flere sektorer, herunder luftfart, maritim transport og tungtransport, alle forutsetter tilgang til biodrivstoff og bioressurser i sine omstillingsplaner. Samlet overstiger de antatte behovene tilgjengelige ressurser. Dette peker på et behov for en helhetlig nasjonal tilnærming til fordeling av begrensede bioressurser, der prinsippet om riktig energibærer til riktig bruk legges til grunn.

## **Nettkapasitet og regulering som flaskehals for elektrifisering**

Kraft- og nettkapasitet er allerede en flaskehals for videre elektrifisering av transportsektoren. Typiske ledetider for nettilknytning av nye forbrukspunkter er 5 til 8 år for regional tilknytning og 8 til 12 år der Statnett må involveres. Samtidig har ny kraftutbygging i Norge nærmest stoppet opp, med svært få konsesjoner tildelt de siste årene.

Dagens inntektsrammeregulering av nettselskaper ble utformet for å redusere overkapasitet og er ikke egnet for den situasjonen Norge nå står i. Reguleringen gir ikke insentiv til proaktiv nettutbygging, og nettselskapene har heller ikke anledning til å prioritere mellom ulike tilknytningsforespørsler basert på samfunnsnytte. Først-til-mølla-prinsippet behandler ladeinfrastruktur for transport likt med datasentre og annet nytt forbruk, uten mulighet for å prioritere tiltak med høy samfunns- og klimanytte.

## **Helhetlig energi- og transportinfrastruktur på tvers av sektorer**

Transportsystemet blir i økende grad en integrert del av det elektriske kraftsystemet, med gjensidige avhengigheter som gir både muligheter og sårbarheter. Batterier i kjøretøy og skip kan fungere som energilagere og tilby fleksibilitet tilbake til kraftsystemet, men stor samtidig lading kan også gi overbelastning. Sambruk av energiinfrastruktur mellom transportsektorer, eksempelvis delt ladeinfrastruktur mellom skip, lastebiler og andre kjøretøy i havner, er nødvendig for å oppnå lønnsom utbygging.

Norges særegne geografi, med nærhet mellom havner og lufthavner og et langstrakt kystsamfunn, gir muligheter for å utvikle integrerte energiknutepunkter som betjener flere transportformer. Flyplasser kan bli energihuber dersom det etableres ladeinfrastruktur for elbiler, elbusser og ellastebiler i tillegg til drivstoffinfrastruktur. På samme måte kan havner fungere som flerbruksknutepunkter for energi. Slike løsninger krever nye forretningsmodeller for infrastrukturendeling og bedre regulatoriske rammer for effektdeling.



Denne tverrsektorielle infrastrukturetankegangen får også økt strategisk relevans i lys av Norges nye rolle som mottaker- og transittland for militært utstyr som skal fraktes østover til den svenske og finske grensen. Jernbane og havner er sentrale lenker i denne logistikkjeden, og beredskapshensynet forsterker argumentet for å se sivil og militær infrastrukturplanlegging i sammenheng. En robust, fleksibel og kapasitetssterk havn- og toginfrastruktur tjener dermed både klimamål og nasjonale sikkerhetsinteresser

## **Beredskap, forsyningsikkerhet og geopolitisk kontekst**

Den geopolitiske situasjonen har endret seg vesentlig de siste årene. Energisikkerhet har fått en langt mer fremtredende plass i politikktutforming. I transportsektoren aktualiserer dette behovet for flere energibærere som komplementerer hverandre i krisesituasjoner. Et transportsystem som baserer seg på flere energibærere — eksempelvis elektrisitet, biogass og flytende drivstoff — vil ha større robusthet enn ett som er fullstendig avhengig av én energikilde.

Luftfarten illustrerer denne problemstillingen særlig tydelig. I luftfarten er den sivile drivstoffinfrastrukturen og den militære beredskapsinfrastrukturen én og samme: all europeisk militær jettfuel er i praksis det samme drivstoffet som den sivile luftfarten benytter løpende. Forsvarets beredskapslager fylles opp og brukes kontinuerlig som en del av den ordinære forsyningskjeden. Dette systemet fungerer i dag, men omstillingen til SAF og e-fuel reiser et kritisk spørsmål: vil overgangen øke eller redusere sårbarhet og importavhengighet? En for rask eller dårlig koordinert omstilling, uten tilstrekkelig hensyn til drivstoffsikkerhet og operativ robusthet, kan svekke beredskapsevnen.

