

Fremtidens regnemodeller

Når økonomiske modeller skal
understøtte trivsel og grøn omstilling

Working paper , Oktober 2025
Morten Toft Rasmussen

Resumé

I en verden præget af kriser og usikkerhed stiller dette working paper et centralt spørgsmål: Er de økonomiske regnemodeller, vi bygger politik på, rustet til at understøtte dybtgående systemiske forandringer, der fremmer både trivsel og grøn omstilling?

De to felter miljøøkonomi og økologisk økonomi kommer med hver deres bud på hvordan fremtidens regnemodeller skal se ud. De bygger på forskellige verdenssyn og lægger vidt forskellige antagelser og principper til grund for deres modeller og analyseværktøjer.

Miljøøkonomi bygger på markedsbaserede regnemodeller, der betragter økonomien som et lukket system. Her opnås trivsel gennem tilfredsstillelsen af individuelle præferencer, og naturhensyn håndteres ved at sætte en pris på økonomiens naturpåvirkninger - typisk gennem afgifter, kvoter og subsidier - der skal styre adfærden i en grønnere retning.

Økologisk økonomi betragter derimod økonomien som indlejret i naturen og samfundet. Her opnås trivsel gennem opfyldelsen af fundamentale fysiske, psykiske og sociale behov, mens planetens bæreevne sætter grænser for BNP-vækst. I denne tilgang lægges der foruden incitamentstrukturer vægt på fordeling og institutionelle reformer som politiske instrumenter.

Det fremhæves at regnemodeller ikke er neutrale værktøjer, men linser der former, hvilke problemer vi ser, og hvilke løsninger der virker ønskværdige og realistiske.

Endeligt præsenteres MERGE-initiativet, som samler aktører og projekter i Europa, der arbejder for at bringe samfundet videre fra BNP-vækst. Det gøres bl.a. ved at udvikle indikatorer og modeller, der bedre fanger multidimensionel trivsel, bæredygtighed og social inklusion.

Indhold

1	Indledning	4
1.1	Baggrund	4
1.2	Overblik	5
2	Miljøøkonomi	7
2.1	Verdenssyn og grundlæggende principper	7
2.2	Instrumenter	8
2.3	Regnemodeller	9
2.4	Kritik og udfordringer	11
3	Økologisk økonomi	13
3.1	Verdenssyn og grundlæggende principper	13
3.2	Instrumenter	14
3.3	Regnemodeller	15
3.4	Kritik og udfordringer	18
4	Perspektivering: Regnemodellers relevans	20
5	MERGE-initiativet	21

1 Indledning

Vi befinder os i en tid præget af dybt sammenvævede kriser: klimaforandringer, kollaps af økosystemer, voksende ulighed, stigende mistrivsel og tiltagende polarisering. Mange internationale eksperter peger på at udfordringerne vi står overfor, kræver grundlæggende systemforandringer. Det rejser et centralt spørgsmål: Er de økonomiske regnemodeller - som spiller en nøglerolle i politisk beslutningstagning - i stand til at informere de dybe forandringer det vil kræve at sikre både trivsel og grøn omstilling i fremtiden?

Formålet med dette working paper er at give læseren et overblik over de forskellige typer regnemodeller, som anvendes til at adressere de systemiske udfordringer vi står overfor med udgangspunkt i trivsel og grøn omstilling. Det peger desuden på at en række antagelser i de traditionelle markedsbaserede modeller, begrænser deres evne til at modellere store systemiske forandringer.

1.1 Baggrund

Sidste år opfordrede 200 økonomer i et åbent brev EU-Kommissionen til at udskifte de traditionelle økonomiske modeller med nye værktøjer, der bedre afspejler miljømæssige grænser, sociale hensyn og systemiske risici (Euractiv, 2025; Souffron og Jacques, 2024). Samtidig arbejder The Coalition of Finance Ministers for Climate Action - en sammenslutning af finansministerier fra omtrent 100 lande - på at bringe klima og miljø ind i kernen af de økonomiske regnemodeller. Koalitionen anerkender behovet for tilpasning af eksisterende modeller, og fremhæver vigtigheden af at indarbejde usikkerhed og ikke-lineære risici – som fx klima-tippepunkter (CMFCA, 2025). Der er altså tiltagende enighed om at de økonomiske regnemodeller skal gentænkes, men hvor skal vi kigge hen for at finde modeller, der kan håndtere både trivsel og grøn omstilling? Inden for den økonomiske videnskab findes der to overordnede felter, som giver hver deres bud.

Indenfor mainstreamøkonomien har der siden 1960'erne været fokus på at integrere klima- og miljøhensyn i modellerne. Det har givet anledning til feltet miljøøkonomi, som bygger på traditionelle markedsbaserede (såkaldte "neoklassiske") principper. Her betragtes naturpåvirkninger ved økonomisk aktivitet som fejl i markedet, der bør korrigeres ved hjælp af afgifter, kvoter eller subsidier.¹ Samtidig forstås trivsel som

¹Naturpåvirkninger skal forstås i en bred forstand, og dækker over påvirkninger af naturressourcer, økosystemer, biodiversitet, klima og lignende.

tilfredsstillelsen af menneskers individuelle og egennyttige præferencer, som primært finder sted gennem transaktioner på markedet. Miljøøkonomi repræsenterer dermed en tilpasning af klassiske mainstream-modeller, hvor den grundlæggende struktur i den markedsbaserede tilgang bevares.

Det andet felt hedder økologisk økonomi. Her betragtes økonomien som dybt indlejret i både naturens økosystemer og samfundets sociale strukturer. Natur, samfund og økonomi indgår dermed i et komplekst system og påvirker hinanden gensidigt. Det implicerer blandt andet at planetens bæreevne sætter grænser for BNP-vækst. Trivsel opnås gennem behovstilfredsstillelse, som må finde sted indenfor de planetære grænser. Nye regnemodeller, som bygger på disse principper, er under hastig udvikling og bliver fortsat mere veletablerede. De repræsenterer dermed en ny metodisk tilgang.

