

Analyse | kraka

16. maj 2023

Landbrugets lækage afhænger kritisk af udlandets klimapolitik

Af *Ulrik Beck**, *Andreas Lund Jørgensen**, *Peter Kjær Kruse-Andersen†* og *Emma Terreni**

*Kraka †Økonomisk Institut, Københavns Universitet

Landbrug og Fødevarer har bedt Kraka om at udarbejde opdaterede beregninger af landbrugets lækagerate samt beskrive de globale økonomiske konsekvenser af en CO₂e-afgift på dansk landbrug. Dette notat beskriver resultaterne af disse beregninger.

- Lækageraten i dansk landbrug beskriver, hvor stor en del af de danske reduktioner i udledninger af drivhusgasser, som genopstår andre steder i verden, når det danske landbrug pålægges en CO₂e-afgift.
- Dette notat beskriver et sæt af opdaterede beregninger af lækageraten for dansk landbrug.
- Lækageraten varierer mellem 11 og 75 pct. afhængig af, hvilke antagelser vi gør om udlandets klimapolitik.
- I alle scenarier opvejes reduktion i udledninger fra dansk landbrug stort set 1:1 af forøgede udledninger i det udenlandske landbrug. Men reduceret produktion i andre brancher i udlandet reducerer den samlede lækage til under 100 pct.

Kontakt

Cheføkonom
Ulrik Beck
Tlf. 3140 8705
E-mail urb@kraka.dk

Seniorøkonom
Andreas Lund Jørgensen
Tlf. 5041 1237
E-mail alj@kraka.dk



Deloitte

Kraka er finansieret af Realdania, Deloitte og en række øvrige bidragsydere. Se kraka.dk

1. Sammenfatning

Lækage: Når CO₂-udledninger flyttes til udlandet

CO₂e-lækage opstår bl.a., når den førte politik reducerer danske udledninger ved at reducere den indenlandske produktion. Det giver udenlandske producenter mulighed for at øge deres produktion og derved deres CO₂e-udledninger.¹ Hvis man vil opnå flest mulige globale CO₂e-reduktioner skal man derfor tage hensyn til lækage. Lækagens omfang kan beskrives vha. såkaldte lækagerater. Lækageraten er den andel af danske reduktioner, som opvejes af merudledninger i udlandet. Hvis regulering i Danmark fx reducerer udledningerne på dansk territorie med 10 mio. ton, og udlandet som reaktion øger sine udledninger med 5 mio. ton, svarer det til en lækagerate på 50 pct.

Ny klimapolitik i udlandet påvirker lækage

Tidligere lækageberegninger fra blandt andre De Økonomiske Råd i 2019 og 2020 er beskrevet i Krakas notat "Lækageraten i dansk landbrug" (Beck, Jørgensen, Kruse-Andersen og Terreni, 2023). Siden da er udlandets klimapolitik imidlertid ændret: EU's "Fit for 55"-klimapakke har strammet klimakravene i EU såvel som ETS-kvotestystemet. Tilsvarende har klimapolitikken i andre lande uden for EU også ændret sig. Landbrug og Fødevarer har på den baggrund bedt Kraka om at beregne et nyt sæt af lækagerater for landbruget med fokus på at forstå de underliggende tilpasninger i produktion og udledninger i Danmark og udlandet som følge af en CO₂e-afgift på dansk landbrug.

Beregninger bygger på tidligere anvendt metode

Beregningerne i dette notat er baseret på den udvidede version af GTAP-E-modellen, som også er anvendt i den fagfællebedømte artikel Beck, Kruse-Andersen og Stewart (2023). Samme modelramme blev anvendt af DØR (2019) og DØR (2020). GTAP-E modellen er mindre detaljeret end de modeller man f.eks. anvender til at beskrive den danske økonomi, idet GTAP-E modellerer hele verdensøkonomien. Bl.a. derfor er de konkrete estimater også behæftet med stor usikkerhed. Men beregningerne giver en indikation af lækagens størrelsesorden under forskellige antagelser. For en mere detaljeret beskrivelse af modellen og udfordringerne med at opgøre lækagerater, henvises til Kraka-notatet "Lækageraten i det danske landbrug". Derudover henvises til Bilag 1, for en beskrivelse af de opdateringer af modellen, som er foretaget i forbindelse med beregningerne i dette notat. Beregningerne af lækagerater i dette notat – såvel som i tidligere beregninger af lækage – er behæftet med betydelig usikkerhed. Usikkerheden stammer fra den anvendte model såvel som usikkerheder relateret til den fremtidige klimapolitik i verdens lande. Usikkerheden er beskrevet i flere detaljer i Beck m.fl. (2023).

Vi finder landbrugs-lækagerater mellem 11 og 75 pct.

Vores beregninger viser en lækagerate for landbruget på mellem 11 og 75 pct. afhængig af, hvilke antagelser vi gør om udlandets klimapolitik, jf. figur 1. Den højeste lækagerate stammer fra et scenarie, hvor vi lægger til grund, at ingen lande uden for EU har bindende begrænsninger på deres udledninger. Den laveste lækagerate kommer omvendt fra et scenarie, hvor det antages, at resten af verden lever op til deres indmeldte forpligtelser til Paris-aftalen.

Lækagen stiger til 24 pct. i scenarie med strengere krav

For at illustrere betydningen af, om andre landes lever op til deres indmeldinger til Paris-aftalen, har vi også undersøgt scenarier, hvor vi kun tager landenes indmeldinger for gode varer, hvis de lever op til en række udvalgte krav. I dette scenarie stiger lækageraten fra 11 til 24 pct.

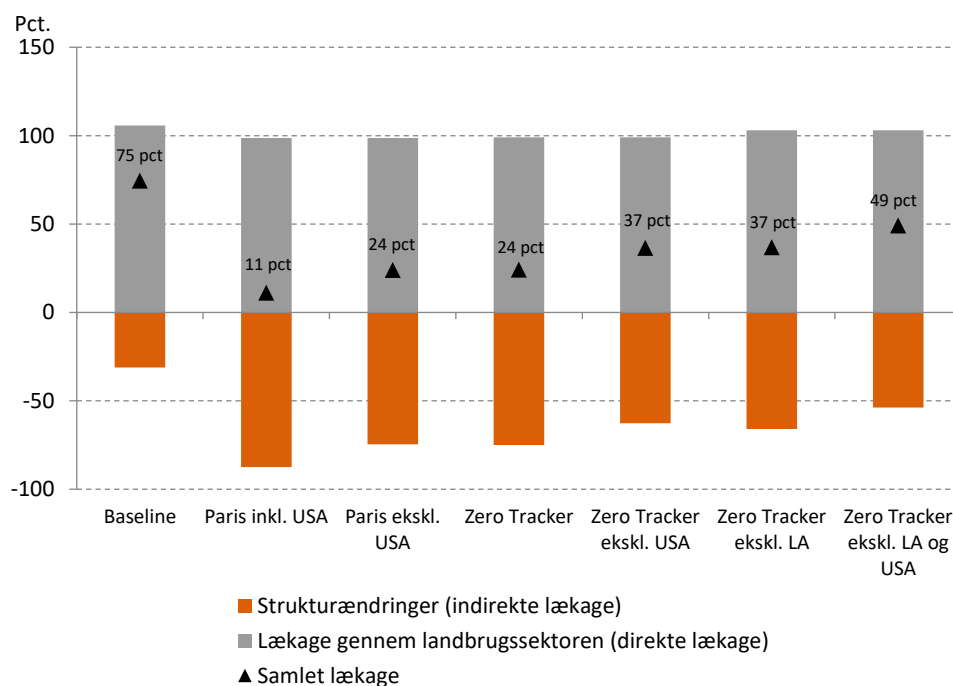
Den direkte lækage er omkring 100 pct. i alle scenarier

Den samlede lækage kan deles op i direkte lækage via ændringer i dansk og udenlandsk landbrugsproduktion, samt indirekte lækage via øvrige strukturændringer i både ind- og udlandet. Strukturændringerne skyldes, at når udlandets landbrugsproduktion stiger, falder udlandets produktion af andre varer. Det trækker den samlede stigning i udlandets udledninger ned. Den direkte lækage er omtrent 100 pct. i alle scenarierne, mens den indirekte

¹ CO₂e anvendes som forkortelse for CO₂-ækvivalenter.

lækage varierer betydeligt på tværs af scenarierne. Det betyder, at drivhusgasreduktionerne fra en dansk reduktion i landbrugsproduktionen modsvares stort set én-til-én af øgede drivhusgasudledninger fra udenlandsk landbrugsproduktion. Den samlede lækage bliver dog væsentlig mindre end 100 pct. i alle scenarierne, hvilket skyldes strukturændringer uden for landbrugssektoren. Denne struktureffekt skyldes primært, at når udlandet øger landbrugsproduktionen, som reaktion på en strammere dansk klimapolitik i landbruget, så trækker dette produktionsfaktorer væk fra andre brancher, hvormed emissionerne fra disse brancher reduceres.

Figur 1 Lækageraten i landbruget



Anm.: Tallene angiver den samlede lækagerate. Se bilag 4 for en samlet tabel.
Kilde: Egne beregninger på GTAP-E

2. Lækage og bindende begrænsninger

Lækageberegninger er foretaget på GTAP-E-modellen...