## **Jernbanens rolle i et klimavennlig transportsystem**

Jernbanens rolle i klimavennlig transport er underkommunisert i strategiarbeidet. Skinnegående transport er allerede en integrert del av kraftsystemet og spiller en viktig rolle for godstransport, passasjertransport og militær beredskap. Samtidig utfordres jernbanens tradisjonelle posisjon som det eneste nullutslippsalternativet for landtransport, ettersom elektriske busser, batteridrevne godsbåter og andre elektrifiserte transportformer i økende grad tilbyr tilsvarende miljøprofil. Batteriteknologiens kostnadsfall har også endret forutsetningene for strekninger der hydrogen tidligere ble ansett som nødvendig.

## **Industriell transport og elektrifisering av havner og logistikknutepunkter**

Industriell transport, herunder intern transport i havner, på flyplasser og industriområder, utgjør et segment med stort potensial for rask elektrifisering. Korte avstander og gode lademuligheter gjør dette til lavhengende frukt. Elektrifisering av havneoperasjoner kan samordnes med ladeinfrastruktur for skip og landtransport i en helhetlig havneenergiløsning.



## **Sosial legitimitet og samfunnsmessig forankring av omstillingen**

Omstillingen til klimavennlig transport møter utfordringer knyttet til sosial legitimitet. Erfaringer viser at selv når teknologien er dokumentert sikker i henhold til regelverk og retningslinjer, kan det oppstå motstand blant brukere og i lokalsamfunn. Eksempler fra introduksjon av hydrogendrift i sjøtransport illustrerer hvordan bekymringer, delvis basert på misoppfatninger, kan få politisk gjennomslag og stoppe prosjekter. Tilsvarende har planer om ammoniakkproduksjonsanlegg møtt lokal motstand. Aktiv og kunnskapsbasert informasjon til brukere og samfunn er en forutsetning for å lykkes med omstillingen.



# Sentrale forsknings- og innovasjonstema

## Systemperspektiv på transportomstillingen: unngå, flytte og forbedre

Et gjennomgående rammeverk i diskusjonen var det såkalte UFF-perspektivet, som deler klimatiltak i transport inn i tre kategorier: å unngå transportbehov gjennom arealplanlegging, digitalisering og atferdsendring; å flytte transport over til mer miljøvennlige alternativer som kollektivtransport og sykkel; og å forbedre eksisterende teknologi gjennom elektrifisering, biodrivstoff og hydrogen. Forskningsinnsatsen, og i enda større grad politikken, har vært dominert av «forbedre»-delen, gjerne rettet mot enkeltteknologier innenfor én sektor om gangen. «Unngå» og «flytte» er underrepresentert, til tross for at disse tiltakene ofte gir lavere kostnader per tonn CO<sub>2</sub> spart og reduserer presset på knappe ressurser.

Den grunnleggende utfordringen er at kraft, areal og mineralressurser er knappe og etterspurt av flere sektorer samtidig — transport, industri, datasentre og energiproduksjon konkurrerer om de samme innsatsfaktorene. Forskning som ser innenfor en enkelt sektor eller verdikjede, fanger ikke opp disse avveiningene. Det er behov for overordnet, samfunnsøkonomisk forskning som ser transport, nett, effektkapasitet, klima og miljø som et integrert system, og som gir beslutningsgrunnlag for hvordan knappe ressurser bør fordeles på tvers av sektorer. En slik tilnærming krever likeverdighet mellom samfunnsfaglige og teknologiske perspektiver i både forskningsutlysninger og strategiutvikling.