1.2 Overblik

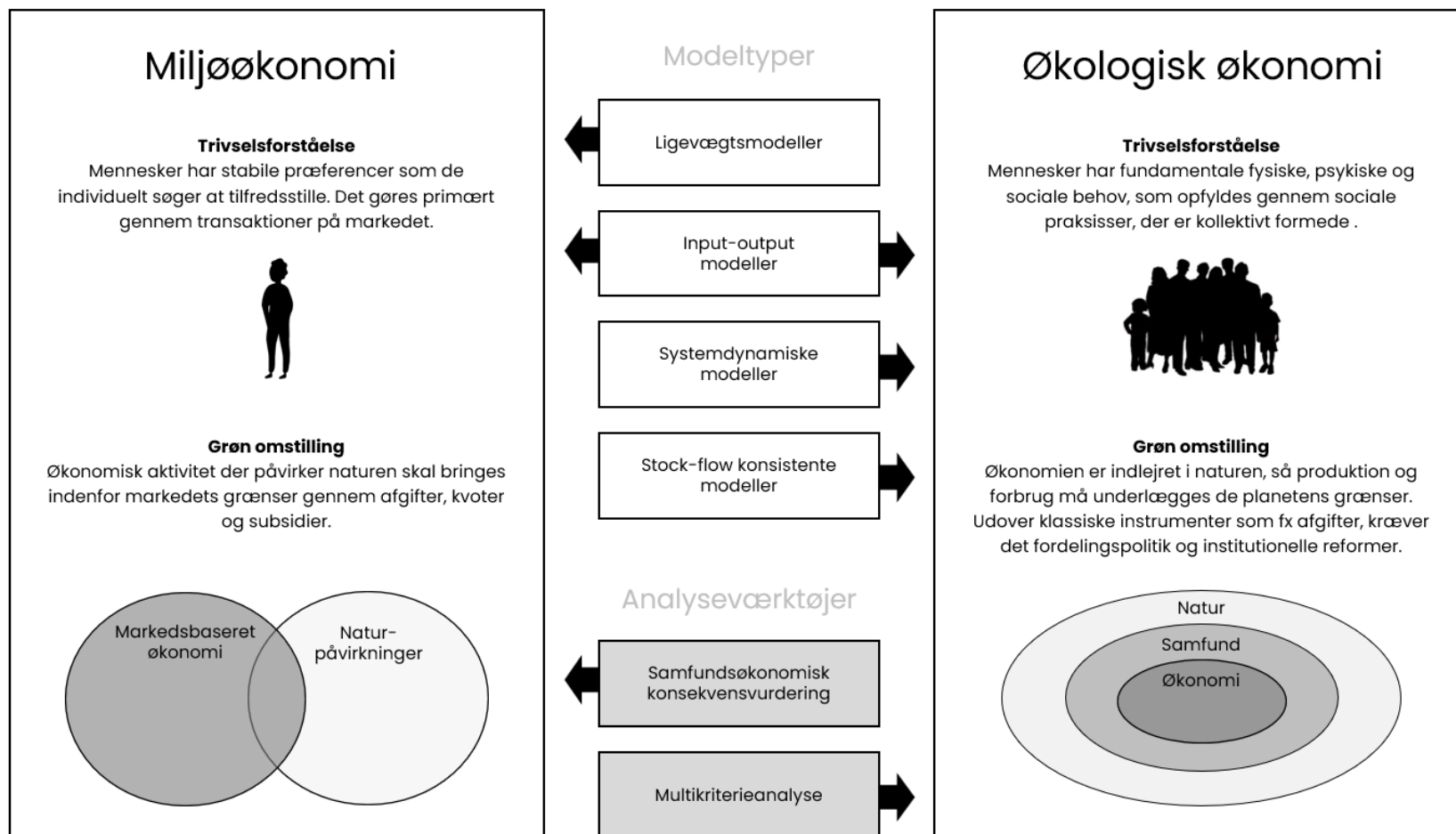
I løbet af dette working paper præsenteres de to felter miljøøkonomi og økologisk økonomi samt fire modeltyper: i) ligevægtsmodeller, ii) input-output modeller, iii) systemdynamiske modeller og iv) stock-flow konsistente modeller. Desuden præsenteres den samfundsøkonomisk konsekvensvurdering (også kendt som cost-benefit-analyse) og multikriterieanalyse. Disse er ikke økonomiske regnemodeller, men analyseværktøjer, som bruges til at vurdere specifikke politiske tiltag og udvikles ”case by case”. De vil ikke blive beskrevet grundigt, men grundet deres relevans for politikudvikling, er de inkluderet.

Af hensyn til dette working papers omfang er de følgende tre modeltyper ikke inkluderet: ”integrated assessment” modeller (IAM), agentbaserede modeller (ABM) og makroøkonometriske modeller (MØM). IAM er en bred betegnelse for modeller, der integrerer interaktioner mellem økonomi, samfund og miljø, og forekommer derfor i mange forskellige modelstrukturer og med et stort overlap til de fire udvalgte modeltyper. ABM og MØM er i modsætning til IAM mere veldefinerede modeltyper, men er udeladt, da de vurderes at være sekundære i forhold til de udvalgte modeltyper.

I afsnit 2 præsenterer vi miljøøkonomi som videnskabeligt felt. Afsnittet fokuserer på feltets verdenssyn og grundlæggende principper, politiske instrumenter, de centrale regnemodeller samt en kritik af en række fundamentale antagelser. I afsnit 3 giver vi på samme måde en introduktion til økologisk økonomi, mens det i afsnit 4 kort diskuteres hvorfor regnemodeller er vigtige. Afslutningsvist introduceres læseren i afsnit 5 til MERGE-initiativet, som samler aktører og projekter i Europa mhp. at udvikle og fremme indikatorer og modeller, der bedre fanger multidimensionel trivsel, bæredygtighed og social inklusion.

Figur 1 giver et opsummerende overblik over dette working papers indhold.

Figur 1: Miljøøkonomi, økologisk økonomi og deres regnemodeller



Figuren opsummerer hvordan miljøøkonomi og økologisk økonomi forholder sig til trivsel og grøn omstilling. Kasserne i midten viser modeltyper og analyseværktøjer, og pilene angiver indenfor hvilket felt de anvendes.

2 Miljøøkonomi

Miljøøkonomi opstod som et selvstændigt felt i 1960'erne og 70'erne, i takt med at miljøproblemer som luftforurening, vandforurening og affaldshåndtering blev mere synlige og politisk presserende. Økonomer begyndte at interessere sig for, hvordan man kunne integrere miljøhensyn i den eksisterende markedsbaserede teori, uden at bryde med de grundlæggende antagelser (Stavins, 2000). Siden har den tiltagende klimakrise kun øget behovet for at integrere klima og miljø i de økonomiske regnemodeller.

2.1 Verdensyn og grundlæggende principper

Et af de grundlæggende principper i den markedsbaserede teori er, at markedet automatisk flytter ressourcer – dvs. kapital, arbejdskraft og naturressourcer – derhen, hvor de skaber størst mulig trivsel under en given indkomstfordeling.^{2,3} Når mennesker handler egennyttigt og virksomheder profitmaksimerer, vil markedet – gennem udbud, efterspørgsel og prissignaler – fungere som en koordinerende mekanisme, der arbejder for at tilfredsstille menneskers præferencer og dermed trivsel (Samuelson og Nordhaus, 2009). Denne mekanisme kaldes *den efficiente allokering af ressourcer*. Mekanismen forudsætter dog en række betingelser, herunder fraværet af såkaldte eksternaliteter.⁴ I det følgende gives en kort introduktion til begreberne eksternaliteter og præferencer.

Eksternaliteter

Eksternaliteter dækker over værditab eller -gevinster ved økonomisk aktivitet, som markedet ikke tager højde for, i den forstand at konsekvenserne af en handling – positive eller negative – rammer andre end dem, der træffer beslutningen. Det betyder, at nogle kan blive påvirket økonomisk, socialt eller miljømæssigt på en måde der modarbejder deres præferencer. Indenfor miljøøkonomi betragter man derfor naturpåvirkninger som eksternaliteter. Klassiske eksempler på negative naturpåvirkninger er CO₂-udledning og overfiskning. Fordi det ikke koster noget at udlede eller tage fisk op af havet, ignoreres det samfundsmæssige tab i individers og virksomheders beslutningsprocesser. Derfor betragtes eksternaliteter som markedsfejl, der forhindrer markedet i at allokere ressourcer efficient. Løsningen er at korrigere fejlen ved hjælp af afgifter, kvoter og subsidier. Ved fx at introducere en CO₂-afgift, flyttes samfundstabets forbund med CO₂-udledninger indenfor markedets grænser, og det nye prissignal vil automatisk sørge for at

²Økonomer vil bruge ordet "nytte" i stedet for trivsel.

³Dette siger ikke noget om hvilken effekt eventuel omfordeling vil have på befolkningens samlede "nytte" eller trivsel.

