

Prisovervæltning i landbruget, når en del af fødevareindustriens produktion er bulkvarer

Kommentar til en rapport af Copenhagen Economics

Peter Birch Sørensen og Jens Sand Kirk

Baggrundsnotat

21. februar 2024



Forord

I en rapport bestilt af Landbrug & Fødevarer konkluderer Copenhagen Economics¹, at den danske landbrugs- og fødevareresektor kun har begrænsede muligheder for at overvælte stigende omkostninger i eksportpriserne, når omkostningsstigninger kun rammer danske varer, men ikke konkurrerende varer fra udlandet.

Inspireret af CE's analyse undersøges det i indeværende notat, hvordan en drivhusgasafgift på det primære landbrug påvirker den samlede pris, som landmændene modtager for deres råvareleverancer til fødevarereindustrien. Mens CE kun anvender en rent grafisk analyse, benyttes i indeværende notat en matematisk formulering af samme model, der ved simulationer muliggør en kvantificering af graden af overvæltning i priserne.

I afsnit 1 kommenteres på CE's analyser og konklusioner. CE synes at undervurdere effekten af landbrugets udbudsreaktion, hvorved en større andel af fødevarereindustriens afsætning vil tage form af højprisprodukter, og følge deraf, vil den gennemsnitlige afregningspris per råvareenhed kunne øges. CE argumenterer desuden for, at efterspørgslen på det danske hjemmemarked ikke er mindre følsom end eksportefterspørgslen. Det er i modstrid med, at "markedsandele er en vigtig indikator for markedsstyrken på et marked", som det fremgår andet sted i rapporten. Det virker ikke overbevisende.

I afsnit 2 opstilles den omtalte model, og det vises, at der med plausible parameterværdier, kan forventes en meget højere grad af overvæltning af øgede omkostninger i det primære landbrugserhverv i afsætningspriserne til fødevarereindustrien end vurderet af CE, selv når det forudsættes, at en stor del af fødevarereindustriens produktion er bulkvarer med en fast verdensmarkedspris.

¹ Copenhagen Economics (2023)

Indhold

1.	Kommentarer til rapporten fra Copenhagen Economics.....	4
2.	En model for samspillet mellem landbrug og fødevareindustri.....	6
A.	Appendiks: Løsning af andelsselskabets optimeringsproblem	14
3.	Referencer	17

1. Kommentarer til rapporten fra Copenhagen Economics

CE opstiller i rapportens afsnit 3.3 en teoretisk model, hvor en andelsejet fødevarevirksomhed enten kan sælge landmændenes indleverede råvarer som bulkvarer til en udefra givet verdensmarkedspris eller forarbejde råvarerne til et differentieret produkt, der kan sælges på et højprismarked, hvor fødevarevirksomheden har en vis markedsmagt. Den optimale anvendelse af råvarerne kræver, at virksomhedens grænseomsætning er den samme på de to markeder. Da grænseomsætningen på bulkvaremarkedet er givet ved verdensmarkedsprisen, som ikke påvirkes af en drivhusgasafgift på det indenlandske landbrug, vil grænseomsætningen på markedet for det differentierede produkt heller ikke blive påvirket, dvs. fødevarevirksomheden vil fastholde uændret pris og afsætning på dette marked. Det fald i den primære landbrugsproduktion og det deraf følgende fald i landbrugets leverancer til fødevareindustrien, som afgiften udløser, vil derfor alene slå ud i en lavere afsætning til bulkvaremarkedet.

Dette resultat følger logisk af modellens forudsætninger, men CE synes at undervurdere effekten af landbrugets udbudsreaktion på den samlede pris (afregningspris plus efterbetaling), andelsselskaberne udbetaler til landmændene. Når landmændenes leverancer til fødevareindustrien falder som følge af afgiften, sker der som nævnt et tilsvarende fald i salget af dansk-producerede bulkvarer til verdensmarkedet, hvorved en større andel af fødevareindustriens afsætning tager form af salg af differentierede højprisprodukter. Som følge heraf bliver andelsselskaberne i stand til at udbetale landmændene en højere pris for hver råvareenhed, de indleverer. I en formaliseret model, der bygger på CE's antagelser, kan man således vise (se afsnit 2), at graden af overvæltning af en drivhusgasafgift i prisen på landmændenes råvareleverancer vil være givet ved følgende formel:

$$\text{Overvæltningsgrad} = \frac{\text{Udbudselasticitet}}{\text{Udbudselasticitet} + \frac{1}{1-a}} \quad (1)$$

Udbudselasticiteten er priselasticiteten i udbuddet af primære landbrugsprodukter, som afhænger af landbrugets produktionsforhold, og

$$a = \frac{\text{Råvareleverancer værdisat til verdensmarkedsprisen på bulkvaren}}{\text{Andelsselskabets samlede udbetaling til landmændene}} \quad (2)$$

Parameteren a kan alternativt udtrykkes som

$$a = \frac{1}{b + (1-b)(1+m)} \quad (3)$$

hvor

b = andel af landmændenes råvareleverancer der sælges som bulkvarer

m = merværdi tilført råvaren ved forarbejdning til differentieret produkt ("forædlingsgevinst")

Med plausible parameterværdier indebærer modellen i Sørensen og Stephensen (2023) en udbudselasticitet på omkring 10.² Hvis man anvender denne udbudselasticitet, får man ved brug af ligningerne (1) og (3) de i Tabel 1.1 viste procentvise overvæltningsgrader for alternative værdier af parametrene b og m .