Lækageberegningerne i dette notat er baseret på en tilpasset version af GTAP-E-modellen, som også udgjorde modelgrundlaget for lækageberegningerne udført af De Økonomiske Råd (DØR (2019) og DØR (2020)) og den fagfællebedømte artikel Beck, Kruse-Andersen og Stewart (2023). GTAP-E er en statisk model af internationale produktions- og handelsmønstre.² GTAP-E er en videreudvikling af den såkaldte GTAP-model med en særligt udvidet modellering af energisystemet. GTAP-E-modellens underliggende database er en internt afstemt kombination af en række forskellige internationale kilder. Vi har anvendt den seneste database, baseret på tal for 2014. Databasen er endnu ikke tilgængelig for senere år. Databasens indhold stemmer ikke perfekt overens med det data, som typisk anvendes for fx dansk økonomi. Til gengæld er datasættet konsistent på tværs af lande, hvilket er afgørende for at kunne opgøre lækagerater. Der henvises til Kraka-notatet "Lækageraten i det danske landbrug" for en mere detaljeret beskrivelse af modellen og til Bilag 1, for en gennemgang af de opdateringer af modellen, som er foretaget i forbindelse med beregningerne i dette notat.

² At modellen er statisk implicerer, at den udelukkende viser konsekvenserne af CO₂e-afgiften i den nye, langsigtede ligevægt. Modellen kan dermed ikke sige noget om, hvordan CO₂e-afgiften påvirker økonomien i den mellemliggende periode.

... og er behæftet med betydelig usikkerhed

Lækageberegninger er behæftet med betydelig usikkerhed. I Kraka-notatet "Lækageraten i det danske landbrug" gennemgås en række forbehold og udfordringer ved at opgøre lækagerater. Et vigtigt forbehold er, at GTAP-E-modellen er mindre detaljeret end de modeller man typisk bruger til at modellere den danske økonomi, så som DREAM, MAKRO og REFORM. Beregningerne kan dog give en god indikation af størrelsesordenen og betydningen af forskellige antagelser, selvom man ikke bør hæfte sig for meget ved de enkelte estimater.

Lækage opgøres for hele økonomien og for hver sektor

Lækageraten er beregnet vha. GTAP-E-modellen som reduktionen i udledningerne i udlandet, divideret med stigningen i udledningerne i Danmark. Udledningsændringerne i udlandet og Danmark er de ændringer, som en CO₂e-afgift på dansk landbrug giver anledning til. I beregningen af den samlede lækagerate for landbruget indregnes også indirekte generelle ligevægtseffekter på andre brancher i resten af den danske og internationale økonomi.

Omverdens klimapolitik har stor betydning for lækageraten

Lækageraten afhænger i høj grad af, i hvilken grad det lægges til grund, at resten af verden er bundet af deres indmeldinger ifm. Parisaftalen. Det skyldes at lande med bindende reduktionsmål ikke kan øge deres drivhusgasudledninger i landbruget uden at reducere udledningerne i andre sektorer. Det reducerer den samlede lækagerate.

I baselinescenariet antager vi, at ingen lande lever op til deres forpligtelser

I det scenarie, vi kalder "Baseline", antager vi, at ingen lande uden for EU lever op til deres indmeldinger i forbindelse med Parisaftalen, hvormed der ikke er bindende begrænsninger på deres udledninger. Baselinescenariet repræsenterer således et yderpunkt i forhold til de antagelser man kan gøre om udlandets klimapolitik. Vi viser også resultaterne fra et scenarie, hvor alle lande, der har meldt bindende målsætninger ind til Parisaftalen, faktisk lever op til disse målsætninger. Det er umuligt at forudsige, hvor ambitiøs klimapolitik der vil blive ført i udlandet i fremtiden. På den ene side er der en del lande, der p.t. ikke gør meget for at leve op til deres indmeldte målsætninger. På den anden side er bevægelsen overordnet set i retning af mere ambitiøse klimapolitikker, og baselinescenariet er derfor næppe heller realistisk.

To forhold har betydning:

For at illustrere betydningen af udlandets klimapolitik indeholder dette notat udover baseline-scenariet også en række scenarier, som skal illustrere betydningen af, at en varierende del af omverdenen er underlagt bindende begrænsninger som følge af deres indmeldinger ifm. Parisaftalen.³ Der er to forhold, der afgør, om et land antages at være underlagt bindende begrænsninger i de forskellige Parisaftale-scenarier:

1) Målsætning skal være mere ambitiøs end fremskrevne udledninger

For det første skal landene have en målsætning for fremtidige drivhusgasudledninger, der er lavere end det niveau, de ville have udledt i et business-as-usual-scenarie uden en bindende politisk målsætning. Hvis ikke dette er tilfældet, kan målsætningen ikke siges at lægge en bindende begrænsning på landets mulighed for at øge udledningerne. I Parisaftale-scenarierne, antager vi, at alle lande, der har indmeldt bindende målsætninger i forbindelse med Parisaftalen, der er mere ambitiøse end deres fremskrevne udledninger i et business-as-usual-scenarie, er underlagt bindende begrænsninger. GTAP-E-modellen aggregerer verdens lande op til en række regioner. Beregningsmæssigt er landenes fremskrevne udledninger og indmeldte målsætninger aggregeret op til dette regionale niveau, så hver enkelt GTAP-E-region enten har bindende begrænsninger eller ej. Metoden følger fremgangsmåden i DØRS (2019) og Beck m.fl. (2023), men der er foretaget en opdateret vurdering af landenes bindende begrænsninger ifm. beregningerne i dette notat. Tabel 1 viser, hvilke regioner der er underlagt bindende begrænsninger i de forskellige scenarier.

³"Paris"-scenarierne og "Zero Tracker"-scenarierne dækker alle over varierende tiltro til landenes indmeldinger ifm. Parisaftalen.

2) Og der skal være tillid til, at landene opfylder deres mål

For det andet er det nemmere at have en ambitiøs klimapolitik på papiret, end faktisk at føre en ambitiøs klimapolitik. En række lande har indmeldt bindende begrænsninger til Parisaftalen uden endnu at have gjort meget for at følge op på disse målsætninger på anden vis. Det reducerer troværdigheden af indmeldingerne. Det er derfor også af interesse at undersøge lækageraten i et mellemscenarie, hvor kun lande, der fører en troværdig klimapolitik, antages at have bindende begrænsninger. Enhver vurdering af troværdigheden af landes fremtidige klimapolitik er behæftet med stor usikkerhed. For at illustrere betydningen af, at udlandet lever op til deres indmeldte målsætninger, har vi inkluderet et scenarie, hvor lande kun antages at have bindende begrænsninger, hvis deres klimapolitik lever op til en række objektive kriterier. Præmissen for vurderingerne er, at et lands klimaambitioner kun har betydning for dets adfærd, hvis der er de rette politiske strukturer på plads for at sikre, at de bliver overholdt.

Vi vurderer landenes klimapolitik ud fra "Zero Tracker" databasen

Den konkrete vurdering af landenes klimapolitik baserer vi på en database ved navn Zero Tracker, som er udarbejdet i et samarbejde med bl.a. forskere fra Oxford University i England og University of North Carolina-Chapel Hill i USA.⁴ Databasen følger løbende op på alle verdens landes målsætninger ifm. Parisaftalen og de politiske strukturer i de enkelte lande, der skal sikre, at målene nås. Vi anvender tre nøglekriterier fra Zero Tracker-databasen til at udvælge en række lande, som har nogle centrale strukturer på plads, der understøtter opfyldelsen af de indmeldte klimamålsætninger. Som illustration præsenterer vi derfor et scenarie, hvor landene skal opfylde tre yderligere kriterier for at blive betragtet som havende en bindende målsætning:

1. Landet skal have en plan for, hvordan de vil nå deres målsætninger.
2. Landet skal have en rapporteringsmekanisme, der sikrer løbende opfølgning på målsætningerne.
3. Landet skal inkludere andre drivhusgasser end CO₂ i deres målsætninger.

63 ud af 108 lande har troværdige, bindende klimamål

Ud af i alt 108 lande med en bindende målsætning ifm. Parisaftalen, lever 63 lande op til de tre krav. Tabel 1 viser de regioner, hvor de bindende begrænsninger også kan anses som troværdige under disse skærpede krav (scenariet "Zero Tracker").⁵ Det skal dog bemærkes, at denne tilgang fortsat er baseret på landenes nedskrevne klimapolitikker, og der dermed ikke – selv for de lande der har bindende begrænsninger i Zero Tracker-scenariet – er nogen garanti for, at de lever op til deres klimamålsætninger. Omvendt er der mange lande, der løbende opjusterer deres klimamålsætninger, hvilket trækker i retning af, at flere lande eventuelt kunne have reelle bindinger på deres udledninger af drivhusgasser i fremtiden.

Vi tester betydning af Latinamerika og USA's klimapolitik

USA er et af de lande, der fortsat fremstår som troværdige i denne opgørelse. Alligevel har vi testet betydningen af at inkludere eller ekskludere USA blandt de lande, der har bindende begrænsninger, da vi må forvente, at udfaldet af præsidentvalget i 2024 vil have stor indflydelse på USA's fremtidige klimapolitik. Præsident Trump trak USA ud af Parisaftalen med effekt fra november 2020, men efter 107 dage udenfor aftalen genindtrådte USA under Præsident Biden i februar 2021 i Parisaftalen. Der er således historisk fortilfælde for, at amerikanske valg kan have betydning af fundamental karakter for den førte klimapolitik. Vi har også undersøgt betydningen af at have bindende begrænsninger i Latinamerika, da der er en relativt lille forskel mellem de (troværdige) indrapporterede udledninger og de forventede udledninger uden yderligere handling.