⁴Andre betingelser inkluderer perfekt information og fuldkommen konkurrence.

forbrugere og virksomheder agerer optimalt og mindsker de uønskede CO₂-udledninger. På den måde kan politiske tiltag hjælpe markedet ved tilstedeværelsen af eksternaliteter (Baumol og Oates, 1988; Dyck og Sumaila, 2010). En vigtig antagelse er her at størrelsen på CO₂-afgiften kan tilskrives en pengeværdi, der svarer til det samfundsmæssige tab.

Præferencer

Indenfor miljøøkonomi forklarer præferencer hvordan mennesker træffer valg. Menneskers valg – både forbrugsvalg og fordeling af tid mellem arbejde og fritid – foretages individuelt mhp. at tilfredsstille egne præferencer og dermed maksimere trivsel. Trivsel og præferencetilfredsstillelse hænger derfor uomtvisteligt sammen. Det antages at mennesket er rationelt og med en stringent logik kan rangordne alle valgmuligheder pba. sine præferencer. Hvis fx et æble foretrækkes fremfor en banan, og en banan foretrækkes fremfor en pære, så følger det, at æblet også foretrækkes fremfor pæren. Det betyder at det rationelle individ – når stillet overfor et valg – altid kan og vil vælge den mulighed, som fører til størst mulig trivsel for individet selv. Det antages desuden at præferencerne er stabile over tid, så individer vil rangordne deres valgmuligheder ens på forskellige tidspunkter (Samuelson og Nordhaus, 2009). Disse antagelser gør det muligt at opbygge matematisk stringente modeller, men som afsnit 2.4 fremhæver, kan antagelserne i nogle tilfælde være problematiske i forhold til at modellere effekten af transformative politiske tiltag.

2.2 Instrumenter

Den grundlæggende ide i miljøøkonomi er, som beskrevet, at markedet kan styres i en mere bæredygtig og samfundsmæssig optimal retning, hvis naturpåvirkninger prissættes og indregnes i de økonomiske beslutninger. For at opnå dette benytter miljøøkonomien en række konkrete værktøjer, som har til formål at påvirke adfærd gennem ændrede prissignaler. De centrale styringsmekanismer er:

- *Afgifter*: Virksomheder og forbrugere pålægges betaling for miljøskadelig adfærd, f.eks. en CO₂-afgift, som gør det dyrere at udlede drivhusgasser.
- *Kvoter*: Der fastsættes en samlet grænse for udledning, og aktører får tildelt eller køber rettigheder til at udlede en vis mængde. Disse rettigheder kan ofte handles, som i EU's kvotesystem (EU ETS), hvilket skaber et marked for udledning.
- *Subsidier*: Offentlig støtte gives til grønne teknologier, vedvarende energi eller bæredygtig praksis. Det gør miljøvenlige løsninger billigere og tilskynder investeringer i grøn omstilling.
- *Offentlige investeringer*: Staten kan foretage grønne investeringer, som det private marked ikke

finder rentable, f.eks. i grøn transport og teknologi, energiinfrastruktur og klimatilpasning.

2.3 Regnemodeller

I det følgende præsenteres to modeltyper, som er centrale i miljøøkonomien. Først beskrives ligevægtsmodellerne, som udgør den dominerende modeltype indenfor makroøkonomi og anvendes af finansministerier og centralbanker verden over. Dernæst præsenteres input-output modeller, som ofte integreres i ligevægtsmodellerne bl.a. mhp. at opgøre klima- og miljøkonsekvenser af økonomisk aktivitet. Endeligt præsenteres kort den samfundsøkonomiske konsekvensvurdering som ikke er en model, men et analyseværktøj der anvendes hyppigt og derfor er inkluderet. Det er vigtigt at nævne at input-output modeller også anvendes hyppigt indenfor økologisk økonomi.

Ligevægtsmodeller

Ligevægtsmodeller har deres rødder i 1800-tallet, hvor den franske økonom Léon Walras udviklede de første matematiske teorier for, hvordan alle markeder i en økonomi kunne være i balance samtidigt. Inspireret af fysikkens begreb om mekanisk ligevægt og systemers tendens til at finde et stabilt hvilepunkt, betragtede Walras økonomien som et system, der automatisk søger mod en ligevægt gennem prisjusteringer (Sandmo, 2011). I løbet af 1900-tallet blev modellerne stadig mere matematisk avancerede, og med computerens fremkomst blev de omsat fra teori til praktiske redskaber, der i dag anvendes til at analysere alt fra skattereformer til grønne klimapolitikker.

Beskrivelse

Begrebet *general ligevægt* beskriver en situation, hvor udbud og efterspørgsel på alle markeder er i balance, og hverken individer eller virksomheder har incitament til at ændre adfærd, givet priserne de står overfor. Det er en tilstand karakteriseret af stabile priser og lønninger og et såkaldt strukturelt niveau af arbejdsløshed. Afvigelse fra ligevægten vil i modeller ofte udløses af udefrakommende ”stød” til økonomien. En dårlig høst kunne være et eksempel på et sådan stød, som vil forårsage lavere udbud af fødevarer og deraf følgende højere priser. Stødet vil sende bølger ud igennem systemet og forårsage ubalancer mellem udbud og efterspørgsel i andre markeder, men økonomien vil vende tilbage til en stabil ligevægt (Samuelson og Nordhaus, 2009). Vigtige antagelser bag modellerne inkluderer:

- *Rationalitet*: Individer agerer egennyttigt mhp. at maksimere deres ”nytte” (trivsel), og virksomheder producerer mhp. at maksimere deres profit.
- *Markedclearing*: Prisjusteringer vil altid sikre at udbud og efterspørgsel finder en ligevægt.

- *Perfekt konkurrence*: Markederne er præget af mange små aktører, så ingen enkelt virksomhed eller individ kan bestemme prisen alene.
- *Substituerbarhed mellem inputs i produktionen*: Virksomheder kan tilpasse inputkombinationen mellem arbejdskraft, kapital og andre ressourcer i deres produktion.

Disse og andre antagelser gør det muligt at opstille en stringent matematisk model, som kan bruges til at analysere hvordan politik, teknologi eller stød som en fejlslagen høst påvirker hele økonomien.

Det grønne perspektiv

Ligevægtsmodeller bruges bl.a. til at vurdere de samfundsøkonomiske effekter af miljø- og klimainitiativer. Ved at integrere CO₂-udledning og andre naturpåvirkninger i modellerne kan man beregne konsekvenserne af grøn politik. For eksempel kan simuleringen af en CO₂-afgift vise de langsigtede justeringer, som bringer økonomien i ny ligevægt, herunder hvordan energipriser stiger, hvordan produktionen på tværs af sektorer ændres, og hvordan de offentlige finanser påvirkes (Baumol og Oates, 1988).

Input-output modeller

Input-output modellen blev udviklet i 1930'erne af den russiske økonom Wassily Leontief som et værktøj til at analysere, hvordan forskellige sektorer af en økonomi påvirker hinanden. Modellen viste sig hurtigt at være et stærkt redskab til at forstå produktion, handel og ressourceforbrug på tværs af sektorer. Leontief modtog senere Nobelprisen i økonomi i 1973 for denne metode.

Beskrivelse

Input-output modeller kortlægger de direkte og indirekte forbindelser mellem produktionen i forskellige sektorer i et økonomisk system og bygger især på to principper:

- *Sektorafhængigheder*: Hver sektor i økonomien bruger output fra andre sektorer som input til sin egen produktion. Fx kræver bilindustrien inputs fra andre sektorer i form af stål, gummi og elektronik for at kunne producere biler.
- *Multiplikatoreffekter*: Når efterspørgslen stiger i én sektor, påvirker det andre sektorer gennem kæden af inputbehov. Fx kan en stigning i byggeri føre til øget produktion i cement-, træ- og transport-sektoren.

