

Nasjonal transportplan 2029-2040

Samferdselsdepartementet
Postboks 8010 dep.
0030 OSLO

Saksbehandler: Wenche Kirkeby

Vår ref.:

Dato: 1.11.2024

NTP 2029-2040 – forbedring av det faglige grunnlaget for å vurdere måloppnåelse og fremtidig transportetterspørsel

Vi viser til oppdrag av 24. september fra Samferdselsdepartementet og Nærings- og fiskeri-departementet. Nedenfor er transportvirksomhetenes besvarelse av oppdragets fase 1, plan for arbeidet, som har frist 1. november. Oppdraget er koordinert av Statens vegvesen. Det er gjennomført en skriftlig markedsdialog (RFI) og benyttet konsulenter til å gi innspill til spørsmål 2. Miljødirektoratet har kommet med skriftlige merknader og deltatt i møter i koordineringsgruppen 22.10. og styringsgruppen 25. oktober. Sjøfartsdirektoratet er orientert om oppdraget og vil involveres i fase 2 der det er relevant.

Bakgrunnen for oppdraget er ifølge departementene at arbeidet med NTP 2025-2036 viste at det er utfordrende å beregne hva som skal til for å få en transportetterspørsel som gir kraftige nok kutt i klimagassutslipp fra transport. Videre at dagens modeller ikke er satt opp for å vurdere tiltak/virke-midler som ligger langt utenfor dagens politikk eller erfaringsgrunnlag/empiri, og heller ikke for å beregne hvordan tiltak i sektoren påvirker atferd i andre markeder og sektorer. Departementene har derfor identifisert fremskrivningsmetodikk og tilbakeskrivningsmetodikk som to områder hvor det er behov for å videreutvikle metoder for etterspørselsvurderinger. Oppdraget er ikke å oppfatte som en endring av de transportpolitiske målene. I oppdragets andre fase med frist 31. oktober 2025 skal det gjennomføres metode-/modellutvikling og beregninger.

Sammendrag

Kunnskap om fremtidig mobilitetsbehov er en forutsetning ved strategisk transportplanlegging. De store endringene vi har sett de siste årene tyder på at vi befinner oss i en mer usikker tid nå enn tidligere. Transportvirksomhetene må derfor videreutvikle metoder og verktøy som i større grad kan håndtere en usikker fremtid og støtte samfunns mål. Dette inkluderer bruk av fremsynsmetodikk for å utforske fremtidige muligheter og utvikle tiltak som adresserer et bredere sett av virkemidler, utover tradisjonelle infrastrukturtiltak. Ved å prioritere bredde over presisjon i strategisk transportplanlegging kan transportvirksomhetene utforske flere mulige fremtider og tiltak som støtter politiske mål, noe som vil føre til et bedre beslutningsgrunnlag. Overordnet er det behov for en helhetlig, langsiktig og strategisk ramme rundt NTP som i større grad tar hensyn til usikkerhet. Prosessen bør gå fra å være en prioritering av infrastrukturprosjekter til en mer overordnet retning for transportsektoren i Norge.

Som en del av arbeidet med oppdraget fra Samferdselsdepartementet og Nærings- og fiskeri-departementet har transportvirksomhetene avdekket flere viktige forbedringspunkter ved dagens transportmodeller og behovet for nye tilnærminger:

Behov for håndtering av usikkerhet:

- Eksisterende modeller må forbedres og nye forenklete modeller utvikles for å håndtere usikkerhet bedre
- Fremsynsmetoder er nødvendige for å etablere et robust beslutningsgrunnlag

Måloppnåelse:

- Metodene brukt i transportplanlegging har noen svakheter knyttet til å underbygge sentrale politiske mål ved store samfunnsmessige endringer. Transportvirksomhetene vil ved bruk av fremsynsmetodikk bidra til klargjøring av hvilken måloppnåelse ulike virkemidler gir

Tiltak og virkemidler:

- Forventning om at metodene og verktøyene må kunne håndtere tiltak og virkemidler utover typiske infrastrukturtiltak, som endringer i avgifter, transporttilbud og teknologi

Behov for å utvikle prosesser, metoder og verktøy for vurderinger av ulike strategiske valg

- Transportvirksomhetene sammen bør se på de store sammenhengene i transport-systemet og tenke overordnet og strategisk om transportvirksomhetenes og -sektorens ansvar og oppgaver. Behov for grundigere prosess rundt målbildet i kommende NTP, med en tydeliggjøring og bevisstgjøring av mulige tiltak og virkemidler for å nå ulike mål samlet sett, og konsekvenser av ulike virkemiddelvalg

Forbedre modellene der vi kan, utvikle nytt der vi må:

- Forbedring og forenkling av eksisterende modeller for å redusere beregningstid i modellene og øke anvendeligheten i tidligfasevurderinger
- Utforskning og utvikling av alternative metoder som aktivitets- og agentbaserte modeller

Kvantifisering av effekter:

- Viktig å etablere metoder for kvantifisering av effekter av utviklingstrekk, tiltak og politiske virkemidler, og for å synliggjøre effekter som ikke kvantifiseres
- Metodene må være repliserbare og kunne omsettes til inndata til transportmodellene

Effekter i andre sektorer enn transportsektoren:

- Det er behov for en vurdering av om/hvordan ulike makromodeller kan brukes som et supplement til transportmodellene, f.eks. i en iterativ prosess, for bl.a. å beregne hvordan den økonomiske veksten i landet påvirkes av en vesentlig økning i CO₂-avgiftene i transport-sektoren

For videre arbeid med fremsynsmetodikk og utvikling av prosess, metode og verktøy anbefaler transportvirksomhetene en utforskende og nysgjerrig tilnærming. Dette veivalget anerkjenner behovet for å håndtere usikkerhet ved å bruke både fremsynsmetoder og nye modeller, samtidig som styrkene i dagens modeller beholdes. Fordelene er helhetlig håndtering av usikkerhet, gjenkjennbare analyser for beslutningstakere, og økt kunnskap om nye modellverktøy. Samtidig vil dette kreve økte ressurser til utviklingsarbeid samt gjennomføring av prosesser og analyser.

Kombinasjonen av etablerte modeller og fremsynsmetodikk vil bedre identifisere fremtidsmuligheter og -utfordringer, og synliggjøre konflikter mellom transportpolitiske mål. Det er behov for å videreutvikle prosessen for NTP som en del av strategisk transportplanlegging. Videre er det behov for å gjøre endringer i transportmodellene for å lage bedre fremskrivninger og belyse usikkerhet på en bedre måte. Dette inkluderer videreutvikling av eksisterende modeller, utvikling av nye modeller og justering av parametere. For å utarbeide alternative fremskrivninger og tilbakeskrivninger kreves oppdaterte og nye typer data, som kan fremskaffes gjennom jevnlig oppdateringer, ny teknologi for datainnsamling og pilotprosjekter. Prioriterte problemstillinger for videre arbeid inkluderer utvikling av et fleksibelt

modellrammeverk, integrasjon av nye transportmidler, oppdatering av nasjonal modell for godstransport, igangsetting av pilotprosjekt for agentbasert modellering.

Transportvirksomhetene prioriterer følgende problemstillinger for gjennomføring i fase 2:

Utarbeide prosesser for bruk av fremsynsmetodikk i NTP, som del av strategisk transportplanlegging:

- Samarbeide om relevante målbilder mv., som utgangspunkt for videre arbeid med backcasting mv.
- Utarbeide tilnærminger/innretninger for vurderinger av ulike strategiske valg ved bruk av fremsynsmetodikk, og etablere prosesser. Som forberedelse til NTP 2029-2040 vil virksomhetene prioritere utvikling knyttet til NOREG 2 eller tilsvarende for bedre å synliggjøre konsekvenser av tiltak for øvrige deler av samfunnet. Større utviklingsarbeid forutsettes finansiert utenfor transportvirksomhetene
- Utviklingen bør fokusere på hvordan etterspørselen etter varetransport i Norge endres med endrede forutsetninger, som prisendringer på transport grunnet strukturelle endringer i økonomien eller politiske reformer

Utvikling av et fleksibelt personmodellrammeverk:

- Etablering av modeller med større fleksibilitet i håndtering av endringer i utviklingstrekk, bruk av virkemidler, endringer i adferd, og nye transportmidler
- Forenkling av eksisterende modellsystem for å redusere beregningstid.
- Utvikling av metoder for å beskrive og modellere nye transportmidler i transportmarkedet
- Sikre at modellene kan representere tilbudet og valgsannsynligheten for de reisende

Oppdatering av Nasjonal modell for godstransport (skal gjøres uavhengig av dette oppdraget):

- Som en del av den kontinuerlige forbedringen av modellapparatet pågår det oppdatering av Nasjonal modell for godstransport med ny mekanisme for konsolidering og implementering av en kapasitetsmodul for sjø og jernbane
- Dette inkluderer normalt vedlikehold av modellen, som småjusteringer i kostnadsmodellen og oppdatering av kalkulasjonspriser og kroneår 2023
- Utforskning av effekten av ny og transportintensiv industri vil være konkrete vurderinger i hvert enkelt tilfelle, som ikke nødvendigvis tilpasses dagens modeller

Utvikling av makromodeller:

- På mellomlang sikt, det vil si i 2025 som forberedelse til NTP 2029-2040, prioriteres utvikling knyttet til NOREG 2 eller tilsvarende for bedre analyser av klimaomstilling og eksportrettet industri. Forutsettes finansiert utenfor transportvirksomhetene
- Utviklingen bør fokusere på hvordan etterspørselen etter varetransport i Norge endres med endrede forutsetninger, som prisendringer på transport grunnet strukturelle endringer i økonomien eller politiske reformer

Pilotprosjekt for agentbasert modellering (forutsettes vurdert og finansiert av Transport 2050):

- Igangsetting av pilotprosjekt for å utforske muligheten for agentbasert modellering innenfor dagens modellrammeverk
- Fokus på ett eller to byområder for å utvikle operative modeller som håndterer aktivitetsbasert og agentbasert modellering.

Transportvirksomhetene anbefaler en tidsplan for fase 2 bestående av følgende hovedelementer:

1. Identifisering og konkretisering av trender og drivkrefter, scenarier og lavutslippssamfunnet inkl. virkemidler skal starte snarest mulig og gjennomføres innen mars 2025. Delleveranse 1. april 2025

2. Utvikling av modeller og valg av verktøy skal skje i perioden desember 2024 til og med april 2025. Beregninger av prognoser for transporttettersspørsmål og transportutvikling samt analyse av samfunnsøkonomi og måloppnåelse, inkl. klimagassutslipp, for mulige tiltak, skal skje i perioden mai til og med august 2025. Delleveranse 1. september 2025
3. Utarbeidelse av leveranse inkl. omtale av gjenstående metodeutvikling skal skje i perioden september-oktober 2025

Arbeidet vil pågå fra november 2024 til og med oktober 2025.

1 **Bakgrunn og behov for å utvikle kunnskapsgrunnlaget for prosess, metode og verktøy i strategisk transportplanlegging**

1.1 **Innledning**

Kunnskap om fremtidig mobilitetsbehov er en forutsetning ved strategisk transportplanlegging. Transportvirksomhetene har derfor gjennom flere år utviklet metoder og verktøy for å kunne analysere fremtidig transporttettersspørsmål som grunnlag for transportplanlegging, tilbudsendringer i kollektivtrafikken og utvikling av infrastrukturtiltak.

Det vil alltid være usikkerhet knyttet til forsøk på å forutsi fremtidig samfunnsutvikling, og de store endringene vi har sett de siste årene tyder på at vi befinner oss i en mer usikker tid nå enn tidligere. Klimaendringer og omstilling til lavutslippssamfunn, befolkningsvekst, økonomisk vekst, sikkerhetssituasjonen og effekter av kunstig intelligens (KI) og relaterte teknologier er eksempler på eksterne effekter, det vil si effekter som ligger utenfor transportpolitikens påvirkningsområde, men som sannsynligvis vil påvirke samfunnet og behovet for mobilitet (TØI, 2024). Dette innebærer at transportvirksomhetenes metoder og verktøy i større grad må kunne håndtere en usikker fremtid, med større utfallsrom. Videre trekker TØI frem at en utfordring med metodene brukt i transportplanlegging er at den samlede effekten av de inkluderte prosjektene i liten grad er med på å underbygge sentrale politiske mål, som f.eks. klima- og miljømål og nullvekstmål. Det er også en klar forventning om at metodene og verktøyene må kunne håndtere tiltak og virkemidler utover typiske infrastrukturtiltak, som endringer i avgifter, transporttilbud og teknologi, noe som kom til uttrykk ved Samferdselsdepartementets bestilling av klimabaner i transportvirksomhetenes arbeid med det faglige grunnlaget for NTP 2025–2036.

Denne utviklingen skaper behov for å videreutvikle metoder og verktøy, men også behov for å øke kunnskapen om nye metodiske tilnæringer innenfor strategisk transportplanlegging. Dette er viktig for i større grad å kunne adressere følgende problemstillinger:

- Håndtere usikkerhet
- Planlegge og utvikle tiltak som underbygger mål for samfunnsutviklingen
- Analysere effekter av et bredere sett med tiltak og virkemidler

Fremsynsmetodikk, en samlebetegnelse for metoder og teknikker som hjelper oss å utforske og forstå spekteret av fremtidige muligheter (Norconsult, 2024), trekkes frem som virkemiddel for i større grad å kunne fange opp behovet for nye tilnæringer. Dette i motsetning til mer tradisjonell transportplanlegging basert på fremskrivning og konvensjonell prediksjonsmetode ("predict and provide"), hvor transportmodeller i stor grad baserer seg på historiske data og antagelser om kontinuitet i dagens trender. Utfordringene med dagens modeller er nærmere omtalt i kapittel 3.3.