Tabel 1.1 Grad af overvæltning (%) af en drivhusgasafgift i prisen på primære landbrugsprodukter

b	m		
	0,1	0,2	0,3
0,25	41	57	65
0,50	32	48	57
0,75	20	32	41

Den relative "forædlingsgevinst" m vil formentlig variere en del på tværs af produkttyper, men taleksemplerne i Tabel 1.1 sandsynliggør, at overvæltningsgraderne vil være noget højere end de lave grader af overvæltning mellem 3% og 18%, der postuleres af CE.

I rapportens kapitel 4 beregnes markedsandele for dansk eksport af mælke- og kødprodukter målt i forhold til summen af indenlandsk produktion og import på forskellige nationale markeder. Det viser sig ikke overraskende, at de danske markedsandele beregnet på denne måde typisk er små, og CE konkluderer på den baggrund, at danske fødevarevirksomheder ikke har markedsstyrke på eksportmarkederne³. Hermed ses der tilsyneladende bort fra den betydelige markedsføringsindsats, som danske fødevarevirksomheder gennem årene har gjort for at brande og differentiere deres produkter. I det omfang, de danske produktvarianter afviger fra de øvrige varianter på markedet, vil de danske virksomheder have en vis markedsstyrke. Beregningsmetoden i rapportens kapitel 4 forudsætter implicit, at de danske og de udenlandske fødevareprodukter er perfekte substitutter.

CE argumenterer endvidere for, at priselasticiteterne på danske fødevareproducenters hjemmemarked ikke er mindre end eksportelasticiteterne på trods af, at danske producenter har en meget stor markedsandel på hjemmemarkedet. Dermed modsiger rapportens forfattere deres egen analyse i kapitel 4, hvor de på s. 17 skriver, at "Markedsandele er en vigtig indikator for markedsstyrken på et marked". Men i rapportens kapitel 7 har det åbenbart ifølge CE ingen betydning for danske fødevarevirksomheders markedsmagt, at de har så stor en markedsandel i Danmark. CE afviser, at danske forbrugere skulle have en vis præference for dansk-producerede fødevarer og mener, at den lave markedsandel for udenlandske produkter alene kan forklares ved højere transportomkostninger. Det virker ikke overbevisende.

² Se Peter Birch Sørensen og Peter Philip Stephensen: "Om overvæltning af en drivhusgasafgift på landbruget". Notat af 13. april 2023. Udbudselasticiteten på ca. 10 fremkommer ved en substitutionselasticitet mellem jord og landbrugets øvrige produktionsfaktorer på 0,2 og en realistisk størrelse af jordrenten. Udbudselasticiteten er direkte proportional med substitutionselasticiteten. En positiv substitutionselasticitet dækker over, at jorden kan dyrkes mere eller mindre intensivt, og at der kan ske forskydninger mellem mere eller mindre arealkrævende former for landbrugsproduktion.

³ Se også diskussionen om markedsmagt og markedsandele i Stephensen og Kirk (2024)

2. En model for samspillet mellem landbrug og fødevareindustri

Resumé

Der opstilles en model for samspillet mellem landbruget og en andelsejet fødevareindustri, der både afsætter bulkvarer og differentierede fødevarer. Det undersøges, hvad eksistensen af bulkvarer med en given verdensmarkedspris betyder for muligheden for at overvælde en drivhusgasafgift på det primære landbrug i prisen på erhvervets produkter. Det vises, at selvom afgiften hverken vil påvirke prisen på bulkvarer eller prisen på differentierede fødevarer, vil prisen på landbrugets leverancer til fødevareindustrien alligevel stige. Det skyldes, at faldet i landbrugets råvareleverancer alene vil slå ud i et lavere salg af bulkvarer, hvorved en større del af andelsselskabernes produktion vil tage form af differentierede højpris-produkter, hvilket giver mulighed for en højere afregningspris for landmændenes indleverede råvarer. For plausible parameterværdier indebærer modellen, at over halvdelen af landbrugets omkostningsstigning ved en klimaafgift vil blive overvæltet i prisen på erhvervets leverancer til fødevareindustrien.

