

Grøn skattereform

Endelig afrapportering



Indhold

Forord	3
Sammenfatning	5
1. Udgangspunktet for en grøn skattereform	16
2. Forslag til modeller for en afgift på CO₂e	28
3. Håndtering af øvrige udledninger	73
4. Fordele og ulemper ved afgift på slutforbruget	99
5. Implementering	114
6. Hovedtræk i nuværende regulering	123
Bilag 139	
7.1 Kommissorium for grøn skattereform.....	140
7.2 Øvrige målsætninger på arealanvendelse	144
7.3 Uddybning af udledninger fra land- og skovbrugssektoren.....	146
7.4 IPCC-retningslinjer og regler for den nationale emissionsopgørelse	154
7.5 Teknologikatalog	160
Oversigt over teknologier	161
Landbrugssektor	163
LULUCF-sektor	169
7.6 Reguleringsgrundlag og data	173
7.7 Kvotesystemer inden for land- og skovbrug.....	179
7.8 Lækage.....	185
7.9 Miljøeksternaliteter	195
7.10 Fødevarerforsyningsikkerhed og kalorieproduktion	200
7.6.1 Fødevarerforsyningsikkerheden i EU.....	200
7.6.2 Fødevarerikkerhed og forsyningsikkerhed i Danmark.....	201
7.6.3 Kalorieproduktion til menneskeligt forbrug i dansk landbrug.....	202
7.11 Bundfradrag.....	205
7.12 Støtteordning for kapacitetsnedlæggelse i animalsk produktion	206
7.13 Fordeling og beskæftigelse	209
7.14 Effekter på jord-, kapital- og dyrkningsværdi	213
7.15 Typeberegninger og konkursrisiko	216
7.16 Finansiell stabilitet.....	224
7.17 Beskrivelse af eksportelasticiteter	224
7.18 Øvrige modelresultater.....	233

Forord

Ekspertgruppen for en Grøn skattereform blev nedsat i februar 2021.

Ekspertgruppens medlemmer er:

- Michael Svarer, Professor ved Institut for Økonomi, Aarhus Universitet, Formand
- Joan Faurskov Cordtz, Partner ved PwC
- Susanne Juhl, Bestyrelsesformand og -medlem
- Claus Thustrup Kreiner, Professor ved Institut for Økonomi, Københavns Universitet
- Peter Birch Sørensen, Professor ved Institut for Økonomi, Københavns Universitet
- Mette Termansen, Professor ved Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet

Ekspertgruppen er blevet bedt om at udarbejde forslag til, hvordan der kan indrettes en hensigtsmæssig regulering, der bidrager til at reducere udledningen af drivhusgasser fra dansk territorium. Reguleringen skal med afsæt i klimalovens guidende principper vægte hensyn til samfundsøkonomisk effektivitet med ønsket om at tilgodese blandt andet eksisterende erhvervsstruktur og lækagerisiko.

Ekspertgruppen udgav den første delrapport i februar 2022. Rapporten havde primært fokus på udledninger fra industrien mm. og præsenterede modeller, der på forskellig vis bidrog med væsentlige reduktioner i drivhusgasudledningen.

På baggrund af den første rapport besluttede et bredt flertal i Folketinget i juni 2022 en grøn skattereform, der bidrog til at ensrette beskatningen af drivhusgasudledninger og samtidig understøttede udviklingen af klimavenlige teknologier.

I denne rapport behandler vi primært regulering, der skal bidrage til at reducere de biologiske udledninger i landbruget.

Det er en kompliceret opgave. Der er ikke andre lande, der har gennemført en afgiftsbaseret regulering af landbrugets ikke-energirelaterede udledninger, så inspirationen til at finde løsninger for landbruget skal komme fra andre steder. Med afsæt i de principper, der kendetegner den politiske aftale om en grøn skattereform for industrien mm. giver vi i denne rapport forskellige bud på, hvordan landbrugets udledninger kan reguleres.

Rammerne for rapportens ambitionsniveau sættes af de danske klimamålsætninger. Klimaloven fra 2019 indeholder et bindende mål om, at drivhusgasudledninger fra Danmark skal reduceres med 70 pct. i 2030 i forhold til 1990. Derudover har Danmark over for EU forpligtet sig til at opfylde den såkaldte byrdefordelingsaftale, der indeholder krav til at reducere udledninger fra kilder, der ikke reguleres af EU's kvo-

tesystem. Endvidere tilsiger LULUCF-forordningen, at Danmark skal opfylde konkrete krav til reduktioner inden for blandt andet skovbrug og dyrkning af landbrugsarealer. De modeller, der præsenteres i denne rapport, opfylder de reduktionskrav, der defineres af klimamålsætningerne.

Ud over ekspertgruppens medlemmer har afdelingschefer fra hhv. Skatteministeriet, Finansministeriet, Klima-, Energi-, og Forsyningsministeriet, Miljøministeriet, Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, samt Erhvervsministeriet deltaget i drøftelserne. Vi er blevet betjent af et sekretariat bestående af embedsmænd fra de involverede ministerier. Der skal lyde en tak til dem for deres store dedikation og arbejde.

Vi vil også gerne benytte lejligheden til at takke de mange interessenter fra dansk erhvervsliv og medlemmer af den nedsatte følgegruppe, der har bidraget til vores arbejde.

Michael Svarer

/Ekspertgruppen for en Grøn skattereform, 21. februar 2024

Redaktionen er afsluttet den 19. februar 2024.

Sammenfatning

Ekspertgruppen for en grøn skattereform belyser i denne endelige rapport modeller for en mere ensartet regulering af de udledninger af drivhusgasser, som ikke blev behandlet i ekspertgruppens første delrapport. Derfor har denne rapport særligt fokus på landbrugets og skovbrugets ikke-energi-relaterede udledninger, der ved uændret klimapolitik ventes at stå for ca. 46 pct. af Danmarks samlede drivhusgasudledninger i 2030. Rapporten fremlægger ikke forslag til yderligere regulering af vejtransporten, da ekspertgruppen lægger til grund, at regeringens forslag om at hæve dieselafgiften bliver gennemført.

Principperne for ekspertgruppens arbejde og afvejningen mellem klimalovens hensyn

I overensstemmelse med kommissoriet tager ekspertgruppens analyser udgangspunkt i klimalovens guidende principper, hvor kravet om omkostningseffektivitet i klimaindsatsen står centralt. For at opnå en omkostningseffektiv regulering skal incitamentet til drivhusgasreduktion så vidt muligt være det samme på tværs af hele økonomien. Det kan opnås ved at lægge en ensartet afgift på alle CO₂e-udledninger og give et tilskud med samme sats ved negative udledninger. Klimaloven indeholder dog også andre hensyn, herunder ønsket om at modvirke store erhvervsforskydninger, der kan føre til drivhusgaslækage, hvor produktionen og de tilhørende udledninger flytter til udlandet. Ifølge klimaloven skal der også tages hensyn til klimapolitikens virkning på den sociale balance og sammenhængskraft, dvs. til byrdefordelingen mellem forskellige grupper i samfundet, ligesom klimapolitikken skal respektere princippet om sunde offentlige finanser.

Ekspertgruppens analyser viser, at det ikke er muligt at forene alle disse hensyn fuldt ud på én og samme tid via en helt ensartet CO₂e-afgift på alle udledninger fra alle sektorer i samfundet. En helt ensartet CO₂e-afgift kan ganske vist sikre en fuldt omkostningseffektiv opfyldelse af klimalovens målsætning om 70 pct.-reduktion af drivhusgasudledningerne fra dansk territorium i 2030 målt i forhold til 1990, men den vil samtidigt medføre mærkbare erhvervsforskydninger med stor risiko for drivhusgaslækage. De politiske beslutningstagere må derfor foretage en afvejning mellem de forskellige hensyn, som kan føre til, at man afstår fra at indføre en helt ensartet CO₂e-afgift på alle udledninger. På den baggrund fremlagde ekspertgruppens første delrapport om klimaregulering af industri mv. foruden en model med en helt ensartet CO₂e-afgift to andre modeller med reducerede afgiftssatser for særligt lækageudsatte dele af industrien for at illustrere de uundgåelige politiske afvejninger mellem omkostningseffektivitet og minimering af erhvervsforskydninger og lækage.

