

DREAM

Danish Research Institute for
Economic Analysis and Modelling



Infrastruktur og drivhusgasudledninger

Afledte effekter på drivhusgasudledningerne ved offentligt
finansierede projekter

Thomas Nyvang Dalgaard og Mathilde Lindstrøm-Svendsen

Baggrundsnotat

26. marts 2024

www.dreamgruppen.dk

Forord

Beregningerne i dette notat er udført for Vejdirektoratet og skal danne grundlag for deres vurdering af drivhusgasudledninger ved infrastrukturprojekter. Vejdirektoratet har selv ekspertviden, som afdækker de mekaniske drivhusgasudledninger ved anvendelsen og opførelsen af infrastrukturprojekter. I dette notat vurderes ændringen i drivhusgasudledningerne som følge af infrastrukturprojekters afledte effekter. Det beregnes, hvordan finansierings- og ligevægtseffekter påvirker drivhusgasudledningerne. Ligeledes beregnes det, hvordan infrastrukturens potentielle produktionseffekter påvirker drivhusgasudledningerne.

Beregningerne er foretaget på GrønREFORM anno november 2023. Dertil er der foretaget beregninger på GrønREFORMs mekaniske input-output-model, hvor udenlandske udledninger bestemmes baseret på baggrundsdata fra Energistyrelsen¹.

¹ Energistyrelsen – Danmarks globale klimaaftryk 2023.

Resumé

Notatet er opdelt i to hovedanalyser. Den første analyse omhandler finansieringen af offentlige infrastrukturprojekter, og hvorledes finansieringen har betydning for de samlede drivhusgasudledninger. Den anden analyse omhandler potentielle BNP-effekter af infrastruktur, og hvorledes disse påvirker drivhusgasudledningerne. Notatet indledes med tre afsnit, som kort beskriver grundlaget for beregningerne. I afsnit 1 beskrives GrønREFORMs tekniske og teoretiske grundlag. I afsnit 2 beskrives grundforløbet i GrønREFORM, hvorpå beregningerne foretages. I afsnit 3 redegøres der for, hvorledes analyserne i notatet udføres, og hvordan de skal tolkes ind i Vejdirektoratets samlede vurdering af drivhusgasudledninger ved et infrastrukturprojekt. I afsnit 4 gennemgås den første analyse omhandlende finansieringseffekter, og i afsnit 5 gennemgås den anden analyse omhandlende BNP-effekter.

Hvordan offentlige investeringer finansieres har stor betydning for, hvilke tilpasninger, der sker i modellen. Når offentlige projekter finansieres via lavere offentligt forbrug, er de samlede udledninger omtrent lige så store som de mekaniske udledninger. Dette skyldes, at lavere offentligt forbrug ikke har væsentlig betydning for drivhusgasudledningerne. Hvis offentlige projekter derimod finansieres via højere skatter (og dermed lavere privatforbrug), reduceres udledningerne via finansieringen. I dette tilfælde afhænger de samlede udledninger af de mekaniske udledninger i forbindelse med projektet fratrukket omkring 12.000 tons CO₂e per mia. kr., som projektet koster.

Infrastrukturprojekter kan potentielt øge produktion igennem højere produktivitet og højere arbejdsudbud. Når dette sker, stiger det fossile energiforbrug og ikke-energirelaterede udledninger, da de er knyttet til produktionen. I afsnit 4 redegøres der for, at den forventede effekt på drivhusgasudledningerne af et øget BNP på 1 mia. kr., er en stigning i drivhusgasudledningerne på dansk territorium på omkring 7.000 tons CO₂e. Beregningerne er foretaget på baggrund af et gennemsnitligt vejprojekt, hvor Vejdirektoratet har leveret fordelingen af effekterne fra hhv. lastbiltransport, person- og varebiler og højere arbejdsudbud som følge af lavere pendlingstid. Effekterne er indlagt i GrønREFORM via branchespecifik arbejdskraftsproduktivitet og husholdningernes arbejdsudbud, så BNP-effekterne stemmer overens med Vejdirektoratets BNP-effekter ved et gennemsnitligt vejprojekt.

Indhold

1.	Tekniske forudsætninger	5
1.1	Den økonomiske model i GrønREFORM	6
1.2	Detaljeret databeskrivelse	6
1.3	Branchespecifik modulering	7
1.4	Den mekaniske input-output model og udenlandske udledninger.....	7
2.	Grundforløbet	8
2.1	Det makroøkonomiske grundforløb.....	8
2.2	Fremskrivning af drivhusgasudledninger i grundforløbet.....	8
3.	Analysens beregninger.....	11
3.1	Finansierings- og afledte ligevægtseffekter.....	12
3.2	Generel ligevægtsanalyse og input-output-analyse.....	13
4.	Drivhusgasudledninger ved finansiering af offentlige projekter	15
4.1	Mekaniske drivhusgaseffekter af offentlige investeringer	15
4.2	Samlede drivhusgaseffekter af offentlige investeringer finansieret via lavere offentligt forbrug	17
4.3	Samlede drivhusgaseffekter af offentlige investeringer finansieret via højere indkomstbeskatning	24
4.4	Drivhusgasudledninger som følge af finansierings- og ligevægtseffekter ved offentlige investeringer	30
5.	Drivhusgasudledninger som følge af øget produktion.....	33
5.1	Indarbejdelsen af BNP-effekter i GrønREFORM	33
5.2	Drivhusgaseffekter af øget BNP som følge af et gennemsnitligt vejprojekt	35
A.	Appendiks	38
A.1	Opdeling af brancher i GrønREFORM på 8 hovedkategorier	38
A.2	Følsomhedsberegninger ift. Tidshorisont.....	40
A.3	Kvoteomfattede udledningers andel af finansierings- og ligevægtseffekten.....	41

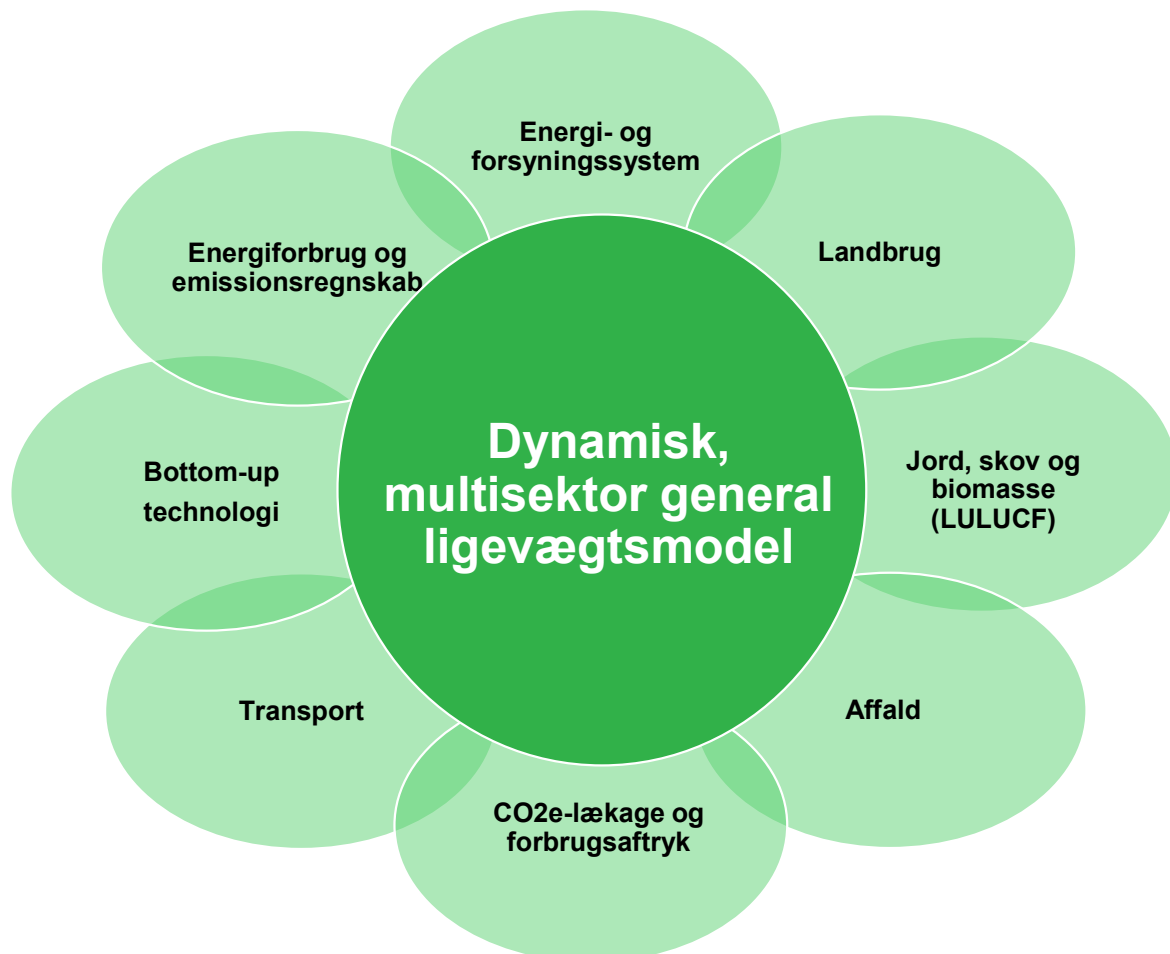
1. Tekniske forudsætninger

GrønREFORM er en miljø- og klimaøkonomisk model med fokus på forhold, der har betydning for drivhusgasudledningerne. Detaljeringsgraden er høj, og modellen beskriver alt fra BNP over gødningsforbrug til teknologiændringer og CO₂e-udledninger.

GrønREFORM beskriver sammenhænge mellem økonomi, miljø, klima og ressourceforbrug. Modellen er opbygget med en generel økonomisk model som kerne i modelapparatet. Dertil er der tilføjet en række delmoduler, som hver især beskriver relevante forhold omkring drivhusgasudledninger og deres tilknytning til økonomien. Figur 1.1 illustrerer GrønREFORMs opbygning med modellens kernemodel og delmoduler.

Figur 1.1

Illustration af GrønREFORMs opbygning med en hovedmodel og en række delmoduler



1.1 Den økonomiske model i GrønREFORM

Kernen i GrønREFORM er en dynamisk generel ligevægtsmodel med mange sektorer. "Dynamisk" betyder, at modellen beskriver økonomien over flere år (modellen stoppes i år 2100), hvormed de dynamiske processer i omstillingen til en klimaneutral produktion kan beskrives. Modellen er en generel ligevægtsmodel. Dette betyder, at alle agenter på alle markeder agerer ud fra modellens priser og agenternes adfærdsreaktion relateret til modellens priser. At modellen er en generel ligevægtsmodel betyder ikke, at modellen i alle tider er i strukturel ligevægt, hvilket vil sige i ligevægt i fravær af konjunkturudsving, da der i modellen er indarbejdet træghed i økonomien, som beskriver kortsigtede konjunkturudsving. Modellens egenskaber sikrer en konsistent analyse, hvor enhver ændring i ressourceforbrug medfører en tilpasning i resten af økonomien. I forhold til modellens makroøkonomiske egenskaber læner GrønREFORM sig op af den makroøkonomiske model, MAKRO². For en nærmere beskrivelse herom, kan henvises til DREAM gruppens hjemmeside.

GrønREFORM har (i modsætning til eksempelvis MAKRO) mange sektorer. Årsagen til dette er, at miljø- og klimarelaterede problemstillinger i høj grad knytter sig til specifikke brancher, og at problemstillingerne er meget forskelligartet fra branche til branche. Derfor er det nødvendigt at have udspecificeret brancherne særskilt i modellen. I tabel A.1 ses en oversigt over brancherne i GrønREFORM.

1.2 Detaljeret databeskrivelse

GrønREFORM er baseret på nationalregnskabsdata og konsistente energi og emissionsregnskaber med mere fra Danmarks Statistik for 2019. Dette data er specialudviklet til GrønREFORM, og kan findes offentliggjort i sin helhed på Danmarks Statistiks hjemmeside³.

Modellens data fra Danmarks Statistik er udvidet fra sædvanligvis 117 brancher i nationalregnskabet til 146, data beskriver tilgang og anvendelse af energi fordelt på 48 energiarter, og der er 14 forskellige typer af emissioner i data. I GrønREFORM aggregeres dette op til aktuelt 52 brancher, 26 energiarter, og 14 typer af emissioner.

Sammenhængen mellem nationalregnskabsbrancher, og brancherne i GrønREFORM samt en oversigt over modellens energiarter, er at finde på GrønREFORMs hjemmeside i afsnittet om GrønREFORMs hovedmodel⁴.

Med dette afsæt er GrønREFORMs grundforløb kalibreret op til makroøkonomiske forudsætninger fra MAKRO, og energi- og emissioner er kalibreret op til klimastatus og -fremskrivning 2023⁵ (KF23) på et meget detaljeret niveau. Den makroøkonomiske kalibrering sker for perioden 2020-2099, mens kalibreringen til KF23 er begrænset til perioden 2020-2035, fordi KF23-fremskrivningen ikke er længere.

Bemærk at udviklingen i energi og emissioner efter 2035 ikke skal betragtes som en fremskrivning, men et beregningsteknisk forløb, da det i vid udstrækning er baseret på simple standardantagelser om udvikling i teknologi og adfærd.

² [DREAM gruppens hjemmeside: MAKRO model](#)

³ www.dst.dk/groenreform

⁴ Direkte link: https://dreamgruppen.dk/Media/638195848647025180/brancheopdeling_okt2022.xlsx

⁵ www.ENS.dk/klimafremskrivning

1.3 Branchespecifik modulering

Branchernes produktionsstruktur er i udgangspunktet beskrevet ens i GrønREFORM, hvor den primære forskel imellem brancherne er branchernes andelsparametre, som er bestemt af data. Altså hvor stort energiforbrug brancherne har, hvilke brancher de køber fra og sælger til, hvor meget arbejdskraft de anvender, hvor stor deres eksportandel er osv. Disse andelsparametre og deraf følgende sammensætningseffekter har stor betydning for miljø- og klimarelaterede effekter ved ændringer i den økonomiske aktivitet.

Den generelle produktionsstruktur er dog ikke nødvendigvis repræsentativ for alle brancher. Derfor er der lavet en række branchespecifikke moduleringer for udvalgte brancher i GrønREFORM. Disse brancher er kendetegnet ved, at de har stor betydning for drivhusgasudledningerne, og at de har en produktionsstruktur, som adskiller sig for den generelle produktionsstruktur. Der er i GrønREFORM lavet branchespecifik produktionsstruktur for landbruget, forsyningssystemet, affald og transport.