Indledning

Hvilken betydning for muligheden for overvæltning af en drivhusafgift på landbruget har det, hvis en del af fødevareindustriens produktion er bulkvarer, der sælges til en udefra given verdensmarkedspris? I det følgende analyseres dette spørgsmål inden for rammerne af en model, der tidligere er opstillet af Møllgaard og Blomgren-Hansen (2004), og som også benyttes af Copenhagen Economics (2023, kapitel 3) i en rapport udarbejdet for Landbrug & Fødevarer. Fokus i nærværende notat er, hvordan en drivhusgasafgift på det primære landbrug påvirker den samlede pris, som landmændene modtager for deres råvareleverancer til fødevareindustrien. Mens Møllgaard og Blomgren-Hansen og Copenhagen Economics kun anvender en rent grafisk analyse, benytter jeg her en matematisk formulering af deres model, der ved simulationer muliggør en kvantificering af overvæltningsgraden.

Modellen

Modellen består af en primær landbrugssektor, som leverer en mængde $\bar{Q}$ af råvarer til den andelsejede indenlandske fødevareindustri, der kan vælge enten at afsætte varerne som bulkvarer på verdensmarkedet eller at forædle råvarerne til et differentieret fødevarerprodukt, der giver fødevarerens virksomheden en vis markedsmagt. Hvis B er mængden af afsatte bulkvarer, og Q er den mængde råvarer, der forarbejdes til et differentieret produkt, gælder altså, at

$$B = \bar{Q} - Q. \quad (1)$$

Bulkvaren sælges til en udefra given verdensmarkedspris P_w , og omkostningen til transport og emballage mm. per enhed af bulkvaren er c , der ligeledes behandles som en konstant. Nettoprisen p_w per solgt enhed af bulkvaren er derfor

$$p_w = P_w - c. \quad (2)$$

Produktionen Y af forarbejdede fødevarer beskrives ved en CES-produktionsfunktion af formen

$$Y = \left[\gamma^{\frac{1}{\sigma}} Q^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + (1-\gamma)^{\frac{1}{\sigma}} L^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}, \quad 0 < \gamma < 1, \quad \sigma > 0, \quad (3)$$

hvor L er indsatsen af andre produktionsfaktorer end landbrugsråvarer, fx arbejdskraft, og σ er substitutionselasticiteten mellem de to produktionsfaktorer. Det forarbejdede fødevarerprodukt har til en vis grad karakter af et differentieret produkt, og fødevareselskabet står derfor over for den faldende afsætningskurve

$$Y = kP^{-\mu}, \quad k > 0, \quad 1 < \mu < \infty, \quad (4)$$

hvor P er prisen på den forarbejdede fødevarer, μ er den numeriske priselasticitet i efterspørgslen efter varen, og k er en konstant, der opfanger andre faktoreres indvirkning på efterspørgslen.

Produktionsfaktoren L har prisen w , der betragtes som given. Det overskud Π , som det andelsejede fødevareselskab kan udbetale til landmændene, bliver da

$$\Pi = p_w B + PY - wL. \quad (5)$$

Andelsselskabet vælger Y , L og B (og dermed indirekte Q) med henblik på at maksimere overskuddet Π under hensyntagen til restriktionerne (1), (3) og (4), idet selskabet tager landmændenes indleverede råvaremængde $\bar{Q}$ for given (eftersom andelsselskaber er forpligtede til at aftage alle de mængder råvarer, landmændene ønsker at indlevere). I appendiks vises, at resultatet af denne optimering bliver

$$Q = \gamma \left[(1+m) \frac{p_w}{P} \right]^{-\sigma} Y, \quad m \equiv \frac{1}{\mu-1}, \quad (6)$$

$$L = (1-\gamma) \left[(1+m) \frac{w}{P} \right]^{-\sigma} Y. \quad (7)$$

Det fremgår af (6), at nettoprisen for bulkvarer (p_w) fungerer som en input-pris på anvendelse af råvarer til forarbejdning, da alternativet til forædling af råvaren er at sende den ud som bulkvare på verdensmarkedet. Når andelsselskabet i kraft af produktdifferentiering har en vis markedsmagt på markedet for forarbejdede fødevarer, vil priselasticiteten μ være mindre end uendelig, hvorved mark-up satsen m bliver positiv. Ifølge (6) og (7) vil dette dæmpe andelsselskabets anvendelse af råvarer til forarbejdning (Q) samt efterspørgslen efter det supplerende input (L). På den måde kan andelsselskabet mindske sit udbud af forarbejdede fødevarer og rykke opad langs sin afsætningskurve for at udnytte sin markedsmagt optimalt til gavn for landmændene.⁴ Resultaterne (6) og (7) forudsætter, at $Q \leq \bar{Q}$, dvs. at

⁴ Den resulterende monopolgevinst vil dog ikke blive registreret som en positiv "ren" profit i nationalregnskabet, da andelsselskabet er forpligtet til at overføre gevinsten til landmændene i form af en højere samlet afregningspris (å conto afregning plus efterbetaling) for deres input-leverancer.

det er optimalt at afsætte en ikke-negativ andel af landmændenes indleverede råvarer som bulkvarer.