⁴ <https://zerotracker.net/>

⁵ Når vi aggregerer fra landeniveau til regionsniveau, antager vi, at lande, der ikke lever op til de yderligere kriterier, har både udledninger og målsætninger på niveau med deres business-as-usual-udledninger, svarende til at de ikke har nogen målsætning. Herefter er der foretaget en vurdering af, om regionen samlet set lever op til målet, som tidligere beskrevet.

Tabel 1 GTAP-E-regioner uden for EU med bindende begrænsninger

	Baseline	Paris inkl. USA	Paris ekskl. USA	Zero Tracker	Zero Tracker ekskl. USA	Zero Tracker ekskl. Latinamerika	Zero Tracker ekskl. Latinamerika og USA
Oceanien		X	X	X	X	X	X
Japan		X	X				
Resten af Asien		X	X				
Canada		X	X	X	X	X	X
USA		X		X		X	
Resten af Nordamerika		X	X				
Latinamerika		X	X	X	X		
Storbritannien		X	X	X	X	X	X
Schweiz		X	X	X	X	X	X
Norge		X	X	X	X	X	X
Resten af Europa		X	X				
Mellemøsten og Nordafrika		X	X	X	X	X	X
Afrika under Sahara		X	X	X	X	X	X
Resten af verden		X	X	X	X	X	X

Anm.: Et "X" angiver, at regionen samlet set er underlagt bindende begrænsninger i det pågældende scenarie.

Kilde: Egne beregninger

3. Lækage i landbruget

Lækagerate i landbruget mellem 11 og 75 pct.

Lækageraten i landbruget spænder fra 11 til 75 pct., afhængigt af scenariet, jf. figur 2. De 11 pct. kommer fra scenariet, hvor det lægges til grund, at ingen lande med bindende indmeldinger til Parisaftalen kan øge sine udledninger. De 75 pct. stammer fra scenariet, hvor ingen lande uden for EU lever op til deres forpligtelser. I "Zero Tracker"-scenariet, hvor landenes målsætninger kun anses som bindende, hvis deres klimapolitik lever op til kriterierne skitseret i det foregående afsnit, er lækageraten på 24 pct. Alle scenarier inkluderer en modellering af EU's klimapolitik, dvs. bindende begrænsninger for medlemslandenes udledninger i ikke-kvotesektoren, samt en modellering af lækage gennem EU's kvotesystem, EU ETS (se bilag 2 og 3 for flere detaljer). Alle scenarierne tager udgangspunkt i en afgift på 50 USD (2014-priser) pr. ton CO₂e på udledninger fra dansk landbrug, dvs. lidt over 300 Danske kroner per ton CO₂e. Lækageraterne er ikke særligt følsomme overfor afgiftens størrelse, jf. Beck m.fl. (2023). F.eks. stiger lækageraten fra 75 til 77 pct. i baselinescenariet, hvis afgiften fordobles til 100 USD per. ton CO₂e.

Samlet lækage udgøres af direkte og indirekte lækage

Ovenstående angiver estimater på landbrugets samlede lækagerate, der defineres som den samlede ændring i udenlandske udledninger i forhold til den samlede ændring i danske udledninger som følge af en CO₂e-afgift på dansk landbrug. Den samlede lækage kan opdeles i lækage gennem indenlandsk og udenlandsk landbrugsproduktion (direkte lækage) og struktureffekter (indirekte lækage). Se boks 1 for en forklaring af de forskellige lækagebegreber i dette notat.

Boks 1 Definition af lækagebegreber

I notatet benytter vi tre lækagebegreber:

Direkte lækage: Ændringen i udledninger fra en øget landbrugsproduktion i resten af verdenen som en reaktion på en reduceret dansk landbrugsproduktion sfa. regulering i Danmark.

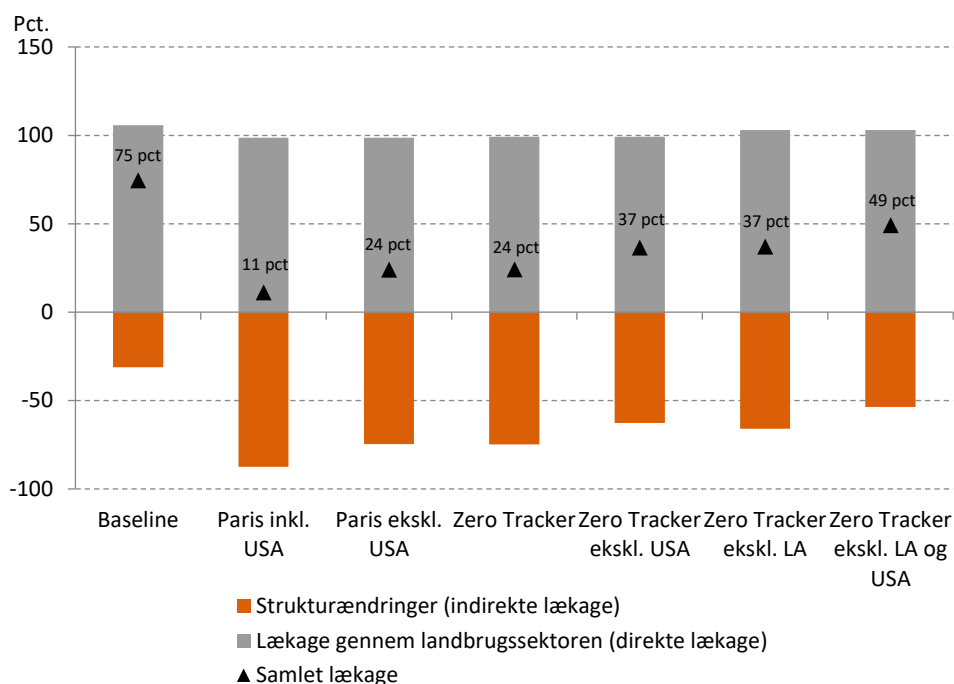
Indirekte lækage: Kombinationen af struktureffekter i Danmark og i udlandet. Struktureffekter i Danmark dækker over, at faldet i konkurrenceevnen i det danske landbrug giver anledning til, at kapital og arbejdskraft flytter fra landbruget til de øvrige sektorer, som dermed øger deres produktion og udledninger. I udlandet er det omvendt – en øget landbrugsproduktion trækker kapital og arbejdskraft væk fra de øvrige sektorer, som dermed sænker deres produktion og udledninger.

Samlet lækage: Summen af den direkte og den indirekte lækage.

Den direkte lækage er omkring 100 pct.

Den direkte lækage refererer til den lækage, der stammer fra en reduceret dansk landbrugsproduktion og en øget landbrugsproduktion i resten af verden som reaktion. Denne direkte lækage udgør omkring 100 pct. i alle scenarierne, jf. figur 2. Den høje direkte lækagerate udspringer af, at forbruget af fødevarer er relativt mindre prisfølsomt end andre typer forbrug i modellen. Derfor modsvares produktionsnedgangen i dansk landbrug omtrentligt af en-til-en-stigninger i udenlandsk landbrugsproduktion.

Figur 2 Lækageraten i landbruget



Anm.: Tallene angiver den samlede lækagerate. Se bilag 4 for en samlet tabel.
Kilde: Egne beregninger på GTAP-E

Indirekte lækage reducerer samlet lækage

I tillæg til den direkte lækage gennem landbrugsproduktionen giver en dansk afgift på landbruget også anledning til struktureffekter i både Danmark og udlandet. Disse effekter kaldes også indirekte lækage. I Danmark falder konkurrenceevnen i landbruget, hvilket trækker kapital og arbejdskraft over i de øvrige sektorer, som således øger deres produktion og dermed også deres udledninger. Dette øger den samlede lækagerate, da det mindsker de samlede reduktioner i Danmark. I udlandet er effekten omvendt – en øget landbrugsproduktion trækker kapital og arbejdskraft *til* landbruget og væk fra andre sektorer, hvilket fører til, at andre sektorer end landbruget i udlandet reducerer deres udledninger. Dette bidrager til at *reducere* den samlede lækagerate. Den indirekte lækage angiver kombinationen af disse to modsatte effekter. Den indirekte lækage er negativ i alle scenarierne.

Effekt afhænger af status for bindende begrænsninger

Hvilke sektorer i udlandet, som landbruget modtager arbejdskraft og kapital fra, afhænger af, om landet har bindende begrænsninger på sine udledninger. I et land med bindende begrænsninger, vil arbejdskraft og kapital typisk komme fra sektorer med høje udledninger, som fx den energiintensive industrisektor, idet landet er nødt til at reducere sine CO₂e-udledninger for at leve op til sine forpligtelser ifm. Parisaftalen. I lande uden bindende begrænsninger vil arbejdskraften og kapitalen derimod komme fra alle sektorer, uanset om de har høje udledninger eller ej. Derfor varierer den indirekte lækage betydeligt på tværs af de forskellige scenarier, jf. figur 2. I baselinescenariet uden Parisaftalen er den indirekte lækage -31 pct., så den samlede lækage ender på 75 pct. I scenariet, hvor alle lande inkl. USA lever op til Parisaftalen, er den indirekte lækage -87 pct., hvilket reducerer den samlede lækage til 11 pct.