Ved hjælp af beregninger kan man estimere, hvordan ændringer i efterspørgsel eller et politisk tiltag i én sektor smitter af på hele økonomien (Miller og Blair, 2009).

Modellerne er særligt nyttige, når man ønsker at forstå miljømæssige konsekvenser af økonomisk aktivitet. Environmentally extended input-output (EEIO) modeller bygger videre på klassiske input-output modeller ved ikke blot at kortlægge den monetære værdi af produktionen, men også miljødata som energiforbrug, CO₂-udledning, vandforbrug eller andre ressourcer. Ved at koble disse miljøvariable til de forskellige sektorer kan man se, hvilke dele af økonomien der er mest ressourcekrævende eller forurenende. For eksempel kan man analysere, hvordan en stigning i efterspørgslen efter elektronik ikke kun påvirker elektroniksektoren, men også minedrift, transport og energiforbrug gennem hele værdikæden. Modellerne kan derfor bruges til at vurdere effekten af grønne politiske tiltag. Da EEIO-modeller kan følge konsekvenserne gennem hele værdikæden, bliver det muligt at forstå de indirekte effekter, som ofte overses i mere simple beregninger (Kitzes, 2013).

Ofte bruges input-output-tabeller anvendes til at specificere produktionssammenhængene mellem sektorer i en ligevægtsmodel. De to modeltyper kombineres derfor ofte i praksis (Dixon og Jorgenson, 2013).

Samfundsøkonomisk konsekvensvurdering

En samfundsøkonomisk konsekvensvurdering (også kendt som cost-benefit-analyse) er en metode til at sammenligne fordele og ulemper ved et projekt eller en politisk beslutning. Analysen hjælper med at vurdere, om fordelene opvejer ulemperne, og hvilke alternativer der giver størst værdi for samfundet. Foredele og ulemper, herunder naturpåvirkninger og sociale konsekvenser, indregnes i analysen ved at tildele dem en monetær værdi, og de bliver på den måde sammenlignelige. Mere viden kan findes i Finansministeries Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger (Finansministeriet, 2023).

2.4 Kritik og udfordringer

Kritikere peger på at en række af miljøøkonomiens antagelser er problematiske og underminerer forsøget på at integrere klima og miljøhensyn i modellerne. Tre centrale kritikpunkter er:

- *Naturen kan ikke prissættes*: Kritikere hævder, at naturens værdi ikke kan reduceres til en penge-værdi på en meningsfuld måde. En central problematik i denne sammenhæng er *inkommensurabilitet*: visse samfundsgoder – som naturens økosystemer, ren luft eller uddannelse – kan ikke måles på samme skala eller uden videre udskiftes med hinanden. Hvor miljøøkonomien bygger på idéen om, at alle goder kan tilskrives en pengeværdi og derefter aggregeres og substitueres i én samlet udregning af trivsel, peger kritikere på, at trivsel er flerdimensionel og at dimensionerne (fx ren luft og uddannelse) ikke kan erstatte hinanden (Lamb og J. K. Steinberger, 2017; Spash, 2007; Gough,

2015).

- *Præferencer er ikke stabile*: Flere empiriske studier viser at præferencer er formbare. Det er bl.a. blevet påvist indenfor rygning, mobilitet og kost (Lykke, Helbech og Glümer, 2014; Costa og Johnson, 2019; Grinblatt, Keloharju og Ikäheimo, 2008). Fx påviser Lykke, Helbech og Glümer (2014) en holdningsændring til rygeforbud i offentlige rum som konsekvens af rygeloven i 2007. Ifølge FN's Klimapanel viser den nyeste litteratur desuden stærk evidens og bred enighed om, at politiske tiltag, der påvirker menneskelige præferencer, er særligt effektive for klimamæssig omstilling grundet deres potentiale for at skabe adfærdsændringer. Da afkarbonisering er en samfundsmæssig omstilling, ændrer folks præferencer sig i takt med de sociale og kulturelle skift som omstillingen fører med sig, hvilket kan bidrage direkte til reduktion af drivhusgasudledninger (IPCC, 2022). Miljøøkonomiske regnemodeller antager imidlertid, at præferencer er stabile, og at adfærdsændringer primært sker gennem ændringer i priser. Modeller med stabile præferencer risikerer derfor enten at underestimere den klimamæssige effekt, eller at overestimere de langsigtede omkostninger af politiske tiltag, som skubber præferencer i en mere klimavenlig retning. Det betyder at politiske instrumenter som oplysningskampagner, uddannelse og infrastruktur udvikling, der påvirker både priser og præferencer, har større potentiale for klimamæssig effekt end tidligere antaget (Creutzig m.fl., 2023; Mattauch og Hepburn, 2016).
- *Ligevægt er uforenelig med tippepunkter*: Antagelsen om at økonomien altid vender tilbage til en stabil ligevægt kritiseres for ikke at kunne håndtere tippepunkter. Tippepunkter repræsenterer kritiske grænseværdier, som ved overskridelse kan udløse hurtige, ofte irreversible skift til nye tilstande. Når fx udledningen af kvælstof og fosfor i vandmiljøer overstiger et kritisk niveau, vil økosystemet skifte fra en klarvandet og planterig tilstand til en tilstand præget af iltsvind og omfattende fiskedød (Schindler m.fl., 2008). I ligevægtsmodeller er økonomien per konstruktion i en stabil tilstand og intet i modellernes interne logik kan udløse overskridelsen af kritiske grænseværdier. Desto større og mere komplekse systemer er, desto større er sandsynligheden for tilstedeværelsen af tippepunkter, som både kan være af social, miljømæssig og finansiell karakter. Ligevægtsmodellerne er bl.a. blevet kritiseret for ikke at kunne forudse finanskrisen i 2007-2008 (Stiglitz, 2018). Kritikerne mener derfor at modellerne er uegnede til at håndtere komplekse systemer og systemforandringer (Spangenberg og Polotzek, 2019).

Andre ofte fremførte kritikpunkter omfatter problemstillinger omkring umættelige præferencer (Walasek og Brown, 2024) og diskontering (Stern, 2007). Generelt mener kritikerne at miljøøkonomiens regnemodeller risikerer at understøtte beslutninger, der favoriserer kortsigtede økonomiske gevinster frem for langsigtet økologisk bæredygtighed.

3 Økologisk økonomi

I begyndelsen af 1970'erne begyndte økonomer som Herman Daly og Nicholas Georgescu-Roegen at formulere grundprincipperne for økologisk økonomi, som en kritik af mainstreamøkonomiens vækstlogik og dens manglende hensyn til planetens grænser (Daly, 1997). Samtidig udkom den berømte rapport, *Limits to Growth*, som viste hvordan fortsat eksponentiel vækst i befolkning, industri og ressourceforbrug ville føre til et kollaps i fødevarerforsyning og industriel kapacitet i løbet af det 21. århundrede (Meadows m.fl., 1972). En udvikling som ifølge rapporten kunne føre til social uro, politisk ustabilitet og konflikter.

Økologisk økonomi afviser mainstreamøkonomiens snævre fokus på BNP-vækst og præferencetilfredsstillelse, og insisterer i stedet på at økologisk bæredygtighed, social retfærdighed og trivsel må være de eksplicitte mål for økonomien.