1.2 Ambisjonsnivå for videre bruk av fremsynsmetoder

Fremtiden er usikker. Tilnærmingen i strategisk transportplanlegging bør være å søke robusthet fremfor presisjon. Ved å skifte fokuset til å studere flere mulige fremtider og hvilke tiltak som støtter opp under spesifikke mål tar man et skritt i retning av mer robuste analyser og et bedre beslutningsgrunnlag. Norconsult påpeker at transportvirksomhetene står ovenfor ulike valg med tanke på utvikling av metodene, modell- og analyseverktøyene, og har skissert tre hovedretninger, med respektive styrker og svakheter (se figur 1).

MULIGE VEIVALG FOR TRANSPORTVIRKSOMHETENE	
 Kjent og tradisjonelt	De tradisjonelle modellene og metodikken som har ligget til grunn i de siste NTP-ene ligger fast. Samtidig kan man parallelt utvikle og pilotere/teste nye metoder.
 Utforskende og nysgjerrig	Sette i gang med parallelle løp. Mål om ta i bruk nye metoder til kommende NTP, i tillegg til bruk av eksisterende modeller. På lengre sikt vil målet være både utvikling av eksisterende modeller og utvikling av helt nye metoder.
 Radikalt skifte	Jobber for en radikal ny tilnærming til transportanalyser. Eksisterende modeller for byområder byttes ut med nye og bedre metoder.

Figur 1: Forslag til mulige veivalg for det neste steget i arbeidet med metoder og modeller som del av verktøykassen for transportvirksomhetene (Norconsult, 2024).

Kjent og tradisjonelt veivalg viderefører dagens praksis i transportanalyse. Fordelene inkluderer forutsigbarhet og enkel håndtering for transportvirksomhetene og departementet, samt økt kunnskap om utvalgte fremsynsmetoder uten behov for ekstra ressurser til opplæring. Ulempene er at det ikke utfordrer planleggere til å håndtere fremtidig usikkerhet godt nok, noe som kan føre til feilinvesteringer og manglende helhetlig bruk av fremsynsmetoder. Dette inkluderer at metodene ikke håndterer et utvidet utfallsrom og nye tiltak og virkemidler godt nok.

Utforskende og nysgjerrig. Dette veivalget anerkjenner behovet for å håndtere usikkerhet ved å bruke både fremsynsmetoder og nye modeller, samtidig som styrkene i dagens modeller beholdes. Fordelene er helhetlig håndtering av usikkerhet, gjenkjennbare analyser for beslutningstakere, og økt kunnskap om nye modellverktøy. Ulempene inkluderer økt kompleksitet, mer omfattende analysearbeid, og behov for ressurser til kommunikasjon og opplæring.

Radikalt skifte innebærer rask erstatning av dagens modeller i byområder med aktivitets- og agentbaserte modeller (AABM), kombinert med helhetlig bruk av fremsynsmetoder. Fordelene er at Norge vil ligge i front innen utvikling av transportmodeller, noe som kan tiltrekke forskere og modellutviklingsmiljøer. Ulempene er stor usikkerhet knyttet til nye modeller, høyere krav til faglig kompetanse, store økonomiske ressurser, og begrenset tid til forankring og modning av fremsynsmetoder.

1.3 Videre metode-, modell- og verktøyutvikling – på kort og lang sikt

NTP-arbeidet har tradisjonelt brukt kvantitative metoder basert på historiske reisevanedata. Arbeidet med «klimabanene» for NTP 2025–2036 viste ulike sammensetninger av tiltak for å kunne nå klimamålene, men samtidig at det vil kreve kostbare tiltak dersom man kun skal benytte tiltakene som ble testet i den analysen. Analysene synliggjorde svakhetene i dagens modeller ved denne typen analyser blant annet mhp. tidsbruk og virkemidler som kunne analysere. Kvantitative modeller vil fortsatt være viktige, men det er også nyttig å inkludere mer kvalitative fremsynsmetoder som fokusgrupper, ekspertgrupper og scenarier i strategisk transportplanlegging. Disse metodene kan bidra til å identifisere

fremtidsutfordringer og synliggjøre konflikter mellom transportpolitiske mål, både overfor beslutningstakere, interessegrupper og befolkningen.

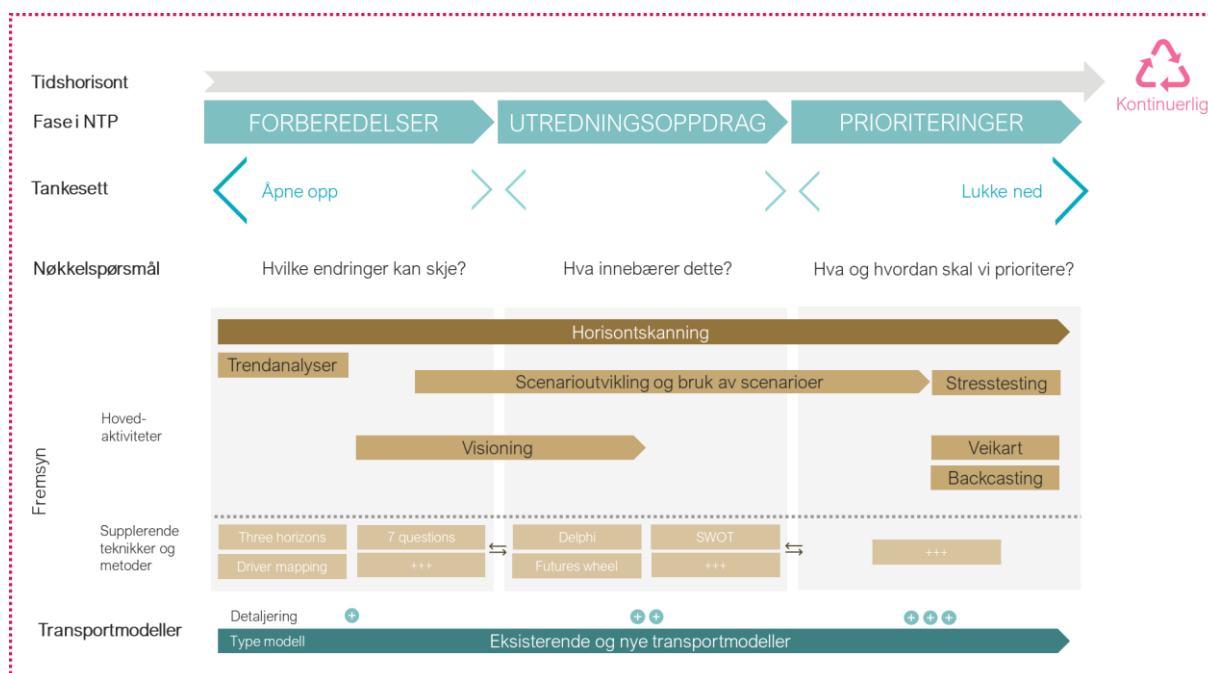
Veivalget for bruk av fremsynsmetodikk får konsekvenser for videre metode-, modell- og verktøyutvikling. Samtidig vil veivalget også få konsekvenser for transportvirksomhetenes etablerte prosesser for strategisk transportplanlegging, særlig i forberedende fase og utredningsfase, jf. figur 2. Norconsult anbefaler en langt grundigere prosess rundt målbildet i kommende NTP, med en tydeliggjøring og bevisstgjøring av hvordan transportsektoren kan bidra til nå målet om et effektivt, miljøvennlig og trygt transportsystem i hele landet i 2050 (Norconsult, 2024). Norconsult peker på at transportvirksomhetene sammen bør se på de store sammenhengene på tvers av sektorer, og tenke overordnet og strategisk om transportvirksomhetenes ansvar og oppgaver. Dette kan for eksempel gjøres gjennom en prosess der transportvirksomhetene enes om en ønsket fremtid, utfordringsbildet for transportsektoren, de ulike transportvirksomhetenes rolle og mulige veier frem til den ønskede fremtiden. En reell prioritering av mål, oppgaver og ressurser må ligge til grunn.

Transportvirksomhetene gjør nærmere rede for vår anbefalte tilnærming i kapittel 4 *Opplagg og prosess for videre arbeid*.

Figur 2 viser en skisse utarbeidet av Norconsult av en mulig prosess rundt strategisk tenkning og modellutvikling knyttet til kommende NTP. Prosessen forutsetter i prinsipp at man tar skrittet vekk fra *Kjent og tradisjonelt* og enten velger veivalg *Utforskende og nysgjerrig* eller *Radikalt skifte*. Den skisserte prosessen illustrerer noen sentrale prinsipper:

- Det er behov for en helhetlig, langsiktig og strategisk ramme rundt NTP. Prosessen bør gå fra å være en prioritering av infrastrukturprosjekter til en mer overordnet retning for transportsektoren i Norge. NTP bør være en perspektivmelding for transportsektoren
- Fremsynsmetoder er ikke one-size-fits-all, og ulike teknikker og verktøy kan og bør benyttes på ulike tidspunkter og for å svare på ulike spørsmål. Det finnes ikke ett fasitsvar på hvilke metoder og teknikker som bør benyttes hvor i prosessen. Figuren viser eksempler på viktige aktiviteter og mulige supplerende metoder
- Figur 2 viser at det på ulike tidspunkter i prosessen er viktig å åpne opp og utforske. Samtidig er det viktig at man gjennom prosessen konkretiserer og gjør det beslutningsrelevant slik at det blir mulig å ta gode valg og prioritere

Transportmodeller brukes her som kontinuerlige «samtalepartnere» gjennom prosessene, hvor man tilpasser bruken til de aktuelle problemstillingene. Det er naturlig at man ser for seg en gradvis økning av detaljeringsgrad i modellene jo lenger ut i planprosessen man kommer. Innledningsvis handler det mer om å bruke modellverktøyene for å utforske muligheter, problemstillinger og strategisk retning, mens det i forbindelse med stresstesting og konkret planlegging vil være nødvendig med økt grad av detaljering. Ifølge Norconsult innebærer ikke dette nødvendigvis at man må bruke forenklete modeller tidlig og kun kan bruke for eksempel agentbaserte modeller til detaljering – men det handler om å bruke riktig verktøy til riktig problemstilling til rett tid.



Figur 2: Skisse av mulig prosess knyttet til strategisk tenking og modellutvikling i kommende NTP-prosess (Norconsult, 2024)

1.4 Kobling mellom Transport 2050 og transportvirksomhetenes arbeid med metoder og verktøy

Transportvirksomhetene er positive til etablering av Transport 2050. Samtidig må satsingen ses i sammenheng med transportvirksomhetenes løpende utvikling av metoder og modellverktøy for å unngå dobbeltarbeid og for å sikre en langsiktig utvikling i tråd med behovet i transportsektoren.

Transportvirksomhetene følger utvikling innenfor sine respektive sektorer. Det er viktig at det etableres arenaer for regelmessig dialog som sikrer informasjons- og kunnskapsflyt om utviklingen innenfor transportsektoren. Dette er viktig for å sikre at aktivitetene innenfor Transport 2050 innrettes på en måte som sikrer størst verdi for transportsektoren og samfunnet, og at forskningen baserer seg på oppdatert kunnskap om muligheter og utfordringer, og at resultater fra deler av arbeidet er klart slik at det kan inngå som grunnlag for arbeidet med neste NTP. Dette vil også bidra til å styrke samarbeidet mellom ulike aktører i sektoren, noe som er essensielt for å møte fremtidige utfordringer og behov på en effektiv måte.

1. Definisjoner og analytisk rammeverk

Oppdrag:

Presentere omforente definisjoner av sentrale begreper knyttet til fremskrivning og tilbakeskrivning, slik at det videre arbeidet følger et konsistent og tilgjengelig språk

2.1 Fremssynsmetodikk – metoder, verktøy og tankesett for systematisk utforskning av fremtiden

Fremssynsmetoder er verdifulle for transportvirksomhetene fordi de systematisk utforsker mulige fremtider og hjelper med å ta robuste beslutninger i dag. Metodene, som inkluderer både scenarier og tilbakeskrivning, brukes både nasjonalt og internasjonalt i strategisk planlegging. Hovedfordelene med fremssynsmetodikk er:

- **Økt bevissthet om fremtidens usikkerhet:** Dette hjelper med å forstå at fremtidige utviklinger er resultatet av dagens valg.
- **Forståelse av rammer og mentale modeller:** Identifiserer 'blind spots' og manglende innsikt i fremtidige drivkrefter.

- **Testing av robusthet:** Brukes som en syretest for analyser, mål og planer med tanke på endringer og uforutsette hendelser.