1.4 Den mekaniske input-output model og udenlandske udledninger

GrønREFORM er som udgangspunkt en model for den danske økonomi og de dertil hørende danske udledninger. Det betyder, at modellen ikke siger noget om, hvordan dansk klima- og miljøpolitik påvirker globale drivhusgasudledninger. For at kunne beskrive den mekaniske virkning af, hvordan udenlandske udledninger påvirkes af dansk politik, laves der en efterberegning i GrønREFORMs mekaniske input-output model, som kobles med Energistyrelsens baggrundsdata for globale udledninger.⁶

⁶ Energistyrelsen – Danmarks globale klimaaftryk 2023.

2. Grundforløbet

GrønREFORMs grundforløb dannes på baggrund af nationalregnskabsdata samt eksterne fremskrivninger for hhv. drivhusgasudledninger, energiforbrug og makroøkonomien. De makroøkonomiske udviklinger er knyttet op til den makroøkonomiske model MAKRO, hvor de klima- og energirelaterede udviklinger er knyttet op til klimafremskrivningen.

2.1 Det makroøkonomiske grundforløb

De overordnede makroøkonomiske udviklinger i GrønREFORM følger MAKROs strukturelle langsigtede kalibrering fra 2022. Det vil sige, at de overordnede BNP-komponenter (privatforbrug, offentligt forbrug, investeringer, import og eksport) er bestemt af MAKRO. Ligeledes er privatforbrug og eksport opdelt efter overordnede varegrupper knyttet til MAKRO, så de generelle økonomiske udviklinger (f.eks. skiftet fra fysiske forbrugsgoder til servicegoder) følger MAKRO.

2.2 Fremskrivning af drivhusgasudledninger i grundforløbet

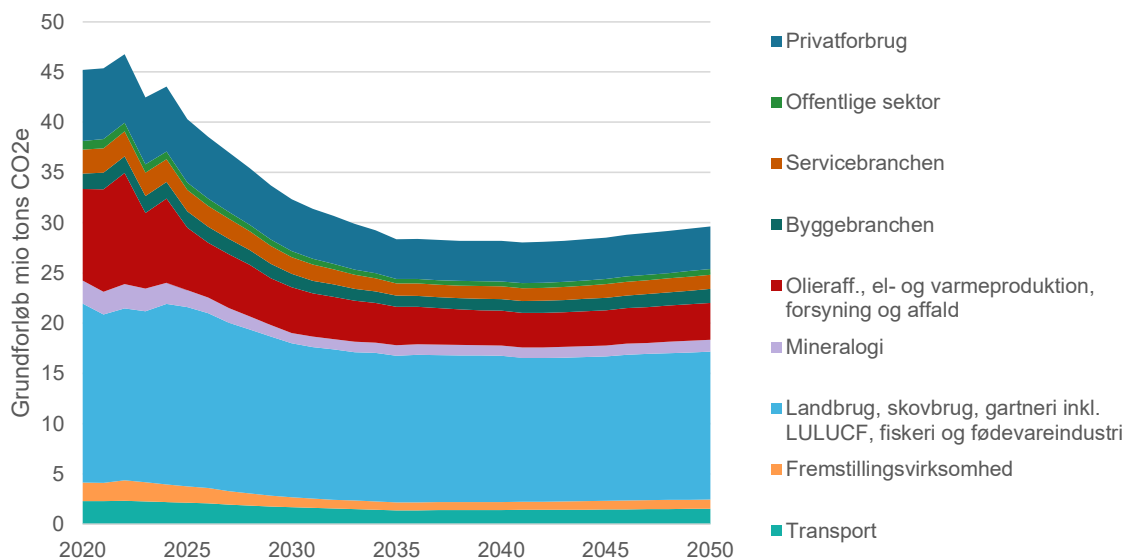
Figur 2.1 viser fremskrivningen af drivhusgasudledningen i GrønREFORMs grundforløb fordelt på 8 hovedkategorier. Modellen er kalibreret op til Klimafremskrivningen for 2023, dvs. seneste statistikår er 2021 for drivhusgasudledningerne.

I 2021 var de samlede drivhusgasudledninger 45,4 mio. ton CO₂e. Herefter forventes de at falde til 40,3 mio. ton CO₂e i 2025, 32,3 mio. ton CO₂e i 2030, og i 2035 forventes drivhusgasudledningerne at være reduceret yderligere til 28,4 mio. ton CO₂e.

Klimafremskrivningen beskriver den forventede drivhusgasudledning frem til 2035, hvormed udledningerne efter 2035 bygger på en teknisk fremskrivning i GrønREFORM. Udledningerne følger af branchernes og husholdningernes energiforbrug og de ikke-energirelaterede udledninger, som i høj grad er knyttet til landbrugets produktion. Der er ikke indlagt teknologiske forbedringer efter 2035, som potentielt kan mindske udledningerne relativt til den økonomiske aktivitet.

Figur 2.1

Fremskrivning af drivhusgasudledninger i grundforløbet, 2020-2050



Anm: Der skelnes mellem udledninger i produktionen fordelt på 7 brancher, som er aggregeret jf. tabel A.1, samt privatforbrug. Privatforbrug dækker over husholdningers forbrug af fossil energi til transport og opvarmning m.v. Transport dækker over transportbrancherne.

Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM

Ser man på den samlede drivhusgasudledning, udgjorde udledninger fra landbrug, skovbrug, gartneri, fiskeri inkl. LULUCF og fødevarerindustrien 16,8 mio. ton CO₂e i 2021, hvilket svarer til godt 37 pct. Herefter forventes drivhusgasudledningerne, at være reduceret til 14,6 mio. ton CO₂e i 2035, hvilket svarer til en reduktion på 13 pct. Reduktionen i udledningerne fra Landbruget mm. kan til dels tilskrives et faldende antal husdyr i fremskrivningen, tiltag såsom reduktionskrav til husdyrenes fordøjelse samt udtag og vådlægning af kulstofrige jorde.⁷

Drivhusgasudledninger fra transportsektoren og fremstillingsvirksomhederne udgjorde hhv. 8 pct. og 4 pct. af den samlede drivhusgasudledning i 2021. Det svarer til 2,3 mio. tons CO₂e og 1,8 mio. ton CO₂e, og i 2035 forventes udledningerne at være reduceret til 1,4 mio. ton CO₂e og 0,8 mio. ton CO₂e i 2035. Det svarer til en reduktion på 40 pct. og 57 pct. Reduktionen af drivhusgasudledninger fra transportsektoren drives af en forventet omstilling fra konventionelle køretøjer til eldrevne samt iblanding af VE-brændstoffer. Derudover vil udledningerne specifikt fra lastbiler reduceres som følge af den kilometerbaseret vejafgift, der introduceres fra 2025 af.⁸ Reduktionen af udledningerne fra fremstillingsvirksomheder kan henføres til Grøn Skattereform, der giver virksomhederne incitament til at skifte væk fra fossile brændsler og implementere flere energieffektiviseringer i deres drift⁹.

Udledningerne fra privatforbruget udgjorde 16 pct. af den samlede udledning i 2021 svarende til 7,1 mio. ton CO₂e. Frem mod 2035 forventes udledningerne at falde til 4 mio. ton CO₂e,

⁷ Klimafremskrivningen for 2023

⁸ Aftaletekst: Kilometerbaseret vejafgift for lastbiler af 29. marts 2023

⁹ Klimafremskrivningen for 2023.

som svarer til en reduktion på 44 pct. Størstedelen af udledningerne relaterer sig til husholdningernes transport og individuelle opvarmning. Reduktionen kan bl.a. forklares af forventede konverteringer væk fra olie- og gasfyr til opkobling på fjernvarmenet og individuelle varmepumper samt omstilling væk fra konventionelle køretøjer til eldrevne.

Olieraffinaderier, el- og varmeproduktion, forsyning og affald stod for 23 pct. af de samlede udledninger i 2021, hvilket svarer til 10,2 mio. ton CO₂e. I 2035 forventes en reduktion på 63 pct. Toppunktet omkring 2024 jf. figur 2.1 kan forklares af idriftsættelsen af Tyrakomplekset. Reduktionen i udledningerne fremefter, kan bl.a. forklares af indførelsen af en CO₂e-afgift med Grøn Skattereform. Derudover kan reduktionerne forklares af udfasning af kulkraftværker samt udbygning med vindkraft og solceller.¹⁰

Drivhusgasudledninger fra den offentlige sektor og servicebranchen udgjorde hhv. 0,9 mio. ton CO₂e og 3,2 mio. ton CO₂e. I 2035 forventes udledningerne at reduceres til 0,5 mio. ton CO₂e og 1,9 mio. ton CO₂e, som svarer til reduktioner på 49 pct. og 41 pct. Byggebranchen og mineralogi forventes at reducere deres drivhusgasudledninger med hhv. 53 pct. og 35 pct. fra 2021 til 2035, og begge brancher forventer at stå for cirka 4 pct. af den samlede drivhusgasudledning svarende til 1,1 mio. ton CO₂e.

¹⁰ Klimafremskrivningen for 2023.

3. Analysens beregninger

Beregningerne i dette notat skal bidrage til Vejdirektoratets vurderinger af drivhusgasudledningerne i forbindelse med infrastrukturprojekter. Analysen i dette notat kortlægger ikke alle udledningerne i forbindelse med et infrastrukturprojekt. Det væsentligste bidrag til den samlede vurdering står Vejdirektoratet selv for i forbindelse med hvert enkelt specifikt infrastrukturprojekt. Analysen i dette notat belyser primært de indirekte udledninger ved et infrastrukturprojekt.

Opførelsen af et infrastrukturprojekt påvirker drivhusgasudledningerne via en række forskellige effekter. Ændrede trafikmønstre har direkte betydning for udledningerne pga. biler, varebiler og lastbilers ændrede brændstofforbrug. Når infrastrukturprojektet opføres opstår en række udledninger både knyttet direkte til opførelsen i forbindelse med maskinkørsel m.m., men også igennem materialeforbruget, som i visse tilfælde er meget CO₂-tungt at fremstille. Dette knytter sig særligt til forbruget af cement og stål, som er stort i infrastrukturprojekter. Alle disse udledninger vurderer Vejdirektoratet selv i forbindelse med et givent infrastrukturprojekt, jf. Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Infrastrukturprojekters betydning for drivhusgasudledninger

Effekt	Vurdering
Ændrede trafikmønstre	Vurderes af Vejdirektoratet i forhold til det konkrete infrastrukturprojekt
Direkte udledninger i forbindelse med opførelsen af infrastrukturprojektet	Vurderes af Vejdirektoratet i forhold til det konkrete infrastrukturprojekt
Materialeforbrug til opførelsen af infrastrukturprojektet	Vurderes af Vejdirektoratet i forhold til det konkrete infrastrukturprojekt
Finansierings- og afledte ligevægtseffekter	Det vurderes i dette notat, hvordan et givent finansieringsbehov vil påvirke drivhusgasudledningerne
Afledte produktionseffekter	Vejdirektoratet vurderer ift. et konkret infrastrukturprojekt, hvor stor en BNP-effekt projektet vil have. Det vurderes i dette notat, hvordan en given BNP-effekt vil påvirke drivhusgasudledningerne
Tilbageløb fra trafikanteffekter	Vurderes af Vejdirektoratet i forhold til det konkrete infrastrukturprojekt potentielt med afsæt i finansieringseffekten via højere indkomstbeskatning.

Et infrastrukturprojekt kan dog også have nogle mere indirekte effekter på drivhusgasudledningerne. Disse kortlægges i dette notat. Et offentligt infrastrukturprojekt skal finansieres, og afhængigt af, hvorledes et infrastrukturprojekt finansieres påvirkes den samlede ressourceallokering i økonomien. Der går flere ressourcer til infrastrukturprojektet, og dermed falder resourceforbruget andre steder i økonomien. Disse **finansierings- og afledte ligevægtseffekter**, beskrives nærmere i næste underafsnit.

Et infrastrukturprojekt kan potentielt øge den samlede produktion. Hvor stor denne produktionseffekt vil være afhænger af det konkrete infrastrukturprojekt. Derfor laver Vejdirektoratet en vurdering af produktionseffekterne ved hvert enkelt projekt. I dette notat beregnes det, hvordan en given produktionseffekt påvirker drivhusgasudledningerne. Metoden dertil og resultaterne er beskrevet i afsnit 5.

Dette notat kortlægger ikke tilbageløb fra private transportomkostninger, som potentielt stiger som følge af en øget trafikanteffekt. Notatet beregner dog finansierings- og ligevægtseffekterne ved lavere privatforbrug (som følge af højere indkomstbeskatning), som kan bruges som approksimation for effekten.

3.1 Finansierings- og afledte ligevægtseffekter

Opførelsen af et infrastrukturprojekt betyder, at der bruges flere ressourcer i økonomien til selve opførelsen af projektet og til produktionen af materialerne, der bruges ved opførelsen. Dermed tilgår der færre ressourcer i andre dele af økonomien, som potentielt kan reducere drivhusgasudledningerne. Hvordan ligevægtseffekterne (og dermed også ændringerne i drivhusgasudledningerne) slår igennem, afhænger i høj grad af, hvorledes et givent infrastrukturprojekt finansieres.

De grundlæggende ligevægtsmekanismer ved et infrastrukturprojekt er, at efterspørgslen i bygge- og anlægsbranchen stiger. Dette medfører en stigning i efterspørgslen i de brancher, som leverer materialer til bygge- og anlægsbranchen samt deres underleverandører. Når efterspørgslen stiger i brancher, betyder det også, at efterspørgslen efter arbejdskraft stiger i disse brancher. Samtidig med at efterspørgslen stiger i disse brancher, sker der et fald i efterspørgslen andre steder i økonomien som følge af finansieringen. Hvis finansieringen sker igennem lavere offentligt forbrug, er det primært efterspørgslen efter arbejdskraft, der falder, da den offentlige sektor primært bruger arbejdskraft i produktionen. Hvis finansieringen sker igennem højere skat, falder efterspørgslen i brancher, der leverer private goder. Ligeledes sker der et fald i energivarer, som anvendes af husholdningerne (primært benzin), og der sker ligeledes et væsentligt fald i importen af private goder.

Selve ligevægtseffekten sker primært igennem arbejdsmarkedet. Når efterspørgslen efter arbejdskraft har ændret sig via de mekaniske efterspørgselseffekter og via finansieringseffekterne, så er der enten en over- eller underefterspørgsel i forhold til udbuddet af arbejdskraft. Såfremt efterspørgslen overstiger udbuddet af arbejdskraft, stiger lønnen. Dette øger omkostningerne og dermed også priserne på alle produkter i økonomien. Dermed falder efterspørgslen generelt set, hvormed også efterspørgslen efter arbejdskraft falder. Denne generelle mekanisme skaber en ligevægt, hvor den såkaldte ligevægtsløn medfører, at efterspørgslen efter arbejdskraft (bestemt af den samlede efterspørgsel i alle brancher) er lig udbuddet af arbejdskraft.

