# Sammendrag

På oppdrag for Teknisk beregningsutvalg for klima har Menon Economics kartlagt relevante metoder for å analysere utvikling i klimagassutslipp og utslipps- og kostnadsvirkninger av endret virkemiddelbruk i et 2050-perspektiv. Kartleggingen viser at flere land har gjennomført scenarioanalyser av utslipp i 2050 forutsatt måloppnåelse, såkalte «backcasting» scenarioanalyser. Flere aktører har analysert et lands utslippsutvikling i et tilsvarende 2050-perspektiv ut fra endringer i ett virkemiddel. Vi finner kun ett land som har framskrevet utslipp til 2050, utenom en scenarioanalyse. Vi finner ingen analyser som tar for seg kostnaden knyttet til effekter av ett eller flere virkemidler på utslipp i et tilsvarende tidsperspektiv.

**Metoder for å anslå utslippsutvikling og effekter av virkemidler**

Det er naturlig stor usikkerhet om framtiden, og dermed krevende å anslå utviklingen i klimagassutslipp og enda mer krevende å anslå effekter av ulike virkemidler på utslippsutviklingen. En framskrivningsbane vil avhenge av alle forutsetningene som er gjort for akkurat denne banen, men vil ikke alene kommunisere bredden i mulig utvikling. Scenariometodikk kan synliggjøre usikkerheten i antatt sentrale drivkrefter, og illustrere en bredde i det som anses å være et sannsynlig utfallsrom. Scenariometodikk kan også brukes til tilbakeskuing («backcasting»). Da utarbeides scenarioer for overganger til en bestemt situasjon i framtiden, for eksempel et nasjonalt utslippsmål for 2050. Disse scenarioene kan vise flere mulige veier til måloppnåelse. For å forstå hvordan ett eller flere samtidige virkemidler samvirker og bidrar til måloppnåelse, er det behov for virkemiddelanalyser. Scenariometodikk kan også anvendes for å illustrere bredden i utfallsrommet for effektene av virkemidler.

**Hva kjennetegner en god scenarioanalyse**

Flere land har analysert nasjonal utslippsutvikling mot 2050, se Tabell S-1. Danmark, Storbritannia, Nederland, og EU har utarbeidet scenarioanalyser der alle scenarioene resulterer i netto nullutslipp i 2050. Samtlige landanalyser er gjennomført på vegne av forvaltningen for å illustrere hvordan et land kan nå utslippsmålet. Frankrike har gjennomført en lignende analyse i forbindelse med utarbeidelsen av en karbonprisbane. EU har også gjennomført en framoverskuende scenarioanalyse med ulike antakelser om blant annet teknologitilgang og - bruk. Alle disse analysene tar utgangspunkt i energisystemmodeller, eller en kombinasjon av modeller. Vi finner få eksempler på analyser av utslipps- og kostnadsvirkninger av endret virkemiddelbruk i et 2050-perspektiv. OECD har utført en framoverskuende scenarioanalyse for Storbritannia med ulik karbonskatt og Sverige har utført en tilsvarende analyse med ulik økonomisk vekst. Kun New Zealand har, ifølge vår kartlegging, framskrevet en mulig utslippsbane mot 2050 utenom en scenarioanalyse. Flere av de framoverskuende scenarioanalysene inkluderer et referanse-scenario. Disse referanse-scenarioene viser framtidig utslippsutvikling med utgangspunkt i dagens politikk, og er dermed sammenlignbare med New Zealands enkeltstående utslippsframskriving.

**Analyser av utslippsutvikling mot 2050 i andre land**

Det foreligger flere analyser som tar for seg utviklingen i energisammensetningen og utslippsutviklingen i enkelte sektorer fram til 2050. Vi finner imidlertid ingen nylige studier eller analyser med hovedformål å anslå utslippsutviklingen for Norge samlet sett så langt fram i tid, men vi finner tre tidligere analyser. I en studie fra 2013 gjennomførte Statistisk sentralbyrå framskrivinger av norske utslipp fram mot 2050 (Fæhn, Isaksen, & Rosnes, 2013), Norges Bank har analysert økonomiske konsekvenser av ulike klimascenarioer fram til 2050/2100 (Johansen, Landsem, & Solheim, 2023), og DNV (2022) har laget en «best-estimat» prognose på energisammensetning i 2050.

Tabell S‑1 Analyser av land/regioners utslippsutvikling fram mot 2050

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Land** | **Aktør** | **Metode** | **Modell** |
| **Tilbakeskuende scenarioanalyser** | | | |
| Danmark | Danske Energistyrelsen | Gitt netto nullutslippsmål i 2050 | InterACT – en generell likevektsmodell kombinert med en energisystemmodell (TIMES-DK) |
| Storbritannia | HM Government | Gitt netto nullutslippsmål i 2050 | UK TIMES model (UKTM) – en energisystemmodell |
| Nederland | Netherlands Organisation for Applied Scientific Research (TNO) | Gitt netto nullutslippsmål i 2050 | OPERA - en energisystemmodell |
| EU | European Scientific Advisory Board on Climate Change | Gitt netto nullutslippsmål i 2050 | REMIND 2.1, REMIND-MAgPIE 2.1-4.2, REMIND 3.2 og MESSAGEix-GLOBIOM 1.1 – samtlige består av en kombinasjon av generell likevektsmodell og energisystemmodell |
| Frankrike | Kommisjon ledet av Alain Quinet / France Stratégie | Gitt nullutslippsmål i 2050, grunnlag for karbonprisbane | TIMES og POLES – tekno-økonomiske modeller. IMACLIM, ThreeME, NEMESIS – sektorale makroøkonomiske modeller |
| **Framoverskuende scenarioanalyser** | | | |
| EU | European Commission | Ulike tilgang på teknologi osv. | PRIMES-GAINS-GLOBIOM – en energisystemmodell, koblet med en partiell likevektsmodell for areal- og skogbruk og  en modell for utslipp og luftforurensning |
| Storbritannia | OECD | Ulike nivå på karbonskatt | ThreeME – en generell likevektsmodell |
| Sverige | Konjunktur-institutet | Ulike nivå på økonomisk vekst | EMEC – en generell likevektsmodell |
| **Framskrivinger** | | | |
| New Zealand | Ministry for the Environment | Framskrivinger av utslipp mot 2050 | Sektorspesifikke modeller |

*\* Se kapittel 4 for en omtale av analyser av norske utslipp.*