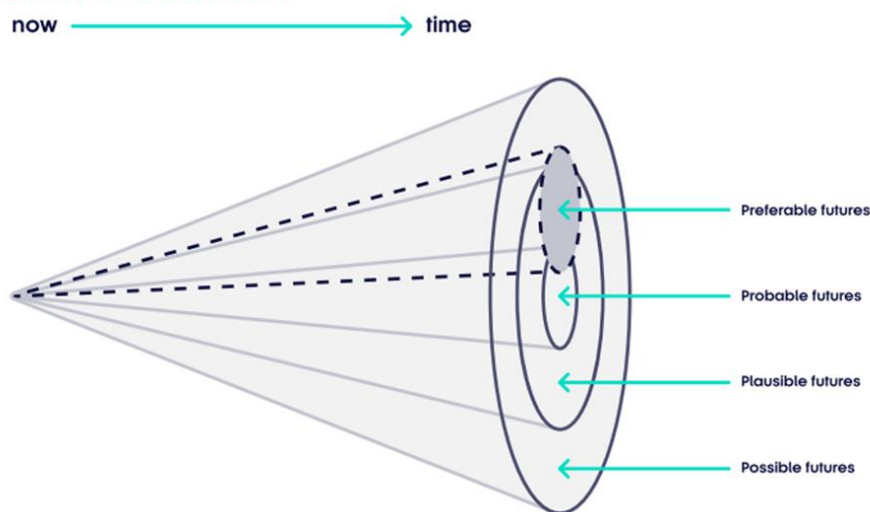
Selv om fremsynsmetoder kan være ressurskrevende og komplekse, og kan møte motstand på grunn av frykt for endring, er de viktige for å fremme innovasjon og forbedre samarbeid. Det er viktig å involvere fagpersoner med spisskompetanse og å kombinere interne og eksterne ressurser for best resultat. En helhetlig tilnærming til strategisk transportplanlegging bør inkludere flere fremsynsmetoder, tilpasset problemstilling, mål, omfang, budsjett og tid. Fremsyn bør være en integrert og kontinuerlig del av planleggingen, og ulike teknikker kan kombineres for å oppnå ønskede resultater. Det er viktig å ha klart definerte mål og sette av tid og ressurser for å sikre økt innsikt og robusthet i analysene som ligger til grunn for strategiske beslutninger.

2.2 Bruk av fremsynsmetoder

Et grunnleggende premiss for arbeidet med fremsynsmetoder er at det ikke finnes én fremtid som kan beskrives detaljert bare man har et gode nok datagrunnlag, modeller og metoder. Fremtiden er et bevegelig mål. Den er både et produkt av faktorer som vi ikke kan påvirke, men også av faktorer som kan påvirkes. Den viktigste oppgaven til en fremtidsanalyse er ikke nødvendigvis å treffe rett. Det kan være vel så viktig å synliggjøre hva slags fremtider vi kan få og hvilke faktorer som gjør at vi kan oppnå eller unngå disse fremtidene.

Figur 3 viser hvordan man kan skille mellom ulike typer fremtider: Sannsynlige, ønskede og mulige (men lite sannsynlige) fremtider.

Figure 6: The cone of future uncertainty



Figur 3: Future Travel Scenarios. Adaptive planning to deliver our strategic vision in an uncertain future (Transport of the North, 2020)

Hensikten med å bruke fremsynsmetoder er å oppnå robuste analyser, synliggjøre usikkerhet og målkonflikter, og gi et bedre beslutningsgrunnlag ved å studere flere mulige fremtider og tiltak som støtter opp under ønskede målsetninger. I stedet for å fokusere på presisjon og nøyaktighet, som kan gi ukorrekte analyser under usikre forhold, forsøker man med fremsynsmetoder å ivareta uforutsette endringer og utviklinger (se figur 4). Dette gir et bredere perspektiv og reduserer risikoen for å følge en feilaktig retning basert på snevre prediksjoner og trendfremskrivninger.



Figur 4: Illustrasjon av modellens treffsikkerhet. Venstre: nøyaktig og presis (det vi ideelt sett ønsker). Midten: unøyaktig, men presis (realistisk bilde av hvor vi er). Høyre: nøyaktig, ikke presis (en mer hensiktsmessig tilnærming) (Norconsult, 2024)

2.3 Definisjoner og sentrale begreper

Følgende begreper er de mest sentrale i dette arbeidet:

- **Fremsynsmetode:** En ukonvensjonell, delvis kvalitativ metode som bruker idéer og skjønn fra ulike kilder. Skjønnsmessige vurderinger tilpasser forskningsbasert kunnskap til nye kontekster når det mangler klare regler eller fakta. De er viktige i planlegging og politikk, og kan være både kvantitative og kvalitative. (Sager, 2017)
- **Konvensjonell prediksjonsmetode:** Kvantitativ, matematisk metode basert på statistisk analyse av data.
- **Scenarioanalyse** (eller scenarioutvikling): Beskrivelse av en mulig, sannsynlig eller (i de fleste tilfeller) ønsket fremtidig situasjon på et samfunnsområde som det planlegges for. Som regel blir det laget flere alternative scenarier, noe som antyder at fremtidsbildene ikke er rent normative.
- **Tilbakeskrivning¹ /backcasting:** Prosessen består av minst to deler. I første del definerer man en fremtid eller mål, og i andre del etablerer man strategier for å oppnå denne fremtiden. Tilbakeskrivning er en tilnærming som kan inkludere et bredt spekter av metoder innenfor fremsyn. I tradisjonell forstand har metoden en mer kvalitativ og kreativ natur, men i praksis varierer dette. I tilbakeskrivning ligger målene ofte langt frem i tid, og den underliggende antagelsen er at «business as usual» og marginale tiltak ikke vil føre til det ønskede fremtidsbildet. Det vil derfor være nødvendig å utvikle strategier som muliggjør nødvendige systemtransformasjoner (basert på TØI, 2024). I diskusjoner om fremsynsmetodikk inngår tilbakeskrivning som en av metodene.

2. Behov og potensial for metode-/modellutvikling og pågående relevant utviklingsarbeid

Oppdrag:

Kartlegge behovet og potensialet for metode-/modellutvikling for fremskrivning og tilbakeskrivning av etterspørsel av person- og godstransport, samt redegjøre kort for pågående relevant utviklingsarbeid, bl.a. med utgangspunkt i erfaringene fra arbeidet med NTP. Som en del av kartleggingen skal virksomhetene besvare følgende:

a) *Videreutvikling av modellrammeverket:*

- *Er det behov for, og praktisk mulig, å gjøre større endringer i de etablerte transportmodellene for å lage bedre fremskrivninger og belyse usikkerhet på en bedre måte, som ikke allerede er ivare tatt gjennom pågående utviklingsarbeid?*
- *I hvilken grad er det mulig å bruke de etablerte transportmodellene til tilbakeskrivninger («backcasting»)? Hvordan kan transportmodellene brukes til langtidspanlegging som er forenlig med klimamålene? Er det noen sentrale forutsetninger som modellene ikke er egnet til å vurdere? Hva må i så fall til for å gjøre beregninger som er forenlige med klimamålene?*

¹ Den norske oversettelsen for «backcasting» er «tilbakeskrivning» i rapporten, basert på ordvalg i bestillingen fra SD.

- *Kan transportmodellene utvikles slik at man i tilstrekkelig grad kan hensynte hvordan øvrige deler av samfunnet reagerer på endringer i virkemidler utenfor det transportsektoren rår over (som f.eks. økte avgifter)? Er andre tilnærminger enn bruk av transportmodeller bedre egnet for de nevnte analyseformålene, f.eks. bruk av makromodeller og/eller samspill mellom transportmodeller og makromodeller? Hvordan kan eventuelt et slikt samspill innrettes?*
- b) *Hvordan håndteres kapasitetsbegrensninger i infrastruktur og transportmidler i modellene? Er det behov for modellutvikling for å beregne mulighetsrom og begrensninger mer presist? Hvordan kan det gjøres metode-/modellutvikling for å gi bedre analyser av tiltak som gir vesentlige skift i infrastrukturen/transporttilbudet?*
- c) *Kreves annen/ny type statistikk/datagrunnlag enn det som i dag er tilgjengelig for å kunne utarbeide alternative fremskrivninger og/eller tilbakeskrivninger? Hvilke data er dette i så fall, og hvordan kan disse fremskaffes?*

3.1 Dagens modellsystem og pågående utvikling

Det norske modellsystemet for persontransport består av en nasjonal persontransportmodell (NTM6) for reiser i Norge på mer enn 70 km, og et sett med regionale persontransportmodeller (RTM) som omfatter reiser i Norge på inntil 70 km. Modellsystemet for godstransport (NGM) består av et sett på forhånd konstruerte basismatriser for varestrømmer mellom soner i Norge, fra soner i Norge til utlandet og fra utlandet til ulike soner i Norge. Videre har modellsystemet kostnadsfunksjoner for ulike kjøretøytyper og en detaljert logistikkmodell for valg av transportløsning. I tillegg benyttes likevektsmodellen NOREG 2 for å etablere basismatrisene til godsmodellen.

Modellene baserer seg på observerte data, både når det kommer til reiseadferd og transporttilbud. I tillegg finnes det noe datagrunnlag som ikke er inkludert i dagens modeller, for eksempel holdninger og preferanser, og oppmøteandel på jobb fordelt på ulike yrker. Dette er ting som kan endre seg over tid, og som kan være en del av det som avdekkes i arbeidet med tilbakeskrivning. Her er det trolig mulig å gjøre forbedringer innenfor eksisterende modeller. Ettersom modellene baserer seg på observerte data, håndteres heller ikke nye mobilitetsformer i modellsystemet i dag. Det er også svært vanskelig å verdsette de reisendes preferanser for slike tilbud.

I godsmodellen vil det bli lagt til kapasitet på jernbane, og det vil bli lagt til rette for å ta hensyn til kapasitet i havner. For veitransport ligger det inne en fartsmodell som beregner fremføringshastighet gitt egenskaper ved veinettet. Det inngår ikke kapasitetsbegrensninger på vei i godsmodellen, men det mulig å legge til ekstra tidsbruk på lenker innenfor SSB-tettsteds kategorier for storby og urbane strøk. Dette er funksjonalitet som er utviklet for å simulere lav fremkommelighet og kapasitetsbegrensninger i byområder. Det skilles ikke på ulike veier, men gir alle lenker i for eksempel Osloområdet et gitt prosentvis påslag i reisetid. Standardinnstillingen i modellen er at alle lenker innenfor tettstedsområder med mer enn 15 000 innbyggere får 20 prosent høyere tidsbruk.

I tillegg begrenser modellene seg til å analysere den delen av transportsektoren som har å gjøre med transport av personer og gods. I arbeidet med klimabananen til NTP 2025–2036 var ett av funnene at det var store utfordringer med å nå 2030-målene for den delen av samferdselssektoren som ikke påvirkes eller blir påvirket av virkemiddelbruken som vi kunne kode inn i transportmodellene. Eksempelvis kan endringer i demografi, økonomiske virkemidler, endringer i transporttilbudet (f.eks. bedre kollektivtiltak, endringer i drivlinjer eller konkrete tiltak) beregnes i modellene. Det kan også være endringer i avgifter som parkering eller i bomtakster.

Områder som ikke kan modelleres med dagens modeller er f.eks. deler av sjøfart og fiske, samt motorredskaper (herunder landbruksmaskiner). For å kunne analysere veier frem til nullutslipp fra den samlede transportsektoren, er det nødvendig med andre verktøy og metoder for å håndtere denne delen av sektoren.

Etter transportvirksomhetenes leveranse til NTP 2025–2036 har modellsystemene for person- og godstransport blitt oppdatert. Personmodellene er oppdatert med 2023 grunnlagsdata, dette for å få en oppdatert referansesituasjon. Dette gjelder eksempelvis demografidata, fordeling av kjøretøyer med ulike drivlinjer, og vi har oppdatert med nyeste datasettet om førerkort-innehav. Det er også gjort forberedelser for anvendelse av Nasjonal reisevaneundersøkelse for år 2023 til kalibrering av modellsystemet. Det er gjennomført en oppdatering av kapasitetsfunksjonene, for bedre beskrivelse av avviklings-kapasiteten og fartsnivå. Modellsystemet er satt opp med fire tidsperioder, som bedre kan beregne av effekten av eksempelvis kilometerbasert prising, men som også gir en bedre beskrivelse av dagens trafikknivå. For godsmodellen er det påbegynt samme jobb med å oppdatere grunnlagsdataene til 2023-nivå. Det pågår et utviklingsarbeid for å forbedre konsolideringsmekanismen mellom ulike varegrupper. Det jobbes også med å utvikle og implementere kapasitetsfunksjoner for jernbane og sjø(havner).

I 0 vedlegg 1 gis en summarisk oversikt over pågående arbeid for utvikling av transportmodellene. Svakheter ved dagens modellsystem med hensyn på å beskrive lavutslippssamfunnet er omtalt i kapittel 3.3.