Virkningen af en drivhusgasafgift på prisen på forarbejdede fødevarer

De fire ligninger (3), (4), (6) og (7) udgør et simultant system, der tilsammen bestemmer de fire endogene variable Y, P, Q og L , givet priserne p_w og w . Når landmændene bliver pålagt en afgift på deres drivhusgasudledende inputs, vil deres marginale produktionsomkostninger stige, og de vil derfor indlevere en lavere mængde råvarer til fødevareindustrien, dvs. $\bar{Q}$ falder. Imidlertid indgår $\bar{Q}$ ikke i systemet (3), (4), (6) og (7), hvoraf følger, at ingen af de variable Y, P, Q og L vil blive påvirket. Specielt gælder altså, at drivhusgasafgiften i denne model ikke vil blive overvægtet i prisen på forarbejdede fødevarer (P). I fødevareindustrien vil effekten af afgiften ifølge (2) alene være, at mængden af bulkvarer B leveret til verdensmarkedet falder svarende til faldet i landmændenes råvareleverancer $\bar{Q}$, forudsat at restriktionen $Q \leq \bar{Q}$ fortsat er overholdt, dvs. så længe salget af bulkvarer forbliver ikke-negativt.

På trods af, at hverken prisen på bulkvarer eller prisen på forarbejdede fødevarer stiger, vil drivhusgasafgiften ikke desto mindre medføre en stigning i prisen på landmændenes råvareleverancer til fødevareindustrien. I appendix vises således, at prisen på forarbejdede fødevarer i ligevægt vil overstige nettoprisen på bulkvarer, $P > p_w$. Når landbrugets råvareleverance $\bar{Q}$ falder samtidigt med, at produktionen Y af forædlede højprisprodukter fastholdes, giver andelsselskabets indtjening plads til, at der kan udbetales en højere pris per råvareenhed leveret af landmændene. I det følgende undersøges størrelsen af denne effekt.

Virkningen af en drivhusgasafgift på prisen på landbrugets råvareleverancer

Andelsselskaber er forpligtet til at udbetale deres overskud til de landmænd, der ejer dem (evt. med en vis forsinkelse), og den enkelte landmand modtager en dividende, der er proportional med vedkommendes indleverede råvaremængde. Hvis den samlede pris (à conto pris plus efterbetaling) per indleveret råvareenhed er p , gælder altså i vor model, at

$$p\bar{Q} = \Pi, \quad (8)$$

hvor det samlede udbetalte overskud ifølge (1) og (5) kan skrives som

$$\Pi = p_w\bar{Q} + \tilde{\Pi}, \quad \tilde{\Pi} \equiv PY - p_wQ - wL. \quad (9)$$

Af (8) og (9) får vi prisen på primære landbrugsprodukter:

$$p = \frac{p_w\bar{Q} + \tilde{\Pi}}{\bar{Q}}. \quad (10)$$

Variablen $\tilde{\Pi}$ er overskuddet fra produktionen af forarbejdede fødevarer, hvor offeromkostningen $p_w Q$ ved brug af råvarer til dette formål (frem for til salg af bulkvarer) er trukket fra. Det følger af analysen i foregående afsnit, at $\tilde{\Pi}$ ikke påvirkes af en drivhusgasafgift på det primære landbrug. Når afgiften medfører en reduktion af den primære landbrugsproduktion $\bar{Q}$, vil effekten på prisen på primære landbrugsprodukter derfor ifølge (10) være

$$\frac{dp}{d\bar{Q}} = -\frac{\tilde{\Pi}}{\bar{Q}^2} < 0, \quad (11)$$

dvs. et fald i landbrugsproduktionen vil med sikkerhed føre til en højere pris på primære landbrugsprodukter. Af (11) følger, at elasticiteten ε_p i landbrugets outputpris m.h.t. landbrugsproduktionen er

$$\varepsilon_p \equiv \frac{dp}{d\bar{Q}} \frac{\bar{Q}}{p} = -\frac{\tilde{\Pi}}{p\bar{Q}}. \quad (12)$$

For at udnytte vor viden om denne elasticitet må vi undersøge, hvordan landbrugs-produktionen vil reagere på en drivhusgasafgift. Lad os på linje med Sørensen og Stephensen (2023) antage, at landbrugsproduktionen er givet ved følgende CES-funktion, hvor J er indsatsen af landbrugsjord, der betragtes som en fast faktor, K er et aggregat af øvrige inputs, ξ er substitutionselasticiteten mellem de to inputs, og parameteren α afspejler jordens betydning som produktionsfaktor:

$$\bar{Q} = \left[\alpha^{\frac{1}{\xi}} J^{\frac{\xi-1}{\xi}} + (1-\alpha)^{\frac{1}{\xi}} K^{\frac{\xi-1}{\xi}} \right]^{\frac{\xi}{\xi-1}}, \quad \xi > 0, \quad 0 < \alpha < 1. \quad (13)$$

Produktionsfaktoren K antages at være et CES-aggregat af et input q , hvis brug medfører drivhusgasudslip, og øvrige inputs v . Substitutionselasticiteten mellem de to typer inputs betegnes η , dvs.