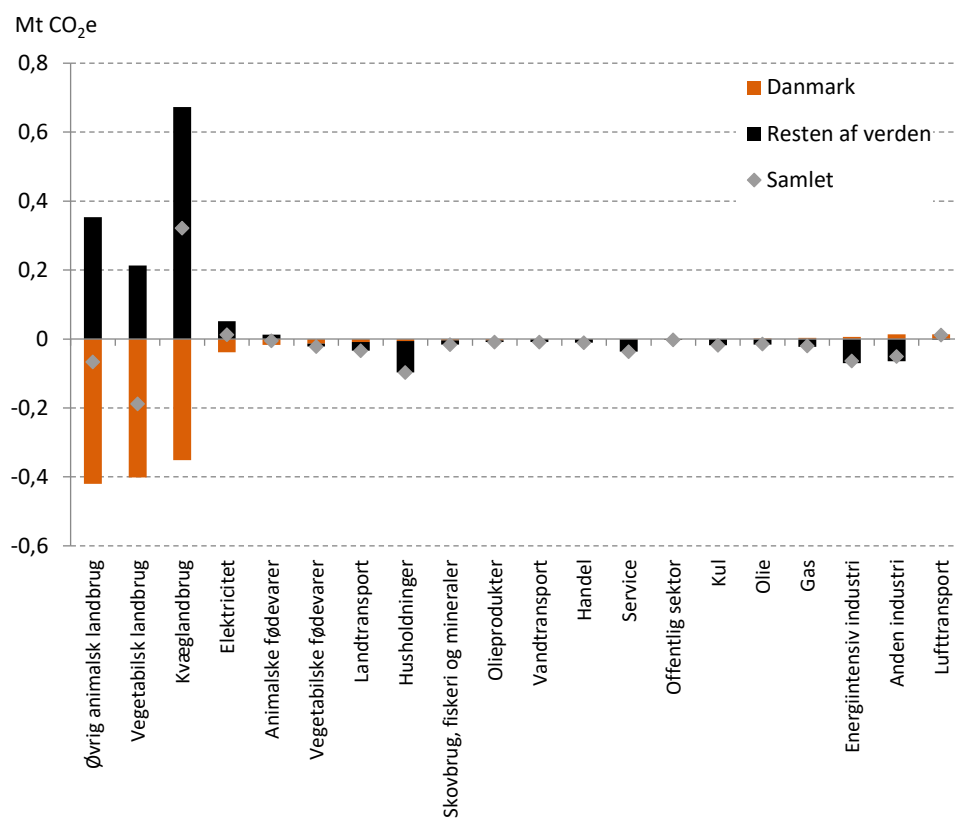
Lækageraten er på niveau med resultaterne fra tidligere studier

De beregnede lækagerater i dette notat er på niveau med lækageraterne i både DØR (2019) og Beck m.fl. (2023), som fandt en lækagerate i baselinescenariet uden Parisaftalen på hhv. 75 og 73 pct. Det er ikke så overraskende, da modelrammen er den samme. Derimod adskiller den beregnede lækagerate i baselinescenariet sig væsentligt fra DØR (2020), som fandt en lækagerate på 35 pct. i et ellers sammenligneligt scenarie. Se Beck m.fl. (2023) for en beskrivelse af de modelforskelle, som kan forklare de forskellige resultater. I scenariet, hvor landene (ekskl. USA) lever op til deres forpligtelser ifm. Parisaftalen, fandt DØR (2019) en lækagerate på 27 pct. og Beck m.fl. (2023) en lækagerate på 30 pct., mens nærværende analyse finder en lækagerate på 24 pct. Forskellen skyldes bl.a. en opdatering af GTAP-databasen, samt at lækageraten indenfor EU er faldet, som følge af yderligere begrænsninger på ikke-kvotesektorerne i EU som følge af EU's Fit for 55-pakke.

De største ændringer sker i landbrugssektoren

De største ændringer i udledninger finder sted i landbrugssektoren både i Danmark og i udlandet, jf. figur 3. Her fremgår det, at udledningerne hovedsageligt hhv. falder i Danmark og stiger i udlandet i de tre brancher indenfor den primære landbrugsproduktion, vegetabilsk landbrug, kvæglandbrug og øvrigt animalsk landbrug. Det er det, der giver anledning til en direkte lækage på omkring 100 pct. Den direkte lækage i landbruget er en kombination af en øget global udledning fra kvæglandbrug og en reduceret global udledning fra særligt vegetabilsk landbrug.

Figur 3 Ændring i hhv. danske og udenlandske udledninger fordelt på branche, baselinescenarie



Kilde: Egne beregninger på GTAP-E

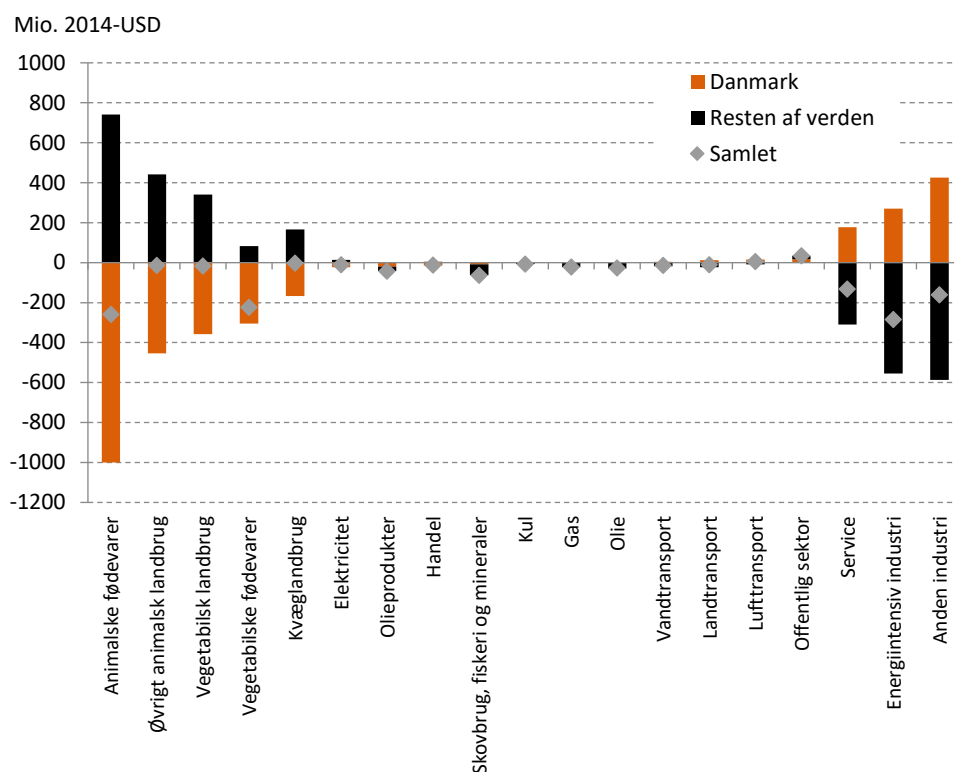
Indirekte lækage sker primært i industrien

Ændring i produktion illustrerer lækagen

Hovedparten af den indirekte lækage sker via reduktioner i udledningerne fra udenlandsk industri og udenlandske husholdninger. Dog er den indirekte lækage forholdsvis begrænset i baselinescenariet.

Kilden til både den direkte og indirekte lækage er tydelige i figur 4. Her fremgår det, at landbrugs- og fødevarereproduktionen falder i Danmark som konsekvens af afgiften og stiger nogenlunde tilsvarende i udlandet. Samtidig stiger produktionen i industri- og serviceerhverv i Danmark, hvilket øger de danske udledninger (mindsker reduktionerne) og derigennem stiger den samlede lækage. Omvendt falder industriproduktionen i udlandet også som følge af sektorforskydninger væk fra industri og over imod landbruget, hvilket reducerer de udenlandske udledninger og den samlede lækage.

Figur 4 Ændring i hhv. dansk og udenlandsk produktion fordelt på branche, baselinescenarie



Kilde: Egne beregninger på GTAP-E.