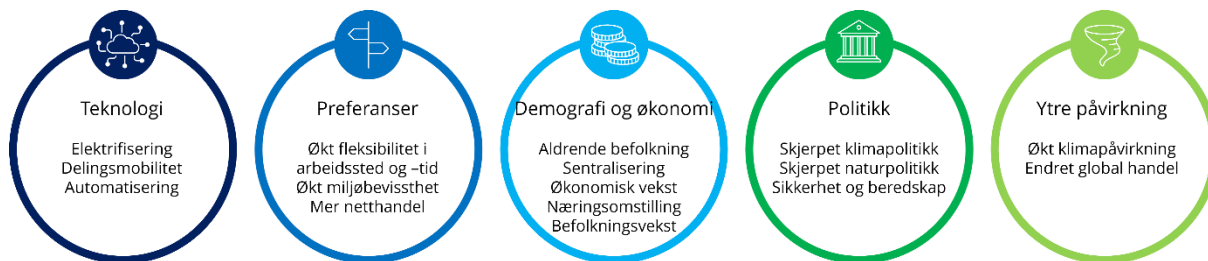
3.2 Fremskrivning av ulike utviklingstrekk

Etterspørselen etter transport påvirkes av en rekke ulike utviklingstrekk. Utviklingen gjennom analyseperioden i befolkning, økonomisk vekst og mange andre parametere er avgjørende for resultatene av transportanalysen. Hvordan transportetterspørselen påvirkes av for eksempel økonomisk vekst, er estimert på bakgrunn av observerte historiske sammenhenger. Fremskrivning av slike *eksogene* eller uavhengige variabler er altså basert på forutsetninger om at økonomisk vekst i fremtiden gir samme konsekvenser for transportetterspørselen som det som historisk er observert. På tilsvarende måte antas det at befolkningens atferd og reisevaner er uendret gjennom analyseperioden. Alt dette kan utfordres ved fremtidige trendbrudd eller en gradvis utvikling over tid.

Ulike utviklingstrekk og trender kan påvirke ikke bare etterspørselen etter transport, men også kostnaden ved å opprettholde et gitt transporttilbud, anleggskostnader, enhetsverdier for reisetid mv. På bakgrunn av utviklingstrekken som er nevnt i oppdraget, antas det at Samferdselsdepartementet og Nærings- og fiskeridepartementet også er interessert i en vurdering av utviklingstrekk som påvirker transporttilbudet og kostnadene ved å opprettholde og utbedre dette.

Departementene har i oppdraget beskrevet noen konkrete utviklingstrekk som kan påvirke fremtidig transportetterspørsel. I vedlegg 2 er det gitt noen eksempler på hva som kan analyseres for disse utviklingstrekken, og hvordan det kan håndteres i dagens modellsystem.

Som del av det forberedende arbeidet til NTP 2025–2036 utarbeidet Menon Economics, på oppdrag for transportvirksomhetene, en analyse av trender, drivkrefter og perspektiver i transportsektoren, jf. også boks 3.1 i NTP 2025–2036. Denne rapporten er i 2024 fulgt opp for veitrafikkens del med en ny rapport av Menon Economics og TØI, *Vegen til fremtiden*, som konkretiserer mulige konsekvenser for veitransporten av et utvalg samfunnsmessige og teknologiske trender, med fokus på lønnsomheten i veiinvesteringer. Det vises til rapportene for en nærmere beskrivelse av dette (Menon, 2022, Menon, 2024). Transportvirksomhetene tar utgangspunkt i følgende grupper av trender for å vurdere behovet for større endringer i de etablerte transportmodellene:



Figur 5: Illustrasjon av ulike trender og trendgrupper. (basert på Menon,2022)

Det kan finnes andre trender i tillegg, som ikke passer inn i denne beskrivelsen, for eksempel hentet fra EUs arbeid med mobilitetsstrategien og sektorinterne utredninger av samfunnsutviklingen. Her er en kort vurdering basert på de ulike utviklingstrekkene:

Teknologi:

- Elektrifisering av kjøretøyer: Økt elbilandel og utvikling av elektriske fly krever oppdateringer i modellene for å inkludere faktorer som ladetider og teknologisk usikkerhet
- Delingsmobilitet og automatisering: Nåværende modeller er ikke godt egnet til å analysere effektene av bildeling, bestillingstransport og førerløse kjøretøyer. Dette krever utvikling av nye modeller eller betydelige justeringer av eksisterende
- Enklere reisekjeder

Preferanser:

- Hjemmekontor og miljøbevissthet: Disse kan delvis analyseres ved å justere parametere i dagens modeller, men spesifikke modeller for hjemmekontor er ikke utviklet
- Netthandel: Endringer i transportsammensetningen som følge av økt netthandel kan også analyseres til en viss grad med eksisterende modeller

Demografi og økonomi:

- Befolkningsvekst, aldrende befolkning, sentralisering og økonomisk vekst: Disse faktorene er godt egnet for analyse med dagens modeller, forutsatt at historiske trender fortsetter
- Næringsomstilling: Modellsystemet kan ikke predikere nye produksjonssteder eller varestrømmer som følge av utvikling av eksisterende, eller utvikling av nye, næringer, eller at viktige næringer som olje-/gassproduksjon kan opphøre eller få redusert betydning. NOREG2 og NGM kan brukes til å vurdere effekter av klimapolitikk, men nye næringer krever nye modeller

Politikk:

- Klima- og naturpolitikk: Kan delvis analyseres ved å justere modeller for endringer i arbeidsplasslokalisering og verdsettelse av utslipp, men dette er ikke fullt ut dekkende for trender som endret politikk og økt vektlegging av klima og natur, dvs at det benyttes virkemidler som vi ikke har variabler for i transportmodellene
- Sikkerhet og beredskap: Kan delvis analyseres ved å vurdere endringer i bosatte og militære arbeidsplasser, samt alternative kjøreruter. Forsterkning av kritiske bruer og endring i militærindustrielle varestrømmer kan analyseres med Nasjonal godstransportmodell. Det totale transportsystemets evne til å imøtekomme økte krav innenfor sikkerhet, beredskap og militær mobilitet, og konsekvenser økt tilkøpling og sporbarhet av samfunnskritiske funksjoner, er krevende å beregne

Ytre påvirkning:

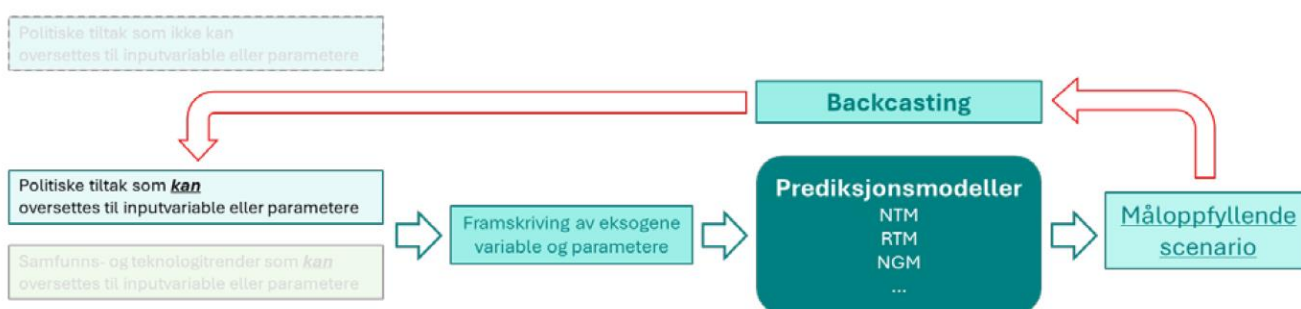
- Klimaendringer: Konsekvenser for transportsystemet, som eksempel stengt vei og alternative korridorer, kan analyseres med eksisterende modeller. Felles for trendene som er nevnt over er at det vil kunne være problemstillinger som i mindre grad kan analyseres med de etablerte

transportmodellene. Variabler som er beskrevet i trendene må omsettes til variable som kan kodes inn i transportmodellene. For å kunne gi et fullgodt svar på behovet for å endre transportmodellene, eller endre på hvordan vi bruker dem, må det vurderes om en forenkling av dagens modeller eller alternative modeller/metoder kan gi bedre svar på visse problemstillinger enn de etablerte transportmodellene.

Transportvirksomhetenes anbefaling om videre utviklingsarbeid er beskrevet i kapittel 4 *Opplegg og prosess for videre arbeid*.

3.3 Tilbakeskrivninger

Det tradisjonelle fremskrivningene av transportetterspørselen til NTP 2025–2036 viser at klimamålene ikke vil nås under de forutsetningene som er lagt til grunn for referansebanen. Se omtale av forutsetningene her: [NTP 2025–2036: Utredningsoppdrag - svar fra transportvirksomhetene til leveranse med frist 1. oktober 2022 - regjeringen.no](https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/ntp2025-2036/utredningsoppdrag-svar-til-leveranse-med-frist-1-oktober-2022). For å vurdere om transportmodellene kan benyttes til langtidsplanlegging som er forenlig med klima- og naturmålene, må det derfor vurderes om modellene er egnet til å analysere tiltak og virkemidler som vil bidra til å redusere utslippene. Kanskje må modellene erstattes av helt andre metoder/modeller, men da på lengre sikt. Tilbakeskrivning av transportetterspørselen som forutsetter at klimamålene og Norges forpliktelser når det gjelder klima og natur nås, er en måte å gjøre dette på. TØI illustrerer dette på følgende måte:



Figur 6: Eksempel på hvordan eksisterende modeller kan brukes i tilbakeskrivning (TØI, 2024)

Som figur 6 viser, vil tilbakeskrivning av transportetterspørselen innebære å justere inputvariable og parametere i modellene i flere omganger, for å finne ulike sammensetninger av virkemidler som til sammen gjør at klimamålene nås.

Det er viktig å være oppmerksom på at ikke alle virkemidler er mulige å «oversette» til inndata i modellene. Dette kan for eksempel gjelde tiltak som påvirker transportetterspørselen utenom de faktorene i modellen som beregner etterspørselen, jf. «Unngå» i «UFF-prinsippet» (Unngå-Flytte-Forbedre) som blant annet omtales i NTP 2025-2036. TØI (2024) nevner opplysningskampanjer om negative virkninger av bilbruk og positive virkninger av gange og sykkel, som et tenkt eksempel. For slike tiltak må det etableres et faglig grunnlag utenfor transportmodellene, for å vurdere hvordan tiltaket vil påvirke transportetterspørselen. I noen tilfeller vil det i ettertid være mulig å kalibrere transportmodellen på en slik måte at de reproducerer den etterspørselen som er beregnet utenfor transportmodellen.

Et annet eksempel kan være tiltak for økt bruk av drivstoff basert på biomasse. Uansett hvilke virkemidler som velges, vil økt bruk av biodrivstoff forventes å gi kostnadsendringer for de ulike transportformene, som igjen påvirker transportetterspørselen. Det samme gjelder generelt ved endring av energibærere, for eksempel økt bruk av hydrogen, ammoniakk og batterier. Hvilke virkemidler som er effektive for å få til en slik omstilling, og hvor store kostnadsendringene blir, analyseres imidlertid best utenfor transportmodellene. For å kunne analysere de langsiktige effektene av ulike drivstofftyper, er

det med andre ord nødvendig å gjøre antakelser om hvilke teknologier og drivstoff som vil bli brukt i fremtiden, og kostnadene ved disse.

I tillegg til dette kan transportmodellene møte utfordringer i vurderingen av mer komplekse sammenhenger, som hvordan endringer i arealbrukspolitikk som følge av arealknapphet eller økte klima- og miljøkrav eller etterspørselsreducerende tiltak påvirker transportsektoren. For eksempel kan restriksjoner på arealbruk påvirke transportetterspørselen, men størrelsen på slike effekter er ofte vanskelige å analysere direkte i dagens transportmodeller. Igjen må det forutsettes hvilke effekter tiltakene vil medføre.

For å gjøre beregninger som er forenlige med klima- og naturmålene er det altså behov for å gjøre flere justeringer av transportmodellene og analyser utenfor transportmodellene. For det første må modellene utvides til å inkludere bedre estimater for etterspørsel, effekter av nye teknologier, og kostnader ved nullutslipps transportmidler eller økt kraftpris. For det andre må man som sagt inkludere politiske mål som ikke er kvantifiserbare i modellene, gjennom bruk av alternative analyseverktøy og scenarier. Disse forutsetningene kan så mates inn i transportmodellene for å beregne effekten av klimamålene.

Et siste forhold er at dagens transportmodeller har lange beregningstider og krever mye ressurser å kjøre. En forutsetning for tilbakeskriving ved bruk av transportmodellene, innenfor en rimelig ressursbruk, vurderes derfor å være forenklinger av modellene som vesentlig reduserer beregningstidene. Dette er nærmere omtalt under kapittel 4.

3.4 Konsekvenser av tiltak for øvrige deler av samfunnet

Endringer/tiltak som påvirker transportmarkedet, men som ikke styres av samferdselssektoren, håndteres ikke i modellene. Ting som påvirker energipriser, anskaffelse av bil/fører kort (utover endringer i transporttilbudet), hvor ofte folk møter fysisk på jobb og turisme er ting man i dag må fortelle modellene resultatet av. Det er ingen dynamikk i modellene som kobler sammen endring i etterspørsel og kommersielt drevne tilbud, som igjen vil påvirke etterspørselen. Det kan være i form av endrede priser eller endret antall avganger og/eller destinasjoner i tilbudet.

Andre problemstillinger kan være hva energitilgangen vil være. Dersom det er underskudd på energi, hvordan vil det slå ut i det samlede markedet, reguleres det via pris eller tilgangsbegrensning? Dersom man benytter UFF-metoden, hvilke tiltak innfører man for å unngå transport, og i hvor stor grad innføres de? En regulering/påbud om økt bruk av hjemmekontor i statlige og offentlige virksomheter, vil kunne redusere behovet for transport i rushperioden på tvers av transportformer, og frigi kapasitet til andre reisende. I 2050 skal all transport være utslippsfri. Hva om enkelte transportformer ikke kommer dit ved hjelp av teknologi og/eller biodrivstoff? Kraftige restriksjoner eller høye priser vil gi store endringer og overføringer til andre destinasjoner og transportformer, og potensielt andre samfunnsmessige endringer (bosettings- og arbeidsplassstruktur etc.). Det må tas stilling til om slike problemstillinger skal håndteres direkte i transportmodellene eller om transportmodellene må kunne være i stand til å ta i bruk resultater fra en annen modell.