Hovedtræk i ekspertgruppens forslag til modeller for klimaregulering af landbruget

I denne rapport, som primært fokuserer på reduktion af drivhusgasudledningerne fra landbruget, har ekspertgruppen ligeledes valgt at præsentere tre forskellige reguleringsmodeller, som vægter klimalovens og kommissoriets hensyn forskelligt. Alle tre modeller tilsigter at undgå vilkårlig forskelsbehandling af landbruget i forhold til andre dele af erhvervslivet. I ekspertgruppens model 1 sidestilles landbruget med de

øvrige erhverv uden for EU's kvotehandelssystem, hvilket indebærer en CO₂e-afgift på 750 kr. pr. ton CO₂e i 2030. I ekspertgruppens forslag til model 2 sidestilles landbruget med virksomhederne indenfor kvotesystemet, idet model 2 beskatter landbrugets udledninger med en effektiv sats på 375 kr. pr. ton CO₂e i 2030, mens model 3 indebærer en effektiv afgiftssats på 125 kr. pr. ton CO₂e i 2030 på husdyr, hvorved animalsk landbrug sidestilles med de lækageudsatte industrivirksomheder indenfor mineralogi.

Ekspertgruppens forslag til model 1 lægger mest vægt på samfundsøkonomisk omkostningseffektivitet, men indebærer en væsentlig nedgang i landbrugsproduktionen, særligt inden for kvægdrift. Den forventede produktionsnedgang medfører en relativt høj lækagerisiko. Model 2 lægger vægt på at erstatte CO₂e-reduktioner opnået via produktionsnedgang med reduktioner fra tiltag af mere teknologisk karakter, som reducerer lækagen, men er samfundsøkonomisk mere omkostningstunge. Model 3 lægger i endnu højere grad vægt på at mindske produktionsnedgangen via yderligere tekniske effekter, men indebærer en endnu højere samfundsøkonomisk omkostning samt en væsentlig årlig belastning af statens finanser og større usikkerhed om de opnåelige tekniske reduktioner.

Alle tre modeller er udformet, så de med indfasning fra 2027 og i kombination med initiativer uden for ekspertgruppens arbejde skønnes at opfylde klimalovens 70 pct.-mål og Danmarks klimaforpligtelser i byrdefordelingsaftalen mellem EU's medlemslande. Modellerne ventes at indebære CO₂e-reduktioner i 2030 på ca. 2,4-3,2 mio. ton fra landbrugs- og skovbrugssektoren. Modellerne skønnes desuden at tilvejebringe betydelige reduktioner efter 2030, da øget skovrejsning og vådlægning af kulstofrige landbrugsjorde, som indgår i alle tre modeller, bidrager med yderligere 1,2 mio. ton CO₂e-reduktion i 2035 og 2,7 mio. ton årligt fra 2045 og frem i forhold til effekten i 2030.

De fremlagte modeller skal ses i lyset af, at reduktionsmankoen i forhold til at nå 70 pct.-målet i 2030 er reduceret som følge af implementering af det reviderede kvotehandelsdirektiv fra EU, den politiske aftale om grøn luftfart samt regeringens forslag til en forhøjelse af dieselafgiften. Disse tiltag skønnes tilsammen at reducere udledningerne med ca. 1,1 mio. ton CO₂e i 2030. Endvidere skønnes den partielle korrektion for det nye kort over kulstofrige landbrugsjorde at reducere udledningerne med 2 mio. ton CO₂e i 2030. Udgangspunktet for ekspertgruppens beregninger i forhold til indfrielse af 70 pct.-målet i 2030 er således, at reduktionsmankoen udgør ca. 2,5 mio. ton CO₂e.

Udledningerne fra landbrugets biologiske processer og bedriftsnære opgørelser

Ekspertgruppens forslag til afgiftsmodeller for landbruget omfatter tre hovedgrupper af udledninger:

1. Udledninger fra husdyr. Udledningerne kommer primært fra kvæg og grise, men også fra andre husdyr, herunder fx høns, ænder, får, geder, heste, hjorte, lam, fasaner, o.a.
2. Udledninger fra udbragt gødning og landbrugskalk på marker. Her kan gødningen reguleres enten ved afgift eller ved omlægning af den direkte landbrugsstøtte.
3. Udledninger fra kulstofrige landbrugsjorde.

Husdyr er den klart største udledningskilde i landbruget. Alle ekspertgruppens forslag til modeller indeholder derfor en effektiv afgift på udledninger fra husdyr, som

svarer til CO₂e-afgiftssatsen i industrien mv., hvormed landbruget sidestilles, dvs. 750, 375 eller 125 kr. pr. ton CO₂e afhængigt af den valgte model. Udledninger fra gødning på marker reguleres med afgift eller ved omlægning af hektarstøtten til et tilskud til reduceret gødningsanvendelse, begge med en marginal tilskyndelse på 750 kr. pr. ton CO₂e, svarende til afgiftssatsen på ikke-kvoteomfattede virksomheder i industrien mv.

Afgiftsbetalingen og tilskuddet til reduceret gødningsanvendelse baseres på opgørelser af aktiviteterne på den enkelte landbrugsbedrift. Disse opgørelser sker ved brug af de emissionsfaktorer, som benyttes i Danmarks officielle nationale emissionsopgørelse til EU og FN, der også ligger til grund for overvågningen af Danmarks opfyldelse af klimalovens 70 pct.-mål og EU-forpligtigelser. Der tages således hensyn til, at udledningerne fra forskellige typer af husdyr er forskellige og bl.a. afhænger af staldtypen og af, hvordan gødning og gylle i stald og på lager håndteres. Endvidere gives der et nedslag i den beregnede udledning, når en bedrift iværksætter tiltag til reduktion af udledningerne fra dyr og gyllebeholdere mv. med godkendte virkemidler, som indgår i den nationale emissionsopgørelse.

I den forbindelse er det vigtigt, at de relevante myndigheder bidrager til, at nye virkemidlers reduktionseffekt og udbredelse kan dokumenteres så hurtigt som muligt med henblik på inddragelse i den nationale emissionsopgørelse. Opgørelsen af udledningerne fra den enkelte bedrift kan i meget stort omfang baseres på oplysninger, som landbrugerne allerede er forpligtet til at indberette til husdyrregistret og i forbindelse med kvælstofreguleringen. Det er derfor ekspertgruppens vurdering, at det er muligt at implementere en afgifts- og tilskudsmodel, der tager højde for de forskelle i udledningerne fra de enkelte kilder i landbruget, som man opererer med i Danmarks emissionsopgørelse.

Skovrejsning og udtagning af kulstofrige landbrugsjorde

Optag og lagring af CO₂ via skovrejsning er et virkemiddel med en relativt lav samfundsøkonomisk omkostning. Ekspertgruppen har derfor valgt at lade tilskud til skovrejsning (negativ afgift) indgå i alle modellerne. Tilskuddet er fastsat på baggrund af landbrugerens beregnede omkostninger ved skovrejsning. Initiativet i ekspertgruppens modeller skønnes at etablere 250.000 hektar ny skov via et tilskud på 92.000 kr. pr. hektar skov, der ventes at bidrage med reduktioner på 0,1 mio. ton CO₂ i 2030, stigende til 2,1 mio. ton CO₂ i 2045. Det indfrier dermed regeringens ambition om at etablere 250.000 hektar ny skov i Danmark.