3.1 Verdenssyn og grundlæggende principper

I det følgende uddybes fire principper som tydeliggør forskellene mellem miljøøkonomiens og den økologiske økonomis verdenssyn. Hvor miljøøkonomi tager udgangspunkt i individers præferencer og forsøger at integrere miljøhensyn i markedsløikken, lægger økologisk økonomi i højere grad vægt på naturens biofysiske grænser og sociale dimensioner som social retfærdighed, trivsel og fordeling.

Økonomien indlejret i natur og samfund

Økologisk økonomi opfatter økonomien som indlejret i både naturens økosystemer og samfundets sociale strukturer. Klimaforandringer, tab af biodiversitet og stigende ulighed er derfor ikke blot eksterne konsekvenser af økonomisk aktivitet, men systemiske risici, der gennem feedbackmekanismer kan underminere selve økonomiens funktion og stabilitet. Økologisk økonomi bygger på systemtænkning og opfatter miljø, samfund og økonomi som indbyrdes forbundne dele af en større helhed, hvor ændringer ét sted kan skabe komplekse og uforudsete konsekvenser andre steder (Raworth, 2018; Costanza m.fl., 1993).

Grænser for vækst

Idet økonomien er indlejret i naturen, anses uendelig BNP-vækst som uforeneligt med en begrænset planet. Et helt centralt princip for økologiske økonomer er, at der findes økologiske og ressourcemæssige grænser for, hvor meget økonomien kan vokse, uden at det underminerer de økosystemer og ressourcer,

som samfundet er afhængigt af. Set i lyset af termodynamikkens grundlæggende love betyder det, at al produktion og forbrug kræver energi og materialer, som til sidst omdannes til affald og forurening. Økonomisk aktivitet skal derfor respektere planetens grænser og evne til at regenerere sig selv for at undgå overudnyttelse og kollaps af økosystemer (Daly, 1997; Georgescu-Roegen, 1971).

Menneskers behov og trivsel

Økologisk økonomi understreger, at økonomiens formål ikke bør være at maksimere forbrug eller BNP, men at sikre de betingelser, der understøtter menneskelig trivsel inden for planetens grænser. Trivsel opfattes ikke som noget, der skal maksimeres gennem øgede forbrugsmuligheder, men som opfyldelsen af basale fysiske, psykiske og sociale behov, der opfyldes gennem sociale praksisser, som løbende formes kollektivt. Dette indebærer, at økonomiske beslutninger må vurderes i forhold til deres evne til at opfylde behov, som fx sundhed, tryghed, meningsfulde relationer og social deltagelse. Denne tilgang åbner for en forståelse af økonomien som et middel til at understøtte menneskers basale behov og kollektive trivsel (Raworth, 2018; Jackson, 2009; Max-Neef, 2017).

Fordeling og retfærdighed

Økologisk økonomi betoner desuden, at bæredygtighed ikke kun handler om miljømæssige grænser, men også om social retfærdighed. Ressourcer og miljøgoder skal fordeles retfærdigt – både mellem nuværende og fremtidige generationer og mellem det globale nord og syd. Økonomisk aktivitet, der forværrer ulighed eller underminerer social sammenhængskraft, anses som uholdbar, selv hvis den er miljøforbedrende. Økologisk økonomi insisterer derfor på, at fordeling og social retfærdighed er en integreret del af den grønne omstilling – ikke et sekundært hensyn (Raworth, 2018; Jackson, 2009; Martinez-Alier, 2002).

3.2 Instrumenter

Hvor miljøøkonomien primært benytter prissætning som styringsværktøj, arbejder økologisk økonomi med et bredere sæt af mekanismer. Disse inkluderer:

- *Afgifter, kvoter og subsidier*: På lige fod med miljøøkonomien anvendes økonomiske incitamenter til at forhindre skadelig adfærd.
- *Offentlige investeringer*: Også på lige fod med miljøøkonomien opfordres der til grønne investeringer, når det private marked underinvesterer i grøn omstilling.
- *Omfordeling og social sikring*: Hvor miljøøkonomien som udgangspunkt ikke forholder sig til for-

delingsspørgsmål, mener økologisk økonomi, at der skal gennemføres politiske tiltag, der sikrer lige adgang til basale behov og reducerer ulighed, fx gennem universel basisindkomst, grøn jobgaranti og formuebeskatning.

- *Institutionelle reformer:* Økologisk økonomi mener også der er behov for en omstrukturering af økonomiske og politiske institutioner, så de understøtter bæredygtighed og social retfærdighed, fx gennem institutionalisering af rettigheder for naturen og nye ejerskabsmodeller for virksomheder.

Denne liste er ikke udtømmende, men illustrerer at økologisk økonomi er villig til at tage flere styringsmekanismer i brug for at skabe systemiske forandringer.

3.3 Regnemodeller

Som beskrevet bygger miljøøkonomiens modeller på antagelsen om, at markedet automatisk allokerer samfundets ressourcer på en samfundsmæssig optimal måde, så længe eksternaliteter - som miljøskader - prissættes korrekt (efficient allokering). Modellerne i økologisk økonomi fokuserer i stedet på skala og fordeling. Dvs. at økonomien modelleres mhp. at undersøge om den holder sig indenfor planetens grænser (skala), og dernæst om de ressourcer og miljøgoder vi som samfund har til rådighed fordeles på en social retfærdig måde, der sikrer trivsel (fordeling).

I det følgende præsenteres to modeltyper, som anvendes indenfor økologisk økonomi. Først beskrives systemdynamiske modeller, som især er anvendelige til at beskrive problemer der opstår i komplekse systemer, og dernæst stock-flow-konsistente modeller, som bruges til at sikre regnskabsmæssig konsistens i modelleringen af økonomien. Endeligt præsenteres kort multikriterieanalysen, som ikke er en model, men et analyseværktøj, der kan betragtes som en pendant til miljøøkonomiens samfundsøkonomiske konsekvensvurdering.

Det er igen vigtigt at fremhæve at input-output modellerne, som blev beskrevet i afsnit 2.3, også finder bred anvendelse indenfor økologisk økonomi.

Systemdynamiske modeller

De første systemdynamiske modeller blev udviklet i 1950'erne af Jay W. Forrester ved MIT som et værktøj til at analysere komplekse systemer over tid, oprindeligt med fokus på industrielle processer og ledelse. Metoden har siden vist sig at være bredt anvendelig på tværs af discipliner, herunder sundhed, miljø, økonomi, forsvar og arbejdsmarked. Den mest kendte systemdynamiske model gennem tiden er World 3, som blev anvendt i udgivelsen af Limits to Growth i 1972 (Meadows m.fl., 1972).

Beskrivelse

Systemdynamiske modeller bruges i særdeleshed til at analysere problemer, der opstår i komplekse systemer. Sådanne systemer er kendetegnet ved tilstedeværelsen af:

- *Feedback loops*: Gensidige relationer mellem systemets dele, som skaber cirkulære årsagskæder. Når fx havisen smelter, bliver mørkt havvand synligt. Det suger mere sollys til sig og øger opvarmningen, hvilket får endnu mere is til at smelte. Disse loops kan både være selvforstærkende, som i eksemplet, eller balancerende.
- *Forsinkelser*: Effekter af bevægelse i systemet, der først viser sig langt senere end den igangsættende bevægelse. F.eks. kan CO₂-udledning føre til klimaforandringer med årtiers forsinkelse.
- *Tippepunkter*: I økologiske systemer kan en lille ændring føre til et stort skift, hvis man passerer en kritisk grænse. F.eks. kan et økosystem kollapse, hvis biodiversiteten falder under et vist niveau.