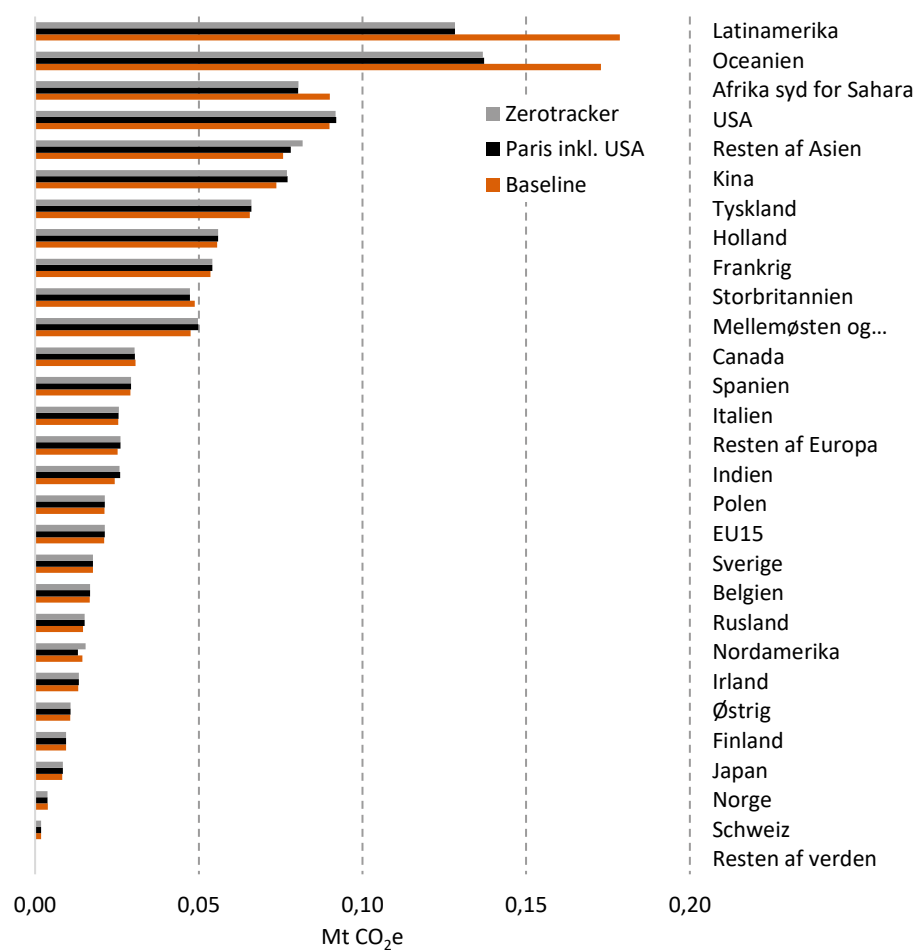
Små ændringer i verdens produktion

De samlede, globale ændringer i produktionsmængderne er små, og den globale produktion i de tre primære landbrugsbrancher (kvæg, øvrig animalsk og vegetabilsk landbrug) er stort set uændret. Det afspejler, at der i GTAP-E-modellen er relativt gode muligheder for at skifte hvilket land, man importerer sine varer fra, mens forbrugere og virksomheder er mindre villige til at ændre på deres sammensætning af varer af forskellige typer. Dermed bliver prisfølsomheden på globalt plan efter fødevarer lille. Når dansk landbrug bliver ramt af en afgift, mister landbruget med andre ord relativt meget konkurrencekraft, men for forbrugerne i Danmark såvel som i udlandet er det knap så vigtigt, *hvem* de får landbrugsvarer af i fremtiden, så længe de får deres landbrugsvarer.

4. Hvor flytter produktionen hen?

Klimamål har lille betydning for den direkte lækage

Det er primært internationale handelsmønstre samt tilstedeværelsen af landbrugsjord, der afgør, hvor i verden landbrugsproduktionen genopstår, når den danske landbrugsproduktion reduceres. Placeringen af landbrugsproduktionen som reaktion på produktionsnedgangen i Danmark påvirkes kun i meget begrænset omfang af landenes klimamålsætninger. Det fremgår af, at ændringerne i landbrugets udledninger på tværs af regioner er stort set ens i scenariet hhv. med og uden Parisaftalen, jf. figur 5. Det er konsistent med, at den direkte lækage fra landbrugssektoren er omtrent ens i de forskellige scenarier.

Figur 5 Ændring i landbrugets udledninger som følge af en dansk CO₂e-afgift på landbruget

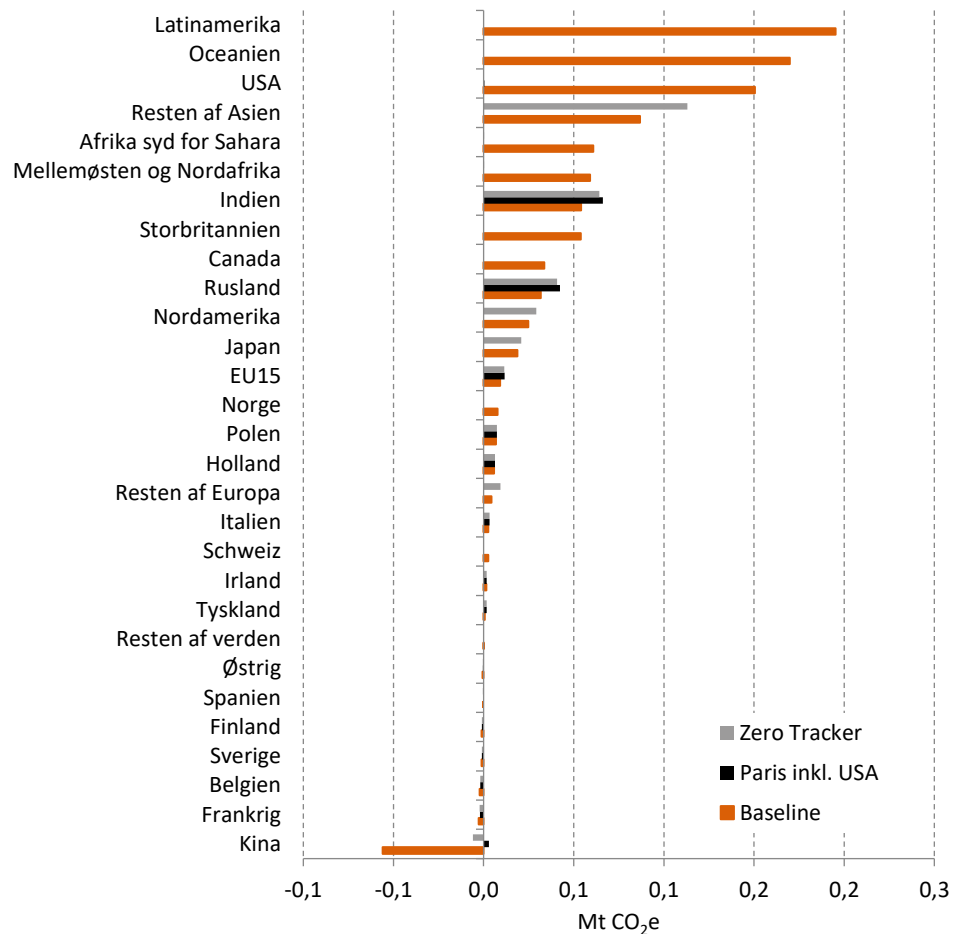
Anm.: 'Zero Tracker'-scenariet er inkl. bindende begrænsninger på USA's udledninger.

Kilde: Egne beregninger på GTAP-E

Latinamerika og USA har stor betydning for lækageraten

En betydelig del af landbrugets udledninger genopstår i bl.a. Latinamerika og USA. Derfor har modelleringen af, om disse regioner anses for at have henholdsvis bindende begrænsninger på deres udledninger eller ej, relativt stor betydning for den samlede lækagerate. Dette kommer til udtryk ved ændringen i de samlede udledninger på tværs af regioner. I baselinescenariet uden Parisaftalen er der en markant stigning af udledninger i både Latinamerika og USA, mens der ikke er nogen stigning i "Paris" scenariet eller "Zero Tracker" scenariet, jf. figur 6. Det betyder også, at den samlede lækagerate er betydeligt lavere i disse scenarier.

Figur 6 Ændring i samlede udledninger som følge af en CO₂e-afgift på dansk landbrug



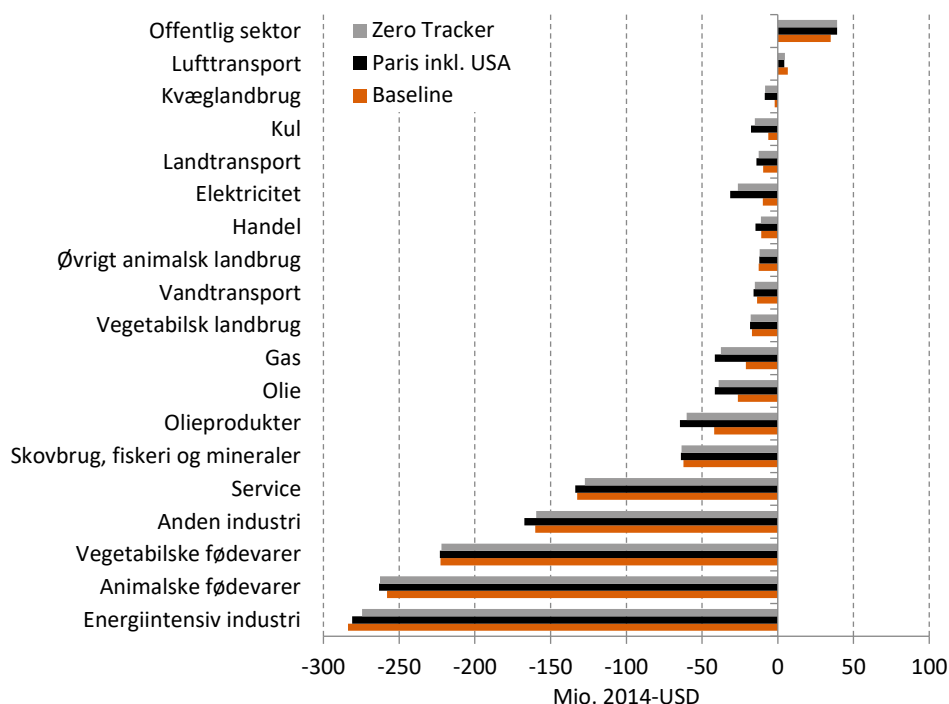
Anm.: 'Zero Tracker'-scenariet er inkl. bindende begrænsninger på USA's udledninger
 Kilde: Egne beregninger på GTAP-E modellen

5. Globale sektorforskydninger

Produktionen falder globalt i stort set alle brancher

Afgiften på dansk landbrug reducerer den samlede, globale produktion i stort set alle brancher, jf. figur 7. Disse reduktioner dækker over en kombination af reduceret landbrugsproduktion i Danmark, øget landbrugsproduktion uden for Danmarks grænser, øget produktion i andre brancher i Danmark og reduceret produktion i disse brancher i udlandet, hvilket også er illustreret i figur 4. Den samlede globale produktion falder fordi afgiften i Danmark reducerer afkastet af kapital i Danmark, og der er dermed en smule færre gode investeringsmuligheder på globalt plan. Med andre ord repræsenterer afgiften en ekstra forvriddning, hvilket reducerer dansk produktion, og produktionsstigninger i udlandet vejer kun delvist op for dette fald.