Makromodeller er best egnet for å svare på hvordan øvrige deler av samfunnet reagerer på endringer i virkemidler utenfor transportsektoren. Makromodellen NOREG 2 er en numerisk generell likevektsmodell med en geografisk dimensjon, utviklet for økonomisk utvikling i norske fylker og kommuner. Modellen er utviklet for scenarioanalyser av langsiktige økonomiske problemstillinger, som næringsutvikling og regional utvikling, strukturpolitiske tiltak, politikkenringer, offentlig virkemiddelbruk eller eksogene sjokk i økonomien. NOREG 2 muliggjør simulering av regionale virkninger av for eksempel endring i skatter, avgifter og subsidier, endrede transportkostnader, regionale utviklingsprogrammer

eller andre målrettede nasjonale eller regionale tiltak. Beslutningstakere kan bruke simuleringene til å vurdere effektiviteten av ulike politikkalternativer, identifisere potensielt utilsiktede regionale og nasjonale konsekvenser av et tiltak og bidra til mer målrettet virkemiddelbruk gjennom økt forståelse av hvordan økonomiske konsekvenser kan slå ulikt ut på tvers av regioner.

TØI skisserer modelltilpasninger i likevektsmodellen NOREG 2 som vil gi styrkede regionale makroøkonomiske utviklingsbaner i tråd med de sentrale utviklingstrekkene som skisseres frem imot 2050, hvor det tas hensyn til målene i klimaloven og målsettingen om næringslivets konkurransekraft.

Det er følgende utviklingspunkter:

1. Innføring av full mobilitet i arbeidsmarkedet og en sterkere kobling til RTM/NTM6: Ved inkludering av pendling i arbeidskraftmobiliteten i NOREG 2, kan NOREG 2 i større grad benyttes iterativt også med persontransportsystemet ved at modellresultatene fra likevektsmodellen kan utnyttes i alternativbaner i RTM/NTM6 med endret attraktivitet for destinasjonsvalgene
2. Tilpasning for analyser av klimaomstilling: Dette dreier seg stort sett om innhenting og bearbeiding av data, kalibrering av utslipp og avgifter og tilpasninger til klimaanalyser i modellens ligningssett
3. Utenrikshandel og eksportrettet grønn næringsvekst: Forbedring av modelleringen og datagrunnlaget for utenrikshandelen i modellen vil blant annet bedre analysemulighetene for utviklingsbaner hvor det innføres virkemidler for eksportrettet grønn næringsvekst

Tilrettelegging av NOREG 2 for bedre analyser av klimaomstilling har direkte innvirkning på analysene som kan utføres med Nasjonal godsmodell. Disse to modellverktøyene kan benyttes iterativt med hverandre, der Nasjonal godstransportmodell kan analysere virkninger på transportomfang, transportmiddelfordeling og CO₂-utslipp fra godstransporten basert på fremtidsscenarioer fra NOREG 2.

3.5 Kapasitetsbegrensninger i infrastruktur og transportmidler

Nasjonal godsmodell beregner per i dag ikke kapasitet i veinettet, havner eller på sporet for jernbanen. Det pågår utvikling for å inkludere for bane og havner i løpet av 2024. For å få med effekten av en utvidelse av kapasiteten på jernbanesporer bruker man derfor i dag en forenklet modell. For strekninger som er preget av høy kapasitetsutnyttelse vil en økning i kapasitet på sporet kunne utgjøre en stor andel av nytten.

For veitransport ligger det inne en fartsmodell som beregner fremføringshastighet gitt egenskaper ved veinettet. Det inngår ikke kapasitetsbegrensninger på vei i godsmodellen, men det mulig å legge til ekstra tidsbruk på lenker innenfor SSB-tettsteds kategorier for storby og urbane strøk. Dette er funksjonalitet som er utviklet for å simulere lav fremkommelighet og kapasitetsbegrensninger i byområder. Det skiller ikke på ulike veier, men gir alle lenker i for eksempel Osloområdet et gitt prosentvis påslag i reisetid. Standardinnstillingen i modellen er at alle lenker innenfor tettstedsområder med mer enn 15 000 innbyggere får 20 prosent høyere tidsbruk i den samfunnsøkonomiske analysen. Det har lenge vært jobbet med å utvikle en ny kapasitetsmodul i Nasjonal modell for godstransport slik at disse analysene gjøres innenfor dette rammeverket. Denne utviklingen er etterlengtet, spesielt i forbindelse med at forskjellige etterspørselsbaner viser til dels store overføringer til jernbane, som derfor vil få stor nytte av å utvide kapasiteten slik at det blir plass til en slik vekst.

I TØI-rapport nr. 1942/2023 ble det beregnet at kapasiteten for container-, RoRo- og RoPax-volumer i 33 større, norske havner er betydelig høyere enn dagens trafikkvolum, noe som indikerer et kapasitetsoverskudd for de fleste havner; samtidig ble det utviklet metodikk for å vurdere endringer i transportsystemet ved endrede forutsetninger om havnekapasitet, som nå er i ferd med å implementeres.

Kollektivtrafikk: Det tverretatlige modellsystemet har ingen funksjonalitet for å modellere ombordkapasitet eller utnyttelsesgrad for kollektive transportmidler. Reisende velger kollektivruter uavhengig av trengsel ombord. Jernbanedirektoratet har utviklet en modell som tar hensyn til trengsel om bord på tog, hvor passasjerer kan velge alternative avganger ved høyt trengselsnivå. Høyt etterspørselsnivå kan føre til kapasitetsutfordringer ved av- og påstigninger, noe som påvirker oppholdstider og kan medføre forsinkelser. Dagens modeller har ingen funksjonalitet for å studere slike effekter, og justeringer må gjøres manuelt. Trengsel om bord er en vesentlig virkning for nytten kapasitetsøkende tiltak for kollektivtransport, spesielt i byområder med mange reiser.

Veinett: For reiser over 70 kilometer er det ingen kapasitetsbegrensning i modellen. For reiser under 70 kilometer reduseres hastigheten som en funksjon av antall biler, men trafikken stopper aldri helt opp. Likevel vil fremkommeligheten reduseres.

Fergeavganger: Det er ingen begrensning på antall biler per fergeavgang i modellene, mens reduserte avganger i realiteten gir redusert fremkommelighet. Økt etterspørsel vil ikke føre til økt ventetid i modellene, og justeringer må gjøres manuelt.

Parkering: Det er ingen begrensning på antall biler som kan parkere i et område. Økt etterspørsel i områder med begrenset parkeringsmulighet kan føre til utfordringer med å finne ledig plass. Analytikere kan manuelt legge inn økte parkeringskostnader, men dette krever tilleggsanalyser uten standardiserte metoder.

Det er behov for modellutvikling for å beregne mulighetsrom og begrensninger mer presist. Dagens modeller mangler funksjonalitet for å håndtere kapasitetsbegrensninger og begrensninger i fremkommeligheten på en dynamisk og standardisert måte.

3.6 Statistikk og datagrunnlag

Persontransportmodeller

Datagrunnlaget i dagens modeller oppdateres jevnlig. For å kunne utarbeide alternative fremskrivninger og tilbakeskrivninger kreves det imidlertid en annen og ny type statistikk og datagrunnlag. TØI peker på at dagens datagrunnlag, spesielt reisevaneundersøkelsene (RVU), har utfordringer med lav svarprosent og representativitet. Det har også skjedd betydelige endringer i transporttilbudet og reiseatferd siden de nåværende dataene ble samlet inn, noe som gjør det nødvendig med oppdaterte data for å kunne lage en realistisk modellering av reiseadferd. I tillegg til reisevanedata trenger dagens transportmodeller og alternative modeller og data som beskriver transporttilbudet nøyaktig, samt data fra SSB om befolkning, arealbruk, inntektsnivå, etc. Disse dataene må oppdateres jevnlig for å sikre at modellene reflekterer aktuelle forhold, som endringer i kollektivtilbud, bompengeplasseringer og befolkningsendringer i ulike områder.

Befolknings- og arealdata fra SSB er også essensielle, spesielt data om som kan påvirke bilhold og transportmiddelvalg. Parkeringskostnader og tilgang til parkering ved både bosted og destinasjoner er kritisk for å beregne transportmiddel-fordeling og transportomfang med bil.

Empiriske data fra virkelige situasjoner (Revealed Preference, RP-data) er viktige, men kan være utfordrende å få tak i for nye transportformer. Testing og datainnsamling fra pilotprosjekter, som Ruter sin uttesting i Groruddalen, kan være nyttig.

For scenarioanalyser med nye transportformer som dronetaxi, må man gjøre antakelser om preferanser, og Stated Preference (SP-data) kan brukes til å analysere tidsverdier og andre preferanser. Disse dataene kan fremskaffes gjennom jevnlig oppdateringer fra relevante myndigheter og institusjoner, bruk av ny teknologi for datainnsamling, og gjennomføring av pilotprosjekter og undersøkelser. Nye reisevaneundersøkelser (RVU) som reflekterer dagens transporttilbud og reiseatferd, inkludert bruk av

elsykler og elektriske sparkesykler, er også viktige. Nyere datainnsamlings-metoder, som reisevane-apper, kan øke svarprosenten og kvaliteten på dataene, mens forenkling av spørreskjemaer og bruk av registerdata kan redusere tidsbruken for respondentene. Ny RVU vil kunne gi et større datatilfang, og mer presise data for reisedagboken. Nettverksdata må også kodes, og reisene settes sammen til turkjeder for å kunne bruke RVU til re-estimering av transportetterspørselsmodeller. Disse tiltakene kan bidra til å skaffe et mer dekkende og oppdatert datagrunnlag som er nødvendig for å utarbeide alternative fremskrivninger og tilbakeskrivninger.

Godstransportmodeller

Dagens datagrunnlag for godstransport, spesielt varestrømmatrisene, er kostnads- og arbeidskrevende å sammenstille, og data fra varestrømundersøkelsen fra 2014 er utdatert. Det er behov for oppdaterte data om transporttilbud, befolkning, arealbruk, inntektsnivå, parkeringskostnader, og empiriske data fra virkelige situasjoner (RP-data). Data om takster og bompengeplasseringer må oppdateres jevnlig. Oppdaterte data fra SSB om befolkningsendringer i grunnkretser er også nødvendig. Empiriske data kan samles inn gjennom pilotprosjekter som Ruter sin uttesting i Groruddalen. For scenarioanalyser med nye transportformer som dronetaxi, kan SP-data brukes til å analysere tidsverdier og preferanser. Oppdatering av varestrømmatrisene kan gjøres gjennom elektronisk datafangst basert på fraktbrev. Data fra SSB om utenrikshandel kan brukes til å analysere trendutvikling i varestrømmer. Spesifikke informasjonsbehov inkluderer data om karbonfangst og lagring, sirkulærøkonomi, beredskapslagre for kritiske varer, merkostnader for batterielektriske skip, og kostnadsreduksjoner for autonome løsninger. Disse dataene kan fremskaffes gjennom jevnlig oppdateringer fra relevante myndigheter, ny teknologi for datainnsamling, og pilotprosjekter.

På noe lengre sikt, gjerne i regi av Transport 2050, bør en se på muligheten for å differensiere/dekomponere analysene av godstransportsystemet. Det er et omfattende system små og store varestrømmer, som er arbeidskrevende å justere. Regionale og/eller markedssegmenterte delmodeller kan gi nye innsikter og nyanser som ikke fanges opp i nasjonale modeller som Nasjonal godstransportmodell. For eksempel kan markedet i konkurranseflaten mellom vei og bane analyseres nærmere, og med større treffsikkerhet. Massetransporten kan isoleres og gi mer detaljert informasjon og treffsikker estimater, som er differensiert mer på geografi og næringslokasjon. Disse kan kobles sammen med utbyggingsprosjekter.

Makromodeller

Det er behov for å vurdere på hvilken måte vi kan anslå konsekvensen av tiltak og virkemidler i transportsektoren for andre sektorer, for eksempel betydningen i andre sektorer av endrede avgifter på klimagassutslipp i transportsektoren. En mulighet er å benytte NOREG 2-modellen. Denne benytter offentlige datakilder, men regionale næringskryssløp må projiseres fra nasjonale data. Kryssløpet er basert på SSBs input-output tabeller fra 2016/2017, og på grunn av Covid-19 har det vært lite hensiktsmessig å oppdatere basisåret til 2020/2021. Nye input-output-tabeller for 2022 vil bli tilgjengelige ved utgangen av 2024, noe som vil muliggjøre en oppdatering av grunnlagsdataene. For å tilrettelegge NOREG 2 for klimaomstilling er det nødvendig å innhente og bearbeide relevante data, samt kalibrere utslipp og avgifter. Jf. vedlegg 2. Dette inkluderer etablering av næringsspesifikke utslippskoeffisienter og beregning av utslippsintensitet basert på historiske data. Videre er det behov for å utnytte ulike datakilder for å danne et bedre bilde av kommunefordelt næringsspesifikk eksport, noe som vil gi bedre analysemuligheter for utviklingsbaner med eksportrettet grønn næringsvekst. Disse dataene kan fremskaffes gjennom jevnlig oppdateringer fra relevante myndigheter, ny teknologi for datainnsamling, og pilotprosjekter.