## Fra komponentutvikling til systemintegrasjon og optimalisering

Norges komparative fortrinn i global konkurranse ligger i mindre grad på komponentnivå, der særlig Kina har opparbeidet en dominerende posisjon innenfor blant annet battericeller. Norske forskningsmiljøer og industri bør i stedet vektlegge systemintegrasjon, optimalisering og tilpasning av teknologi for krevende bruksområder. Innenfor maritim sektor har norske selskaper allerede demonstrert denne evnen ved å bygge avanserte batterisystemer og integrerte energiløsninger for skip basert på globalt tilgjengelige komponenter. Forskningsinnsatsen bør rettes mot å opprettholde og styrke dette fortrinnet, slik at norske aktører fortsetter å ligge et steg foran i utviklingen av totalløsninger. Tilpasning av ny teknologi for spesifikke anvendelser, inkludert nukleær fremdrift for store skip og nye batterikjemier for krevende maritime operasjoner, er et betydelig forskningsområde.

## Livsløpsanalyser og helhetlig verdikjedevurdering

Det er et presserende behov for modeller som tar hele forsyningskjeden og livsløpet inn i vurderingen av ulike energibærere og teknologier. Dagens analyser fanger ofte ikke opp de reelle kostnadene og klimaavtrykkene knyttet til produksjon, distribusjon,



bruk og avhending. For transporten innebærer dette å modellere den eksakte forsyningskjeden og sammenligne teknologier basert på gram CO<sub>2</sub> per passasjerkilometer for hele verdikjeden. For batterier inkluderer dette å inkludere batteriets klimaavtrykk over levetiden og eventuelle utskiftningscykluser.

Miljøperspektivet bør utvides fra et rent klimafokus til å inkludere andre miljøindikatorer som ressursbruk, naturpåvirkning og ivaretagelse av bærekraftsmålene bredere. Overgang til nye energibærere, som hydrogen og ammoniakk, medfører også nye materialutfordringer det må tas hensyn til. Eksempler på dette er hydrogensprøhet og korrosjon. Klimafotavtrykket fra bygging og vedlikehold av infrastruktur kan også være betydelig og må inkluderes i analysene. Å utvikle slike helhetlige modeller vil kreve langvarig, tverrfaglig forskningsinnsats, men er avgjørende for at næringsliv og myndigheter skal kunne ta kunnskapsbaserte beslutninger.

## **Energieffektivisering som økt prioritet i forskningen**

Energieffektivisering er underprioritert i dagens forskningslandskap, til tross for at det gir gevinster uavhengig av hvilken energibærer som benyttes. For skip omfatter dette optimalisering av skrog, propeller og framdriftssystemer, smartere manøvrering og rutevalg, samt helhetlig styring av hybride energisystemer om bord.

Levetidsoptimalisering av batterisystemer gjennom tilpasset bruksmønster kan redusere kostnader og miljøbelastning vesentlig. Energieffektivisering har markedspotensial uavhengig av om kunden opererer i land med ambisiøs eller tilbakeholden klimapolitikk, og bør derfor prioriteres høyere i forskningsporteføljen.

## **Samfunnsvitenskapelig forskning og sosial inkludering**

Teknologiomstillingen i transportsektoren er grunnleggende sammenvevd med samfunnets institusjoner, sosiale praksiser og politiske prosesser. Forskningen på klimavennlig transport har hatt et overveiende teknologisk og økonomisk perspektiv, og det er behov for en sterkere og mer likeverdig integrering av samfunnsvitenskapelige fag. Dette gjelder blant annet forskning på hvem som vinner og hvem som taper på omstillingen, hvordan inkluderende og demokratiske metoder kan utvikles for politikktutforming og fysisk implementering, og hvordan polarisering rundt transportpolitikk kan motvirkes.

Sammenhengene mellom arealplanlegging, stedsutvikling og transportmønstre endres kontinuerlig av ny teknologi. Fortetting rundt kollektivknutepunkter, konsekvenser for boligpriser og tilgjengelighet, og ulik tilgang til ladeinfrastruktur for ulike befolkningsgrupper er eksempler på problemstillinger som krever forskning. Rettferdig tilgang til lading for de som bor i tette byområder, i borettslag eller er leieboere er en konkret utfordring.

Forskning om klimavennlig transport i rurale områder er særlig mangelfull. Mulighetene for å fremme endringer i reisevaner utenfor byene og bedre utnyttelse av eksisterende infrastruktur fortjener økt oppmerksomhet. Dagens strategier for grønn omstilling innebærer økt energibehov som skaper utfordringer i områder med begrensede



energiressurser, og det er behov for forskning på hvordan ulike energibehov bør balanseres og prioriteres i lokalsamfunn.