$$K = \left[\beta^{\frac{1}{\eta}} q^{\frac{\eta-1}{\eta}} + (1-\beta)^{\frac{1}{\eta}} v^{\frac{\eta-1}{\eta}} \right]^{\frac{\eta}{\eta-1}}, \quad 0 < \beta < 1, \quad (14)$$

hvor parameteren β indikerer den relative betydning af det drivhusgasudledende input i produktionen. Idet den faste indsats af jord uden tab af generalitet kan normeres til 1, viser Sørensen og Stephensen (2023, s. 5-7), at landmændenes profitmaksimering under de teknologiske bibetingelser (13) og (14) fører til udbudsfunktionen

$$\bar{Q} = \alpha^{\frac{1}{\xi-1}} \left\{ 1 - (1-\alpha) \left[\frac{p}{Z(\tau)} \right]^{\xi-1} \right\}^{\frac{\xi}{1-\xi}}, \quad (15)$$

hvor Z er enhedsomkostningen ved brug af input-aggregatet K , der afhænger af stykafgiften τ på det drivhusgasudledende input q . Idet man kan vælge måleenheder, således at $p = Z = 1$ i den initiale ligevægt før indførelsen af afgiften, kan man ud fra (15) vise, at

$$\frac{d\bar{Q}}{\bar{Q}} = \varepsilon_s \left(\frac{dp}{p} - \frac{dZ}{Z} \right), \quad \varepsilon_s \equiv \xi \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right), \quad (16)$$

og at

$$\frac{dZ}{Z} = \beta \tau. \quad (17)$$

Parameteren ε_s i (16) er udbudselasticiteten i landbrugsproduktionen m.h.t. forholdet mellem outputprisen og enhedsomkostningen ved brug af det variable input K . Fra definitionen af elasticiteten ε_p i (12) bemærker vi, at

$$\frac{d\bar{Q}}{\bar{Q}} = \frac{1}{\varepsilon_p} \frac{dp}{p}. \quad (18)$$

Af (16) til (18) følger, at

$$\begin{aligned} \frac{1}{\varepsilon_p} \frac{dp}{p} &= \varepsilon_s \left(\frac{dp}{p} - \beta\tau \right) \Rightarrow \\ \frac{dp}{p} &= OVG \cdot \beta\tau, \quad OVG \equiv \frac{\varepsilon_s}{\varepsilon_s - \frac{1}{\varepsilon_p}}, \end{aligned} \quad (19)$$

hvor OVG er overvælningsgraden, som angiver den andel af omkostningsforøgelsen ved en drivhusgasafgift, der vil blive overvæltet i prisen på primære landbrugsprodukter. Af (19) og sidste led i (12) følger, at overvælningsgraden også kan skrives som

$$OVG = \frac{\varepsilon_s}{\varepsilon_s + (p\bar{Q}/\bar{\Pi})}, \quad (20)$$

hvoraf vi ser, at overvælningsgraden vil være positiv, men mindre end 100 procent. Udtrykket for overvælningsgraden afspejler både udbudsforholdene i landbruget, der opfanges af udbudselasticiteten ε_s , og efterspørgselsforholdene, der er sammenfattet i brøken $p\bar{Q}/\bar{\Pi}$, som er afledt af principperne for andelsselskabernes afregning til landmændene.

Vi kan nu undersøge spørgsmålet: Hvor stor er overvælningsgraden for plausible værdier af parametrene i vor model?

Hvor stor er overvælningsgraden?

Med henblik på at estimere overvælningsgraden (20) undersøger vi først, hvad der bestemmer størrelsen af brøken $p\bar{Q}/\bar{\Pi}$. Af (1), (5), (8) og (9) følger, at

$$\frac{p\bar{Q}}{\bar{\Pi}} = \frac{p\bar{Q}}{p\bar{Q} - p_w\bar{Q}} = \frac{1}{1-a}, \quad a \equiv \frac{p_w\bar{Q}}{p\bar{Q}}. \quad (21)$$

Antag nu, at salget af bulkvarer B udgør en andel b af landmændenes indleverede råvarermængde $\bar{Q}$, således at den resterende andel $1 - b$ videreforarbejdes af andelsselskabet til forædlede fødevarer. Ved brug af (5) og (8) og sammenhængen $Q = (1 - b)\bar{Q}$ får vi da, at

$$\begin{aligned} p\bar{Q} &= p_w B + PY - wL = p_w b\bar{Q} + p_w Q \left(\frac{PY - wL}{p_w Q} \right) \Rightarrow \\ p\bar{Q} &= p_w \bar{Q} \left[b + (1 - b) \left(\frac{PY - wL}{p_w Q} \right) \right] \Rightarrow \\ a \equiv \frac{p_w \bar{Q}}{p\bar{Q}} &= \frac{1}{b + (1 - b)(1 + \rho)}, \quad \rho \equiv \frac{PY - p_w Q - wL}{p_w Q}. \end{aligned} \quad (22)$$