For udledninger fra kulstofrige landbrugsjorde indeholder alle ekspertgruppens modeller en afgift på 10 kr. pr. ton CO₂e fra 2030 kombineret med tilskud til omkostninger til vådlægning af kulstofrige landbrugsjorde. Kombinationen af afgift og tilskud skal ses i lyset af, at reguleringen skal øge incitamentet til at vådlægge jorderne, da vådlægning er det eneste, der tilnærmelsesvis fjerner udledningerne.

Ekspertgruppens modeller indeholder som udgangspunkt kun en lav afgift på kulstofrige landbrugsjorde. I stedet for en høj afgift gives der tilskud til vådlægning i kombination med en lav afgift, som skal genbesøges i 2027 med henblik på at øge afgiften, hvis der i 2027 ikke er udsigt til at indfri et samlet udtag på 37.000/70.000 hektar kulstofrige landbrugsjorde i hhv. 2030 og 2032 inkl. tidligere projekter. Udsigten til en højere afgift i fremtiden er mere troværdig, hvis den allerede nu understøttes af en beslutning om at indføre en afgift på kulstofrige landbrugsjorde fra 2030. Når en afgift er besluttet og implementeret, er det administrativt mere simpelt at

hæve satsen, hvis det skønnes nødvendigt for at nå målet for udtagningen. Tilskuddet til vådlægning kombineret med afgiften forventes at give CO₂e-reduktioner i 2030 på 0,3 mio. ton og reduktioner i 2032 på 1,0 mio. ton i 2032.

Derudover indgår i alle ekspertgruppens modeller en afgift på drivhusgasudledning fra brug af F-gasser på 750 kr. pr. ton CO₂e svarende til afgiftssatsen for virksomheder uden for kvotesektoren. Det ventes at bidrage med 0,1 mio. ton CO₂e-reduktioner i 2030.

Ikke alle udledninger indgår i afgiftsgrundlaget

Visse udledninger fra landbrugets markdrift er ikke omfattet af ekspertgruppens modeller. Blandt disse er nogle ubetydelige udledningskilder, hvor reduktionseffekten ikke vurderes at stå mål med de administrative byrder ved afgiftspålægning. En mere betydelig kilde er lattergasudledning fra afgrøderester, men da udledningerne herfra indgår i et tæt og kompliceret samspil med kvælstofreguleringen, som er under revision, er de ikke inkluderet i de her fremlagte modeller. Ekspertgruppen opfordrer til, at en regulering af disse udledninger indtænkes i en ny model for kvælstofreguleringen. En anden udledningskilde i planteproduktionen er indirekte lattergasudledninger fra udbragt gødning, som opstår via ammoniakfordampning og efterfølgende deposition af kvælstof, samt kvælstofudvaskning og afstrømning fra marken. Disse udledninger opgøres på nationalt niveau ved at kombinere en række faktorer. Ekspertgruppen inkluderer ikke disse indirekte udledninger i afgiftsgrundlaget, da det er vanskeligt at henføre dem til den enkelte bedrift på en måde, der sikrer en direkte sammenhæng mellem den enkelte landbrugers aktivitet og den nationale opgørelse. Samlet set er ca. 15 pct. af udledningerne fra landbrug og skovbrug af de nævnte årsager ikke omfattet af ekspertgruppens modeller. På nationalt plan vil landbrugerens tilpasning til gødningsafgiften på de direkte lattergasudledninger dog bidrage til at sænke de indirekte udledninger. Denne effekt indgår i ekspertgruppens opgørelse af de samlede drivhusgasreduktioner.

Nøgletal for modellerne

Nøgletal for ekspertgruppens modeller fremgår af *tabel 1*. Ekspertgruppens forudsætning om en indfasning fra 2027 har som præmis, at der indgås en politisk aftale, som hurtigt følger op på de fremlagte modeller for at nå klimamålsætningerne.

”Skyggeprisen” i næstsidste søjle i *tabel 1* angiver den gennemsnitlige samfundsøkonomiske omkostning pr. ton CO₂e-reduktion. Skyggeprisen måler tabet af økonomisk velfærd som følge af omkostningsstigningen ved reguleringen fratrukket de vigtigste miljømæssige sidegevinster (udover gevinsten ved selve CO₂e-reduktionen). Konkret reduceres skyggeprisen af sundhedsgevinsten ved mindre ammoniakfordampning, den rekreative værdi af øgede skovarealer, samt den reduktion af omkostningen ved at opfylde EU's krav til vandmiljøkvaliteten, der følger af lavere kvælstofudvaskning. Udtagning af kulstofrige landbrugsjorde kan også bidrage til mere og bedre natur på land og øge mangfoldigheden af plante- og dyrearter på arealerne. Gevinsten herved er vanskelig at opgøre og er ikke indregnet i skyggepriserne, som derfor undervurderer miljøgevinsterne ved klimaregulering af landbruget.

I model 2 fastholdes den nominelle sats for husdyrafgiften på 750 kr. pr. ton CO₂e, men der gives et bundfradrag på 50 pct. af afgiftsbetalingen pr. dyr, hvorved den effektive afgiftssats sænkes til 375 kr. pr. ton CO₂e. På marginalen skal landbrugeren dog betale 750 kr. pr. ton CO₂e ved en stigning i udledningen pr. dyr, men belønnes samtidigt med en afgiftsbesparelse på 750 kr. pr. ton CO₂e ved indførelse af virkemidler som fx fodertilsætningsstoffer. Dermed bevares en høj tilskyndelse til omstil-

ling til en mere klimavenlig drift, men bundfradraget sænker den totale afgiftsbelastning. I model 3 er den nominelle sats for husdyrafgiften og dermed incitamentet til at sænke udledningen pr. dyr 250 kr. pr. ton CO₂e, men bundfradraget på 50 pct. sænker den gennemsnitlige effektive afgiftssats til 125 kr. pr. ton CO₂e.

I alle tre afgiftsmodeller pålægges gødning udbragt på mark en afgift på 750 kr. pr. ton CO₂e for at fastholde et højt incitament til at sænke gødningstildelingen på marginalen, men i model 2a og 3a reduceres den gennemsnitlige effektive afgiftssats til det halve via et arealbaseret bundfradrag, der tildeles pr. hektar på samme grundlag som hektarstøtten i EU's fælles landbrugspolitik. Som alternativ til en gødningsafgift gives i model 2b og 3b et tilskud til reduceret gødningsforbrug på 750 kr. pr. ton CO₂e, hvis landbrugeren reducerer gødningstildelingen ned under den gældende gødningsnorm i kvælstofreguleringen. Tilskuddet finansieres ved en reduktion af hektarstøtten for alle landbrugere, uanset om de nedbringer gødningstildelingen eller ej. Dermed omlægges en del af landbrugsstøtten fra passiv støtte til at understøtte landbrugets klimaomstilling. Omlægningen er således provenuneutral for staten. Sammenlignet med gødningsafgiften med bundfradrag giver tilskuddet til gødningsreduktion lidt færre CO₂e-reduktioner til en højere skyggepris. Til gengæld medfører tilskudsmodellen et lidt mindre fald i landbrugets produktion end afgiftsmodellen.

I model 1 og 2 er den marginale sats for husdyrafgiften tilstrækkeligt høj til at sikre, at det er fordelagtigt for bedrifterne at indføre tekniske virkemidler som fodertilsætningsstoffer og teltoverdækning af gyllelagre, idet disse virkemidler forventes at kunne indgå i emissionsopgørelsen i 2030. I model 3 er afgiftssatsen for lav til at sikre, at landbrugerne indfører disse virkemidler. For at sikre de nødvendige CO₂e-reduktioner er det derfor et krav, at bedrifterne tager disse virkemidler i brug.