## **Digitalisering, kunstig intelligens og cybersikkerhet**

Digitalisering og kunstig intelligens åpner nye muligheter for optimalisering av transport- og energisystemer, fra ruteplanlegging og trafikkflytstyring til prediktivt vedlikehold og intelligent energistyring. Digitale tvillinger kan brukes til å modellere samspillet mellom transport- og energiinfrastruktur og gi bedre beslutningsgrunnlag for investeringer. Samtidig øker digitaliseringen sårbarheten for cyberangrep. Operasjonell teknologi i transportsektoren er et attraktivt mål, og det er dokumentert at statlige aktører arbeider målrettet med å forstå og angripe kontrollsystemer. Cybersikkerhet må integreres som en del av forskningsinnsatsen innenfor alle transportsegmenter.

## **Kondensstriper og atmosfærisk klimapåvirkning fra luftfart**

Kondensstriper fra fly er en betydelig klimafaktor. Forskning på området viser at de i mange tilfeller har en sterkere oppvarmende effekt på klimaet enn selve CO<sub>2</sub>-utslippene fra luftfarten. Til tross for dette er temaet nærmest fraværende i norsk forskningsstrategi. Løsningene, som ruteoptimalisering for å unngå atmosfæriske lag med høy fuktighet, er teknologisk innen rekkevidde, men forutsetter tverrfaglig samarbeid mellom relevante aktører. Norsk kompetanse innen teknologi, meteorologi, lufttrafikkstyring og operativ luftfart gir et godt utgangspunkt for å ta en ledende rolle innenfor dette forskningsfeltet.

## **Koordinering av test- og demonstrasjonsinfrastruktur**

Norge har bygget opp en betydelig infrastruktur for testing og demonstrasjon av nye transportløsninger, men potensialet er ikke fullt utnyttet. Det finnes mange enkeltanlegg rundt om i landet, og en koordinert tilnærming – der eksisterende kapasiteter knyttes sammen og brukes komplementært – ville gi vesentlig større utbytte av investeringene.

Innenfor luftfart finnes flere relevante testarenaer, blant annet Green Flyway på Røros. De klimatiske forholdene i området gir unike testbetingelser som ikke kan reproduseres i land lenger sør, og dette gir Norge et særlig godt utgangspunkt for å lede forskningen på området.

## **Forskning på overgang fra fossil til fornybar drivstoffproduksjon**

Selv om mange teknologier for klimavennlig transport er modne nok til å være i markedet, gjenstår det vesentlige forskningsbehov knyttet til å bringe forskningsresultater ut på markedet. Norge og EU har begrensede virkemidler for overgangen fra demonstrasjon til kommersialisering. Innenfor biodrivstoff er det behov for forskning på avanserte produksjonsteknologier som kan utløse Norges potensial for egenproduksjon basert på norske råvarer. For hydrogen utforskes nye produksjonsmetoder som fotokatalyse som potensielt kan gi vesentlig lavere kostnader enn elektrolyse, men som krever videre forskning. Lavkarbonløsninger basert på



naturgass, som blå og turkis hydrogen, kan spille en rolle i transisjonen og bør ikke utelukkes i forskningsinnsatsen.



# Tiltak og virkemidler

## Teknologinøytralitet i virkemiddelapparatet

Virkemiddelapparatet bør innrettes teknologinøytralt, slik at markedet og forskningen i fellesskap kan identifisere de mest effektive løsningene. I dag er det eksempler på at virkemidler er teknologispesifikke. Enova gir for eksempel ikke støtte til drivstoffbaserte løsninger i luftfarten, noe som ekskluderer SAF fra støtteordninger til tross for at dette er den eneste tilgjengelige løsningen for å redusere utslipp fra kommersiell luftfart på kort sikt. Et teknologinøytralt rammeverk bør baseres på sammenlignbare mål som gram CO<sub>2</sub> per transportkilometer over hele livsløpet, for å unngå at lovende løsninger ekskluderes.