Over tid kan styrkeforholdet mellem forskellige feedback loops ændre sig, forsinkede effekter kan sætte ind og grænseværdier kan overskrides. Det bidrager til at skabe et ikke-lineært system karakteriseret af systemisk ustabilitet, pludselige ændringer og potentielt kollaps (Sternman, 2002). Evnen til at simulere kriser anses for en styrke ved de systemdynamiske modeller og står i kontrast til miljøøkonomiens ligevægtsmodeller, som per konstruktion befinder sig i en stabil ligevægt. Et vigtigt princip er desuden, at systemets adfærd bestemmes af dets indre struktur – dvs. feedback loops, forsinkelser og tippepunkter – snarere end af eksterne påvirkninger. Derfor argumenterer Donella Meadows også for, at transformative forandringer kræver indgreb i de grundlæggende strukturer og værdier, som styrer et system, mens overfladiske ændringer som skatter, kvoter og subsidier har begrænset effekt (Meadows, 1999).

Det grønne perspektiv

The Coalition of Finance Ministers for Climate Action fremhæver behovet for at indarbejde usikkerhed og ikke-lineære risici, som fx klima-tippepunkter, i de økonomiske modeller. Systemdynamiske modeller er særligt velegnede til dette, da de netop er udviklet til at undersøge ikke-lineære risici. I modsætning til traditionelle økonomiske modeller, der typisk antager gradvise og forudsigelige ændringer, kan systemdynamiske modeller vise, hvordan små påvirkninger – som en stigning i CO₂-udledning eller tab af biodiversitet – kan føre til store og pludselige skift. De gør det muligt at simulere, hvordan økonomiske beslutninger påvirker naturen, og hvordan naturens reaktioner – som tørke, oversvømmelser eller tab af biodiversitet – igen påvirker økonomien.

Stock-flow konsistente modeller

Stock-flow konsistente (SFC) modeller bygger på arbejde af Wynne Godley og James Tobin, som i 1970'erne skabte en metode til at følge pengestrømme (flows) og -beholdninger (stocks) i økonomien på en regnskabsmæssig konsistent måde. Modellerne blev udviklet som et kritisk alternativ til de traditionelle regnemodeller, og var bl.a. et opgør med antagelserne om rationelle agenter, og om at økonomien bevæger sig mod en ligevægt med fuld beskæftigelse. SFC-modellerne fik øget opmærksomhed efter finanskrisen i 2007-08, da flere af modellerne op til krisen havde påvist underliggende finansielle ubalancer – især stigende privat gæld – som gjorde økonomien sårbar og i sidste ende udløste krisen (Nikiforos og Zezza, 2018).

Beskrivelse

SFC-modeller bruges som en stringent metode til at holde styr på finansielle strømme (flows) og beholdninger (stocks) i økonomien. Hvis én aktør låner penge, må en anden have ydet lånet. Hvis staten har underskud, betyder det, at andre sektorer har overskud. Modellerne bygger altså på en regnskabslogik hvor hver krone har en afsender og en modtager. Centrale begreber inkluderer:

- *Sektorstruktur*: Økonomien opdeles i sektorer, typisk husholdninger, virksomheder, banker og staten, som alle har indtægter, udgifter, aktiver og passiver.
- *Regnskabskonsistens*: Alle strømme (flows) og beholdninger (stocks) følges stringent, så penge ikke opstår ud af ingenting eller forsvinder (stock-flow konsistens).
- *Fundamental usikkerhed*: På grund af usikkerhed om fremtiden baserer individer deres beslutninger på tommelfingerregler og rutiner – ikke nyttemaksimering og (hyper)rationelle forventninger.

En central styrke ved SFC-modeller er deres evne til at kortlægge, hvordan og hvor i økonomien finansielle ubalancer gradvist opbygges over tid. Derudover integrerer modellerne banksektoren som en aktiv aktør i skabelsen af penge og kredit – ikke blot som et passivt mellemlid mellem långiver og låntager. Bankernes beslutninger har dermed direkte indflydelse på husholdningernes forbrug, virksomhedernes investeringsadfærd og den overordnede økonomiske dynamik. Disse egenskaber gør SFC-modeller særligt velegnede til at analysere finansiell ustabilitet og til at belyse bankernes strukturelle rolle i økonomien.

Det grønne perspektiv

En nyere gren af SFC-traditionen er de såkaldte ecological stock-flow konsistente (E-SFC) modeller, som integrerer miljømæssige og fysiske dimensioner i den økonomiske regnskabsstruktur. E-SFC-modeller placerer økonomien som en del af det større økosystem, og følger både finansielle og materielle strømme – fx energi, emissioner og ressourceforbrug – med samme regnskabsmæssige stringens. Det gør det muligt at analysere, hvordan grønne investeringer, CO₂-afgifter og teknologisk omstilling påvirker både den

økonomiske aktivitet og miljøet (Dafermos og Nikolaidi, 2022). E-SFC-modeller tilbyder dermed et værktøj til at forstå samspillet mellem økonomi, finans og miljø.

Sammensatte modeller

I praksis bygger mange økonomiske modeller på en kombination af forskellige modeller. Inden for økologisk økonomi har især systemdynamiske og SFC-modeller vist sig at være lette at integrere og fungerer godt sammen: SFC-modeller sikrer, at alle økonomiske strømme og aktører hænger regnskabsmæssigt sammen, mens systemdynamiske modeller gør det muligt at inddrage miljømæssige og sociale forhold samt komplekse feedbackmekanismer over tid.

EUROGREEN-modellen er et godt eksempel på en sådan tilgang. Den kombinerer systemdynamik, SFC og input-output-elementer for at undersøge, hvordan kombinationer af forskellige politiske tiltag – som basisindkomst, grøn jobgaranti, arbejdstidsreduktion og omlægning af energisystemet – kan understøtte både grøn omstilling og social retfærdighed (D’Alessandro m.fl., 2020).

Multikriterieanalyse

En multikriterieanalyse (MCA) er en metode til at vurdere projekter eller politiske beslutninger ud fra flere forskellige kriterier, som ikke nødvendigvis kan gøres op i økonomiske termer. Metoden gør det muligt at inddrage både kvantitative og kvalitative hensyn – for eksempel miljømæssige, sociale, teknologiske og økonomiske faktorer – og vægte dem i forhold til hinanden. Dermed kan man skabe et mere nuanceret besluthningsgrundlag, hvor værdier som biodiversitet, social retfærdighed eller kulturel betydning får plads ved siden af traditionelle økonomiske mål. En særlig variant er sociale multikriterieanalyser (SMCA), hvor man ikke alene inddrager flere kriterier, men også aktivt inddrager forskellige interessenter i vurderingen. Denne tilgang understøtter demokratisk legitimitet og gør analysen mere robust i situationer, hvor der er komplekse afvejninger og modstridende interesser.

MCA og SMCA anvendes bl.a. i forsknings- og besluthningsværktøjer som SOCRATES (Social multi-criteria evaluation for sustainability policy of the European Union). Mere viden om multikriterieanalyse kan findes i bogen *Multiple Criteria Decision Analysis* (Belton og Stewart, 2012).

3.4 Kritik og udfordringer

Økologisk økonomi tilbyder et alternativ til den markedsbaserede miljøøkonomi, men tilgangen støder også på en række udfordringer og kritikpunkter.