Ud over ligevægtseffekterne igennem arbejdsmarkedet og løndannelsen sker der også tilpasninger i økonomien som følge af ændrede relative priser. Når grundlæggende inputpriser (herunder lønnen) ændres, så påvirkes brancher forskelligt afhængig af sammensætningen af deres inputfaktorer, hvormed deres relative priser ændres. Dette påvirker både forbrugere og producenter til at ændre deres sammensætning af hhv. forbrugsvarer og inputfaktorer.

Som opsummering kan man opdele enhver ændring i en given branches eller energigodes efterspørgsel i tre dele: (i) højere efterspørgsel som følge af opførelsen af infrastrukturprojektet, (ii) lavere efterspørgsel som følge af finansieringen af infrastrukturprojektet, (iii) ændret efterspørgsel som følge af adfærds- og generelle ligevægtseffekter, hvor ændret løn og ændrede relative priser påvirker alle brancher. Analyser i GrønREFORM tager som udgangspunkt hånd om alle tre dele af efterspørgselsændringerne. Den første del er dog knyttet til

opførelsen af infrastrukturprojektet, hvor Vejdirektoratet selv vurderer udledningsændringerne knyttet dertil, da disse er meget afhængige af det konkrete projekt. I næste underafsnit gennemgås det, hvorledes man i GrønREFORM kan adskille den første del fra de øvrige effekter.

3.2 Generel ligevægtsanalyse og input-output-analyse

GrønREFORM tager som nævnt hånd om alle udledninger relateret til et givent stød. Såfremt man ønsker en opdeling af disse effekter kan man kombinere analyser i GrønREFORM med analyser i GrønREFORMs mekaniske input-output modul, som er beskrevet nærmere i Boks 3.1. I dette modul kan man lave en mekanisk input-output analyse, hvor det udregnes, hvilke udledninger offentlige investeringer giver anledning til, når man ser bort fra finansieringseffekter og tilpasninger i økonomien som følge af ligevægt og adfærd. Effekten af finansiering og tilpasninger fås dermed ved, at effekterne i den mekaniske input-output analyse fratrækkes de samlede effekt i GrønREFORM.

Boks 3.1

Analyser i GrønREFORMs mekaniske input-output modul

En input-output analyse kortlægger, hvordan påvirkningen af en eller flere brancher i en økonomi påvirker de øvrige brancher i økonomien. Dette sker igennem økonomiens produktionsstrukturer, hvori økonomiens forskellige brancher i større eller mindre grad er afhængige af hinanden.

Der findes to grundlæggende input-output analyser. Upstream og downstream. I upstream analyser betragter man brancher i toppen af værdikæden (kaldet upstream), og ser hvordan eksempelvis en afgift på disse brancher forplanter sig ned igennem værdikæden og til slut påvirker priserne på slutprodukterne. I downstream analyser betragter man brancher i slutningen af værdikæden eller egentlige slutprodukter og ser på, hvordan eksempelvis en ændring i efterspørgslen efter et slutprodukt har betydning for efterspørgslen i brancherne længere oppe i værdikæden.

I en input-output analyse antages det, at forholdet mellem brancher er konstant. Det vil sige, at en branche fastholder sit relative input fra andre brancher uafhængigt af, om inputpriserne ændrer sig. Det antages også, at der er fuld prisovervæltning. Det vil sige, at hvis branche A pålægges en enhedsafgift på X pct., så stiger prisen med X pct., og hvis input fra branche A udgør Y pct. i branche Bs produktion, så stiger prisen på branche Bs produkt med $X*Y$ pct.

I en input-output analyse skelnes der mellem to effekter. Den direkte effekt og den indirekte effekt. Den direkte effekt er den effekt, der rammer den branche, som direkte berøres af et tiltag. Eksempelvis den prisstigning, der sker i branche A, hvis branche A pålægges en afgift. Den indirekte effekt er så den effekt, som rammer de andre brancher igennem sammenhængene i produktionsstrukturen. Eksempelvis den prisstigning, der sker i branche B, hvis branche A pålægges en afgift.

GrønREFORM bygger på Danmarks statistiks konsistente input-output system for hele Danmarks økonomi. Dermed foreligger datagrundlaget for at lave en input-output analyse i selve GrønREFORM. Når GrønREFORM køres i sin helhed sker der substitution i branchernes produktionsfunktioner som følge af ændrede relative priser. Ligeledes påvirkes brancherne også af de generelle makroøkonomiske ændringer både ift. inputpriser, hvor eksempelvis lønnen ændres, men også i forhold til ændringer i efterspørgslen og andre generelle ligevægtseffekter. Ved at sammenholde analyser i GrønREFORMs fulde model med tilsvarende input-output analyser foretaget på samme datagrundlag kan man adskille adfærds- og ligevægtseffekter fra mekaniske effekter.

Effekter i GrønREFORM: Direkte mekaniske, indirekte mekaniske, adfærd, ligevægt

Effekter i input-output analyse: Direkte mekaniske, indirekte mekaniske

4. Drivhusgasudledninger ved finansiering af offentlige projekter

Finansieringen af offentlige infrastrukturprojekter er væsentlig for de samlede drivhusgasudledninger ved et givent projekt. Hvis offentlige projekter finansieres via højere skatter (og dermed lavere privatforbrug), reduceres udledningerne via finansieringen med omkring 12.000 tons CO₂e per mia. kr., som projektet koster. Finansieres projektet via lavere offentligt forbrug har finansierings- og ligevægtseffekterne ingen væsentlig betydning for drivhusgasudledningerne.

I afsnittet beregnes først de mekaniske drivhusgaseffekter af offentlige investeringer i GrønREFORMs mekaniske input-output modul. Derefter beregnes de samlede drivhusgaseffekter af offentlige investeringer, når investeringerne finansieres med hhv. lavere offentligt forbrug og højere indkomstskat. Dette sker i GrønREFORMs fulde model. På baggrund af disse tre beregninger udregnes finansierings- og afledte ligevægtseffekter ved offentlige investeringer. Dette sker ved at effekterne fra den mekaniske beregning trækkes fra effekterne i de to fulde beregninger.

4.1 Mekaniske drivhusgaseffekter af offentlige investeringer

Investeringer i GrønREFORM er opdelt i 3 kategorier; bygningsinvesteringer, maskininvesteringer og lagerinvesteringer. Beregningerne i dette notat fokuserer på bygningsinvesteringer, da denne type investeringer læner sig tættest op af et byggeri af infrastruktur. Bygningsinvesteringer indeholder også andre former for byggerier såsom bygning af boliger og erhvervsbygninger. De tre typer investeringer adskiller sig fra hinanden ift., hvilke brancher der producerer det input. Modelteknisk er der til gengæld ingen forskel på produktionen af investeringer/kapital afhængigt af, hvem aftageren er. Dvs. at offentlige bygningsinvesteringer trækker på præcis samme brancher som alle øvrige bygningsinvesteringer. Opgørelsen af de mekaniske drivhusgaseffekter af offentlige investeringer er altså en opgørelse af drivhusgaseffekter ved bygningsinvesteringer generelt set. Hovedanalysen i notatet fokuserer på finansierings- og ligevægtseffekterne, hvorfor der ikke fokuseres i ligeså høj grad på de mekaniske ændringer. De opgøres primært med det formål at kunne isolere finansierings- og ligevægtseffekterne.

Ved opgørelse af de mekaniske drivhusgaseffekter af bygningsinvesteringer betragtes først de brancher, som leverer bygningsinvesteringerne. Her ses der på to ting; hvor mange drivhusgasudledninger har de pågældende brancher, og hvilke brancher får de pågældende brancher input fra. Herefter betragtes brancherne (indenlandske og udenlandske), som leverer input til de brancher, som leverer selve bygningsinvesteringerne. Denne proces fortsættes indtil samtlige underleverancer til bygningsinvesteringerne er kortlagt, og hvilke udledninger, der er knyttet til dem. På den baggrund bestemmes de samlede udledninger, der knytter sig til bygningsinvesteringer. Disse udledninger sættes i forhold til værdien af de samlede bygningsinvesteringer, hvorefter det fremgår, hvor mange drivhusgasudledninger,

der er knyttet til bygningsinvesteringer per kr. I opgørelsesprocessen kan det ligeledes opgøres i hvilke brancher udledningerne opstår, når der dannes bygningsinvesteringer. I Tabel 4.1 ses opgørelsen af drivhusgasudledningerne per mia. kr. bygningsinvestering i 2030 opgjort efter, hvilke brancher udledningerne opstår i, og om det er indenlandske eller udenlandske udledninger.

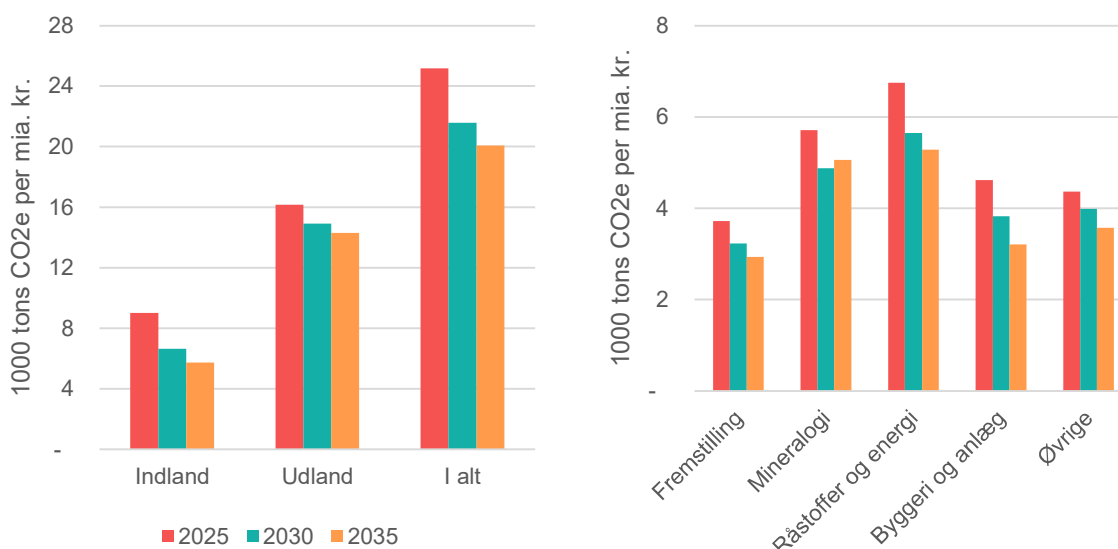
Tabel 4.1
Mekanisk drivhusgaseffekt ved bygningsinvesteringer i 2030, 1.000 tons CO₂e per mia. kr. investering

	Indenlandsk	Udenlandsk	I alt
Landbrug, fiskeri og fødevarerindustri	0,1	0,5	0,6
Fremstilling	0,3	2,9	3,2
Mineralogi (inkl. cement)	1,3	3,5	4,9
Råstoffer og energi	0,7	5,0	5,6
Byggeri og anlæg	2,6	1,2	3,8
Service	0,3	0,7	1,0
Transport	1,3	1,0	2,3
Offentlig	0,0	0,1	0,1
I alt	6,6	14,9	21,6

Kilde: Egne beregninger på GrønREFORMs mekaniske input-output model

Bygningsinvesteringer medfører drivhusgasudledninger på 20 – 25.000 tons CO₂e per mia. kr., jf. Figur 4.1. Omkring 1/3 af disse udledninger finder sted på dansk territorium for investeringer foretaget i 2025. I årene derefter falder udledningerne i Danmark; både absolut og som andel af de samlede udledninger.

Figur 4.1
Mekaniske udledninger ved bygningsinvesteringer over tid



Kilde: Egne beregninger på GrønREFORMs mekaniske input-output model

4.2 Samlede drivhusgaseffekter af offentlige investeringer finansieret via lavere offentligt forbrug

De samlede effekter af offentlige investeringer finansieret via lavere offentligt forbrug analyseres i GrønREFORM. Der udføres 6 stød i GrønREFORM, hvor de offentlige investeringer øges, og det offentlige forbrug sænkes således, at de offentlige finanser er neutrale i forhold til GrønREFORMs grundforløb. Dvs. at den offentlige saldo ikke er uændret i stødkørslerne idet højere udgifter til offentlige investeringer modsvares af lavere udgifter til offentligt forbrug. Korrektionen i det offentlige forbrug tager udgangspunkt i det gennemsnitlige offentlige forbrug og fordeles ligeligt ud på kommunalt, regionalt og statsligt offentligt forbrug.

I det første stød (som er det stød, som beskrives i detaljer i dette afsnit) øges de offentlige investeringer med 10 mia. kr. årligt i 10 år med start i 2025. Derudover udføres der et tilsvarende stød, hvor den offentlige investering blot er på 1 mia. kr. årligt. Denne beregning foretages for at kontrollere, om effekterne er tilnærmelsesvis lineær skalerbare. Ud over det 10-årige investeringsstød udføres der 4 stød, hvor de offentlige investeringer kun øges et enkelt år i hhv. 2025 og 2035 med hhv. 1 og 10 mia. kr. Disse beregninger udføres for at undersøge, hvilken betydning det har, hvornår offentlige investeringer foretages, og hvilken betydning varighed har.

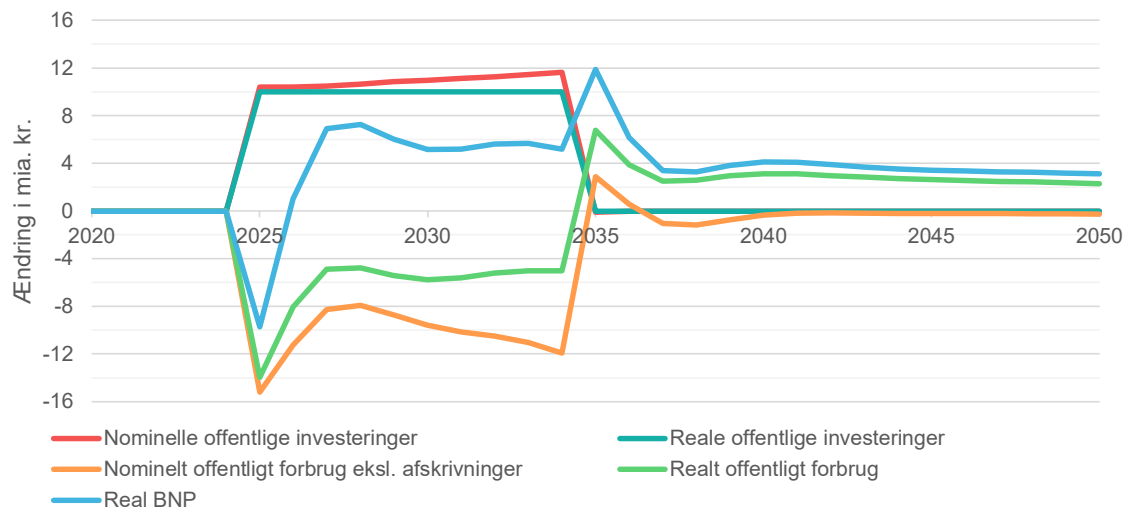
Makroøkonomiske effekter

De offentlige investeringer øges med 10 mia. kr. årligt i perioden 2025-2034. Beløbet er opgjort i 2023-priser og beskriver den umiddelbare merudgift, som staten har til bygningsinvesteringer inkl. moms.