Parameteren ρ er "forædlingsgevinsten", der angiver merværdien ved forarbejdning af føde-råvarerne målt i forhold til råvarernes værdi opgjort til verdensmarkedspris. Ved brug af (6) og (7) og definitionen af ρ i (22) kan man vise, at forædlingsgevinsten er givet ved

$$\rho = \frac{(1+m)^{\sigma} - \gamma \left(\frac{pw}{p}\right)^{1-\sigma} - (1-\gamma) \left(\frac{w}{p}\right)^{1-\sigma}}{\gamma \left(\frac{pw}{p}\right)^{1-\sigma}}. \quad (23)$$

Hvad er en plausibel størrelse af forædlingsgevinsten? For at få et indtryk af dette kan vi be-tragte situationen, hvor fødevareindustriens produktionsfunktion har Cobb-Douglas form med substitutionselasticiteten $\sigma = 1$. Hermed forenkles (23) til

$$\rho = \frac{m}{\gamma} \quad (\text{Cobb-Douglas tilfældet}). \quad (24)$$

En plausibel størrelse af den gennemsnitlige numeriske priselasticitet i efterspørgslen efter differentierede fødevarer er ifølge GrønREFORM-modelgruppens økonometriske estimater $\mu \approx 5$, hvilket indebærer, at $m = 1/(\mu - 1) \approx 0,25$. I Cobb-Douglas tilfældet ($\sigma = 1$) gælder endvidere ifølge (7), at $\frac{wL}{pY} = \frac{1-\gamma}{1+m}$. I GrønREFORM-modelgruppens fremskrivning af dansk øko-nomi forventes kvoten $\frac{wL}{pY}$ at være godt 0,64 i 2030, hvilket for $m = 0,25$ implicerer, at $\gamma \approx 0,2$, hvorved forædlingsgevinsten $\rho = m/\gamma$ bliver ca. 1,25, dvs. at føderåvarerne via forarbejd-ning tilføres en merværdi på 125 procent.

I praksis er der usikkerhed om størrelsen af den "sande" substitutionselasticitet σ og om priselasticiteten μ , der bestemmer markup-satsen m . I den numeriske følsomhedsanalyse ne-denfor er det derfor valgt at betragte ρ som en parameter, der kan varieres direkte uden en eksPLICIT angivelse af, om variationen stammer fra ændringer i σ eller i μ , da dette ikke har betydning for størrelsen af overvælningsgraden.

Overvælningsgraden (20) afhænger også af landbrugets udbudselasticitet ε_s , der ifølge (16) er bestemt af substitutionselasticiteten ξ mellem jord og andre produktionsfaktorer og af vægtparameteren α . Som vist i Sørensen og Stephensen (2023) indebærer landmændenes profitmaksimerende adfærd, at jordrenten (eksklusive hektarstøtte) vil udgøre andelen α af landbrugets samlede produktionsværdi. Da jordrenten ifølge data fra GrønREFORM-modellen udgør ca. 2 procent af produktionsværdien, vil en plausibel værdi af α altså være ca. 0,02. Substitutionselasticiteten ξ dækker dels over substitution mellem jord og andre inputs (fx ved variationer i dyrkningsintensitet) og dels over skift mellem mere eller mindre arealinten-sive driftsgrene inden for landbruget. Et konservativt skøn for substitutionselasticiteten kunne være $\xi = 0,25$. Med disse parameterverdier får man ved brug af (16), at landbrugets udbudselasticitet er $\varepsilon_s = 9,8$. Der er imidlertid betydelig usikkerhed om størrelsen af substi-tutionselasticiteten ξ , og skønnet for jordrenteandelen α kan være påvirket af målefejl. I føl-somhedsanalysen i Tabel 2.1 nedenfor undersøger vi derfor konsekvenserne af at variere stør-relsen af udbudselasticiteten (ε_s) såvel som størrelsen af forædlingsgevinsten (ρ) og ande-len af bulkvarer i fødevareindustriens afsætning (b).

⁵ I GrønREFORM er substitutionselasticiteten mellem jord og andre produktionsfaktorer i den vegetabiliske landbrugspro-duktion sat til 0,4 på basis af studier af den relevante internationale litteratur.

Copenhagen Economics (2023, Tabel 1) skønner, at andelen af bulkvarer i danske andels- selskabers fremstilling af hhv. mejeriprodukter, kødprodukter og korn- og foderstoffer til ek- sport er hhv. 28%, 73% og 83%, med et vejet gennemsnit på 57%. Det indikerer, at tallene i øverste række af Tabel 2.1 er mest relevante for mejeriprodukter, mens tallene i hhv. mellem- ste og nederste række er mest dækkende for hhv. kødprodukter og korn- og foderstoffer. Ifølge tabellen vil graden af overvæltning af en drivhusgasafgift i prisen på landmændenes råvareleverancer til andelsselskabernes produktion af mejeri- og kødprodukter derfor efter al sandsynlighed være noget større end 50%, mens den næppe kan være væsentligt mindre end 50% ved forarbejdning af plantebaserede råvareleverancer.