I model 2 og 3 indgår en statslig støttepulje hvert år frem til 2030 for at understøtte udbredelse af brugen af biokul frembragt ved pyrolyse. Biokul lagret i landbrugsjord er en måde, hvorpå landbruget kan opnå negative udledninger, som kan kompensere for de uundgåelige positive udledninger fra andre landbrugskilder. Dette er nødvendigt for at realisere de langsigtede klimamål. Støttepuljens formål er at fremme videreudvikling og billiggørelse af pyrolyseteknologien, så den på længere sigt kan konkurrere med andre teknologier på markedsvilkår, understøttet af en effektiv klimaregulering. For at sikre, at støtten har en klimaeffekt, udbetales den først, når det er dokumenteret, at biokullet er lagret i jorden. I model 3 bidrager biokul fremstillet ved pyrolyse med CO₂e-reduktioner på 0,8 mio. ton CO₂e i 2030. Det er usikkert, om en sådan opskalering af pyrolysekapaciteten kan nås inden 2030, og udviklingen på området må derfor overvåges løbende for at vurdere, om der i model 3 vil være behov for supplerende virkemidler for at sikre opfyldelse af 70 pct.-målet. Miljøgodkendelse af lagring af biokul i landbrugsjorden udestår, hvilket ligeledes bidrager til usikkerhed omkring opfyldelse af 70 pct.-målet, specielt i model 3.

Den umiddelbare erhvervsbelastning i femte søjle i *tabel 1* viser den belastning, landbruget påføres i en hypotetisk situation med uændret adfærd og uændrede afsætningspriser og priser på inputs i produktionen. I model 1 skønnes den umiddelbare erhvervsbelastning at udgøre ca. 5,9 mia. kr. Når der indføres et bundfradrag i model 2, reduceres belastningen til 3,1 og 2,5 mia. kr. i hhv. model 2a og 2b. Dog opnås færre CO₂e-reduktioner. Model 3a og 3b indebærer en endnu lavere umiddelbar belastning på hhv. 1,9 og 1,3 mia. kr. Med en lavere umiddelbar erhvervsbelastning følger en lavere produktionsnedgang. Dermed bliver der behov for yderli-

gere tilskud til tekniske reduktioner, hvilket øger den samfundsøkonomiske omkostning, skyggeprisen. Endvidere øges usikkerheden forbundet med reduktionerne, da der forudsættes et større bidrag fra teknologier, der ikke er markedsmodne i dag.

Erhvervsbelastningen vil være betydeligt mindre end de ovennævnte beløb, når bedrifterne og landbrugets afsætningspriser og priser på inputs har tilpasset sig til afgiften/tilskuddet. Dette gælder også, når man indregner værdien af den produktion, der går tabt, når de mindst rentable bedrifter lukkes ned som følge af reguleringen.

I model 1 skønnes staten at opnå et årligt nettoprovenu på ca. 1,2 mia. kr., efter at landbruget har tilpasset sig afgiften. Provenuet kan tilbageføres til erhvervet i form af en støttepulje til afprøvning af og omstilling til nye klimavenlige landbrugsteknologier og/eller til omstillingsstøtte i form af statslig kompensation for nedlæggelse af staldbygninger mm. i animalske brug, der permanent omstiller sig til vegetabilsk produktion. I model 2 er der et begrænset statsligt provenutab på godt 0,5 mia. kr. årligt, som vil kræve finansiering, mens model 3 indebærer et noget større årligt finansierungsbehov på godt 2 mia. kr.

Tabel 1. Ekspertgruppens modeller

Fælles elementer	Kulstofrige landbrugsjorde			Skovrejsning		F-gasser		
	Regulering	CO ₂ e-reduktion ¹		Omkostninger og provenu		Skyggepris	Jordprisfald	
	Husdyr	Gødning	Pyrolyse	2030	Umiddelbar belastning	Provenu efter adfærd og tilskud	Gns. inkl. sideeffekter	Inkl. skovrejsning
				Mio. ton	Mia. kr.		Kr. pr. ton CO ₂ e	Pct.
Model 1 (Effektiv afgiftssats på 750 kr. pr. ton CO ₂ e)	Afgift på 750 kr. pr. ton CO ₂ e	Afgift på 750 kr. pr. ton CO ₂ e		3,2	5,9	1,2	150	8,8
Model 2a (Effektiv afgiftssats på 375 kr. pr. ton CO ₂ e)	750 kr. pr. ton og bundfradrag på 50 pct.	750 kr. pr. ton og bundfradrag på 50 pct.	Pulje på 225 mio. kr. årligt	2,8	3,1	-0,5	250	-4,1
Model 2b (Omlægning af direkte landbrugsstøtte)	750 kr. pr. ton og bundfradrag på 50 pct.	Tilskud på 750 kr. pr. reduceret ton CO ₂ e finansieret ved omlægning af direkte landbrugsstøtte	Pulje på 225 mio. kr. årligt	2,6	2,5	-0,7	325	-2,8
Model 3a (Effektiv afgiftssats på 125 kr. pr. ton CO ₂ e)	250 kr. pr. ton og bundfradrag på 50 pct.	750 kr. pr. ton og bundfradrag på 50 pct.	Pulje på 1.150 mio. kr. årligt	2,6	1,9	-2,0	475	-7,2

Model 3b (Omlægning af direkte landbrugsstøtte)	250 kr. pr. ton og bundfradrag på 50 pct.	Tilskud på 750 kr. pr. reduceret ton CO ₂ e finansieret ved omlægning af direkte landbrugsstøtte	Pulje på op til 1.150 mio. kr. årligt	2,4	1,3	-2,1	575	-6,0

Kilde: 1. Inklusive CO₂e-reduktion i 2030 på 0,3 mio. ton fra vådlægning af kulstofrige landbrugsjorde, 0,1 mio. ton fra skovrejsning og 0,1 mio. ton ved højere afgift på F-gasser.

Risikoen for konkurser i landbruget

Ekspertgruppen har vurderet risikoen for konkurser i landbruget som følge af de fremlagte modeller. Konkursrisikoen afhænger i høj grad af modellernes virkninger på landbrugets jordpriser og på værdien af erhvervets bygninger og maskiner. I fravær af tilskud til skovrejsning skønnes ekspertgruppens modeller at medføre et mærkbart jordprisfald, især i model 1, men tilskuddet til skovrejsning bidrager til at holde jordpriserne oppe. I model 2 og 3 er effekten af skovrejsning tilstrækkelig til at sikre mod et generelt jordprisfald, omend de geografiske effekter på jordpriserne vil afhænge af de konkrete lokale muligheder for skovrejsning.

Landbrugets øvrige kapitalværdier forventes at falde i alle modeller, især i model 1, men noget mindre i model 2 og 3. Rapportens beregninger indikerer, at den umiddelbare erhvervsbelastning som følge af model 1 vil øge den gennemsnitlige konkursrisiko på tværs af heltidslandbrugernes driftsgrene med 15 procentpoint, hvor kvægbedrifterne vil opleve en stigning i konkursrisikoen på 25 procentpoint. I model 2 skønnes stigningen i konkursrisikoen blandt samtlige bedrifter hhv. blandt kvægbrugene at blive begrænset til 4-5 procentpoint hhv. 10-11 procentpoint, hvorimod belastningen ved model 3 er så lempelig, at der ikke ventes en nævneværdig stigning i konkursrisikoen. Når der tages hensyn til bedrifternes muligheder for at mindske deres omkostninger via tilpasninger til den nye regulering og til den forventede stigning i landbrugets afsætningspriser, vil stigningen i konkursrisikoen være mindre end de nævnte tal. Endvidere gælder, at ikke alle konkurstruede bedrifter faktisk går konkurs.

Effekter på fødevarerpriser, fordeling og beskæftigelse

Belastningen af landbrugserhvervet mindskes som nævnt af, at en vis del af erhvervets omkostningsstigning kan forventes overvæltet i afregningspriserne for leverancer til mejerier og slagterier, hvilket vil medføre en vis stigning i forbrugerpriserne på forarbejdede fødevarer. Selv i model 1 forventes forbrugerpriserne på danske mejeri- og slagteriprodukter dog kun at stige med knap 4 pct., og efter indregning af tilpasninger i andre priser, lønninger og overførselsindkomster skønnes uligheden i fordelingen af disponible realindkomster målt ved Gini-koefficienten ikke at blive påvirket.