Figur 7 Ændringer i global produktion (inkl. Danmark), fordelt på brancher



Anm.: 'Zero Tracker'-scenariet er inkl. bindende begrænsninger på USA's udledninger.

Kilde: Egne beregninger på GTAP-E modellen

Global produktion falder i industri og fødevarerproduktion

Den globale produktion falder mest i den energiintensive industri samt i fødevarerbrancherne. De danske fødevarerbrancher bruger mange inputs fra den primære landbrugsproduktion i Danmark, så når denne rammes af en afgift, sætter det sig i fødevarerbranchens produktionsomkostninger og dermed i deres konkurrenceevne. For industriens vedkommende er forklaringen derimod, at andre lande øger deres landbrugsproduktion, og dermed bliver der mindre arbejdskraft og kapital til rådighed for andre brancher. De to industribrancher udgør en betydelig del af den samlede produktion i verden (over 30 pct. i modellens grunddata), og er samtidig betydeligt mere kapitaltunge end den anden store branche, nemlig servicebranchen. Derfor giver det mening, at produktionen særligt falder i disse brancher.

Primær landbrugsproduktion stort set uændret

Effekten på den globale primære landbrugsproduktion er relativt lille. Afhængig af scenarie reduceres den primære landbrugsproduktion med mellem 32 og 39 mio. 2014-USD. Det begrænsede fald skyldes delvist at landbrugsvarer er relativt mindre prisfølsomme end f.eks. almindelige industrivarer og serviceydelser. Fødevarer har dog også en lav prisfølsomhed i modellen, hvorfor det ved første øjekast kan undre, at fødevarerbrancherne reducerer deres produktion mere end den primære landbrugsproduktion, hvor afgiften i Danmark bliver pålagt. Denne effekt afspejler bl.a., at fødevarerbrancherne bruger landbrugsvarerne som input i produktionen. Fødevarerbrancherne reducerer således deres produktion som følge af den større knaphed på landbrugsprodukter. Faldet målt i værdi bliver relativt større i fødevarerbranchen ift. landbrugsbranchen, da værdiforøgelsen er betragtelig i fødevarerbranchen. Dertil kommer, at fødevarerbranchen i Danmark producerer flere fødevarer (målt i værdier) pr. fødevarerinput end fødevarerbrancherne i resten af verden. Det kan bl.a. skyldes en større grad af behandling af de primære fødevarer i Danmark end i udlandet. Reduktionen i den danske fødevarerproduktion bliver derfor delvist overtaget af andre lande, som bruger flere landbrugsvarer per produceret enhed fødevarer. Isoleret set vil dette forstærke reduktionen

i den globale fødevarereproduktion og mindske den globale reduktion i efterspørgslen efter landbrugsprodukter.

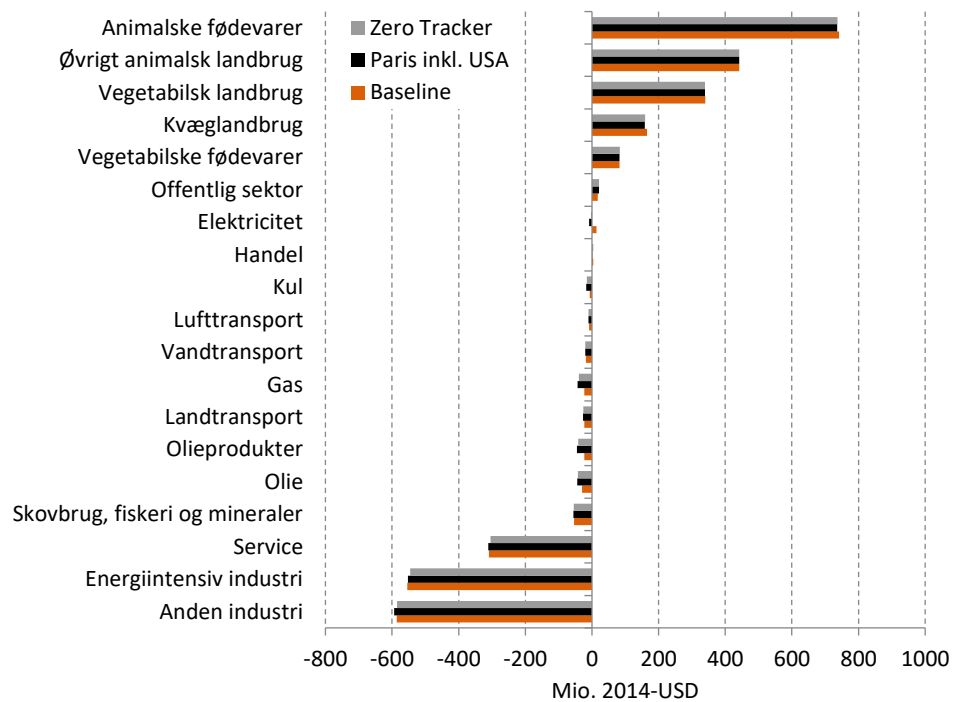
Globale ændringer afhænger kun i lille grad af scenarie

De samlede, globale ændringer i produktionen i forskellige sektorer er ikke særligt afhængige af, hvilket scenarie vi betragter. Det kan virke mærkeligt, givet de betydelige forskelle i lækageraterne på tværs af de tre scenarier. I de to scenarier med bindende begrænsninger på udledningerne overholder landene deres bindene målsætninger ved at nedjustere udledningerne der, hvor det er billigst. Det kan ske både gennem en reduktion af produktionen, men også gennem en omlægning af produktionen til brug af andre inputs. Et eksempel er elproduktionen, som reducerer sin produktion betydeligt i Zero Tracker og Parisaf-tale-scenarierne, sammenlignet med baselinescena-riet. Produktionsnedgangen undervurderer samtidig effekten på udledninger i dette scenarie, da elproduktionen også i en vis grad skifter væk fra brug af meget udledende energikilder som kul og over mod mindre udledende energikilder som fx gas. Udover i elproduktionen bliver tilpasningen til færre udledninger opfyldt gennem tilpasninger i bl.a. udvindingen af kul, olie og gas.

Udlandets industri sænker produktion i alle scenarier

Ændringerne i udlandets produktion bekræfter billedet fra tidligere, der viste, at produktionsforøgelsen i landbrugsbrancherne modsvares af et fald i industri- og servicebrancherne i alle tre scenarier, jf. figur 8. I det følgende afsnit dykker vi længere ned i produktionsændringerne i en række forskellige regioner i udlandet.

Figur 8 Ændringer i produktion udenfor Danmark, fordelt på brancher



Anm.: 'Zero Tracker'-scenariet er inkl. bindende begrænsninger på USA's udledninger
 Kilde: Egne beregninger på GTAP-E modellen

6. Regionale sektorforskydninger

Samme tendens i udvalgte regioner, men også store forskelle

Vi har også undersøgt, hvordan den danske afgift og dertilhørende ændringer i produktion påvirker produktionen i fire udvalgte regioner. Disse ændringer er et komplekst samspil, som bl.a. afhænger af eksisterende handelsmønstre, internationale handelsomkostninger, de forskellige regioners beholdninger af arbejdskraft, jord og kapitalapparat samt den eksisterende produktionsstruktur. Dog er der alligevel visse forhold, der går igen mellem de fire regioner. I alle fire regioner er det således tilfældet, at landbrugsproduktionen øges på bekostning af industri og service. Det stemmer overens med beskrivelsen af hhv. direkte og indirekte lækage i dette notat. Men størrelsesordenen og forholdet mellem produktionsforøgelse og reduktioner varierer betydeligt mellem de fire regioner:

Scenariet har lille betydning for Kinas og Tysklands produktion...

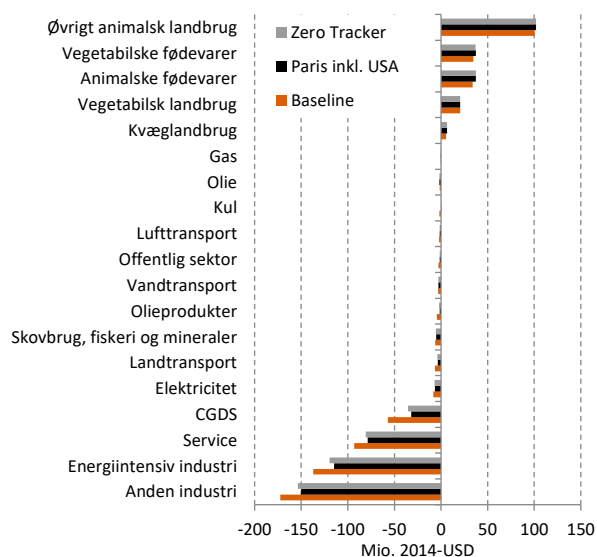
I Kina er der ikke den store forskel på tværs af de tre scenarier, hvilket ikke er så overraskende, idet Kina ikke er underlagt bindende begrænsninger i nogle af dem. Den samlede tilbagegang i service- og industriproduktion er - målt i faste priser - betydeligt større end fremgangen i landbrugsproduktion, hvilket delvist skyldes, at produktionsændringerne er opgjort i priser, som de så ud inden Danmark ændrede sin produktion. Danmarks reducerede landbrugsproduktion øger de globale priser på fødevarer, hvorfor opgørelsen til en vis grad undervurderer værdien af den øgede landbrugsproduktion. Det samme er tilfældet i Tyskland. Her er der heller ikke nævneværdig forskel på de tre scenarier, hvilket skyldes, at Tyskland er underlagt EU's klimalovgivning i alle tre scenarier.