- *Vækstafhængighed:* Forskere påpeger at moderne økonomier er strukturelt afhængige af BNP-vækst. Det fremhæves at en række økonomiske og sociale strukturer – såsom finansielle systemer, arbejdsmarkedet og velfærdsordninger – kan gøre det svært at opretholde trivsel uden vækst. Selvom evig BNP-vækst ikke er bæredygtigt, kan lav eller ingen vækst i de nuværende systemer føre til recessio-
ner, arbejdsløshed og andre socialt skadelige konsekvenser. Der findes mange teorier om potentielle vækstafhængigheder og deres bagvedliggende mekanismer, men flere af disse teorier er modstri-
dende. Der er derfor brug for mere empirisk forskning, som kan fastslå de centrale drivkræfter bag vækstafhængigheder og informere hvordan økonomiske og sociale systemer designs, så stabilitet og
trivsel opnås uden at være afhængig af evig BNP-vækst (Keyßer, J. Steinberger og Schmelzer, 2025; Van den Bergh, 2011).
- *Værditeori:* Økologisk økonomi adskiller sig fra miljøøkonomi ved eksplicit at integrere et etisk per-
spektiv på bæredygtighed og retfærdighed i sin teori og modeller. Dette kritiseres af miljøøkonomien,
som fremhæver at økonomiske analyser bør være værdineutrale og objektive. Økologiske økonomer
argumenterer for, at alle økonomiske analyser uundgåeligt bygger på værdimæssige antagelser, og
at det derfor er mere redeligt at gøre disse værdier eksplicitte frem for at skjule dem bag et skær
af værdineutralitet (Röpke, 2005). Det fremhæves bla. at efficiens, vækst og forbrug er implicitte
værdier i miljøøkonomiens teorier og modeller (Spash, 2012). Miljøøkonomien kritiserer således øko-
logisk økonomi for at være værdiladet, mens økologisk økonomi kritiserer miljøøkonomien for ikke
at anerkende og tydeliggøre sine underliggende værdier.
- *Vanskelig prioritering:* I økologisk økonomi er det ofte mere komplekst at vurdere, i hvilken retning
samfundet bør gå, end det er i miljøøkonomi. Det skyldes, at mange af de variable, der indgår
i vurderingen, ikke kan tilskrives en pengeværdi. Derfor bliver beslutningerne mere nuancerede og
kræver, at man tager etiske, økologiske og sociale hensyn med i overvejelserne - ikke kun økonomiske
beregninger. Fraværet af én optimal løsning udtrykt i økonomiske termer, kan gøre det sværere at
prioritere politisk. En måde at imødekomme denne udfordring på er gennem øget borgerinddragelse
i beslutningsprocesserne. Gennem deliberative processer, som borgerting, høringer og deltagende
planlægning, kan man skabe et mere legitimt og demokratisk beslutningsgrundlag, hvor etiske, soci-
ale og økologiske hensyn afvejes på tværs af samfundsgrupper. På den måde kan borgerinddragelse
fungere som et supplement til de økonomiske modeller og bidrage til en mere helhedsorienteret
prioritering i økologisk økonomi (Zografos og Howarth, 2010).

4 Perspektivering: Regnemodellers relevans

Regnemodeller spiller en central rolle i vores forståelse af de komplekse samspil mellem økonomi, samfund og natur. De bruges til at analysere konsekvenserne af politiske beslutninger, vurdere risici og skabe et fælles vidensgrundlag for beslutningstagere. På den måde fungerer de ikke blot som tekniske værktøjer, men som rammer for, hvordan vi overhovedet forstår virkeligheden og de mulige veje samfundet kan tage.

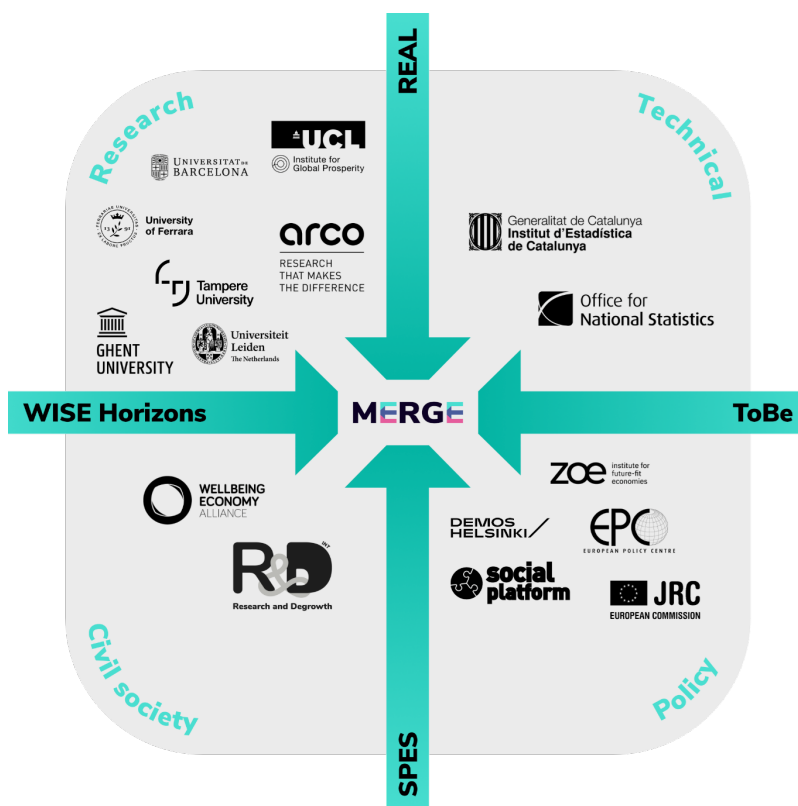
Modellernes design og grundlæggende antagelser har stor betydning for, hvilke problemstillinger der træder tydeligt frem – og hvilke løsninger der fremstår realistiske eller ønskværdige. Små valg i modelopbygningen, som antagelser om adfærd, hvilke variable der inkluderes, eller hvordan sammenhænge modelleres, kan føre til markant forskellige politiske anbefalinger. Det er derfor afgørende at forstå modellernes begrænsninger og potentiale.

Hvis økonomiske regnemodeller skal kunne understøtte overgangen til en trivselsøkonomi, må de spejle den verden, vi faktisk lever i — en verden formet af komplekse feedback-loops, tippepunkter og ikke-lineære dynamikker. Det er desuden afgørende, at modellerne opererer inden for planetens grænser og sætter menneskelig trivsel som et centralt mål fremfor vækst i BNP. Det stiller krav om mere åbne og kvalificerede samtaler om, hvordan modeller konstrueres, hvilke antagelser de hviler på, og hvordan de bruges som aktive redskaber i politiske beslutningsprocesser.

5 MERGE-initiativet

Afslutningsvist, præsenteres MERGE-initiativet for at give læseren et overblik over nogle af de aktører og projekter i Europa, som arbejder for at skabe en ny forståelsesramme for trivsel og grøn omstilling. Initiativet arbejder under sloganet "Measuring What Matters: Policy pathways to sustainable and inclusive wellbeing" og har til formål at bringe samfundet videre fra traditionelle BNP-centrerede målinger ved at udvikle og fremme indikatorer og modeller, der bedre fanger multidimensionel trivsel, bæredygtighed og social inklusion. Projektet samler forskere, beslutningstagere, statistikere og civilsamfundsaktører for at samskabe rammer og værktøjer, der kan understøtte evidensbaserede politiske beslutninger, som er i tråd med EU's bæredygtigheds mål. Desuden fungerer det som en koordineringsplatform for fire projekter finansieret under EU's Horizon program: SPES, ToBe, WISE Horizons og REAL, med det formål at harmonisere indsatsen. Figur 2 giver et overblik over de tilknyttede organisationer.