**Tabel 2.1. Overvæltning af en drivhusgasafgift
i landbrugets afsætningspriser (%): Følsomhedsanalyse**

An- del af bulk va- rer	$\varepsilon_s = 5$			$\varepsilon_s = 10$			$\varepsilon_s = 15$		
	$\rho=0,$ 5	$\rho=1,$ 0	$\rho=2,$ 0	$\rho=0,$ 5	$\rho=1,$ 0	$\rho=2,$ 0	$\rho=0,$ 5	$\rho=1,$ 0	$\rho=2,$ 0
$b =$ 0,25	58	68	75	73	81	86	80	87	90
$b =$ 0,50	50	63	71	67	77	83	75	83	88
$b =$ 0,75	36	50	63	53	67	77	63	75	83

Kilde: Egne beregninger ved brug af formlerne (20), (21) og (22).

Konklusion

Dette notat har analyseret virkningen af en drivhusgasafgift på det primære landbrug inden for rammerne af en model for samspillet mellem landbruget og en andelsejet fødevareindustri, der både afsætter bulkvarer og differentierede fødevarer. Modellen er en formaliseret version af den model, der analyseres grafisk i Møllgaard og Blomgren-Hansen (2004) og i rapporten fra Copenhagen Economics (2023, kapitel 3) til Landbrug & Fødevarer.

Copenhagen Economics fremhæver, at en drivhusgasafgift på det primære landbrug ifølge modellen ikke vil blive overvæltet i hverken prisen på bulkvarer eller i prisen på forarbejdede fødevarer. Analysen i dette notat når på de samme præmisser frem til nøjagtigt samme konklusion. For det primære landbrug er det afgørende spørgsmål imidlertid, hvordan en drivhusgasafgift vil påvirke de priser (inklusive efterbetaling), som landmændene kan opnå for deres råvareleverancer til andelsselskaberne. Her peger vor kvantitative analyse af modellen i Møllgaard og Blomgren-Hansen (2004) på, at graden af afgiftsovervæltning i prisen til landmændene formentlig vil være mindst 50% i gennemsnit og formentlig noget højere for mejeriprodukter og måske lavere ved forarbejdning af plantebaserede råvarer. Modellen anvendt af Copenhagen Economics implicerer dermed overvæltningsgrader i priserne til landmændene i samme størrelsesorden som de to alternative modeller, der beskrives i Sørensen og Stephensen (2023).

Forklaringen på overvæltningen i Møllgaards og Blomgren-Hansens model er, at det fald i landbrugets råvareleverancer, der følger af afgiftspålæggelsen, alene vil slå ud i et lavere salg af bulkvarer, hvorved en større del af andelsselskabernes produktion vil tage form af differentierede højpris-produkter, hvilket giver mulighed for en højere afregningspris for landmændenes indleverede råvarer.

A. Appendiks: Løsning af andelsselskabets optimeringsproblem

Andelsselskabets produktionsfunktion er af formen

$$Y = Y(Q, L). \quad (\text{A.1})$$

Af (4) følger endvidere, at

$$PY = k^{\frac{1}{\mu}} Y^{\frac{\mu-1}{\mu}}. \quad (\text{A.2})$$

Ved at indsætte (1), (A.1) og (A.2) i (5) kan vi skrive andelsselskabets udbetaling til landmændene som

$$\Pi = p_w(\bar{Q} - Q) + \bar{k}[Y(Q, L)]^{\frac{\mu-1}{\mu}} - wL, \quad \bar{k} \equiv k^{\frac{1}{\mu}}. \quad (\text{A.3})$$

Førsteordensbetingelserne for maksimering af andelsselskabets dividendeudbetaling er

$$\frac{\partial \Pi}{\partial Q} = 0 \implies \bar{k} \left(\frac{\mu-1}{\mu} \right) Y^{-\frac{1}{\mu}} \frac{\partial Y}{\partial Q} = p_w, \quad (\text{A.4})$$

$$\frac{\partial \Pi}{\partial L} = 0 \implies \bar{k} \left(\frac{\mu-1}{\mu} \right) Y^{-\frac{1}{\mu}} \frac{\partial Y}{\partial L} = w. \quad (\text{A.5})$$

Fra produktionsfunktionen (3) finder vi grænseprodukterne

$$\frac{\partial Y}{\partial Q} = \gamma^{\frac{1}{\sigma}} Q^{-\frac{1}{\sigma}} Y^{\frac{1}{\sigma}}, \quad (\text{A.6})$$

$$\frac{\partial Y}{\partial L} = (1 - \gamma)^{\frac{1}{\sigma}} L^{-\frac{1}{\sigma}} Y^{\frac{1}{\sigma}}. \quad (\text{A.7})$$

Ved indsættelse af (A.6) og (A.7) i hhv. (A.4) og (A.5) og omordning får man resultaterne i (6) og (7).