... men stor betydning for Latinamerikas

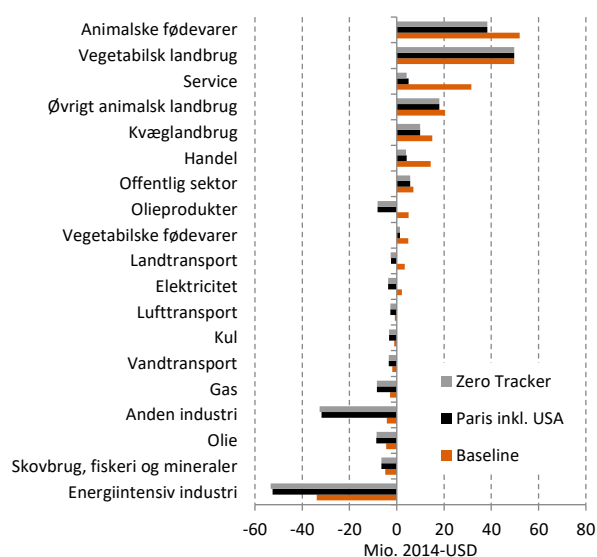
I Latinamerika er der derimod betydelige forskelle på baselinescenariet, hvor regionen ikke er underlagt bindende begrænsninger, og de to scenarier, hvor regionen er underlagt en bindende begrænsning. I alle scenarierne finder der en stigning i landbrugsproduktionen sted. Men i de to scenarier med bindende begrænsninger er stigningen i animalsk produktion mindre. Den øgede landbrugsproduktion sker på bekostning af særligt industriproduktionen samt udvinding af gas, olie og andre mineraler. I scenarierne med bindende begrænsninger falder produktionen i disse brancher fortsat, men i mindre grad, hvilket afspejler en mindre tiltrækning af kapital og arbejdskraft til landbruget i disse scenarier. I baselinescenariet stiger den samlede produktion i Latinamerika (ikke vist). Det afspejler bl.a. en relativt forbedret konkurrenceevne i denne region (særligt i forhold til Danmark, hvor afgiften forværrer konkurrenceevnen), og gør Latinamerika i stand til at tiltrække yderligere kapital. I Paris- og Zero Tracker-scenariet er produktionen i Latinamerika til gengæld stort set uændret.

Figur 9 Ændring i output i de tre scenarier for udvalgte lande

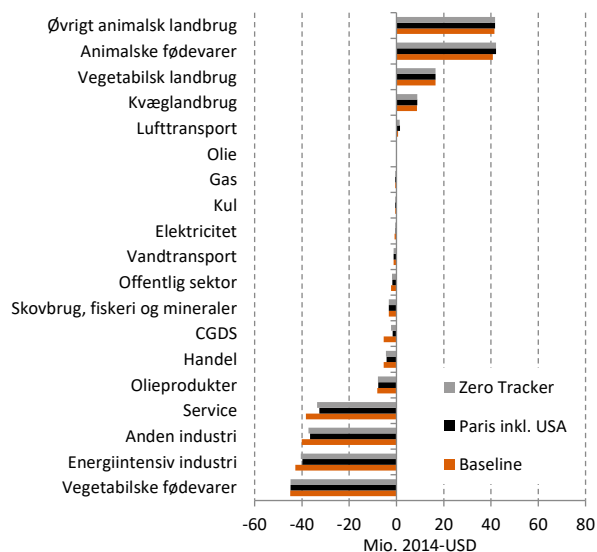
Figur 9.a Kina



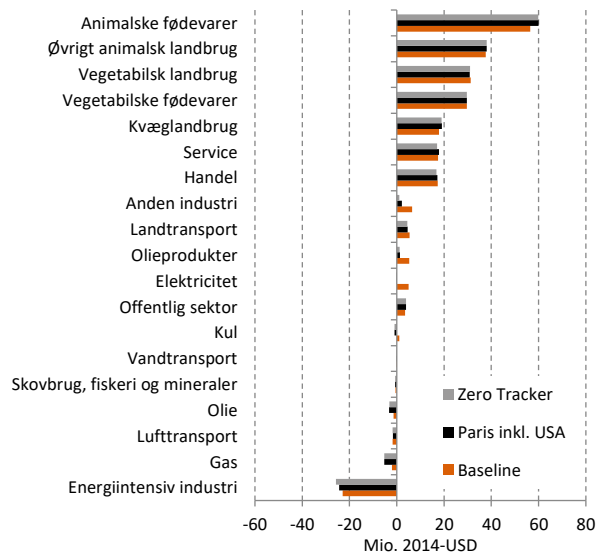
Figur 9.b Latinamerika



Figur 9.c Tyskland



Figur 9.d USA



Anm.: Ændringer i produktion er opgjort i de priser, der var gældende før introduktionen af afgiften. Bemærk at akseværdierne er anderledes for Kina.
 Kilde: Egne beregninger på GTAP-E modellen

USA's samlede produktion stiger i alle tre scenarier

USA oplever modsat Latinamerika en stigning i den samlede produktion i alle tre scenarier (ikke vist). USA er således eksempel på en af de regioner der "vinder" som konsekvens af den danske afgift. Selvom verden samlet set oplever et velstandstab som følge af den nye, forvirrende afgift, er det ikke nødvendigvis tilfældet i alle lande. Landbrugsproduktion øges med stort set den samme mængde i de tre scenarier. I de to scenarier, hvor USA er underlagt en bindende begrænsning, er der i stedet en række brancher, der øger deres produktion mindre (bl.a. udvindingen af olie, gas og kul samt produktion af elektricitet og anden industri), og derudover er der en række brancher, hvor produktionen falder mere end den gjorde i baselinescenariet (bl.a. energiintensiv industri, gasproduktion og olieudvinding).

7. Afgifter og tilskud

Vi viser betydningen af at kombinere afgift og tilskud

Lækageberegningerne i dette notat tager udgangspunkt i en situation, hvor reduktioner udelukkende opnås med en CO₂e-afgift. I virkelighedens verden er det dog sandsynligt, at politikerne opnår reduktioner med en kombination af afgifter samt omstillingsstøtte, fx til udvalgte, CO₂e-reducerende teknologier. Det var også tilfældet i aftalen om en grøn skatte-reform på industriens område, som blev vedtaget i 2022.

Reduktioner vha. teknologistøtte reducerer ikke konkurrenceevne...

Lækage opstår fordi dansk landbrug bliver mindre konkurrencedygtigt, sammenlignet med udlandet, som følger af afgiften. Det skyldes, at produktionsomkostningerne pr. produceret enhed stiger. Hvis man i stedet opnår CO₂e-reduktioner ved hjælp af teknologistøtte, stiger produktionsomkostningerne for landbruget ikke. Dermed reduceres dansk landbrugs konkurrenceevne ikke, og der opstår ikke nogen direkte lækage fra dansk landbrug for de reduktioner, som opnås ved hjælp af teknologiske løsninger, som bliver subsidieret svarende til de omkostninger der er ved at indføre og anvende teknologien.

... men der kan være indirekte effekter, der giver lækage

Selv hvis alle reduktioner opnås ved hjælp af støtteordninger, kan der stadig være indirekte effekter, som giver anledning til lækage. Fx vil det være nødvendigt at producere de nødvendige teknologiske løsninger andetsteds i økonomien. Dette vil fortrænge eksport af andre varer fra disse brancher. Ligeledes vil støttebehovet skabe et behov for skatteindtægter, kan reducere arbejdsudbuddet, og bl.a. reducere eksporten. Begge disse effekter kan give anledning til øgede udledninger i udlandet.

Lækageraten falder betydeligt ved indførsel af tilskud

Vi har lavet en simpel, illustrativ beregning af effekten af, at forskellige andele af den samlede mængde reduktioner der skal opnås, sikres ved hjælp af tilskud til teknologier frem for en CO₂e-afgift. Beregningen tager kun højde for den direkte effekt, som opstår ved at dansk landbrug bevarer en del af sin konkurrencedygtighed. Den tager således ikke højde for de indirekte effekter, som kan bidrage til en øget lækagerate. De beregnede reduktioner af lækageraterne fra tilskud skal derfor fortolkes som overkantsskøn. De illustrative beregninger viser, at lækageraterne i de tre scenarier kan falde betydeligt, hvis en del af reduktionerne sker via teknogilitilskud, jf. tabel 2. Hvis fx halvdelen af reduktionerne sker via tilskud, bliver lækageraten ligeledes halvt så høj. Beregningen skal alene ses som et illustrativt eksempel af konsekvensen ved at kombinere afgift og tilskud. Der er således ikke taget stilling til, hvor stor en del af reduktionerne der faktisk kan opnås til en rimelig pris via teknogilitilskud. Se boks 2 for yderligere beskrivelse.

Tabel 2 Illustrativ beregning af lækageraten i pct. ved afgift og teknogilitilskud

	Andel af reduktioner ved teknogilitilskud				
	0 pct.	25 pct.	50 pct.	75 pct.	100 pct.
	----- Pct. -----				
Baseline	74,6	55,9	37,3	18,6	0,0
Paris inkl. USA	11,2	8,4	5,6	2,8	0,0
Zero Tracker	24,2	18,2	12,1	6,1	0,0

Anm.: Scenariet hvor 0 pct. af reduktionerne opnås via teknogilitilskud svarer til lækageberegningerne i resten af notatet.
Kilde: Illustrativ beregning.