3. Opplegg og prosess for arbeid i fase 2

Oppdrag:

Foreslå et opplegg for videre arbeid i fase 2 for metode-/modellutvikling i lys av svarene på spørsmål 2 over.

Nærmere føringer for utviklingen av tilbakeskrivningsmetodikk:

- Virksomhetene skal beskrive hvordan de i fase 2 vil anvende eller utvikle tilbakeskrivnings-/ «backcasting»-metodikk. Arbeidet innebærer å se bakover fra lavutslippssamfunnet i 2050 for å vurdere hvordan transportsektoren best kan bidra til å realisere dette målet. Her vil innsatsen i hovedsak legges i å undersøke hva som skal til (dvs. relevant virkemiddelbruk) for å oppnå målet, og hvordan transportetterspørselen i så fall vil kunne bli.
- Konsekvensen for hovedmålene i NTP skal vurderes og beskrives.
- Som grunnlag for dette arbeidet må det i fase 2 lages beskrivelser av lavutslippssamfunnet i 2050, og av ulike måter dette målet kan nås på. Det skal lages flere ulike beskrivelser, ettersom det er usikkerhet knyttet til hvordan lavutslippssamfunnet vil se ut. Dette skal gjøres i samråd med Miljødirektoratet. Transportsektoren/-systemet i lavutslippssamfunnet skal beskrives særskilt. Virksomhetene må beskrive hvilke virkemidler som påvirker transportetterspørselen som er forutsatt benyttet for å komme til lavutslippssamfunnet, herunder virkemidler utenfor transportsektorens ansvarsområde.

4.1 Drøfting av funn og prioritering av problemstillinger for videre arbeid (fase 2)

I denne delen drøftes funnene fra kartleggingen i fase 1 av oppdraget fra Samferdselsdepartementet og Nærings- og fiskeridepartementet og hvilke problemstillinger som prioriteres for videreføring til fase to. Transportvirksomhetene anbefaler tilnærming nr. 2, "Utforskende og nysgjerrig" (beskrevet nærmere i kapittel 1.1), som legger grunnlaget for en parallell utvikling av både nye metoder og eksisterende modeller.

Funn i kartleggingen

Kartleggingen har avdekket flere viktige aspekter ved dagens transportmodeller og behovet for nye tilnæringer:

Behov for håndtering av usikkerhet:

- Det pekes på behov for å forenkle dagens modellsystem, men også å detaljere det mer. Forenkle for å kunne gjøre flere analyser eller med bruk av fremsynsmetodikk. Detaljere for å øke presisjonen på de tiltakene som skal beregnes, fordi kompleksitetene i trafikk-/transportbildet øker. Dette er motsetningsforhold innenfor modellutviklingen, og trolig må verktøykassen utvides
- Fremsynsmetoder er nødvendige for å etablere et robust beslutningsgrunnlag

Måloppnåelse:

- Metodene brukt i transportplanlegging har noen svakheter knyttet til å underbygge sentrale politiske mål ved store samfunnsmessige endringer. Transportvirksomhetene vil ved bruk av fremsynsmetodikk bidra til klargjøring av hvilke måloppnåelse ulike virkemidler gir

Tiltak og virkemidler:

- Forventning om at metodene og verktøyene må kunne håndtere mulige tiltak og virkemidler utover typiske infrastrukturtiltak, som endringer i avgifter, transporttilbud og teknologi

Behov for å utvikle prosesser, metoder og verktøy for vurderinger av ulike strategiske valg

- Transportvirksomhetene sammen bør se på de store sammenhengene i transport-systemet, på tvers av transportformer, og tenke overordnet og strategisk om transportvirksomhetenes og -sektorens ansvar, oppgaver og muligheter for å medvirke til måloppnåelse også utenfor egen sektor. Behov for grundigere prosess rundt målbildet i

kommende NTP, med en tydeliggjøring og bevisstgjøring av mulige tiltak og virkemidler for å nå ulike mål samlet sett, og konsekvenser av ulike virkemiddelvalg

Forbedre modellene der vi kan, utvikle nytt der vi må:

- Forbedring og forenkling av eksisterende modeller for å redusere beregningstid og øke anvendeligheten i tidligfasevurderinger
- Utforskning og utvikling av alternative metoder som aktivitets- og agentbaserte modeller

Kvantifisering av effekter:

- Viktig å etablere metoder for vurdering og kvantifisering av effekter av utviklingstrekk, tiltak og politiske virkemidler, og for å synliggjøre effekter som ikke kvantifiseres
- Metodene må være repliserbare og kunne omsettes til inndata til transportmodellene

Effekter i andre sektorer enn transportsektoren:

- Det er behov for en vurdering av om/hvordan ulike makromodeller kan brukes som et supplement til transportmodellene, f.eks. i en iterativ prosess, for bl.a. å beregne hvordan den økonomiske veksten i landet påvirkes av en vesentlig økning i CO₂-avgiftene

Prioriterte problemstillinger for videre arbeid (fase 2)

Basert på funnene prioriteres følgende problemstillinger for gjennomføring i fase 2:

Utarbeidelse av prosesser for og bruk av fremsynsmetodikk i NTP, som del av strategisk transportplanlegging:

- Samarbeide om relevante målbilder mv., som utgangspunkt for videre arbeid med backcasting mv.
- Utarbeide tilnærminger/innretninger for vurderinger av ulike strategiske valg ved bruk av fremsynsmetodikk, og etablere prosesser. Som forberedelse til NTP 2029-2040 vil virksomhetene prioritere utvikling knyttet til NOREG 2 eller tilsvarende, for bedre å synliggjøre konsekvenser av tiltak for øvrige deler av samfunnet. Større utviklingsarbeid forutsettes finansiert utenfor transportvirksomhetene
- Utviklingen bør fokusere på hvordan etterspørselen etter varetransport i Norge endres med endrede forutsetninger, som prisendringer på transport grunnet strukturelle endringer i økonomien eller politiske reformer

Utvikling av et fleksibelt personmodellrammeverk:

- Etablering av modeller med større fleksibilitet i håndtering av endringer i utviklingstrekk, bruk av virkemidler, endringer i adferd, og nye transportmidler
- Forenkling av eksisterende modellsystem for å redusere beregningstid.
- Utvikling av metoder for å beskrive og modellere nye transportmidler i transportmarkedet
- Sikre at modellene kan representere tilbudet og valgsannsynligheten for de reisende

Oppdatering av Nasjonal modell for godstransport (skal gjøres uavhengig av dette oppdraget):

- Som en del av den kontinuerlige forbedringen av modellapparatet pågår det oppdatering av Nasjonal modell for godstransport med ny mekanisme for konsolidering og implementering av en kapasitetsmodul for sjø og jernbane
- Dette inkluderer normalt vedlikehold av modellen, som småjusteringer i kostnadsmodellen og oppdatering av kalkulasjonspriser og kroneår 2023
- Utforskning av effekten av ny og transportintensiv industri vil være konkrete vurderinger i hvert enkelt tilfelle, som ikke nødvendigvis tilpasses dagens modeller

Utvikling av makromodeller:

- På mellomlang sikt, det vil si i 2025 som forberedelse til NTP 2029-2040, prioriteres utvikling knyttet til NOREG 2 eller tilsvarende for bedre analyser av klimaomstilling og eksportrettet industri. Forutsettes finansiert utenfor transportvirksomhetene
-
- Utviklingen bør fokusere på hvordan etterspørselen etter varetransport i Norge endres med endrede forutsetninger, som prisendringer på transport grunnet strukturelle endringer i økonomien eller politiske reformer

Pilotprosjekt for agentbasert modellering (forutsettes vurdert og finansiert av Transport 2050):

- Igangsetting av pilotprosjekt for å utforske muligheten for agentbasert modellering innenfor dagens modellrammeverk
- Fokus på ett eller to byområder for å utvikle operative modeller som håndterer aktivitetsbasert og agentbasert modellering.

Oppsummering

Transportvirksomhetenes anbefaling om å velge en utforskende og nysgjerrig tilnærming legger grunnlaget for en helhetlig håndtering av usikkerhet og utvikling av nye modellverktøy. Prioriteringene for fase 2 fokuserer på å utvikle en prosess for tidligfase-vurderinger med bruk av fremsynsmetodikk, etablere et fleksibelt modellrammeverk, integrere nye transportmidler, oppdatere nasjonale modeller for godstransport, og igangsette pilotprosjekter for agentbasert modellering. Dette vil sikre en mer robust og fremtidsrettet transportplanlegging, og bidra til å styrke kunnskapsgrunnlaget for beslutninger.

4.2 Forslag til opplegg for videre arbeid i fase 2 for metode-/modellutvikling

Bruk av fremsynsmetodikk i strategisk transportplanlegging:

1. Utarbeide prosesser for bruk av fremsynsmetodikk i NTP, som del av strategisk transportplanlegging
 - Utarbeide tilnærminger/innretninger for vurderinger ved bruk av fremsynsmetodikk
 - Kartlegge trender og drivkrefter
 - Utarbeide scenarier til bruk i fremsynsmetodikk
 - Etablere prosess for involvering av nøkkelinteressenter og representanter for styring og koordinering på tvers av transportvirksomhetene som kan bidra til utvikling og forankring av grunnleggende forutsetninger og inngangsdata til modellene
 - Etablere prosess for involvering av Miljødirektoratet/Sjøfartsdirektoratet.
2. Anvendelse og utvikling av tilbakeskrivningsmetodikk:
 - Beskrivelse av lavutslippssamfunnet i 2050: Utarbeide flere scenarier, i samarbeid med Miljødirektoratet, som beskriver ulike måter lavutslippssamfunnet kan se ut på
 - Identifisering av mulige virkemidler: Undersøke hvilke virkemidler som er aktuelle/nødvendige for å oppnå lavutslippssamfunnet, inkludert virkemidler utenfor transportsektorens ansvarsområde
 - Analyse av konsekvenser av ulike virkemidler for etterspørsel og nytte :
3. Vurdering av konsekvenser for hovedmålene i NTP:
 - Analyse av måloppnåelse: Vurdere hvordan de foreslåtte virkemidlene påvirker hovedmålene i NTP

Gjennomføring av modellutviklingsarbeidet

4. Gjennomføring av utviklingsarbeidet:
 - Forenkling av modellene for persontransport, lange og korte reiser
 - Utvikle standardiserte metoder for tilleggsanalyser av kapasitetsbegrensninger og ventetider
 - Nasjonal godstransportmodell -oppdatere varegruppematrixene

5. Eksempelberegninger av transportetterspørsel:
 - Ulike utviklingstrekk: Gjøre eksempelberegninger av transportetterspørsel gitt ulike utviklingstrekk og beskrivelser av lavutslippssamfunnet i 2050
 - Referanseforløp: Sammenlikne resultatene med et referanseforløp/referansebane
6. Eksempelberegninger for transportutvikling og samfunnsøkonomisk lønnsomhet av konkrete tiltak:
 - Utvalg av tiltak: Gjøre eksempelberegninger for transportutvikling og samfunnsøkonomisk lønnsomhet med de alternative etterspørselsfremskrivningene/tilbakeskrivningene for et mindre utvalg vei-, jernbane-, luftfarts- og kysttiltak
 - Sammenligning med referanseforløp: Sammenligne resultatene med beregnet utvikling i et referanseforløp uten nye tiltak/virkemiddelbruk
7. Beregninger av klimagassutslipp:
 - Ulike beskrivelser av lavutslippssamfunnet: Gjøre beregninger av utviklingen i klimagassutslipp frem mot 2050 for de ulike beskrivelsene av hvordan målet om lavutslippssamfunnet kan nås
8. Redegjørelse for gjestående metodeutviklingsarbeid:
 - Gjestående metodeutvikling: Redegjøre for hvilket metodeutviklingsarbeid som gjestår
 - Langsiktig metodeutvikling: Vurdere potensialet for langsiktig metodeutvikling, for eksempel i regi av Transport 2050

Datainnsamling og oppdatering

- Reisevanedata: Oppdatere reisevaneundersøkelser og bruke ny teknologi som reisevaneapper for å øke svarprosenten og kvaliteten på dataene
- Transporttilbud: Jevnlig oppdatere data om kollektivtilbud, takster og bompengeplasseringer
- Befolknings- og arealdata: Oppdatere data fra SSB om befolkningsendringer i grunnkretser
- Parkeringsdata: Samle inn data om parkeringskostnader og tilgang til parkering.
- Scenarioanalyser (SP-data): Bruke SP-data for å analysere tidsverdier og preferanser for nye transportformer
- Makromodell, f.eks. NOREG 2: Vurdere modell. Oppdatere grunnlagsdataene med nye input-output-tabeller og tilrettelegge for klimaomstilling. Samarbeide med ansvarlige for makromodellberegninger

Dette opplegget sikrer en helhetlig tilnærming til metode- og modellutvikling, som tar hensyn til nødvendige dataoppdateringer og utvikling av nye modeller for å møte fremtidige utfordringer i transportsektoren.