De reale offentlige investeringer stiger heraf med 10 mia. kr. årligt i perioden, jf. Figur 4.2. De nominelle investeringer stiger en anelse mere på sigt pga. prisstigninger inden for investeringer. De højere investeringer finansieres via lavere offentligt forbrug. Det ses umiddelbart, at udgifterne til offentligt forbrug falder mere end udgifterne til investeringerne stiger. Dette er nødvendigt for at holde de offentlige finanser neutrale. De offentlige finanser påvirkes kortvarigt negativt af den negative konjunktoreffekt, som beskrives senere.

Figur 4.2

Ændringer i offentlige investeringer, offentligt forbrug og BNP ved højere offentlige investeringer finansieret via lavere offentligt forbrug



Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM

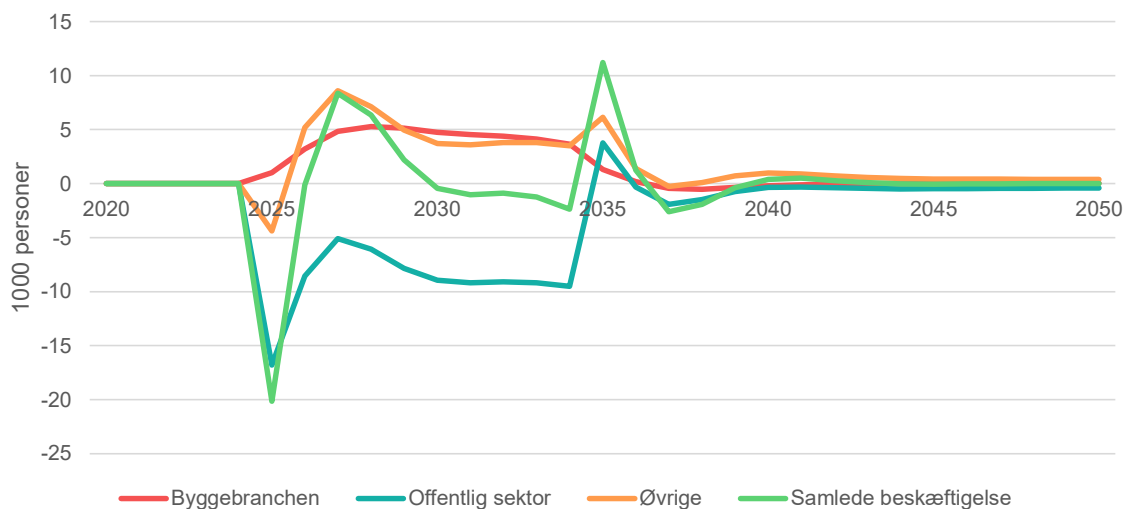
Det ses ligeledes af figur 4.2, at det reale offentlige forbrug ikke falder lige så meget som det nominelle offentlige forbrug. Dette skyldes to forhold. For det første falder lønnen i perioden 2025-2034, hvilket mindsker de nominelle udgifter til offentligt forbrug relativt til det reale offentlige forbrug. For det andet stiger det reale offentlige forbrug i takt med, at det offentlige kapitalapparat stiger som følge af de højere investeringer. Dette er ligeledes årsagen til, at det reale offentlige forbrug ligger på et højere niveau på lang sigt, skønt de nominelle udgifter er de samme.

Det større kapitalapparats positive indvirkning på den offentlige produktion beskriver ligeledes størstedelen af den langsigtede stigning i real BNP. Efter et kortvarigt fald i 2025 ligger real BNP også højere i perioden 2025-2034. Dette skyldes i høj grad, at produktionen per arbejdskraft er højere i resten af økonomien end i den offentlige sektor. Dermed stiger den samlede produktion, når den offentlige produktion reduceres.

Figur 4.3 viser ændringen i beskæftigelsen ved højere offentlige bygningsinvesteringer finansieret via et lavere offentligt forbrug. På kort sigt falder den samlede beskæftigelse med ca. 20.000 personer som følge af en lavere efterspørgsel efter arbejdskraft i den offentlige sektor. Samtidig oplever byggebranchen en stigning i beskæftigelsen, da opførelsen af infrastrukturprojektet trækker arbejdskraft hertil. Omfordelingen af arbejdskraft medfører, at beskæftigelsen i øvrige brancher på kort sigt reduceres.

Figur 4.3

Ændring i beskæftigelsen ved højere offentlige investeringer finansieret via lavere offentligt forbrug



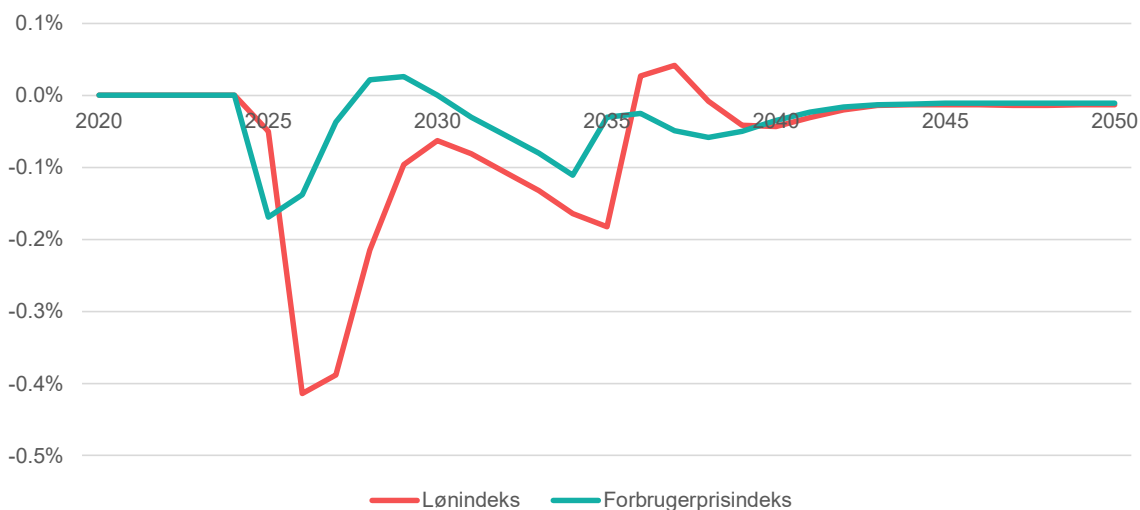
Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM.

Beskæftigelsesfaldet på kort sigt afstedkommer af et nedadgående lønpres, da den faktiske beskæftigelse ligger under den strukturelle beskæftigelse. Effekten på lønningerne er afspejlet i figur 4.4, der viser den relative forskel i løn- og forbrugerprisindekset mellem grundforløbet og stødet. I 2026 falder lønnen med 0,4 pct. sammenlignet med grundforløbet. Dette skyldes det negative beskæftigelsesgab på kort sigt. Et negativt beskæftigelsesgab medfører en lavere lønstigningstakt jf. Philipskurven. Lavere løn mindsker virksomhedernes omkostninger, hvilket øger beskæftigelsen i øvrige brancher i perioden frem mod 2035. Ligeliges påvirker lønfaldet forbrugerpriserne, som i samme år falder med 0,14 pct., dvs. prisen på varer og tjenester bliver billigere for forbrugeren.

Arbejdsudbuddet målt i antal personer er konstant i stødet relativt til grundforløbet i GrønREFORM. Dermed kommer udsving i den samlede beskæftigelse alene fra udsving i ledigheden. Det er dog ikke urealistisk, at et givent stød til offentlige investeringer påvirker arbejdsudbuddet via eksempelvis en ændring i udenlandsk arbejdskraft. Dette vil især være forventeligt ved store infrastrukturprojekter. Disse arbejdsudbudseffekter er dog ikke taget med i betragtning i disse beregninger, da arbejdsudbudseffekter via udenlandsk arbejdskraft i høj grad afhænger af de konkrete projekter.

Figur 4.4

Ændring i løn- og forbrugerprisindeks ved højere offentlige investeringer finansieret via lavere offentligt forbrug



Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM.

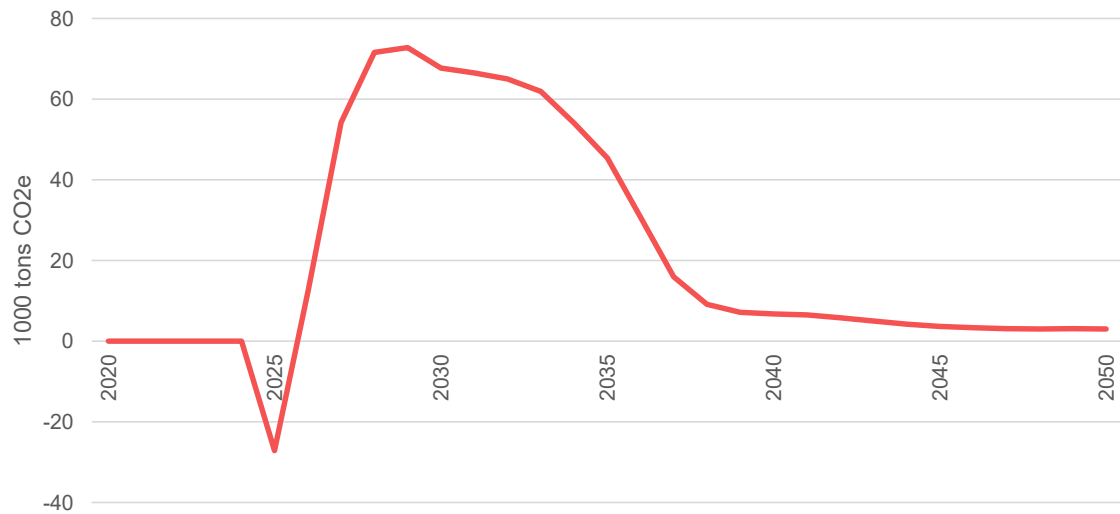
Drivhusgaseffekter

Infrastrukturprojektet finansieres gennem lavere offentligt forbrug i perioden 2025-2034. Figur 4.5 viser ændringen i den samlede udledning, når infrastrukturprojektet finansieres via lavere offentligt forbrug. Der opstår et fald i drivhusgasudledninger i første år af alternativforløbet, som primært skyldes det mindre træk på produktionen og aktiviteten i den offentlige sektor samt lavere privatforbrug. Den negative drivhusgaseffekt er på omtrent 27.200 ton CO₂e jf. figur 4.5.

Herefter stiger udledningerne, som følge af opførslen af infrastrukturprojektet. De højere udledninger afstedkommer af trækket på brancher, der leverer nødvendige input og services til projektet samt brancheforskydninger som følge af en lavere offentlig produktion.

Figur 4.5

Ændring i den samlede udledning ved højere offentlige investeringer finansieret via lavere offentligt forbrug

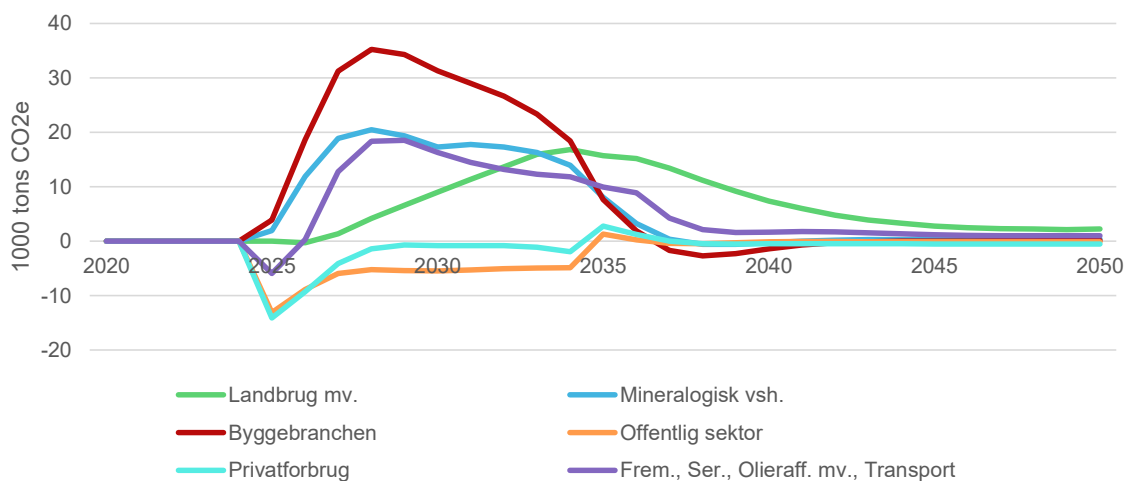


Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM.

Ændringen i drivhusgasledninger fordelt på brancher er vist i figur 4.6. Faldet i drivhusgasudledningerne i den offentlige sektor udgør omtrent halvdelen af faldet i de samlede udledninger i 2025. Der ses også et fald i drivhusgasudledningen fra privatforbrug, som kan henføres til lavere lønninger og dermed lavere disponibel indkomst for husholdningerne, som medfører et fald i deres efterspørgsel efter varer og tjenester. Lavere forbrugerpriser, jf. Figur 4.4, trækker isoleret set privatforbruget op og dermed drivhusgasudledningerne, men den samlede effekt er fortsat negativ, da den nominelle løn falder mere end forbrugerpriserne (dvs. reallønnen falder).

Figur 4.6

Ændring i udledninger fordelt på brancher ved højere offentlige investeringer finansieret via lavere offentligt forbrug



Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM.

Byggebranchen oplever den største stigning i drivhusgasudledningerne sammenlignet med grundløbet. Over perioden år 2025-2034 forøges udledningerne herfra med ca. 260.000 tons CO₂e jf. figur 4.6. Mineralogisk virksomhed, som bl.a. producerer input til byggebranchen, udleder ca. 155.000 tons CO₂e mere i perioden. Landbrug- og fødevarerbrancherne oplever ligeledes en forøgelse af drivhusgasudledninger, som skyldes en forøgelse af deres produktion. Disse brancher stiger i størrelse, fordi den lavere løn mindsker deres omkostninger og priser, hvormed deres afsætning stiger.

Kvoteomfattede og udenlandske udledninger

Offentlige investeringer og finansieringen påvirker også udlandets udledninger. I afsnit 4.1 blev de mekaniske effekter beskrevet, men hvordan de faktiske udledninger i udlandet påvirkes, er et væsentligt andet spørgsmål, som kræver viden og modulering af både indlandets og udlandets adfærd. For at give indblik i effekterne på udlandets udledninger opgøres i dette underafsnit kvoteandele for de indenlandske udledninger og en beregning af de mekaniske effekter på udlandets udledninger efter finansierings- og ligevægtseffekter i Danmark.