Boks 2 Sammenhæng mellem teknologitilskud og lækagerater

Den samlede lækagerate som følge af en afgift på dansk landbrugsproduktion kan beskrives ved: $Lækagerate = \beta = -\frac{\Delta GHG^{ROW}}{\Delta GHG^{DK}}$ hvor ΔGHG^{ROW} er ændringen i drivhusgasudledninger i resten verden som følge af den danske regulering, mens ΔGHG^{DK} er ændringen i drivhusgasudledninger i Danmark.

Vi antager nu, at tekniske virkemidler støttes ind, og tager en andel α af de samlede danske reduktioner. Resten af reduktionerne findes fortsat vha. en afgift på udledninger, og den samlede reduktion holdes konstant. Vi antager yderligere, at lækageraten er konstant uanset afgiftens størrelse, og at lækageraten for de udledninger, der fortsat skal håndteres vha. en afgift, er uændret. Denne antagelse stemmer rimelig godt overens med resultaterne i dette notat og i Beck et al (2023). Endelig antager vi, at der ikke er nogen lækage fra de tiltag, der bliver støttet ind (se diskussion i hovedteksten). Under disse forudsætninger bliver ændringen i udlandets udledning $\Delta GHG^{ROW} * (1 - \alpha)$. Dermed bliver den samlede lækagerate:

$$\text{Ny lækagerate} = -\frac{\Delta GHG^{ROW} * (1 - \alpha)}{\Delta GHG^{DK}} = (1 - \alpha) * \beta$$

For at illustrere hvorfor det er tilfældet, omskriver vi lækageraten til:

$$\beta^{new} = -\frac{\Delta GHG^{ROW,new}}{\Delta GHG^{DK}} = -\left(\frac{\Delta GHG_{TECH}^{ROW,new}}{\Delta GHG^{DK}} + \frac{\Delta GHG_{OUT}^{ROW,new}}{\Delta GHG^{DK}}\right),$$

hvor $\Delta GHG^{ROW,new} = \Delta GHG_{TECH}^{ROW,new} + \Delta GHG_{OUT}^{ROW,new}$

Her angiver bundtegnet *TECH*, at ændringen skyldes teknologiske virkemidler, og bundtegnet *OUT* angiver, at ændringen skyldes ændringer i output/handlen.

Vi antager at $\Delta GHG_{TECH}^{ROW,new} = 0$, idet vi ser bort fra evt. generelle ligevægtseffekter hvor dansk teknologi påvirker brugen af teknologi i udlandet. Dermed bliver $\Delta GHG_{OUT}^{ROW,new} = (1 - \alpha) \cdot \Delta GHG^{ROW}$, hvor $0 < \alpha < 1$ og den nye lækagerate bliver:

$$\beta^{now} = -\left(\frac{\Delta GHG_{OUT}^{ROW,new}}{\Delta GHG^{DK}}\right) = -\left(\frac{(1 - \alpha) \cdot \Delta GHG^{ROW}}{\Delta GHG^{DK}}\right) = (1 - \alpha) * \beta.$$

Litteraturliste

Beck, U., & Kruse-Andersen, P. K. (2020). *Endogenizing the cap in a cap-and-trade system: Assessing the agreement on EU ETS phase 4*. Environmental and Resource Economics 77(4). s. 781-811.

Beck, U., Jørgensen, A. L., Kruse-Andersen, P. K. og Terreni, E. (2023): Lækageraten i det danske landbrug. Kraka-notat.

Beck, U., Kruse-Andersen, P. K., & Stewart, L. B. (2023). *Carbon leakage in a small open economy: The importance of international climate policies*. Energy Economics 117.

Corong, E. L., Hertel, T. W., McDougall, R., Tsigas, M. E., & van der Mensbrugghe, D. (2017). *The Standard GTAP Model, Version 7*. Journal of Global Economic Analysis 2(1). s. 1–119.

De Økonomiske Råds formandskab (2019). *Økonomi og Miljø 2019, kapitel 2*. De Økonomiske Råds Formandskab.

De Økonomiske Råds formandskab (2020). *Økonomi og Miljø 2020, kapitel 1*. De Økonomiske Råds Formandskab.

European Environment Agency (2022). *Technical background document to the Trends and Projections report 2022*. European Environment Agency.

Kruse-Andersen, P. K., & Jacobsen, M. S. (2023) *A Coordination Failure between EU Climate Policies Exemplified by the North Sea Energy Island*. Arbejdsrapport.

Teknisk bilag

Bilag 1 – Ændringer i grundmodellen

Der er foretaget tre ændringer i grundscenariet ift. Beck, Kruse-Andersen og Stewart (2023). De to første ændringer tager højde for de seneste ændringer i EU's klimapolitik. Lækagen via EU ETS genberegnes ud fra seneste aftale om EU ETS fra december 2022. Genberegningen resulterer i en ETS-lækagerate i 2050 på 69%, hvilket er ét procentpoint lavere sammenlignet med Beck, Kruse-Andersen og Stewart (2023). See bilag 2 for yderligere detaljer. Derudover opdateres listen over EU-lande med bindende emissionsbegrænsninger i ikke-kvotesektoren baseret på data fra EEA (2023). Som følge heraf har alle EU-regionerne i modellen bindende emissionsmål for ikke-kvotesektoren, mens der er to regioner ud af 12 i Beck, Kruse-Andersen og Stewart (2023), som ikke har bindende ikke-kvotesektor-begrænsninger. See bilag 3 for flere detaljer. Den sidste ændring er, at datagrundlaget er blevet opdateret. Altså er det en nyere version af GTAP databasen, som ligger til grund for beregningerne. Dette har betydning for de drivhusgasudledninger, som ikke er CO₂, der generelt er højere efter den seneste opdatering.

Bilag 2 – Beregning af lækage i ETS

Lækagen via EU ETS er beregnet via modellen fra [Kruse-Andersen og Jacobsen \(2023\)](#), som er en opdateret version af modellen fra [Beck og Kruse-Andersen \(2020\)](#). Modellen er kalibreret til 2021 og medtager de seneste ændringer af kvotesystemet som aftalt i december 2022.

Lækagen beregnes ved at sammenligne emissioner i baselinedokumentationen med emissioner i et scenarie, hvor kvoteefterspørgslen – givet kvoteprisen fra baselinescenariet – reduceres svarende til 10% af den danske kvoteefterspørgsel i 2021 faldende lineært til nul i det sidste år med ETS-udledninger. Stødet afspejler effekten af et unilateralt klimatiltag i kvotesektoren, som har en direkte emissionseffekt svarende til stødet beskrevet ovenfor. Men da kvoteprisen påvirkes af unilaterale tiltag, bliver den realiserede effekt forskellig fra den direkte effekt. Stødet afviger fra [Beck, Kruse-Andersen og Stewart \(2023\)](#), hvor den direkte efterspørgselseffekt var konstant. En faldende effekt vurderes dog at være mere realistisk, da den danske økonomi ifølge klimaloven skal ramme netto nul udledninger i 2050.

Ved de nuværende ETS-regler får man en ETS-lækagerate på 69% i 2050. Her stopper ETS-udledningerne i starten af 2040'erne. For at kontrollere robustheden af dette resultat er

der også foretaget en beregning, hvor den lineære reduktionsfaktor for kvoteudstedelser ændres fra 4,4% til 2,2% efter 2030. Det medfører stort set klimaneutralitet fra 2050 og medfører en lækagerate på 73% i 2050. Lækageraten virker således ikke sensitiv over for det præcise ETS-scenarie. Derudover undersøges det, hvorvidt lækageraten er sensitiv over for ændringer i stødets størrelse. Et dobbelt så stort stød giver imidlertid også en lækagerate på 69%.

Bilag 3 – Opdatering af bindende mål for ikke-kvotesektoren

Som en del af EU's opjusterede klimaindsats, er reduktionskravet blevet skærpet fra 30 til 40 pct. i den såkaldte "Effort Sharing Regulation" (ESR), der pålægger medlemslandene bindende reduktionsmål i ikke-kvotesektoren. Af EEA (2022)⁶ fremgår en fordelingsnøgle, der angiver, hvor meget hvert medlemsland skal reducere deres ikke-kvotesektorudledninger i 2030 relativt til 2005. Ved at sammenholde fremskrevne udledninger ligeledes fra EEA⁷ med hvert medlemslands reduktionsmål, fremgår det, at kun Portugal og Grækenland ikke er nødt til at tage yderligere initiativer, for at møde målsætningen. Når vi aggregerer til regionsniveau, betyder det, at hele EU15 er underlagt bindende begrænsninger på deres ikke-kvotesektorudledninger, idet Grækenland og Portugal udgør en mindre andel af den samlede region. Det undervurderer isoleret set ikke-kvotesektorlækagen en smule.

Bilag 4 – Oversigt over lækage i landbruget

Figur 10 Lækage i landbruget

	Direkte lækage	Indirekte lækage	Samlet lækage
	----- Pct. -----		
Baseline	105,76	-31,20	74,56
Paris inkl. USA	98,69	-87,48	11,20
Paris ekskl. USA	98,68	-74,67	24,01
Zero Tracker	99,12	-74,89	24,22
Zero Tracker ekskl. USA	99,11	-62,61	36,50
Zero Tracker ekskl. LA	102,98	-65,98	37,00
Zero Tracker ekskl. LA og USA	102,95	-53,72	49,23

Anm.: Direkte lækage referer til lækage gennem landbrugssektoren. Indirekte lækage referer til lækage der skyldes strukturændringer.

Kilde: Egne beregninger

⁶ <https://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-2022/technical-background-document-to-the/view>

⁷ <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/greenhouse-gas-emission-projections-for-9>