Figur 2: Organisationer og projekter tilknyttet MERGE-initiativet



Farvede pile repræsenterer projekter, mens de tilknyttede organisationer fremgår af de grå bokse. WELA eksisterede ikke da MERGE blev oprettet men er blevet tilkoblet og bidrager i dag til MERGE's arbejde.

Litteratur

- Baumol, William J. og Wallace E. Oates (1988). *The theory of environmental policy*. Cambridge university press.
- Belton, Valerie og Theodor Stewart (2012). *Multiple criteria decision analysis: an integrated approach*. Springer Science og Business Media.
- CMFCA (2025). *Helsinki Principle 4: Mainstream Climate in Economic Policies*. Tilgået 06-10-2025. URL: <https://www.financeministersforclimate.org/mainstream>.
- Costa, Vanessa og Andrea Johnson (2019). “Global food and nutrition trends: driving positive momentum for grains”. I: *Cereal foods world* 64.3.
- Costanza, Robert m.fl. (1993). “Modeling complex ecological economic systems: toward an evolutionary, dynamic understanding of people and nature”. I: *BioScience* 43.8, s. 545–555.
- Creutzig, Felix m.fl. (2023). “Demand, services and social aspects of mitigation (Chapter 5)”. I: *IPCC 2022: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, s. 503–612.
- D’Alessandro, Simone m.fl. (2020). “Feasible alternatives to green growth”. I: *Nature Sustainability* 3.4, s. 329–335.
- Dafermos, Yannis og Maria Nikolaidi (2022). “Assessing climate policies: an ecological stock–flow consistent perspective”. I: *European Journal of Economics and Economic Policies* 19.3, s. 338–356.
- Daly, Herman E. (1997). *Beyond growth: the economics of sustainable development*. Beacon press.
- Dixon, Peter B. og Dale Jorgenson (2013). *Handbook of computable general equilibrium modeling*. Newnes.
- Dyck, Andrew J. og U. Rashid Sumaila (2010). “Economic impact of ocean fish populations in the global fishery”. I: *Journal of Bioeconomics* 12.3, s. 227–243.
- Euractiv (2025). *Something is not working: Economists urge EU Commission to overhaul its models*. Online. Tilgået: 06-10-2025. URL: <https://www.euractiv.com/news/something-is-not-working-economists-urge-eu-commission-to-overhaul-its-models/>.

- Finansministeriet (2023). *Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger*. Tilgået: 06-10-2025.
URL: <https://fm.dk/udgivelser/2023/juni/vejledning-i-samfundsøkonomiske-konsekvensvurderinger/>.
- Georgescu-Roegen, Nicholas (1971). *The entropy law and the economic process*. Harvard university press.
- Gough, Ian (2015). “Climate change and sustainable welfare: the centrality of human needs”. I: *Cambridge Journal of Economics* 39.5, s. 1191–1214.
- Grinblatt, Mark, Matti Keloharju og Seppo Ikäheimo (2008). “Social influence and consumption: Evidence from the automobile purchases of neighbors”. I: *The review of Economics and Statistics* 90.4, s. 735–753.
- IPCC (2022). “AR6 WG I, Chapter 5 - Demand, services and social aspects of mitigation.” I: URL: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/chapter/chapter-5/>.
- Jackson, Tim (2009). *Prosperity without growth: Economics for a finite planet*. Routledge.
- Keyßer, Lorenz, Julia Steinberger og Matthias Schmelzer (2025). “Economic growth dependencies and imperatives: A review of key theories and their conflicts”. I: *Ecological Economics* 238, s. 108745.
- Kitzes, Justin (2013). “An introduction to environmentally-extended input-output analysis”. I: *Resources* 2.4, s. 489–503.
- Lamb, William F. og Julia K. Steinberger (2017). “Human well-being and climate change mitigation”. I: *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change* 8.6, s. 485.
- Lykke, Maja, Bodil Helbech og Charlotte Glümer (2014). “Temporal changes in the attitude towards smoking bans in public arenas among adults in the Capital Region of Denmark from 2007 to 2010”. I: *Scandinavian Journal of Public Health* 42.5, s. 401–408.
- Martinez-Alier, Joan (2002). “The Environmentalism of the poor: a study of ecological conflicts and valuation”. I: *The Environmentalism of the Poor*. Edward Elgar Publishing.
- Mattauch, Linus og Cameron Hepburn (2016). “Climate policy when preferences are endogenous—and sometimes they are”. I: *Midwest Studies in Philosophy* 40.1.
- Max-Neef, Manfred (2017). “Development and human needs”. I: *Development ethics*. Routledge, s. 169–186.
- Meadows, Donella (1999). “Leverage points-places to intervene in a system”. I.

- Meadows, Donella m.fl. (1972). *The limits to growth: a report to the club of Rome (1972)*. Potomac Associates – Universe Books.
- Miller, Ronald E. og Peter D. Blair (2009). *Input-output analysis: foundations and extensions*. Cambridge university press.
- Nikiforos, Michalis og Gennaro Zezza (2018). “Stock-flow consistent macroeconomic models: A survey”. I: *Analytical Political Economy*, s. 63–102.
- Raworth, Kate (2018). *Doughnut economics: Seven ways to think like a 21st century economist*. Chelsea Green Publishing.
- Røpke, Inge (2005). “Trends in the development of ecological economics from the late 1980s to the early 2000s”. I: *Ecological economics* 55.2, s. 262–290.
- Samuelson, Paul og William Nordhaus (2009). *EBook: Economics*. McGraw Hill.
- Sandmo, Agnar (2011). *Economics evolving: A history of economic thought*. Princeton University Press.
- Schindler, David W. m.fl. (2008). “Eutrophication of lakes cannot be controlled by reducing nitrogen input: results of a 37-year whole-ecosystem experiment”. I: *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105.32.
- Souffron, Camille og Pierre Jacques (2024). “A successful assessment of the economic impacts of ecological transition policies in the EU requires the European Commission to broaden the range of its modelling tools”. I: *Available at SSRN 4640677*.
- Spangenberg, Joachim H. og Lia Polotzek (2019). “Like blending chalk and cheese-the impact of standard economics in IPCC scenarios”. I: *Real World Economics Review* 87, s. 196–211.
- Spash, Clive L. (2007). “Deliberative monetary valuation (DMV): Issues in combining economic and political processes to value environmental change”. I: *Ecological economics* 63.4, s. 690–699.
- (2012). “New foundations for ecological economics”. I: *Ecological Economics* 77, s. 36–47.
- Stavins, Robert N. (2000). “Environmental Economics and Public Policy: Selected Papers of Robert N. Stavins, 1988–1999”. I: *Environmental Economics and Public Policy*. Edward Elgar Publishing.
- Sterman, John (2002). *System Dynamics: systems thinking and modeling for a complex world*.

- Stern, Nicholas Herbert (2007). *The economics of climate change: the Stern review*. cambridge University press.
- Stiglitz, Joseph E (2018). “Where modern macroeconomics went wrong”. I: *Oxford Review of Economic Policy* 34.1-2, s. 70–106.
- Van den Bergh, Jeroen CJM (2011). “Environment versus growth—A criticism of “degrowth” and a plea for “a-growth””. I: *Ecological economics* 70.5.
- Walasek, Lukasz og Gordon DA Brown (2024). “Incomparability and incommensurability in choice: no common currency of value?” I: *Perspectives on Psychological Science* 19.6, s. 1011–1030.
- Zografos, Christos og Richard B Howarth (2010). “Deliberative ecological economics for sustainability governance”. I: *Sustainability* 2.11, s. 3399–3417.