## Reform av nettregulering og proaktiv nettutbygging

Inntektsrammereguleringen for nettselskaper bør reformeres for å gi insentiv til proaktiv utbygging. Dagens regulering, som ble utformet for å redusere overkapasitet på 1990-tallet, er ikke egnet for en situasjon der elektrifisering av transport og industri krever rask kapasitetsøkning. Nye finansierings- og virkemiddelmodeller for nettinvesteringer bør piloteres, herunder samfinansiering, forskuttering av kapasitet og tidsriktig kapasitetsbygging koblet til dokumentert transportbehov. Muligheten for å innføre en form for prioritering mellom tilknytningsforespørsler basert på samfunnsnytte bør utredes.

## Sektorovergripende samordning og finansiering

Klimavennlig transport faller inn under ansvarsområdene til flere departementer, herunder Samferdselsdepartementet, Energidepartementet, Klima- og miljødepartementet, Nærings- og fiskeridepartementet, Justis- og beredskapsdepartementet og Finansdepartementet. Denne fragmenteringen gjenspeiles i forskningsfinansieringen og gjør helhetlig prioritering vanskelig. I energistrategiene har transport tradisjonelt blitt behandlet som en effekt av energipolitikken snarere enn et selvstendig temaområde, mens i samferdselsstrategiene har energiaspektet vært underbelyst. Et tettere samarbeid mellom departementene og et mer samkjørt forsknings- og virkemiddelapparat er nødvendig for å sikre at koblingene mellom energi og transport ivaretas.

## Tiltakskostnad som prioriteringsgrunnlag

Arbeidet med klimavennlig transport har vært preget av store ambisjoner, men også av at en rekke løsninger har vist seg å ha for høye kostnader eller for lav teknisk modenhet. En sterkere kobling mellom økonomiske betraktninger og ønsket klimaeffekt er nødvendig. Tiltakskostnad bør i større grad legges til grunn som prioriteringskriterium for hvilke prosjekter som får støtte, for å sikre at begrensede midler rettes mot tiltak med høyest klimanytte per krone. Relative prioriteringer mellom



å unngå transport, flytte transport til mer miljøvennlige alternativer og forbedre eksisterende teknologi bør også vurderes mer systematisk enn i dag.

## **Strategisk bruk av offentlige anskaffelser og pilotprosjekter**

Offentlige anskaffelser er et kraftfullt virkemiddel for å drive frem nullutslippsløsninger. Erfaringene fra elektrifisering av ferger har skapt et hjemmemarked for norsk maritim teknologi, og tilsvarende tilnærminger bør vurderes for hurtigbåter, kystfartøy og andre segmenter. Koordinering mellom havner, nettselskaper og transportoperatører er imidlertid en forutsetning som ikke er enkel å oppnå. Utvikling av integrerte pilotprosjekter der nettutbygging, ladeinfrastruktur og alternative energibærere planlegges og testes sammen, med tydelige virkemidler for strømmettet, er nødvendig for å realisere fossilfri transport i praksis.

## **Karbonfjerning og nye klimavirkemidler**

Det er sannsynlig at karbonfjerning vil inkluderes i en fremtidig revisjon av EU ETS, noe som åpner for at sluttbrukere kan kompensere for fossile utslipp. Dette reiser grunnleggende spørsmål om ansvarsfordeling dersom lagret CO<sub>2</sub> lekker, og om hvordan karbonfjerning forholder seg til eksisterende rapporteringsstandarder og nasjonale klimaregnskap. Det er begrenset forskning og kompetanse på dette området, og det er behov for å utvikle sammenligningsgrunnlag mellom ulike tilnærminger, som e-fuel-produksjon versus fossil drift med karbonfjerning, både med hensyn til kostnader, forsyningssikkerhet og reell klimaeffekt.

Energi2050  
Besøksadresse: Drammensveien 288  
Postboks 564  
1327 Lysaker

Telefon: 22 03 70 00  
Telefaks: 22 03 70 01

sekretariat@energi2050.forskningsradet.no  
<https://www.forskningsradet.no/energi-2050/>

Publikasjonen kan lastes ned fra  
<https://www.forskningsradet.no/energi-2050/>

Design: ANTI  
Foto/ill. omslagsside: xxx

ISBN 978-82-12-fyll ut (xxxx-x) (trykksak)  
ISBN 978-82-12- fyll ut (xxxx-x) (pdf)