Kvoteandelen for de indenlandske udledninger er relevant ift. udlandet, da ændringen i udledninger i Danmark, som er omfattet af EU's kvotesystem, vil betyde at kvoteprisen stiger, hvormed den samme mængde udledninger reduceres andetsteds i EU.

I tabel 4.2 er indenlandske udledninger fra kvoteomfattede brancher samt kvoteandele i 2030 præsenteret. Brancher med flest kvoteomfattede udledninger er mineralogi, olieraffinerier og energiproduktion samt fremstillingsbranchen. 97 pct. af drivhusgasudledningerne, der stammer fra mineralogisk vsh., er kvoteomfattede. Ved højere offentlige investeringer finansieret via lavere offentligt forbrug forøges branchens udledninger af drivhusgasser med cirka 17.300 tons CO₂e og heraf sker 97 pct. af forøgelsen i kvoteomfattede udledninger sva-

rende til cirka 16.700 tons CO₂e jf. tabel 4.1 Olieraffinaderier, el- og varmeproduktion samt affald (Råstoffer og energi i tabel 4.2) har kvoteomfattede udledninger på 78 pct. ud af deres samlede udledninger. I 2030 forøges disse branchers drivhusgasudledninger med cirka 5.600 tons CO₂e ift. grundforløbet, hvor cirka 3.000 tons er kvoteomfattede. For fremstillingsbranchen er lidt over halvdelen af forøgelsen i drivhusgasudledningerne kvoteomfattede. Summen ændringen af kvoteomfattede udledninger vil medføre en stigning i kvoteprisen og alt andet lige reducere en tilsvarende mængde drivhusgasudledninger i udlandet.

Tabel 4.2

Ændring i drivhusgasudledninger ved højere offentlige investeringer finansieret via lavere offentligt forbrug fordelt på brancher i 2030 samt kvoteandele

	Drivhusgasudledninger ved højere off. investering, 1000 tons CO ₂ e	Ændring i drivhusgasudledninger, 1000 tons CO ₂ e	Andel kvoteomfattede drivhusgasudledninger
Landbrug mv.	15.338	9,0	0,01
Fremstilling	975	5,1	0,59
Mineralogisk vsh.	1.045	17,3	0,97
Råstoffer og energi	4.578	5,6	0,78
Transport	1.681	2,1	0,03
Offentlig	582	-5,4	0,06
Byggebranchen	1.362	31,3	0,00
Servicebranchen	1.669	3,4	0,00
Privatforbrug	5.163	-0,8	0,00

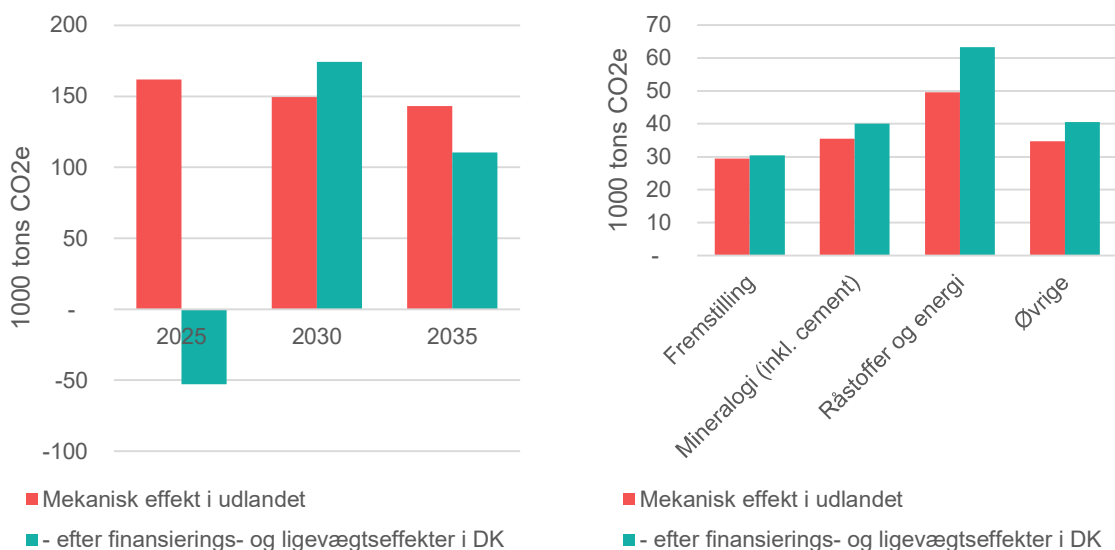
Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM.

Den mekaniske effekter efter finansierings- og ligevægtseffekter i Danmark beskriver, hvordan den samlede forbrugsændring af øgede bygningsinvesteringer finansieret via lavere offentligt forbrug vil påvirke udlandets udledninger, såfremt der ikke sker tilpasninger i udlandet som følge af den ændrede danske import og eksport. Forbrugsaftryksberegningen er altså en kombination af GrønREFORMs fulde modelkørsel og GrønREFORMs mekaniske input-output analyse.

Udledningerne i udlandet påvirkes på kort sigt af finansierings- og ligevægtseffekterne i Danmark, jf. 4.7. På længere sigt er de mekaniske effekter derimod ikke påvirket i lige så væsentlig grad af effekterne i Danmark.

Figur 4.7

Påvirkning af udenlandske udledninger ved højere offentlige investeringer finansieret via lavere offentligt forbrug, i alt (t.v.) og kategoriopdelt i 2030 (t.h.)



Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM og GrønREFORMs mekaniske input-output model

4.3 Samlede drivhusgaseffekter af offentlige investeringer finansieret via højere indkomstbeskatning

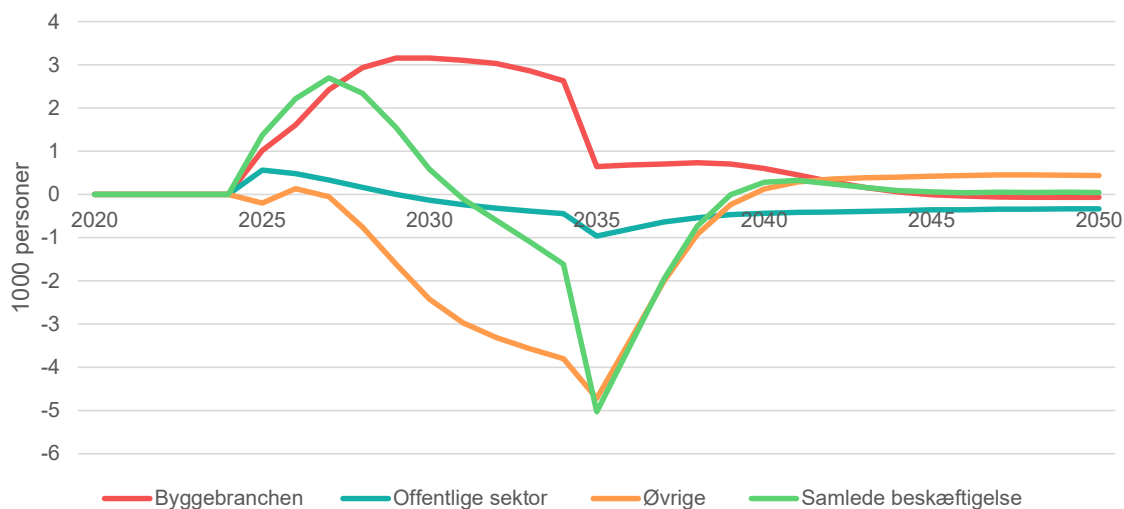
De offentlige investeringer finansieres i dette afsnit af højere indkomstbeskatning og effekterne heraf beskrives i dette afsnit. Afsnittet og beregningerne er struktureret på samme måde som i afsnit 4.2. Dvs. at der udføres 6 beregninger, men det er primært den store beregning, hvor øgede investeringer på 10 mia. kr. over perioden 2025-34 finansieres via højere indkomstbeskatning, som beskrives i afsnittet. Resultaterne af de øvrige beregninger med varierende tidsperspektiv og omfang er beskrevet nærmere i næste afsnit.

Makroøkonomiske effekter

Figur 4.8 viser ændringen i beskæftigelsen i byggebranchen, den offentlige sektor, de øvrige brancher og den samlede beskæftigelse. Den samlede beskæftigelse stiger på kort sigt som følge af stigningen i beskæftigelsen i særligt byggebranchen.

Figur 4.8

Ændring i beskæftigelsen ved højere offentlige investeringer finansieret via højere indkomstskatter



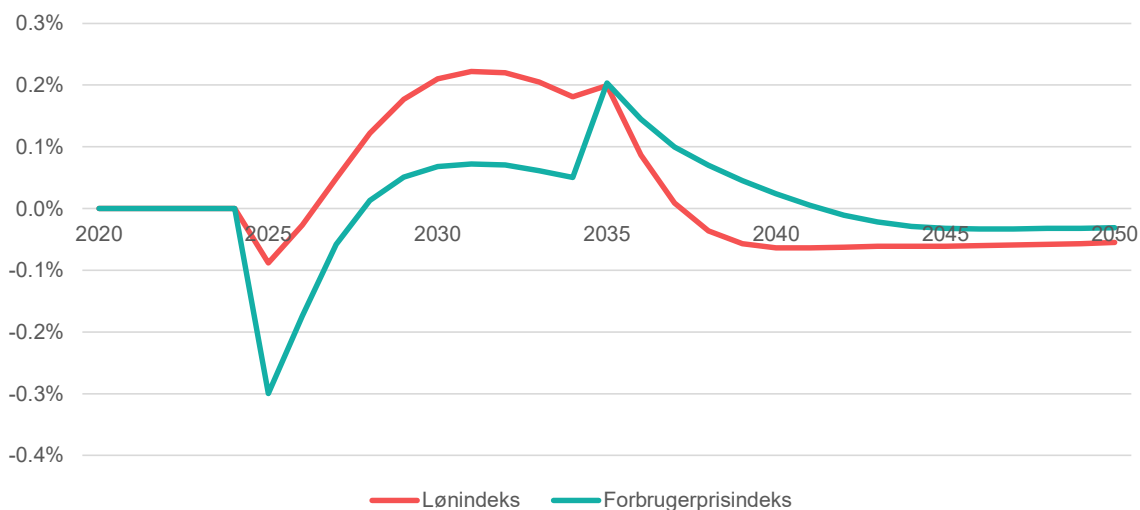
Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM.

Den højere indkomstbeskatning mindsker husholdningernes disponible indkomst, hvilket mindsker efterspørgslen generelt i økonomien, men det negative gennemslag på beskæftigelsen heraf er ikke lige så kraftig, som det positive gennemslag fra øgede investeringer. Dette skyldes blandt andet, at en væsentlig del af husholdningernes efterspørgsel er knyttet til import frem for indenlandsk produktion.

Stigningen i den samlede beskæftigelse får over tid lønnen til at stige, jf. 4.9. Den højere løn, og dermed også højere enhedsomkostninger, får produktionen i økonomiens øvrige brancher til at falde pga. forværret konkurrenceevne. Det samlede forbrugerprisindeks falder væsentligt i 2025, men dette skyldes primært, at huspriserne falder i stødåret pga. faldet i husholdningernes indkomst.

Figur 4.9

Relative ændring i løn- og forbrugerprisindeks ved højere offentlige investeringer finansieret via højere indkomstskatter

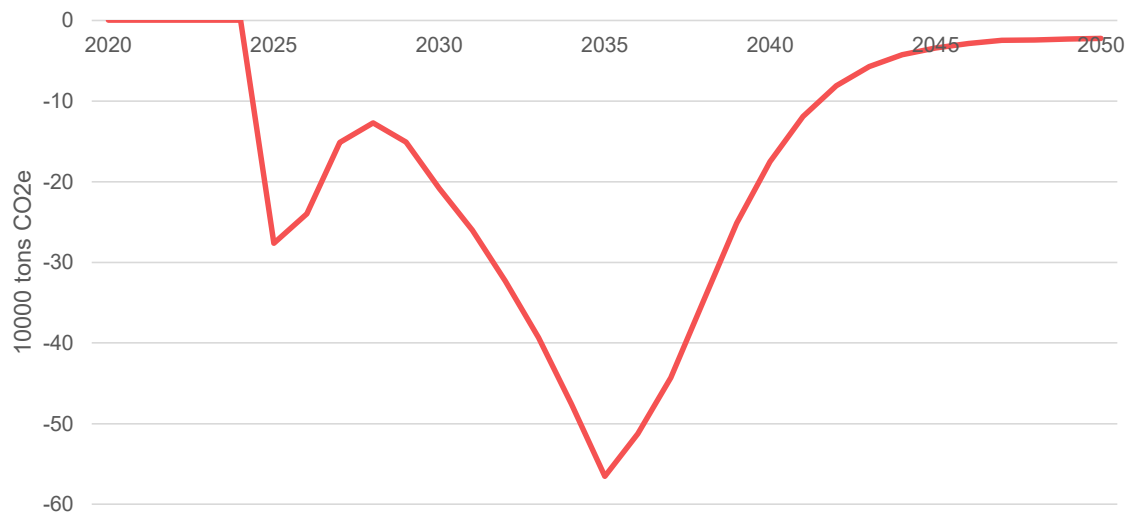


Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM.

Drivhusgasudledninger

Effekten på den samlede drivhusgasudledning er vist i figur 4.10, og figur 4.11 viser drivhusgaseffekten opdelt på brancher. De samlede udledninger falder i perioden 2025-2034 med ca. 270.000 ton CO₂e jf. figur 4.10 og tilpasser sig herefter stort set tilbage på samme niveau, som før stødet. De samlede drivhusgasudledninger er en smule lavere ift. grundforløbet, hvilket kan forklares af et generelt lavere privatforbrug. De højere indkomstskatter, som finansierer infrastrukturprojektet, medfører at husholdningerne har en lavere disponibel indkomst i perioden 2025-2034. Husholdningerne vælger delvist at udjævne forbruget over tid, hvorved privatforbruget både mindskes i perioden 2025-2034, men også i den efterfølgende periode. Dermed mindsker husholdninger det nødvendige forbrugsfald i perioden 2025-2034.