Den samlede beskæftigelse falder på kort sigt ved indførelse af en CO₂e-afgift på landbruget, og der ventes et permanent fald i beskæftigelsen i landbruget og fødevarerindustrien på samlet set knap 8.000 fuldtidspersoner i model 1, og ca. halvdelen hhv. en fjerdedel heraf i model 2 hhv. model 3. Over tid vil den samlede beskæftigelse i økonomien dog stige tilbage mod udgangspunktet, efterhånden som den frigjorte arbejdskraft søger over i andre erhverv.

Ekspertgruppen har ligeledes undersøgt, hvordan de fremlagte modeller påvirker økonomien i forskellige dele af landet. Det er gjort ved at opgøre, hvor stor en andel tabet af bruttoværditilvækst (BVT) i landbruget udgør af den samlede BVT i 11 forskellige landsdele. I gennemsnit for hele landet udgør landbrugets tab af BVT 0,3 pct. af Danmarks samlede BVT i model 1, og noget mindre i model 2 og 3. I Vestjylland, hvor landbrugets økonomiske betydning er størst, udgør erhvervets tab af BVT 1,1 pct. af landsdelens samlede BVT i model 1 og ca. halvdelen heraf i model 2. Den begrænsede effekt afspejler, at landbruget kun udgør en mindre andel af økonomien selv i de landsdele, hvor erhvervet er mest udbredt. Tallene inkluderer ikke påvirkningen af produktionen i mejerier og slagterier. Hvis den indregnes, kan de regionale effekter blive lidt større. Det understreges, at de nævnte tal ikke angiver nettoeffekten på landsdelenes BVT, da en del af de frigjorte ressourcer fra landbruget vil finde anvendelse og dermed skabe værditilvækst andre steder i samme landsdel i erhverv med mindre CO₂e-intensiv produktion.

Danmarks bidrag til den globale fødevarerforsyning

Ekspertgruppen har også analyseret, om de fremlagte modeller risikerer at medføre en mærkbar nedgang i Danmarks bidrag til den globale fødevarerforsyning, målt ved den samlede danske produktion af kalorier til menneskeligt forbrug. Analysen er uundgåeligt behæftet med stor usikkerhed, men indikerer, at det i ekspertgruppens modeller vil være muligt at opretholde en stort set uændret kalorieproduktion i dansk landbrug. Det skyldes, at nedgangen i den animalske produktion og den dertil hørende arealanvendelse til produktion af husdyrfoder vil frigive arealer, der potentielt kan anvendes til produktion af vegetabiliske fødevarer til menneskeligt forbrug.

Usikkerhedsfaktorer

Beregningerne i rapporten er behæftet med væsentlig usikkerhed, bl.a. fordi ingen andre lande har erfaringer med en tilsvarende klimaregulering af landbruget. Ekspertgruppen har derfor foretaget en række beregninger af følsomheden i de afrapporterede resultater over for ændringer i antagelserne om størrelsen af centrale parametre, hvorom der hersker usikkerhed. Blandt de centrale parametre er priselasticiteterne i landbrugseksporten, der angiver, hvor meget udlandets efterspørgsel efter danske landbrugsvarer falder, når priserne på dem stiger. Med en større priselasticitet vil det være sværere at overvælte en CO₂e-afgift i priserne på danske landbrugsvarer, og afgiften vil derfor slå hårdere ud i erhvervets indtjening og produktion. Omvendt vil en lavere priselasticitet mindske faldet i indtjening og produktion.

De gennemførte følsomhedsberegninger dækker dog langt fra alle dimensioner af usikkerheden omkring rapportens beregninger, bl.a. fordi der er usikkerhed om, hvor godt ekspertgruppens regnemodel afspejler virkeligheden. I lyset af, at der ikke er erfaringer med indførelse af en generel CO₂e-afgift på landbrugets udledninger, opfordrer ekspertgruppen til at foretage en tæt og løbende overvågning af, om udviklingen i landbrugets udledninger og økonomiske forhold svarer til de forventede effekter af den CO₂e-regulering, man politisk beslutter. Hvis dette ikke er tilfældet, lægger ekspertgruppen op til en revurdering af den samlede beskatning af drivhusgasudledninger – og ikke kun landbrugets – for at sikre, at den ensartede afgiftsstruktur på tværs af sektorer fastholdes.

En klimaafgift på slutforbruget

Efter dannelsen af den nuværende regering blev ekspertgruppens kommissorium udvidet med et ønske om en analyse af fordele og ulemper ved at lægge en CO₂e-afgift på slutforbruget. En sådan forbrugsafgift vil skulle pålægges i detailleret ved salg af forarbejdede fødevarer til den endelige forbruger, uanset om varen er produ-

ceret i Danmark eller er importeret fra udlandet. Fødevarer til eksport skal til gengæld ikke indgå i afgiftsgrundlaget, da formålet kun er at beskatte udledninger fra det indenlandske forbrug. Forbrugsafgiftssatsen skal ideelt set afspejle den samlede mængde drivhusgas, der er udledt ved produktion og transport af varen gennem hele værdikæden frem til at varen lander hos den endelige danske forbruger. I den danske debat har en klimaafgift på slutforbruget af fødevarer været fremført som et muligt alternativ eller supplement til en afgift på drivhusgasudledninger fra den danske landbrugsproduktion. En af fordelene ved en klimaafgift i forbrugsleddet er, at importerede og indenlandsk producerede varer beskattes ens, hvorved man undgår en forringelse af det danske landbrugs konkurrenceevne og den deraf følgende risiko for drivhusgaslækage.

På den baggrund har ekspertgruppen analyseret effekterne af at lægge en afgift på danskernes forbrug af særligt klimabelastende fødevarer, der i rapportens beregninger er afgrænset til forbruget af oksekød, svinekød og mejeriprodukter. Det er beregningsteknisk antaget, at de tre produktgrupper pålægges tre forskellige afgiftssatser svarende til den skønnede samlede globale udledning ved forbruget af hhv. oksekød, svinekød og mejeriprodukter leveret fra danske slagterier og mejerier, inklusive udledninger fra import af råvarer og halvfabrikata til brug i den danske fødevarerproduktion.

Fra et klimaperspektiv burde der lægges forskellige afgifter på importerede og sammenlignelige dansk producerede fødevarer, hvis der er forskel på udledningen pr. produceret enhed i udlandet og i Danmark, men de handelspolitiske spilleregler i EU og i verdenshandelsorganisationen WTO kræver, at der lægges samme afgift på importerede og tilsvarende indenlandsk producerede varer. I ekspertgruppens beregninger antages derfor, at importerede fødevarer pålægges en afgift, der afspejler de skønnede globale udledninger fra dansk produktion af sammenlignelige fødevarer.

Ekspertgruppen har lagt til grund, at Danmark er forpligtet over for EU og af den danske klimalov til at reducere drivhusgasudledningerne fra dansk territorium, der omfatter udledningerne fra den danske landbrugsproduktion. Ekspertgruppen har med det udgangspunkt undersøgt, i hvilket omfang en CO₂e-afgift i forbrugsleddet kan erstatte en afgift i produktionsleddet som middel til at opnå en given reduktion af drivhusgasudledningerne fra dansk territorium. Konkret har ekspertgruppen sammenlignet effekterne af en forbrugsafgift på 750 kr. pr. ton CO₂e på de ovennævnte særligt klimabelastende fødevarer med virkningerne af en CO₂e afgift på 750 kr. pr. ton i produktionsleddet. Afgiften i produktionsleddet omfatter af sammenlignelighedshensyn ikke udledningerne fra danske kulstofrige landbrugsjorde, da det næppe er retvisende at antage, at importerede fødevarer giver anledning til tilsvarende udledninger fra udenlandske kulstofrige landbrugsjorde. Grundlaget for den analyserede afgift på den indenlandske landbrugsproduktion er således mindre end afgiftsgrundlaget i ekspertgruppens model 1.