4.3 *Prosess for videre arbeid*

Oppdrag:

Foreslå en prosess for arbeidet i fase 2, herunder en tidslinje for delleveranser og beskrivelse av hvordan og når SD, NFD og ev. andre virksomheter/aktører vil involveres. Som del av dette ber vi om en vurdering av ressursbruk i lys av ulike ambisjoner og muligheter for arbeidet og andre pågående prosesser og arbeidsbelastning i virksomhetene, og hvordan dette vil påvirke muligheten for å levere med tilstrekkelig faglig kvalitet innenfor de angitte fristene.

Fremdriften i arbeidet med fase 2 er avhengig av rask tilbakemelding fra departementene. Virksomhetene vil likevel starte arbeidet umiddelbart. Nedenfor er en foreløpig tidsplan for arbeidet vist. Arbeidet deles inn i tre faser:

1. Identifisering og konkretisering av trender og drivkrefter, scenarier og lavutslippssamfunnet inkl. mulige virkemidler skal starte snarest mulig og gjennomføres innen mars 2025. Delleveranse 1. april 2025
2. Utvikling av modeller skal skje i perioden desember 2024 til og med april 2025. Beregninger av transporttetterørsel, transportutvikling og samfunnsøkonomi (analyser av konkrete tiltak), inkl. klimagassutslipp, skal skje i perioden mai til og med august 2025. Delleveranse 1. september 2025
3. Utarbeidelse av leveranse inkl. omtale av gjenstående metodeutvikling og ledelsesforankring skal skje i perioden september-oktober 2025

Det meste av arbeidet skal gjennomføres av transportvirksomhetene. Det skal benyttes tidligere relevant arbeid der det er mulig. I tillegg er leveransen avhengig av at Miljødirektoratet tar en sentral rolle i å beskrive ulike varianter av lavutslippssamfunnet, se nedenfor. Vi tar sikte på å benytte konsulent til enkelte oppgaver, se nedenfor. Foreløpig, grovt anslag på kostnader til konsulentbistand er 1 mill. kr, til kompetanse på å etablere scenarier og tiltakspakker, «konverting» av scenarier/tiltak til modellparametere, samt analyse av virkemidler som ikke lar seg beregne med transportmodell og samfunnsøkonomiverktøy. Videre 3,6 mill. kr til utvikling av forenklet transportmodell, til sammen 4,6 mill. kr inkl. mva.

Med et forenklet personmodellsystem vil beregningstiden gå ned, noe som oppnås gjennom reduksjon i kompleksitet og detaljeringsnivå. Dette vil gi noe mindre presisjon enn de modellene vi har i dag. Det vil bli lagt opp til et enklere system for å teste virkemiddelbruk via et dashbord, og ikke direkte koding i nettverket. Med ny programmeringskode vil det enklere enn i dag kunne legges til rette for å koble nye modes. Vi har vi ikke reisevanedata for nye modes, og adferd og kostnader må derfor antas, basert på tilgjengelig kunnskap. Det vil derfor i det konkrete analysearbeidet stilles en del høyere krav til å «jobbe frem forutsetningene», som skal være felles, dvs. utarbeide retningslinjer. Her må det etableres et rammeverk og prinsipper for noen eksempler.

I tillegg kommer oppdatering av varegruppematrixene til godsmodellen (anslagsvis 2,6 mill. kr), som skal gjøres uavhengig av dette oppdraget, og midler til makromodell, som forutsettes dekket av andre. Alle tall er inkl. mva. I tillegg er det forutsatt at piloter skal finansieres av Transport 2050.

Involvering av Miljødirektoratet og Sjøfartsdirektoratet

Miljødirektoratet foreslås involvert på følgende måte:

1. Miljødirektoratet er en sentral bidragsyter i første fase av arbeidet, jf. tidsplanen nedenfor. Dette gjelder særlig definisjon av ulike versjoner av lavutslippssamfunnet, som bl.a. skal bygge på tidligere arbeid i forbindelse med Klimatiltak i Norge og klimautvalget. Det er her essensielt å skille mellom tiltak og virkemidler som lar seg beregne ved hjelp av transportmodeller og samfunnsøkonomiske verktøy, og dem som må analyseres på andre måter. For de førstnevnte må politikk eller adferds-mønstre «oversettes» til prising, konkrete tiltak eller annet som lar seg beregne. For de sistnevnte er det aktuelt å innhente konsulentbistand. Vi foreslår at virksomhetene og Miljødirektoratet gjennomfører arbeidet med for oppgavene under punkt 1 i samarbeid. Dette må skje i perioden desember 2024 til og med mars 2025
2. For arbeidet i punkt 2 nedenfor, selve beregningene, holdes det møter med Miljødirektoratet der de kan gi innspill. Dette arbeidet er mer teknisk og gjennomføres i virksomhetene på regionalt nivå
3. Miljødirektoratet vil i tillegg få utkast til leveranse for fase 2 av oppdraget til kommentar

Sjøfartsdirektoratet skal i henhold til oppdraget involveres av Kystverket der det er relevant. Sjøfartsdirektoratet er orientert om oppdraget, men har ikke gitt innspill til fase 1. Kystverket og Sjøfartsdirektoratet vil ha en prosess for å finne ut av hensiktsmessig involvering av Sjøfartsdirektoratet i fase 2. De vil i tillegg få utkast til leveranse for fase 2 av oppdraget til kommentar.

Tidsplan for fase 2

Oppgaver		2024		2025										
		11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Trender, scenarier, lavutslippssamfunn Delleveranse 1.4.2025														
1	Utarbeide prosess													
2	Identifisere trender og drivkrefter													
3	Utarbeide scenarier og definere mål													
4	Beskrivelse av lavutslippssamfunnet i 2050													
5	Identifisering av virkemidler													
6	Vurdering av konsekvensene for hovedmålene i NTP													
Modellutvikling og beregninger Delleveranse 1. september 2025														
7	Utviklingsarbeid (transportmodellene)													
8	Datainnsamling og oppdatering													
9	Utviklingsarbeid (NOREG el.l.)													
10	Eksempelberegning av transporttettersspørsmål													
11	Eksempelberegning for transportutvikling og samf.øk. for konkrete tiltak													
12	Beregninger av klimagassutslipp													
Leveranse og forankring Delleveranse 31. oktober 2025														
13	Utforming av leveransen													
14	Gjenstående metodeutvikling													

Referanser

- Handberg Ø N, Kristensen N B, Bruvoll A, Vennerød Ø, Frankmo M, Flügel S, Ulstein H (Menon, 2024): Veien til fremtiden. Menon-publikasjon 19/2024. [Veien til fremtiden](#)
- Handberg Ø N, Bruvoll A, Abrahamoglu S, Grieg E. (Menon, 2022): Vurderinger av trender, drivkrefter og perspektiver i transportsektoren. Menon-publikasjon nr. 82/2022. [Vurdering av trender, drivkrefter og perspektiver i transportsektoren - Menon Economics](#)
- Norconsult (2024) Bruk av metoder og modeller til å vurdere fremtidig etterspørsel med fremsynsmetoder [Rapport: Bruk av metoder og modeller for å vurdere fremtidig etterspørsel med fremsynsmetoder – kunnskapsgrunnlag og veivalg - Norconsult](#)
- Kristensen, N. B., Flugel, S., Hovi, I. B., Madslie, A., Wangsnes P.B., Hansen, W., Halse, A.H., Steinsland, C. (TØI, 2024) Transportetterspørsel ved fremsyn og backcasting, TØI rapport 2051/2024. https://www.toi.no/getfile.php/1378512-1729235232/Publikasjoner/T%C3%98I%20rapporter/2024/2051-2024/2051-2024_Elektronisk.pdf
- Sager, T. (2017) Fremsynsmetoder, Concept-rapport nr.53, NTNU [0a98fe5b-33f5-4252-b243-6b36b6a892d9](#)

Med hilsen

Jan Fredrik Lund
Leder av den tverrsektorielle koordineringsgruppen for Nasjonal transportplan 2029-2040

2 vedlegg

Kopi:
Nærings- og fiskeridepartementet
Avinor AS
Bane NOR SF
Jernbanedirektoratet
Kystverket
Nye Veier AS
Sjøfartsdirektoratet
Miljødirektoratet

Vedlegg 1 - Utvikling av transportmodellene – pågående arbeid

Modell	Tiltak	Beskrivelse
NTM6	Kvalitetssikring og oppdatering av rutebeskrivelser for flyreiser	Rutebeskrivelse for fly er oppdatert til 2022/23. Frekvenser og ruter er gjennomgått
	Kvalitetssikring og oppdatering av rutebeskrivelse for togreiser	Rutebeskrivelse og frekvens for de ulike markedsområdene for tog er oppdatert til 2023-situasjon
RTM	Ny skolemodell	Nye metoder er etablert for bedre fordeling av skolereiser på transportmiddel. Skolemodell er oppdatert med nye grunnlagsdata
	Dynamikk i kjøretøyparken	Dynamisk fordeling av andeler for fossile, hybride og elektriske kjøretøyer på grunnkrets nivå basert på endringer i kostnader mellom prognoser og referanser. På et finere geografisk nivå enn overordnet fremskrivning
	Dynamikk i valg av reisetidspunkt (MVRT)	Metodikk for modellering av endret reisetidsrom som følge av endret reiseulempe (for eksempel til bruk med tidsdifferensierte bompenger)
	Uttak til arealdataverktøy (ADV) fra bymiljøapplikasjonen	Datauttrekk er kvalitetssikret
	Uttak av RTM-resultat til Power BI	Etablert dataflyt for en enkel visualisering av RTM-resultater i Power BI
	Kalibreringsmuligheter og forutsetninger	En utvidet verktøykasse for kalibrering av RTM er klar til bruk høsten 2024 (enkelte kalibreringsgrep er i liten grad brukt tidligere)
	Oppdatere grunnlagsdata til 2023	Sonedatafiler og andre grunnlagsdatafiler som er input til regional modell for personreiser er oppdatert
NGM	Kapasitet	Kapasitetsmodulen har ikke vært videreutviklet i takt med endringer i NGM (f.eks. ved innføring av flere modes/transport-måter). Dette skal nå gjøres, der en i tillegg til kapasitet på jernbane også tilrettelegger for kapasitetsbegrensning i havner
NGM	Konsolidering	Konsolideringsmekanismene i modellen er under utvikling. Metoderammeverket programmeres nå. Gjenstår uttesting og evt. justering

NGM	Oppdatere basismatriser til 2023-nivå med nye grunnlagsdata	<p>Modellens basismatriser er delvis basert på 2020-nivå. En del av vareflyten er basert på SSBs varestrømundersøkelse fra 2014.</p> <p>Oppdatering til 2023 vil baseres på et stort antall datakilder av ulike formater. Metodeutvikling for beregning av leveransemønster og forslag om metodikk for oppdatering av grunnlaget fra VSU-2014, basert på registerdata fra Enhetsregisteret</p> <p>Dokumentasjonsnotat på oppdateringer</p>
NOREG	Enkel fremskrivning av fremtidsmatrisene + legge inn PM24 som forutsetning i modellen	<p>NOREG 2 benyttes til å utarbeide endringsrater til fremtidsår, som kan kobles til basismatrisene. Kryssløpet i NOREG er fra 2016, så forslag om å oppdatere dette til 2022-nivå, før modellen kalibreres til PM24. Endringsrater må tilrettelegges for fremskrivning PWC, testes i NGM og evt. justeres</p>
NGM	Oppdatere kostnadsfunksjonene til 2023-nivå. Kostnadsmodeller for alternative transportformer ligger inne i kostnadsmodellen som relative differanser til kjøretøyer/fartøy med diesel/HFO-motor. Disse oppdateres derfor automatisk	<p>Oppdatering av kostnadselementer for alle transportformer (tid- og distanseavhengige kostnader), vurdering av noen av forutsetningene og oppdatering globale parametere.</p> <p>Dokumentasjonsnotat på oppdateringer</p>
NGM	Utvikle kostnadsmodeller for batterielektriske skip	<p>Da kostnadsmodellene for alternative fremdriftsteknologier ble utviklet var det mangelfull informasjon om batterielektriske skip, så det mangler kostnadsmodell for disse. Foreslås utført ved å kontakte «first movers» som har fått Enovastøtte</p>
NGM	Forbedret kostnadsmodell for FUEL/EU maritime/kvotepris/avgift utenriks sjøfart	<p>Tilrettelegge kostnads- og nettverksmodellen i NGM så den er tilrettelagt for avgifter/utslippskvoter i EU. Utvikling i dialog med Kystverket. Programmering og uttesting</p>

Vedlegg 2 - Analyser av ulike utviklingstrekk og modellenes egnethet

Oppsummering av ulike utviklingstrender, beskrevet i oppdraget fra departementene, og eksempler på hva som kan analyseres i personmodellene for lange og korte reiser, samt informasjonsbehov og/eller tilrettelegging for analyse.