Figur 4.10
Ændring i de samlede udledninger ved højere offentlige investeringer finansieret via højere indkomstskatter



Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM

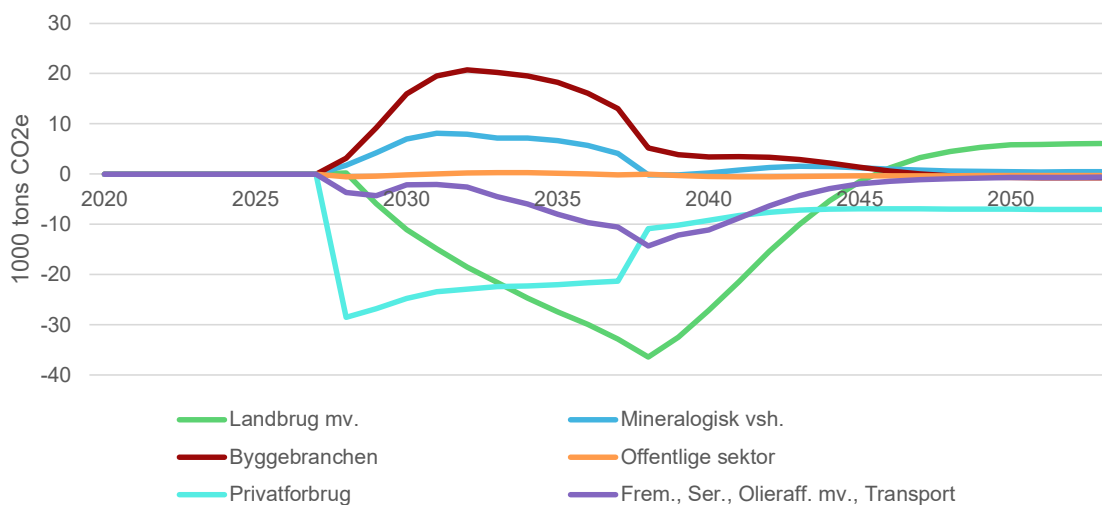
Faldet i privatforbruget mindsker drivhusgasudledningerne herfra jf. figur 4.11. Udledninger fra privatforbrug omfatter primært udledninger fra privatbilisme og opvarmning af huse. Dernæst påvirker det lavere privatforbrug de øvrige brancher i økonomien igennem lavere efterspørgsel.

I landbruget mv. falder drivhusgasudledningerne med ca. 223.000 tons CO₂e mellem 2025-2034. Faldet skyldes både, at højere lønninger presser enhedsomkostningerne op samt husholdningernes lavere efterspørgsel. Dette reducerer brancherne og dermed også drivhusgasudledningerne.

Drivhusgasudledningerne i byggebranchen og mineralogisk virksomhed stiger som følge af den højere produktion, som infrastrukturprojektet genererer. I perioden 2025-2034 ses der en stigning på ca. 220.000 tons CO₂e. Det bør bemærkes, at stigningen i udledningerne fra byggebranchen ikke er lige så store som i afsnit 4.1. Dette skyldes, at husholdningernes lavere efterspørgsel trækker den anden vej.

Figur 4.11

Ændring i udledninger fordelt på brancher ved højere offentlige investeringer finansieret via højere indkomstskatter



Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM.

Kvoteomfattede og udenlandske udledninger

Offentlige investeringer finansieret via højere indkomstbeskatning påvirker udlandet anderledes end offentlige investeringer finansieret via lavere offentligt forbrug.

Tabel 4.3 viser drivhusgasudledningerne ved højere offentlige investeringer finansieret ved højere indkomstskatter i kvoteomfattede brancher samt ændringen i drivhusgasudledningerne i 20230 og branchernes kvoteandele. Samlet set stiger de kvoteomfattede udledninger, men effekten er ikke ligeså stor, som det fandtes ved en finansiering gennem lavere offentligt forbrug. Dette skyldes primært, den lavere efterspørgsel i husholdningerne som følge af faldet i den disponible indkomst samt redueringen af øvrige brancher. Forøgelsen af kvoteomfattede udledninger medfører en højere pris på kvoter, hvorfor der i udlandet må ske en tilsvarende reduktion i udledningerne.

Når infrastrukturprojekter finansieres via højere indkomstskatter ses det, at den mekaniske effekt på de udenlandske udledninger i væsentligt omfang neutraliseres af de indenlandske finansierings- og ligevægtseffekter, jf. figur 4.12. På brancheniveau påvirkes udlandet dog stadig af investeringerne af i Danmark. Primært inden for mineralogi øges efterspørgslen efter udenlandske varer både før og efter, der tages højde for finansierings- og ligevægtseffekter.

Tabel 4.3

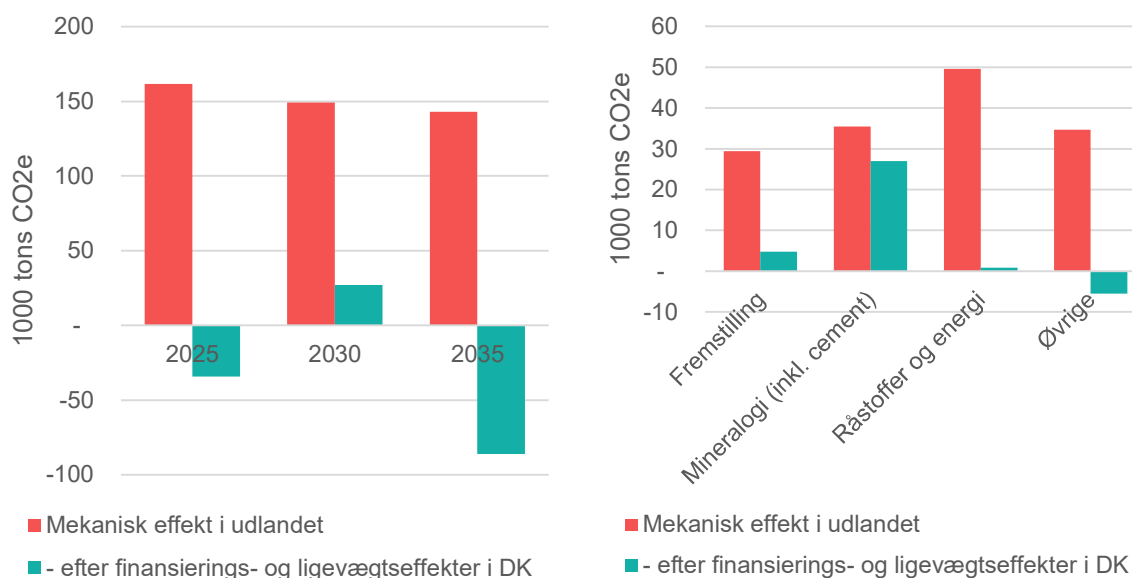
Ændring i drivhusgasudledninger ved højere offentlige investeringer finansieret via højere indkomstskatter fordelt på brancher i 2030 samt kvoteandele

	Drivhusgasudledninger ved højere off. investering, 1000 tons CO ₂ e	Ændring i drivhusgasudledninger, 1000 tons CO ₂ e	Andel kvoteomfattede drivhusgasudledninger
Landbrug mv.	15.308	-21,6	0,01
Fremstilling	970	0,1	0,59
Mineralogisk vsh.	1.035	7,2	0,97
Råstoffer og energi	4.570	-3,3	0,78
Transport	1.678	-1,0	0,03
Offentlig	588	0,3	0,06
Byggebranchen	1.351	20,2	0,00
Servicebranchen	1.665	-0,3	0,00
Privatforbrug	5.142	-22,4	0,00

Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM.

Figur 4.12

Påvirkning af udenlandske udledninger ved højere offentlige investeringer finansieret via højere indkomstbeskatning, i alt (t.v.) og kategoriopdelte i 2030 (t.h.)

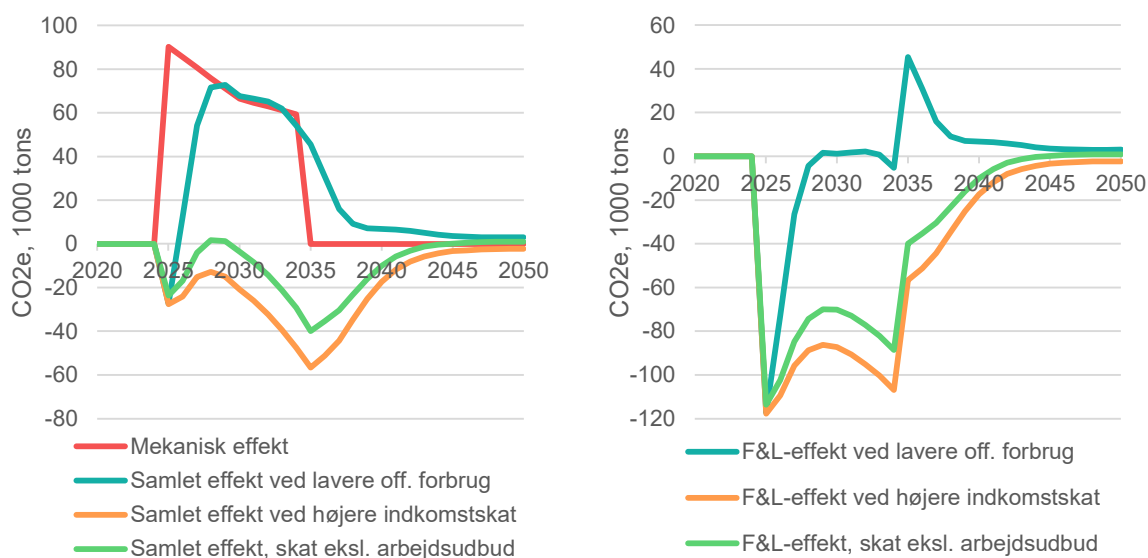


Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM og GrønREFORMs mekaniske input-output model

4.4 Drivhusgasudledninger som følge af finansierings- og ligevægtseffekter ved offentlige investeringer

Finansierings- og ligevægtseffekter af offentlige investeringer udregnes ved, at de mekaniske effekter fratrækkes de samlede effekter som det er beskrevet i afsnit 3. I Figur 4. ses både de samlede, mekaniske og finansierings- og ligevægtseffekter på drivhusgasudledningerne på dansk territorium ved de to finansieringsmetoder. Ligeledes ses effekten i følsomhedsberegningen, hvor arbejdsudbudseffekterne ved højere indkomstbeskatning er slået fra.

Figur 4.13
 Samlede, mekaniske og finansierings- og ligevægts- (F&L) drivhusgaseffekter ved offentlige investeringer



Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM

Opgørelsesmetode

De mekaniske effekter finder kun sted i år, hvor der faktisk sker en offentlig investering. Årene uden for tidsrammen for investeringerne påvirkes også af investeringerne og finansieringen, hvormed de samlede effekter også ses i årene efter investeringerne. Dermed er klimaeffekterne af finansieringen ikke neutral efter 2035. I beregningen af en samlet klimaeffekt skal man derfor tage stilling til, hvilke udledninger (i forhold til tidshorisonten), der skal tages med i betragtning. Tre forhold taler for, at man ikke skal tage alle udledninger efter 2035 med i betragtning. For det første er drivhusgasser længere ude i tid mindre relevante for den globale opvarmning end nærtforestående drivhusgasudledninger. For det andet baseres fremskrivningen af drivhusgasudledningerne efter 2035 på teknologineutrale principper, jf. afsnit 2.2, hvormed fremskrivningen ikke tager højde for potentielle teknologiske fremskridt, som vil nedbringe udledningerne. Dette princip vil altså medføre en tendens til at overvurdere fremtidige drivhusgasudledninger. For det tredje tages der i fremskrivningen af drivhusgasudledningerne ikke højde for fremtidig politik, som vil mindske drivhusgasudledningerne. Såfremt klimaloven overholdes, og Danmark er klimaneutral seneste i 2050, vil de afledte effekter fra finansieringen af offentlig infrastruktur være ret begrænset, gående mod nul, i 2050.

For at beskrive de samlede drivhusgasudledninger via et tal, som kan relateres til de samlede investeringer, summeres udledningerne i perioden 2025-2050. Man kan argumentere for, at man bør betragte en længere tidshorisont, og man kan ligeledes argumentere for, at drivhusgasudledningerne i perioden 2035-2050 bør vægte mindre, da fremskrivningen formentlig overvurderer baselinemængden af drivhusgasudledninger i den periode. For at tage højde for det, er der i appendiks 5.2A.2 lavet følsomhedsberegninger, hvor hhv. udledningerne i perioden 2025-2075 betragtes og en følsomhedsberegning, hvor udledningerne efter 2035 vægtes lineært ned. De overordnede resultater påvirkes ikke af, hvordan drivhusgasudledningerne summeres.

Indirekte drivhusgasudledninger per mia. kr. investering

De mekaniske drivhusgasudledninger ved offentlige bygningsinvesteringer på samlet set 100 mia. kr. over 10 år er 718.000 tons CO₂e. Den samlede effekt, når udledningerne er finansieret via lavere offentligt forbrug, er på 652.000 tons CO₂e. Dvs. at finansierings- og ligevægtseffekternes betydning for drivhusgasudledningerne er ret begrænsede, når finansieringen sker via lavere offentligt forbrug, jf. Tabel 4.4.

Tabel 4.4

Drivhusgasudledninger per mia. kr. offentlig bygningsinvestering, 1.000 tons CO₂e per mia. kr.

	Lavere offentligt forbrug	Højere indkomstbeskatning
Samlet effekt	6,5	-5,3
Mekanisk effekt	7,2	7,2
Finansierings- og ligevægtseffekt	-0,7	-12,5

Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM

Som skrevet i afsnit 0 falder de samlede udledninger, når offentlige investeringer finansieres via højere skatter. Dette skyldes, at finansierings- og ligevægtseffekter er væsentligt højere, når finansieringen sker via højere skat. Såfremt man ikke medregner arbejdsudbudseffekter ved skattefinansiering falder finansierings- og ligevægtseffekterne fra 12.500 tons CO₂e per mia. kr. investering til 10.000 tons CO₂e.

Skalerbarhed og tidsperspektiv

For at teste om de to hovedresultater præsenteret i dette afsnit er skalerbare og uafhængige af tidshorisont og tidspunkt for implementering, er der lavet 10 følsomhedsberegninger. Drivhusgasudledninger som følge af finansierings- og ligevægtseffekter per mia. kr. investering sammenlignes i en række modelkørsler, hvor investeringsomfanget varierer i størrelse og tid. De 2 hovedberegninger og 10 følsomhedsberegninger varierer ift. investeringsomfanget som er følgende:

- 10 mia. kr. årligt i perioden 2025-2034
- 10 mia. kr. i 2025
- 10 mia. kr. i 2035
- 1 mia. kr. årligt i perioden 2025-2034

- 1 mia. kr. i 2025
- 1 mia. kr. i 2035

Drivhusgasudledningerne som følge af finansierings- og ligevægtseffekter per mia. kr. investering fremgår af Tabel 4.5.

Tabel 4.5
Drivhusgasudledninger som følge af finansierings- og ligevægtseffekter per mia. kr. offentlig bygningsinvestering, 1.000 tons CO₂e per mia. kr.