Vi vil nu vise, at $P > p_w$ i modellens ligevægt. Af (3) følger, at

$$Y^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} = \gamma^{\frac{1}{\sigma}} Q^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + (1-\gamma)^{\frac{1}{\sigma}} L^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \Rightarrow$$

$$\gamma^{\frac{1}{\sigma}} (Q/Y)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + (1-\gamma)^{\frac{1}{\sigma}} (L/Y)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} = 1. \quad (\text{A.8})$$

Vi kan uden tab af generalitet vælge vore måleenheder sådan, at $P = w = 1$ i den initiale ligevægt. Fra (6) og (7) får vi da, at

$$\frac{Q}{Y} = \gamma[(1+m)p_w]^{-\sigma}, \quad (\text{A.9})$$

$$\frac{L}{Y} = (1-\gamma)(1+m)^{-\sigma}. \quad (\text{A.10})$$

Indsættelse af (A.9) og (A.10) i (A.8) giver

$$(\gamma p_w^{1-\sigma} + 1 - \gamma)(1+m)^{1-\sigma} = 1 \Rightarrow$$

$$\ln(\gamma p_w^{1-\sigma} + 1 - \gamma) + (1-\sigma)\ln(1+m) = 0. \quad (\text{A.11})$$

Antag nu, at $\sigma < 1$. Eftersom $m > 0$ må det da ifølge (A.11) gælde, at

$$\gamma p_w^{1-\sigma} + 1 - \gamma < 1 \Rightarrow$$

$$p_w^{1-\sigma} < 1 \Rightarrow (1-\sigma)\ln(p_w) < 0 \Rightarrow p_w < 1 = P. \quad (\text{A.12})$$

Antag dernæst, at $\sigma > 1$. Da gælder ifølge (A.11), at

$$\gamma p_w^{1-\sigma} + 1 - \gamma > 1 \Rightarrow p_w^{1-\sigma} > 1 \Rightarrow$$

$$(1-\sigma)\ln(p_w) > 0 \Rightarrow p_w < 1 = P. \quad (\text{A.13})$$

Hermed udestår kun at betragte tilfældet, hvor $\sigma = 1$, og hvor produktionsfunktionen derfor tager Cobb-Douglas formen

$$Y = Q^\gamma L^{1-\gamma}, \quad 0 < \gamma < 1, \quad (\text{A.14})$$

som indebærer grænseprodukterne

$$\frac{\partial Y}{\partial Q} = \gamma x^{\gamma-1}, \quad x \equiv Q/L, \quad (\text{A.15})$$

$$\frac{\partial Y}{\partial L} = (1-\gamma)x^\gamma. \quad (\text{A.16})$$

Ifølge (4) og definitionen af $\bar{k}$ i (A.3) har vi, at $\bar{k}Y^{-\frac{1}{\mu}} = P$. Med normeringen

$P = w = 1$ og definitionen $m \equiv \frac{1}{\mu-1}$ kan vi da ved brug af (A.15) og (A.16)

skrive optimumsbetingelserne (A.4) og (A.5) som

$$\frac{\gamma x^{\gamma-1}}{1+m} = p_w, \quad (\text{A.17})$$

$$\frac{(1-\gamma)x^\gamma}{1+m} = 1. \quad (\text{A.18})$$

Af (A.18) følger, at $x = \left(\frac{1+m}{1-\gamma}\right)^{\frac{1}{\gamma}}$, som indsat i (A.17) giver

$$\begin{aligned} p_w &= \gamma(1-\gamma)^{\frac{1-\gamma}{\gamma}}(1+m)^{-\frac{1}{\gamma}} \Rightarrow p_w^\gamma = \gamma^\gamma(1-\gamma)^{1-\gamma}(1+m)^{-1} \Rightarrow \\ \ln(p_w) &= \frac{1}{\gamma}[\gamma \ln(\gamma) + (1-\gamma)\ln(1-\gamma) - \ln(1+m)] < 0 \Rightarrow p_w < 1 = P, \end{aligned} \quad (\text{A.19})$$

hvor resultatet i (A.19) følger af, at $0 < \gamma < 1$ og $m > 0$. Hermed har vi vist, at $p_w < P$ for alle tænkelige størrelser af substitutionselasticiteten σ .

3. Referencer

[Copenhagen Economics \(2023\). Landbrugs- og fødevaresektorens eksportelasticiteter – I hvilken grad kan øgede omkostninger overvælttes i eksportpriser? Rapport udarbejdet for Landbrug & Fødevarer, 01.09.2023.](#)

Møllgaard, P. og N. Blomgren-Hansen (2004). Kampen om mælken: Konkurrenceråd vs. Monopol- og ankenævn. Økonomi & Politik, 77(2), 18-34.

Sørensen, P.B. og P.P. Stephensen (2023). Simple modeller for økonomiske effekter af en drivhusafgift på landbruget. Notat af 3. maj 2023.

Stephensen, P.P og Kirk, J.K (2024) Priselasticiteter i dansk landbrugseksport – Et svar til Landbrug & Fødevarer