Eksempler på hva som kan analyseres	Vurdering av modellenes egnethet
Økt vektlegging av militære behov <ul style="list-style-type: none"> – Endring i arbeidsplasser – Endringer i bosatte – Forbedret infrastruktur på gitte relasjoner 	<ul style="list-style-type: none"> – Konkretisering av hvilke endringer som forventes i bosatte og arbeidsplasser (endring i inputfiler på grunnkrets nivå) – Eventuelle endringer i infrastruktur (som påvirker reisetider eller priser)
Klimaendringer og klimatilpasning av infrastruktur <ul style="list-style-type: none"> – Brudd i infrastruktur (vei, bane) pga. mer ekstremvær (skred, flom osv) – Områder blir vanskelig tilgjengelig – Innstillinger i fly- eller hurtigbåttilbud pga. mer uvær – Dårligere regularitet for kollektivtransport (buss) som følge av vanskeligere veivedlikehold og glattere veier 	<ul style="list-style-type: none"> – Informasjon om endringer i nettverk eller kollektivruter (innstilling eller økt tidsbruk) – Kan forutsette uendret reisemønster (kun endring i rute- eller transportmiddel) eller at også reisefrekvens og destinasjonsvalg revurderes
Klimatilpasning av infrastruktur <ul style="list-style-type: none"> – Ikke direkte relevant for modellanalyse, så sant ikke infrastrukturen endres, f.eks. forbedring i en transportkorridor 	<ul style="list-style-type: none"> – Eventuelle endringer i infrastruktur som påvirker reisetider eller priser (og dermed konkurransen mot andre ruter og/eller transportmåter)
Sterkere vekt på å unngå tap av natur <ul style="list-style-type: none"> – Strammere styring av arealpolitikken, i form av hvor boliger og arbeidsplasser lokaliseres – Strengere retningslinjer for hvilke infrastrukturprosjekter som kan gjennomføres – Sterkere restriktive virkemidler mot privatbilbruk for å hindre byspredning og redusere behovet for arealkrevende infrastruktur 	<ul style="list-style-type: none"> – Konkretisering av endring i arealbruk, i form av inputfiler for bosatte og ulike arbeidsplasser i sonene. – Kan ADV være relevant? – Konkretisering av betydning for hvilken infrastruktur som skal analyseres (hva inngår i referansebanen og hva skal prosjektberegnes?) – Konkretisering av restriktive virkemidler – Høyere verdsetting av areal i samfunnsøkonomiske analyser?
Mer elektrifisering <ul style="list-style-type: none"> – Innfasingstakt for elektriske personbiler, varebiler, busser, ferger, fly – Utbygging av ladeinfrastruktur? 	<ul style="list-style-type: none"> – Alternativ innfasingsbane for elektriske personbiler. – Innfasingsbane for varebiler (noe av deres kjøring er persontransport). – Effekt på ruteendringer eller billettpriser for busser, hurtigbåter og ferger. – Effekt på ruter og priser og atferd for nye flytyper – Eventuelle endringer i ventetid for hurtig-lading i korridorer. Krever noe videreutvikling av NTM6.
Innfasing av ny teknologi (inkludert nye mobilitetsløsninger) <ul style="list-style-type: none"> – Selvkjørende biler (endret tidsverdi sjåfør) – Bestillingstransport (robotaxi), individuell eller delt – Ulike former for mikromobilitet 	<ul style="list-style-type: none"> – Eventuelle forutsetninger som påvirker kapasitetsfunksjonene i nettverket (tettere kjøring enn dagens biler?) – Senkede krav til førerkortbehov? – Tillates «sjåføren» å bruke tiden til annet? (endret tidsverdi?) – Nye mobilitetsløsninger vanskelig å ta inn i dagens modell, men mulig i en forenklet og mer fleksibel modell, basert på RTM – Krever nye data om egenskaper til nye mobilitetsløsninger og preferanser (alternativt: grove forutsetninger basert på andre kilder)
Økt bruk av og endret tilgjengelighet til bærekraftig drivstoff <ul style="list-style-type: none"> – I liten grad relevant for personbil – Økt bruk av bærekraftig drivstoff for buss, tog og fly 	<ul style="list-style-type: none"> – Eventuell effekt på billettpriser i kollektivtransporten – Effekt på billettprisene for flyreiser. Kan eventuelt beregnes ved bruk av PACER-modellen.
De vesentligste effekter kan tas med gjennom inndata som i dag framskrives på brukbar måte.	
Betydelig usikkerhet om hvordan trenden omsettes til inndata. Det krever nye analyser utenfor modellene.	
Krever vesentlige endringer i modellenes struktur og kalibrering. For eksempel tilføyelse av nye valgmuligheter.	
Håndteres bedre med utvikling av andre modeller. Mulig overføring av resultater til etablerte transportmodeller.	

Oppsummering av ulike utviklingstrender, beskrevet i oppdraget fra departementene, og eksempler på hva som kan analyseres i Nasjonal modell for godstransport, samt informasjonsbehov og/eller tilrettelegging for analyse.

Eksempler på hva som kan analyseres	Vurdering av modellens egnethet
Økt vektlegging av militære behov <ul style="list-style-type: none"> – Forsterkning av kritiske bruer – Transport av militært utstyr – Endringer i totalberedskap av kritiske varer – Alternative distribusjonsopplegg i et Nordisk perspektiv 	<ul style="list-style-type: none"> – NGM er velegnet til analyse dersom bruene i utgangspunktet har medført en flaskehals mht. tillatt bruksklasse – Hvor er beredskapslagre lokalisert? – Mer detaljert sonenivå og nettverk i aktuelle land (regioner)
Klimaendringer og klimatilpasning av infrastruktur <ul style="list-style-type: none"> – Ny transportkorridor i Nordøstpassasjen 	<ul style="list-style-type: none"> – Nettverksendring og evt. justering av varestrømmer
Klimatilpasning av infrastruktur <ul style="list-style-type: none"> – Ikke direkte relevant for modellanalyse, men kan illustreres ved <ul style="list-style-type: none"> - kostnader som følge av brudd på infrastruktur (for vei og jernbane) og - behov for alternativ framføring og/eller rutevalg 	<ul style="list-style-type: none"> – Må definere hvor, hvor lenge og evt. hvor ofte det er brudd på kritisk infrastruktur – Modell må kjøres med og uten brudd. – Resultater må vektas sammen og måles mot referanse
Sterkere vekt på å unngå tap av natur <ul style="list-style-type: none"> – Restriksjoner på hvor (eksisterende) virksomheter kan være lokalisert eller vokse 	<ul style="list-style-type: none"> – Overstyre regionaliserte vekstrater fra NOREG 2 – Splitte eventuelt berørte soner
Mer elektrifisering <ul style="list-style-type: none"> – (Forsert) innfasing av elektriske lastebiler – (Forsert) innfasing av elektriske båter – Utbygging av landstrøm – Elektriske terminaloperasjoner 	<ul style="list-style-type: none"> – NGM har etablerte kostnadsmodeller for batterielektriske lastebiler – Kostnadsmodeller for batterielektriske skip må evt. etableres – Analyse av landstrøm og elektrifisering av terminaloperasjoner vil påvirke drivstofforbruk og utslipp i havn og jernbaneterminal. Dette må innarbeides i kostnadsmodell for omlasting. – NGM må kjøres med definerte teknologivalg og evt. vekte sammen flere scenario
Innfasing av ny teknologi (inkludert nye mobilitetsløsninger) <ul style="list-style-type: none"> – Autonome terminaloperasjoner – Autonome kjøretøy – Digitalisering – Plattformen for datadeling og transportformidling 	<ul style="list-style-type: none"> – Autonomi kan analyseres forenklet ved å eliminere mannskapskostnader fra kostnadsmodell for spesifikke terminaloperasjoner og kjøretøy. Bør også vurdere justeringer av komponenter som anskaffelseskostnad og framføringshastighet – Grove anslag på effekter av digitalisering og optimering, kan gjøres ved å endre på parametere som framføringshastighet og drivstofforbruk (litteratursøk) – Effekter av transportformidlings-plattformen kan være økt utnyttelsesgrad pr kjøretøy/fartøy (litteratursøk)
Økt bruk av og endret tilgjengelighet til bærekraftig drivstoff <ul style="list-style-type: none"> – Følgende energibærere kan medregnes som bærekraftig (i minst en variant): <ul style="list-style-type: none"> – Biodiesel – Biogass – Hydrogen – Ammoniakk – Metanol 	<ul style="list-style-type: none"> – NGM har etablerte kostnadsmodeller for spesifikke energibærere – Evt. definerte nettverk med tilgang til drivstoff (f eks transporter på gitte relasjoner, kystnære transporter eller nærskipfart i Nordsjøbassenget) – NGM må kjøres for definerte teknologivalg og evt. vekte sammen flere scenario
De vesentligste effekter kan tas med gjennom inndata som i dag framskrives på brukbar måte.	
Betydelig usikkerhet om hvordan trenden omsettes til inndata. Det krever nye analyser utenfor modellene.	
Krever vesentlige endringer i modellenes struktur og kalibrering. For eksempel tilføyelse av nye valgmuligheter.	
Håndteres bedre med utvikling av andre modeller. Mulig overføring av resultater til etablerte transportmodeller.	

Oppsummering av ulike utviklingstrender, beskrevet i oppdraget fra departementene, og eksempler på hva som kan analyseres i NOREG 2, samt informasjonsbehov og/eller tilrettelegging for analyse.

Eksempler på hva som kan analyseres	Vurdering av modellens egnethet
Økt vektlegging av militære behov <ul style="list-style-type: none"> – Endring i arbeidsplasser – Endringer i bosatte – Ringvirkninger av økt aktivitet i sektoren – Makroøkonomiske effekter 	<ul style="list-style-type: none"> – Konkretisering av regionale endringer i bosatte og arbeidsplasser – Eventuelle endringer i infrastruktur (som påvirker reisetider eller priser) – Implementering av pendling i NOREG 2 og tettere integrasjon med NTM/RTM – Skille ut forsvarssektoren som egen næring
Klimaendringer og klimatilpasning av infrastruktur <ul style="list-style-type: none"> – Effekter på transporttettspørsele av omstilling til et lavutslippssamfunn – Makroøkonomiske effekter av klimaomstilling – Regionale effekter av klimatilpasning – Utviklingsbaner for regional næringsvis økonomi gitt klimaomstilling – Regionale ringvirkninger av klimatiltak i transportsektoren – Næringsvise, regionale og makroøkonomiske effekter av samtidig virkemiddelbruk – Iterative analyser med NGM 	<ul style="list-style-type: none"> – Tilpasninger i NOREG 2 omhandler i stor grad innhenting og bearbeiding av relevante data: – Etablere data for utslipp fra bruk av fossile energivarer – Skille mellom kvotepliktig og ikke-kvotepliktig sektor – Utslipp fra prosessindustrien – Beregne næringsvis utslippsintensitet – Implementere relevante skatter og avgifter – Kalibrering av utslipp
Klimatilpasning av infrastruktur <ul style="list-style-type: none"> – Ikke direkte relevant for modellanalyse, så sant ikke infrastrukturen endres, f.eks. forbedring i en transportkorridor som gir endrede varestrømmer og/eller pendlingsstrømmer. Et slikt scenario vil kunne gi nye makroøkonomiske utviklingsbaner og regionale ringvirkninger 	<ul style="list-style-type: none"> – Implementering av pendling i NOREG 2 og en tettere integrasjon med NTM/RTM
Sterkere vekt på å unngå tap av natur <ul style="list-style-type: none"> – Ikke direkte relevant for modellanalyse – Strammere styring av arealpolitikken, i form av hvor boliger og arbeidsplasser lokaliseres – Effekter som eventuelt gir endrede varestrømmer fra NGM og/eller – endrede pendlingsstrømmer i RTM/NTM 	<ul style="list-style-type: none"> – Konkretisering av endring i arealbruk, i form av inputfiler for bosatte og ulike arbeidsplasser i sonene. – Implementering av pendling og en tettere integrasjon med RTM/NTM.
Mer elektrifisering - Innfasing av ny teknologi (inkludert nye mobilitetsløsninger) - Økt bruk av og endret tilgjengelighet til bærekraftig drivstoff <ul style="list-style-type: none"> – Dersom dette medfører endringer i varestrømmer (NGM) og/eller pendlingsstrømmer (NTM/RTM), kan de makroøkonomiske effektene analyseres i NOREG 2, inkludert næringsvise regionale vekstrater. 	<ul style="list-style-type: none"> – Implementering av pendling i NOREG 2 og en tettere integrasjon med NTM/RTM.
MÅL om næringslivets konkurransekraft <ul style="list-style-type: none"> – Regionale og sektorvise effekter av politiske tiltak – Effekter på transporttettspørsele av næringsrettede virkemidler 	<ul style="list-style-type: none"> – Gjennomgå formuleringene av utenrikshandelen i modellsystemet
Grønn næringsomstilling <ul style="list-style-type: none"> – Eksportrettet grønn næringsvekst – Samtidig virkemiddelbruk for å stimulere grønn næringsvekst og opprettholding av næringslivets konkurransekraft 	<ul style="list-style-type: none"> – Etablere data på kommunefordelt sektorvis eksport – Kombinere data fra eksportmeldingen med data fra NGM – Gjennomgå næringsvise eksportelastisiteter i NOREG
De vesentligste effekter kan tas med gjennom inndata som i dag framskrives på brukbar måte.	
Betydelig usikkerhet om hvordan trenden omsettes til inndata. Det krever nye analyser utenfor modellene.	
Krever vesentlige endringer i modellenes struktur og kalibrering. For eksempel tilføyelse av nye valgmuligheter.	
Håndteres bedre med utvikling av andre modeller. Mulig overføring av resultater til etablerte transportmodeller.	