	Lavere offentligt forbrug	Højere indkomstbeskatning
10 mia. kr., 2025-2034	-0,7	-12,5
1 mia. kr., 2025-2034	-0,6	-12,5
10 mia. kr. i 2025	-9,5	-21,8
1 mia. kr. i 2025	-9,0	-21,3
10 mia. kr. i 2035	1,3	-9,2
1 mia. kr. i 2035	1,2	-9,0

Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM

Som det ses er resultaterne skalerbare, da drivhusgaseffekten per mia. kr. investering er uafhængig af investeringsomfanget.

Det ses også, at finansierings- og ligevægtseffekterne er klart størst, når investeringen kun foregår i år 2025. Dette skyldes modellens kortsigtsdynamik. Når investeringerne kun finder sted i det første år, når arbejdsmarkedet ikke at tilpasse sig til de ændrede forudsætninger. Det vil sige, at finansieringseffekterne slår fuldt igennem, men ligevægtseffekterne når ikke at slå igennem. Både ved finansiering via lavere offentligt forbrug og højere skatter trækker ligevægtseffekterne op i udledningerne, hvormed de reducerer finansierings- og ligevægtseffekterne numerisk. Dette skyldes at beskæftigelseseffekterne både ved ændret offentligt og privat forbrug er større end beskæftigelseseffekterne ved ændrede bygningsinvesteringer.

Det vurderes, at man skal være varsom med, at tillægge modellens kortsigtseffekter væsentlig betydning. Dette skyldes to forhold. For det første er modellens kortsigtseffekter endnu ikke gennemtestet og kalibreret op imod det empiriske arbejde, som MAKRO bygger på. For det andet bør kortsigtseffekter evalueres i en større sammenhæng i forhold til den aktuelle konjunktursituation og den øvrige økonomiske politik. Derfor bør man i højere grad fokusere på modellens strukturelle effekter, som er fremtrædende, når investeringerne dækker en længere årrække, eller når investeringsændring er kendt i god tid, som det er tilfældet, når investeringerne først finder sted i 2035. På dette grundlag konkluderes det, at modellens hovedresultater omkring indirekte drivhusgasudledninger per mia. kr. investering i Tabel 4.4 er retvisende.

Hovedresultaterne i Tabel 4.4 er beregnet henover perioden 2025-2034. I denne periode falder drivhusgasintensiteten i økonomien. Drivhusgasintensiteten forventes ligeledes at falde yderligere efter 2034, skønt der ikke findes officielle konkrete bud på denne udvikling. Man bør derfor forvente, at finansierings- og ligevægtseffekter, som ligger efter 2030 er lavere end gennemsnitseffekterne, som præsenteres i Tabel 4.4.

5. Drivhusgasudledninger som følge af øget produktion

Når infrastrukturprojekter øger produktionen, stiger det fossile energiforbrug og de ikke-energi-relaterede udledninger. I afsnittet redegøres der for, at den forventede effekt på drivhusgasudledningerne af et øget BNP på 1 mia. kr., er en stigning i drivhusgasudledningerne på dansk territorium på omkring 7.000 tons CO₂e.

En potentiel positiv afledt effekt af infrastrukturprojekter er tidsbesparelser i trafikken. Dette påvirker økonomien af flere kanaler. Primært betyder lavere transporttid, at produktiviteten i erhvervslivet øges. Lavere transporttid giver også privatpersoner mere fritid, hvoraf noget omsættes til øget arbejdstid.

Vejdirektoratet vurderer ud fra et givent vejprojekt, hvor stor en BNP-effekt projektet vil medføre. Ved et gennemsnitligt vejprojekt stammer 15 pct. af BNP-effekten fra lastbilkørsel. Dette inkluderer både trafikant-effekten og den afledte arbejdsudbudseffekt pga. højere real-løn. 83 pct. af BNP-effekten stammer fra erhvervsmæssig kørsel med person- og varebiler. Øget arbejdstid pga. lavere pendlertid giver et bidrag på 2 pct. af den samlede BNP-effekt. Fordelingen af de gennemsnitlige andele til BNP-effekten er beregnet af Vejdirektoratet.

5.1 Indarbejdelsen af BNP-effekter i GrønREFORM

BNP-effekten fra lastbiler indarbejdes i GrønREFORM ved at øge arbejdskraftproduktiviteten i vejgodsbranchen.¹¹

Brugen af person- og varebiler er mere bredt fordelt på tværs af brancher i økonomien. For at ramme en samlet effekt øges arbejdskraftproduktiviteten i de private brancher (ekskl. vejgodstransport-branchen) relativt til branchens brug af transport. Den relative fordelingsnøgle bestemmes ud fra branchernes transportrelaterede-energiforbrug relativt til branchernes produktionsværdi.¹²

Den øgede arbejdstid pga. lavere pendlertid indlægges i GrønREFORM ved at øge husholdningernes arbejdsudbud.

De tre effekter indlægges i GrønREFORM, således at de samlet har en BNP-effekt på 10 mia. kr. i 2025, 2023-priser. Derefter stiger BNP-effekten med økonomiens underliggende produktivtetsvækst på 1,5 pct. årligt.

Den øgede økonomiske aktivitet medfører umiddelbart en forbedring af de offentlige finanser. Det antages i beregningerne, at denne forbedring af de offentlige finanser resulterer i et tilsvarende øget offentligt forbrug, således at de offentlige finanser er neutrale i forhold til grundforløbet.

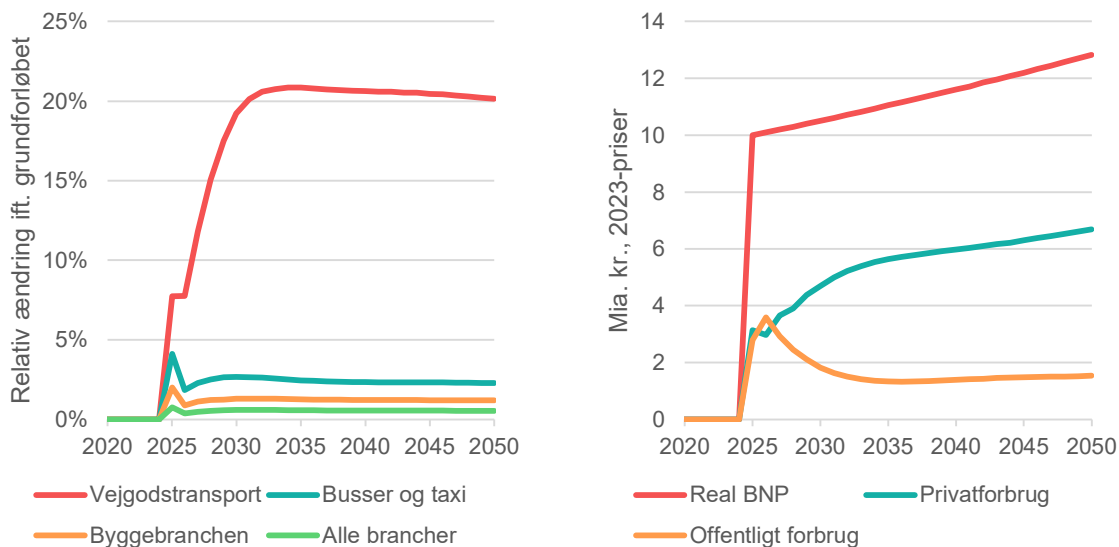
¹¹ Branchen indbefatter vejgods-transport, flytteforretninger og rørtransport.

¹² Det transportrelaterede-energiforbrug defineres som udgifter til benzin og diesel til transportformål, dog medtages ikke landbruget, hvor en væsentlig del af disse udgifter er knyttet til markkørsel.

Arbejdskraftproduktiviteten i vejgodsbranchen stiger med ca. 20 procent for at ramme den ønskede BNP-effekt på 1,5 mia. kr., jf. Figur 5.1. I de øvrige brancher stiger produktiviteten mest i branchen for bus- og taxa-kørsel, men også eksempelvis byggebranchen har en produktivitsfremgang, som ligger over gennemsnittet, da branchen har en relativ høj transportandel.

Figur 5.1

Ændring i arbejdskraftproduktivitet (t.v.) og makroøkonomiske variable (t.h.) ved et gennemsnitligt vejprojekt med en BNP-effekt på 10 mia. kr.



Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM

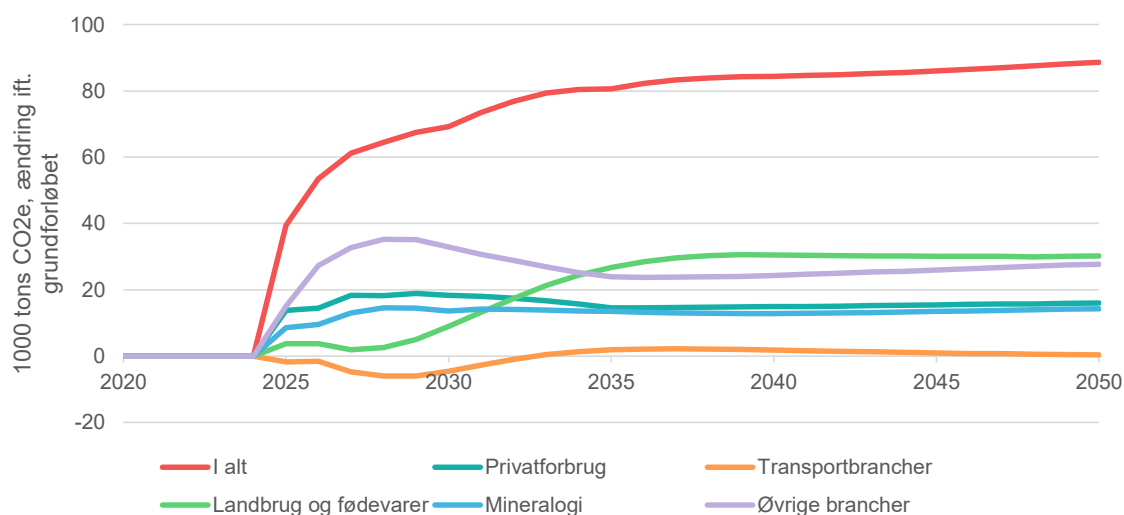
BNP forøges med 10 mia. kr. i 2025, og forøgelsen stiger derefter jævnt. Den øgede produktion slår igennem på både privatforbruget og det offentlige forbrug. Det øgede privatforbrug er en direkte konsekvens af, at husholdningernes indkomst stiger, når deres produktivitet og arbejdstid stiger. Det offentlige forbrug stiger som følge af de øgede offentlige indtægter.

5.2 Drivhusgaseffekter af øget BNP som følge af et gennemsnitligt vejprojekt

Drivhusgasudledningerne stiger som følge af den øgede produktion. Et væsentligt bidrag kommer direkte fra husholdningernes energiforbrug (primært i forbindelse med privatbilisme), men derudover kommer stigningen i udledningerne over en bred kam fra økonomiens forskellige brancher, jf. Figur 5.2. Den grundlæggende økonomiske mekanisme, som driver udledningerne er, at den øgede produktivitet øger økonomiens potentielle output og dermed også forbruget af fossil energi og ikke-energirelaterede udledninger. Udledningerne fra transportbrancherne er relativt uændrede, da den øgede produktivitet ikke øger energiforbruget. Det skal her også bemærkes, at vi ikke analyserer den fulde effekt af et infrastrukturprojekt. Den direkte stigning i transportmængden, som et infrastrukturprojekt potentielt vil medføre, er ikke medtaget i denne beregning. Det er de afledte effekter som følge af en potentiel højere produktion, som analyseres.

Figur 5.2

Ændring i drivhusgasudledninger på dansk territorium som følge af øget BNP ved et gennemsnitligt vejprojekt med en BNP-effekt på 10 mia. kr.



Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM

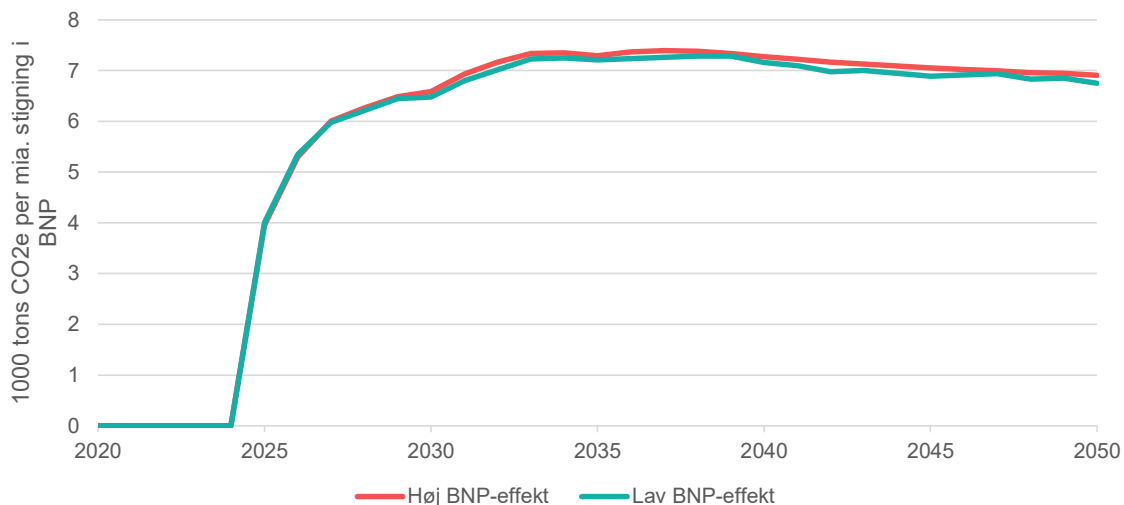
Som det ses af Figur 5.2 er ændringen i udledningerne stigende over tid. Dette skyldes, at BNP-effekten vokser over tid, samt række sammensætningseffekter som udvikler sig over tid.

Skalerbarhed

For at tjekke om modellens resultater er skalerbare udføres beregningen, hvor den samlede BNP-effekt er 1 mia. kr. årligt fremfor 10 mia. kr. årligt. Modellens resultater er robuste overfor skalering af effekten, jf. Figur 5.3, hvor det ses, at udledningerne stiger med omkring 7.000 tons CO₂e, når BNP stiger med 1 mia. kr. som følge af et gennemsnitligt vejprojekt. Det skal her bemærkes, at udledningerne på lang sigt formentligt overvurderes som følge af, at udledningerne formentligt er overvurderet i det tekniske grundforløb.

Figur 5.3

Ændring i drivhusgasudledninger på dansk territorium som følge af øget per mia. kr. stigning i BNP.



Click or tap here to enter text. Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM

Udenlandske- og kvoteomfattede udledninger

Tabel 5.1 viser drivhusgasudledningerne for de kvotebelagte brancher i 2030 samt andelen af kvoteomfattede udledninger. Drivhusgaseffekterne er positive og størst i brancherne inden for minerolog og råstoffer og energi som følge af den øgede produktivitet. Heraf udgør de kvoteomfattede udledninger udgør omtrent 78 pct. og 97 pct. af stigningen.