Ikke desto mindre er basen for afgiften i produktionsleddet væsentligt bredere end grundlaget for forbrugsafgiften. Det skyldes til dels, at forbrugsafgiften kun omfatter en del af det samlede indenlandske fødevarerforbrug, men selv hvis forbrugsafgiften blev udstrakt til at omfatte hele fødevarerforbruget, ville afgiften i produktionsleddet stadig have en væsentligt større base. Det skyldes, at den danske produktion af fødevarer er væsentligt større end danskernes fødevarerforbrug, idet Danmark har en stor eksport af fødevarer. Disse forhold bidrager til at forklare, hvorfor indførelse af en forbrugsafgift på 750 kr. pr. ton CO₂e på særligt klimabelastende fødevarer ifølge ekspertgruppens beregninger kun vil muliggøre en sænkning af produktionsafgiften fra 750 kr. til ca. 700 kr. pr. ton CO₂e.

En yderligere forklaring er, at forbruget af fødevarer og de deraf afledte drivhusgasudledninger er relativt ufølsomme over for prisstigninger, hvorimod den internationale konkurrence på verdensmarkedet bevirker, at eksporten af landbrugsvarer og de tilhørende udledninger er væsentligt mere følsomme over for prisstigninger som følge af en klimaafgift. Sidst men ikke mindst giver en klimaafgift i produktionsleddet den enkelte landbrugsbedrift en direkte tilskyndelse til at sænke udledningerne, hvilket ikke er tilfældet ved en forbrugsafgift, der nødvendigvis må baseres på den gennemsnitlige udledning fra det samlede landbrug, som den enkelte landbruger ikke har mærkbar indflydelse på.

Som følge af disse forhold er skyggeprisen på indenlandske CO₂e-reduktioner mange gange højere ved en forbrugsafgift end ved en produktionsafgift, og skyggeprisen på reduktion af de *globale* udledninger er ligeledes langt højere ved forbrugsafgiften, da den kun skønnes at give en meget begrænset reduktion af udledningerne i udlandet. Dertil kommer, at indførelse af en differentieret klimaafgift på fødevarer vurderes at medføre meget store administrative udfordringer for både myndigheder og erhverv i stil med de praktiske problemer, der førte til afskaffelsen af den tidligere fedtafgift. På den baggrund indgår en klimaafgift på slutforbruget ikke i ekspertgruppens modeller.

Den grundlæggende afvejning: Omkostningseffektivitet versus bevaring af erhvervsstrukturen

Sammenfattende kan ekspertgruppens modeller 1-3 for en produktionsafgift i landbrugets produktionsled ses som et spejlbillede af modellerne i den første delrapport om en CO₂-afgift på industri mv. I modellerne i første delrapport blev et lavere afgiftsniveau fulgt af højere samfundsøkonomiske omkostninger (højere skyggepriser) og nødvendiggjorde et større reduktionsbidrag fra teknologi. Også i ekspertgruppens modeller i indeværende rapport med fokus på landbruget begrænses konsekvenserne for den eksisterende erhvervsstruktur ved at reducere afgiftsniveauet og øge andelen af CO₂e-reduktioner fra teknisk omstilling. Modeller, der øger andelen af tekniske reduktioner, spiller således en væsentlig rolle i ekspertgruppens overvejelser om at afvige fra kravet om streng omkostningseffektivitet. Prisen for at reducere afgiftsniveauet og øge de tekniske reduktioner i forhold til reduktioner opnået ved produktionsnedgang er færre CO₂e-reduktioner og højere samfundsøkonomiske omkostninger samt et stigende finansieringsbehov. Stigningen i de samfundsøkonomiske omkostninger og finansieringsbehovet kan fortolkes som *prisen* for at reducere erhvervsbelastningen og risikoen for lækage fra landbruget.

Udgangspunktet for en grøn skattereform

1

1. Udgangspunktet for en grøn skattereform

Efter indgåelse af *Aftale om Grøn skattereform* af december 2020 blev aftalepartierne i februar 2021 enige om et kommissorium for ekspertgruppens arbejde, *jf. bilag 7.1*. Af kommissoriet fremgår, at ekspertgruppen skal:

- Udarbejde modeller til en ensartet CO₂e-regulering, herunder udformning af en mere ensartet CO₂e-afgift.¹
- Udarbejde forskellige scenarier, som bidrager væsentligt til 70 pct.-målet under hensyntagen til klimalovens guidende principper. Udgangspunktet for scenarierne skal være, at de leverer den samfundsøkonomisk billigste løsning. Hvis der afviges fra den samfundsøkonomisk billigste løsning, skal det begrundes hvorfor.

Af kommissoriet fremgår også, at ekspertgruppens arbejde skal opdeles i to rapporter, der tilsammen udgør en samlet analyse. Den første rapport fra den 6. februar 2022 præsenterede forslag til omlægning af afgifter på energi til en mere direkte afgift på udledning af CO₂ og udvidelse af afgiftsgrundlaget til veldefinerede områder, der tidligere har været fritaget for afgift. Den første delrapport fokuserede dermed på en afgift på udledninger, optag og lagring af CO₂ fra industrien, varme- og elproduktion samt ikke-vejgående transport. Rapporten foreslog også en omlægning af energiafgifterne på benzin, diesel og rumvarme til en CO₂-afgift.

Med denne anden og sidste delrapport beskriver ekspertgruppen modeller for en mere ensartet CO₂e-regulering på tværs af hele økonomien, herunder vejtransport og ikke-energirelaterede udledninger fra landbruget, under hensyntagen til klimalovens guidende principper.

I tillæg til ekspertgruppens oprindelige kommissorium fremgår det af grundlaget for den nuværende regering, at *"Klimaafgiften skal sikre implementering af udviklingsporet og opfyldelse af det bindende reduktionsmål for land- og skovbrugssektoren på 55-65 pct. i 2030 i forhold til 1990. Regeringen vil bede ekspertudvalget fremlægge forskellige scenarier for at nå dette mål på linje med de anbefalinger udvalget fremlagde i forbindelse med CO₂e-afgiften på industri, herunder hensyntagen til at modvirke udflytning af produktion, inddrage internationale erfaringer og muligheden for at lægge CO₂e-afgift på slutforbruget som et muligt virkemiddel"*.

Anden delrapport skal desuden indeholde en vurdering af fordele og ulemper ved hhv. en reguleringsløsning for landbrugssektoren, en tilskudsløsning inden for EU's

¹ Betegnelsen 'CO₂e' står for "CO₂-ækvivalenter". Det dækker over, at landbrugets ikke-energirelaterede udledninger hovedsageligt består af drivhusgasserne lattergas (N₂O) og metan (CH₄), som for sammenlignelighedens skyld omregnes til CO₂-ækvivalenter, dvs. til den CO₂-udledning, der har samme klimaeffekt som udledningen af den pågældende drivhusgas.

landbrugsstøtte og en CO₂e-afgift for denne sektor eller en kombination af disse samt mulige tiltag for omkostningseffektiv regulering af landbruget, som adresserer CO₂e-udledninger og øvrige eksternaliteter, herunder fx miljø og sundhed.

Bidragene til opfyldelse af klimalovens reduktionsmål kan både tage form af reduktion af CO₂-udledninger og negative CO₂-udledninger ved fx at opfange og lagre CO₂ fra biomasse og biogas, da negative udledninger regnes med i 70 pct.-målet på lige fod med CO₂-reduktioner. For at opnå en omkostningseffektiv regulering skal incitamentet til drivhusgasreduktion så vidt muligt være det samme på tværs af hele økonomien. Det kan fx sikres ved at give et tilskud – en såkaldt negativ afgift – til negative CO₂-udledninger med en sats svarende til CO₂-afgiftssatsen.