Den højere produktion og indkomst i Danmark betyder, at efterspørgslen efter udenlandske varer og input til den danske produktion stiger. Dette medfører, alt andet lige, en stigning i udledningerne i udlandet. I Figur 5.4 ses det udenlandske forbrugsaftryk i 2035 ved et infrastrukturprojekt med en BNP-effekt på 10 mia. kr. Som det ses stiger udledningerne opgjort ved det udenlandske forbrugsaftryk mere end de indenlandske udledninger. Det skal dog særligt bemærkes, at udledningsstigningerne primært sker inden for brancher som er omfattet af kvotesystemet. Konklusionen heraf bør derfor ikke være, at øget BNP i Danmark for de udenlandske udledninger til at stige markant, men at øget BNP i Danmark øger efterspørgslen efter CO₂-kvoter. Dette betyder, at prisen på kvoterne stiger, hvormed den grønne omstilling bliver sværere/mere omkostningstung.

Tabel 5.1

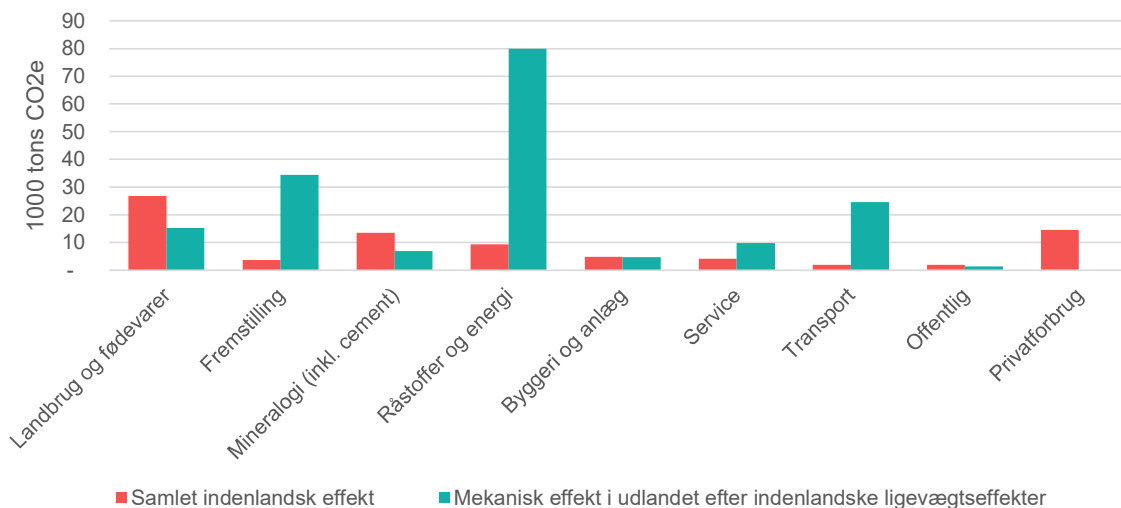
Drivhusgasudledninger fordelt på brancher i 2030 ved en samlet BNP-effekt på 10 mia. kr. samt kvoteandele

	Drivhusgasudledninger ved BNP-effekt, 1000 tons CO ₂ e	Ændring i drivhusgasudledninger, 1000 tons CO ₂ e	Andel kvoteomfattede drivhusgasudledninger
Landbrug mv.	11.558	-8,9	0,01
Fremstilling	974	3,8	0,59
Mineralogisk vsh.	1.041	13,6	0,97
Råstoffer og energi	4.582	9,2	0,78
Transport	1.674	-4,5	0,03
Offentlig	590	3,1	0,06
Byggebranchen	1.342	11,2	0,00
Servicebranchen	1.671	5,6	0,00
Privatforbrug	5.182	18,3	0,00

Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM.

Figur 5.4

Ændring i indenlandske- og udenlandske drivhusgasudledninger i 2035 som følge af øget BNP ved et gennemsnitligt vejprojekt med en BNP-effekt på 10 mia. kr.



Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM og GrønREFORMs mekaniske input-output model

A. Appendiks

A.1 Opdeling af brancher i GrønREFORM på 8 hovedkategorier

Tabel A.1
Branchemapping anvendt i analysen

Aggregerede brancher	Branchekode	Brancher i GrønREFORM
Byggebranchen	41430	Byggebranchen
Fremstillingsvirksomhed	13150	Maskin- og elektronikindustri
	16000	Træindustri
	20000	Fremst. af kemikalier, maling, sæbe mv.
	21000	Medicinalindustri
	25000	Anden fremstillingsvirksomhed
Landbrug, gartneri, skovbrug, fiskeri og fødevarerindustri	01011	Planteproduktion, konventionel
	01012	Planteproduktion, økologisk
	01020	Gartneri
	01031	Malkekvæg, konventionelt
	01032	Malkekvæg økologisk
	01051	Svinebrug, konventionelt
	01052	Svinebrug, økologisk
	01061	Fjerkræ, konventionelt
	01062	Fjerkræ, økologisk
	01070	Pelsdyr
	01080	Maskinstationer
	2000	Skovbrug
	3000	Fiskeri

	10020	Fiskeindustri
	10030	Mejerier
	10040	Bagerier, brødfabriker mv.
	10120	Anden fødevarerindustri
	10011	Kvægslagterier
	10012	Svineslagterier
	10013	Fjerkræslagterier
Mineralogisk vsh.	23000	Mineralogisk vsh.
Offentlig sektor	off	Offentlig sektor
Olieraff., forsyning, el- og varmeprod., affald	0600a	Indvinding af olie og gas
	19000	Olieraffinaderier mv.
	35011	El- og varmeproduktion, samt transmission og transmission af el
	35002	Gasforsyning
	36000	Vandforsyning
	37000	Kloak- og rensningsanlæg
	38391	Indsamling af affald
	38392	Behandling og bortskaffelse
	38393	Forbrænding af affald
Servicebrancher	45000	Engros- og detailsalg af biler, samt reparation af motorkøretøjer
	46000	Engroshandel
	47000	Detailhandel
	55560	Service overvejende til privat forbrug
	64000	Finansiell sektor
	68203	Boligbranchen, samt husholdningernes boligbehold.

	71000	Service overvejende til virksomheder og eksport
	53000	Supportaktiviteter til transportbranchen og Post- og kurertjenester
Transport	49011	Passagertransport med regional- eller fjern-tog, godstransport med tog, S-togstrafik, lokaltog og metro
	49024	Buskørsel, nær og fjern, samt taxikørsel
	49031	Vejgods-transport, flytteforretninger og rørtransport
	50001	Passagertransport (sø-, kyst- og transport ad indre vandveje)
	51001	Passagertransport med fly
	51009	Passager- og godstransport med fly i udlandet
	49509	International transport ad vand- og landveje

Kilde: GrønREFORMs hjemmeside: [Regneark med oversigt over brancher og energiprodukter \(Excel\)](#)

A.2 Følsomhedsberegninger ift. Tidshorisont

Tabel A.2

Indirekte drivhusgasudledninger per mia. kr. offentlig bygningsinvestering, 1.000 tons CO₂e

Beregningsperiode	Lavere offentligt forbrug	Højere indkomstbeskatning
2025-2050	-0,7	-12,5
2025-2075	0,3	-13,2
Udfasning fra 2035 til 2050	-1,0	-12,0

Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM

A.3 Kvotefattede udlednings andel af finansierings- og ligevægtseffekten

I figur A.1 ses de mekaniske udledninger i Danmark og udlandet ved offentlige bygningsinvesteringer på 10 mia. kr. årligt i perioden 2025-2034. Udledningerne er opdelt ift. om de er omfattet af EU's ETS1-kvotefsystem eller ej. I forhold til de udenlandske udlednings opdeling i kvote/ikke-kvote er der en vis usikkerhed, da opdelingen bygger på danske andele for kvote/ikke-kvote udledninger fordelt på brancheniveau.

Figur A.1

Mekanisk drivhusgaseffekt ved bygningsinvesteringer, 10 mia. kr. årligt, 2025-2034



Kilde: Egne beregninger på GrønREFORMs mekaniske input-output model

I figur A.2 ses den fulde effekt på indenlandske drivhusgasudledninger af offentlige bygningsinvesteringer på 10 mia. kr. om året i perioden 2025-2034 ved en finansiering via hhv. lavere offentlige forbrug og højere indkomstbeskatning. Drivhusgasudledningerne er opdelt i forhold til, om de er kvotefattede eller ej. Figuren er en opdeling af hhv. figur 4.15 og 4.10.

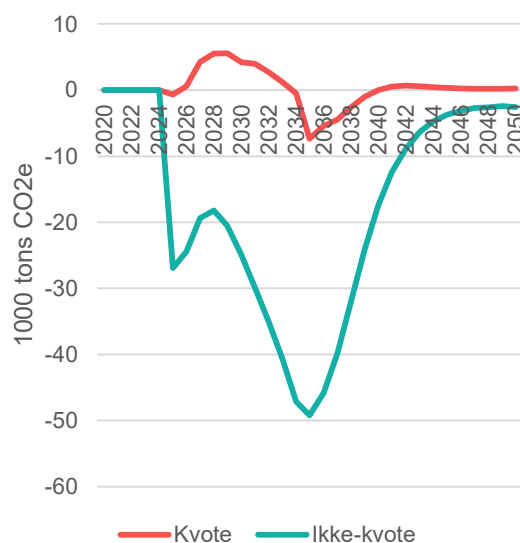
Figur A.2

Ændring i de samlede udledninger ved højere offentlige bygningsinvesteringer

Finansiering: Lavere offentligt forbrug



Finansiering: Højere indkomstbeskatning



Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM

Ved at trække den mekaniske effekt fra den samlede effekt fås finansierings- og ligevægts-effekten, hvormed det i tabel A.3 ses, at den negative finansierings- og ligevægtseffekt primært sker igennem de ikke-kvoteomfattede udledninger.

Tabel A.3

Drivhusgasudledninger i Danmark ved højere bygningsinvesteringer, 1.000 tons CO2e per mia. kr.

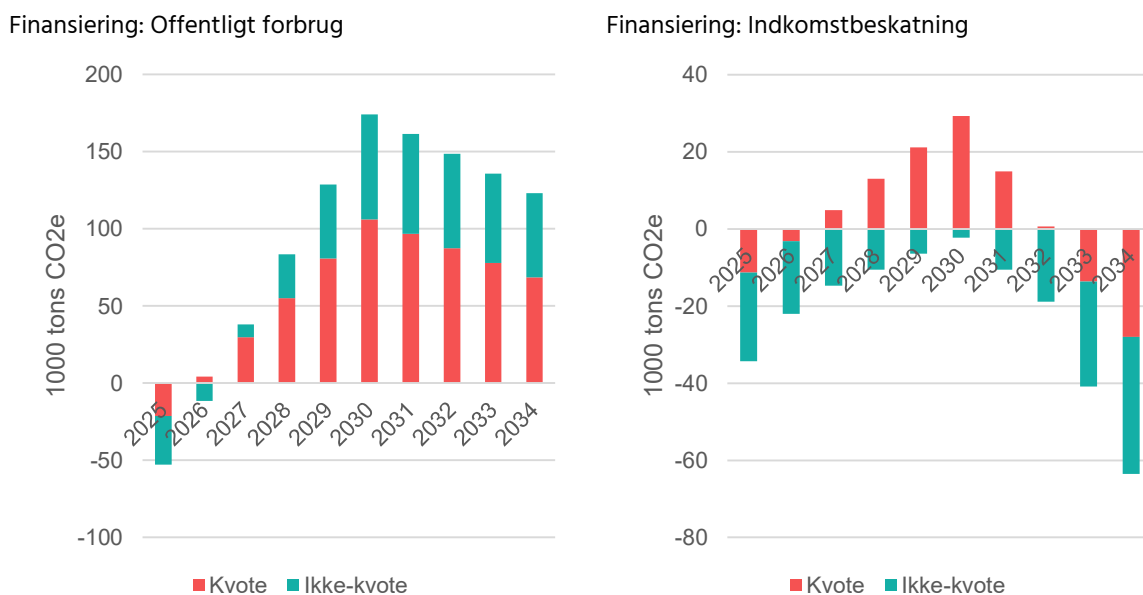
Finansiering via:	Lavere offentligt forbrug			Højere indkomstbeskatning		
	Kvote	Ikke-kvote	I alt	Kvote	Ikke-kvote	I alt
Samlet effekt	2,3	4,3	6,5	0,1	-5,5	-5,4
Mekanisk effekt	2,4	4,8	7,2	2,4	4,8	7,2
Finansierings- og ligevægtseffekt	-0,1	-0,5	-0,6	-2,3	-10,2	-12,5

Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM og GrønREFORMs mekaniske input-output model

I notatet beskrives en opgørelse af, hvordan udlandet påvirkes efter reaktionerne i Danmark som følge af finansierings- og ligevægtseffekterne. I figur A.3 ses hvorledes Danmarks ændrede import og eksport påvirker de udenlandske branchers udledninger opdelt mht. om udledningerne er kvoteomfattet. Igen er der en vis usikkerhed, da opdelingen bygger på danske kvote-andele på brancheniveau.

Figur A.3

Mekanisk effekt i udlandet efter finansierings- og ligevægtseffekter i Danmark ved offentlige bygningsinvesteringer på 10 mia. kr. om året i perioden 2025-2034



Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM og GrønREFORMs mekaniske input-output model

Relateres udledningerne i figur A.3 med de mekaniske udledninger i udlandet i figur A.1 kan man bestemme effekten på udlandet af finansierings- og ligevægtseffekterne i Danmark, jf. tabel A.4. Må bør dog have med i sin tolkning af resultaterne, at man på denne baggrund har kortlagt, hvordan udlandet påvirkes af en given aktivitet i Danmark, men at man ikke har kortlagt de faktiske ændringer i udlandets udledninger, da disse vil blive påvirket af tilpasninger i udlandet.

Tabel A.4

Påvirkning af udenlandske udledninger ved højere bygningsinvesteringer, 1.000 tons CO₂e per mia. kr.

Finansiering via:	Lavere offentligt forbrug			Højere indkomstbeskatning		
	Kvote	Ikke-kvote	I alt	Kvote	Ikke-kvote	I alt
Mekanisk effekt	9,2	6,0	15,2	9,2	6,0	15,2
Finansierings- og ligevægtseffekt i Danmark	-3,3	-2,5	-5,8	-8,9	-7,6	-16,6
Effekt efter finansierings- og ligevægtseffekt i Danmark	5,9	3,5	9,3	0,3	-1,7	-1,4
Øvrige ligevægts- og adfærdseffekter i udlandet	-	-	-	-	-	-
Samlet effekt på udenlandske udledninger	-	-	-	-	-	-

Kilde: Egne beregninger på GrønREFORM og GrønREFORMs mekaniske input-output model