Derudover fremgår det af kommissoriet, at der som supplement til en ensartet CO₂-afgift skal peges på hensigtsmæssige kompensations- og tilbageføringsmekanismer, der skal understøtte klimalovens guidende principper. Rapporten belyser derfor konsekvenser af en række forskellige tiltag, der kan mindske belastningen af landbruget, jf. afsnit 2.10. I kapitel 2 redegøres endvidere for effekterne på beskæftigelse og indkomstfordeling af en CO₂e-afgift på de områder, der behandles i denne rapport.

Sluttelig fremgår det af tillægskommissoriet, at ekspertgruppen som led i sin endelige afrapportering skal *"analysere fordele og ulemper ved at lægge en CO₂e-afgift på slutforbruget"*. Dette er nærmere beskrevet i afsnit 4.

1.1 Ekspertgruppens fortolkning af kommissoriet og klimalovens guidende principper

Ekspertgruppens analyser tager i overensstemmelse med kommissoriet udgangspunkt i klimalovens guidende principper.

Kravet om *omkostningseffektivitet* i klimaindsatsen står centralt i klimaloven og kommissoriet og er derfor udgangspunktet for ekspertgruppens arbejde. Ved omkostningseffektivitet forstås, at drivhusgasreduktionerne opnås til de lavest mulige samfundsøkonomiske omkostninger, dvs. med de lavest mulige tab af økonomisk velfærd for borgerne generelt i form af fx lavere realløn og omstillingsomkostninger.

En CO₂e-afgift giver de enkelte virksomheder (inkl. landbrugsbedrifterne) og husholdninger en direkte tilskyndelse til at sænke deres udledninger på den måde, som er billigst for dem. En afgørende fordel ved at bruge afgiftsinstrumentet er, at man udnytter virksomhedernes og husholdningernes egen viden om, hvordan udledningerne bedst og billigst kan sænkes. Dermed mobiliseres værdifuld viden om reduktionsmuligheder, som myndighederne ofte ikke ligger inde med. For at sikre fuld omkostningseffektivitet i forbindelse med en CO₂e-afgift på landbruget er det dog vigtigt, at myndighederne tilvejebringer viden, der muliggør reduktioner i afgiften, når landbrugsbedrifterne indfører nye praksisser, som reducerer deres drivhusgasudledning.

Klimalovens 70 pct.-mål vedrører CO₂e-udledningerne fra dansk territorium. Det er dermed uden betydning, om det er danske eller udenlandske virksomheder eller forbrugere, der står bag de aktiviteter, som forårsager udledningerne. Det er kun afgørende, om udledningerne foregår udenfor eller inden for Danmarks grænser. En fuldt omkostningseffektiv CO₂e-afgift til nedbringelse af de indenlandske udledninger

kræver, at afgiften er den samme på tværs af alle aktiviteter i alle indenlandske sektorer, og at der gives tilskud til negative udledninger i indlandet med en sats svarende til afgiftssatsen. En sådan ensartet CO₂e-afgift sikrer det samme incitament til at sænke udledningerne overalt i den indenlandske økonomi, hvorved reduktionssindsatsen bliver koncentreret på områder, hvor den er billigst.

Klimaloven og kommissoriet nævner dog også andre vigtige hensyn, som ikke nødvendigvis er forenelige med kravet om fuld omkostningseffektivitet, herunder at sikre *sammenhængskraft og social balance* samt at begrænse *lækage*, hvor produktionen og de tilhørende udledninger flyttes til udlandet. Begge disse hensyn kan blive udfordret af de *erhvervsforskydninger*, en ensartet CO₂e-afgift må ventes at medføre.

Klimaloven og kommissoriet indebærer principper for social balance, herunder at omkostningerne ved at opfylde klimamålet ikke må være skævt fordelt på tværs af indkomstgrupper. Rapportens analyser viser, at ingen af de beskrevne afgiftsmodeller øger uligheden i indkomstfordelingen.

Ekspertgruppens analyser viser, at indføres der en ensartet CO₂e-afgift for at indfri Danmarks klimaforpligtelser over for EU og de nationale klimamål vil det betyde en vis nedgang i den indenlandske danske landbrugsproduktion.

Den derved frigjorte arbejdskraft og kapital vil over tid finde over i andre dele af dansk økonomi. De tilpasningsomkostninger, som disse erhvervsforskydninger indebærer, vil være små målt i forhold til Danmarks samlede økonomi, men de kan i nogle lokalområder vise sig mærkbare. Analyserne afdækker således et uundgåeligt dilemma mellem ønsket om omkostningseffektivitet og bevarelse af eksisterende erhvervsstruktur. På den baggrund har ekspertgruppen i kapitel 2 valgt at fremlægge tre overordnede modeller, samt forskellige versioner af disse, for klimaregulering af landbruget, der vægter disse hensyn forskelligt, for at illustrere de politiske afvejninger, som nødvendigvis må foretages.

Ifølge klimaloven skal Danmarks klimainsats være forenelig med *sunde offentlige finanser*, og ifølge kommissoriet skal ekspertgruppen fremlægge alternative scenarier, hvoraf mindst ét scenarie indebærer, at skatter og afgifter samlet set ikke stiger.

Kapitel 2 indeholder et scenarie, hvor provenuet fra CO₂e-afgiften anvendes til kompenserende tilskud/kompensation. Derudover indgår der i kapitel 2 et scenarie, hvor de kompenserende foranstaltninger kræver en ekstra finansiering ud over afgiftsprovenuet.

I resten af dette kapitel gives et overblik over Danmarks drivhusgasudledninger samt en af Danmarks nationale klimamål og internationale klimaforpligtelser.

1.2 Danmarks udledning af drivhusgasser

I 2021 var Danmarks samlede drivhusgasudledninger 46,2 mio. ton CO₂e, *jf. Klimastatus og -fremskrivning 2023*. Med de hidtil vedtagne klimapolitiske tiltag og den partielle korrektion for det nye kort over kulstofrige landbrugsjorde skønnes Danmarks samlede drivhusgasudledninger at være ca. 27 mio. ton CO₂e i 2030.

I denne rapport behandles hovedsageligt land- og skovbrugets ikke-energirelaterede udledninger mv.. *Klimastatus og -fremskrivning 2023* er udgangspunkt for beregningerne i rapporten. Med *Klimastatus og -fremskrivning 2024*, som udkommer i april 2024, vil opgørelsen og fremskrivningen af udledninger blive opdateret.

I denne rapport er alle drivhusgasudledninger omregnet til CO₂e, *jf. boks 1.1*.

Boks 1.1.

Drivhusgasser

Drivhusgasser er en betegnelse for luftarter, der bidrager til drivhuseffekten. Når koncentrationen af drivhusgasser i atmosfæren øges, medfører det ændringer i drivhuseffekten, der kan få jordens temperaturer til at stige og ændre jordens klima. Drivhusgasser omfatter kuldioxid (CO₂), metan (CH₄), lattergas (N₂O) samt de såkaldte F-gasser (fx kølemidler). Gasserne har forskellig drivhuseffekt, men omregnes til CO₂-ækvivalenter (forkortet CO₂e) ud fra opvarmingspotentialet af hver enkelt gas (Global Warming Potential, forkortet GWP) i et hundredårigt perspektiv i forhold til CO₂. GWP-værdier opdateres løbende, i takt med at der kommer ny viden på området. For at undgå inkonsistens i tidsserierne for drivhusgasudledning indeholder IPCC-retningslinjer krav om genberegning af de årlige drivhusgasudledningsopgørelser tilbage til 1990, når GWP-værdierne opdateres.

Alle lande, der er med i Parisaftalen, har forpligtet sig til senest fra 2024 (dvs. i opgørelsen for 2022) at anvende GWP-værdier over en 100 års periode baseret på IPCC's femte vurderingsrapport (AR5). Dette muliggør, at emissionsopgørelserne kan sammenlignes på tværs af lande og øger på den måde muligheden for at tjekke, om de enkelte landes klimaregnskaber er troværdige og veldokumenterede. Hvis der anvendes andre GWP-værdier til afrapportering af nationale emissionsopgørelser, vil det således være i uoverensstemmelse med afrapporteringskravene i Parisaftalen.

Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet har siden Klimastatus og -fremskrivning 2021 anvendt AR5, hvorved databrud i fremskrivning og mellem opgørelsen og fremskrivningen reduceres.

I AR5 opgøres metan (CH₄) med en GWP-værdi på 28 og lattergas (N₂O) på 265, hvilket betyder at et ton metan bidrager 28 gange mere, og et ton lattergas 265 gange mere til drivhuseffekten end et ton kuldioxid (CO₂).

I forbindelse med IPCC's sjette rapport (AR6) blev der offentliggjort opdaterede GWP-værdier. Det er endnu ikke planlagt, hvornår opgørelserne til FN skal opdateres til denne. Det bemærkes, at USA's *Environmental Protection Agency* har valgt at anvende AR6 til videnskabelige redegørelser, men at de forsat anvender AR5 til indrapportering til FN.

FN's klimapanelers vurderingsrapporter

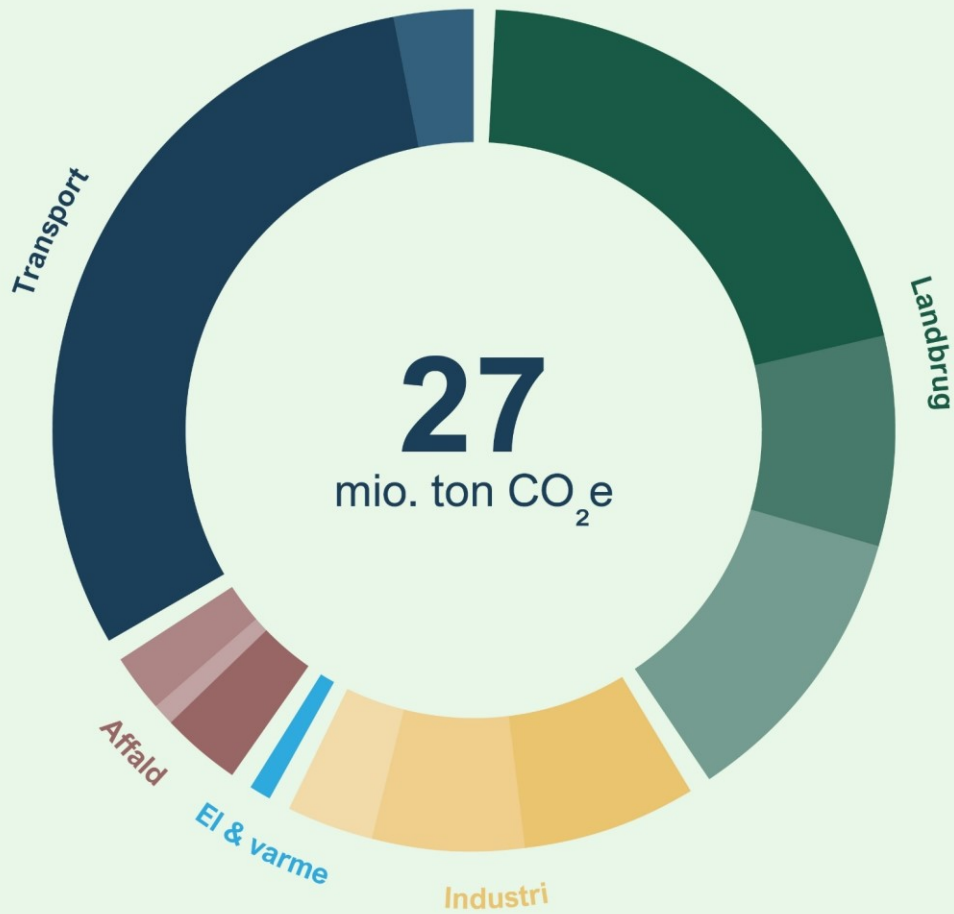
Drivhusgasser				
	AR4	AR5	AR6	
CO ₂	1	1	1	
CH ₄ (fossil)	25	28	29,5	
CH ₄ (ikke fossil)	25	28	27,2	
N ₂ O	298	265	273	

Land- og skovbrugssektorens ikke-energirelaterede udledninger skønnes at udgøre 12,4 mio. ton CO₂e i 2030 svarende til ca. 46 pct. af Danmarks samlede udledninger i 2030. Der skønnes udledninger på 9,6 mio. ton CO₂e fra vejtransport og 1,9 mio. ton CO₂e fra affald og F-gasser. Herudover skønnes udledninger på 6,2 mio. ton CO₂e fra industri, den ikke-vejgående transport samt el og varme.

Drivhusgasudledningerne fra landbrug og skovbrug er et resultat af land- og skovbrugsdriften herunder naturlige biologiske processer, såsom metan fra husdyrenes fordøjelsesprocesser, lattergas fra udbragt gødning, samt omsætning af kulstof og næringsstoffer i jorden. Udledningerne vil typisk variere afhængigt af naturgivne forhold som temperatur, nedbør og jordbundsforhold.

Den eksisterende miljøregulering bidrager til at sænke de ikke-energirelaterede drivhusgasudledninger fra landbrug og skovbrug. Samspelet mellem en kommende regulering af drivhusgasudledninger og den eksisterende miljøregulering er derfor relevant at belyse. Hovedtræk i den nuværende miljøregulering af landbrug og skovbrug fremgår af *kapitel 6*. Derudover beskrives den nuværende regulering af gødning og markdrift i *afsnit 3.2*.

Danmarks udledninger i 2030



Industri mv.

Fremstillingserhverv mv.	2,1
Raffinaderier og gas	1,9
Andet	1,0

El & varme

El og varme	0,3
-------------	-----

Affald

Forbrænding af affald	1,0
F-gasser	0,2
Andet	0,7

Transport

Vejgående	9,6
Ikke-vejpgående	0,9

Landbrug

Animalsk produktion	6,5
Arealanvendelse	2,3
Planteproduktion	3,6

Ikke sektorfordelt

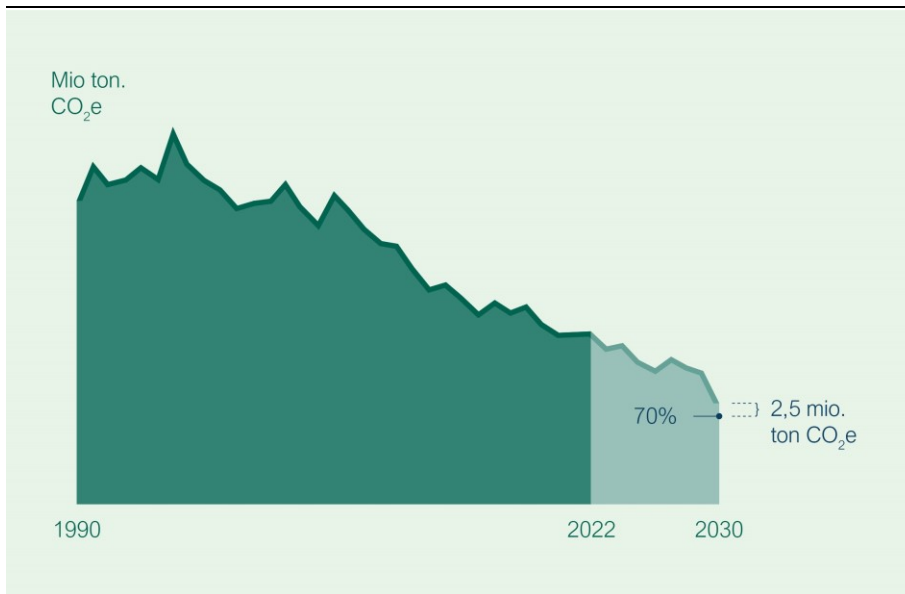
CCS	-3,2
-----	------

I regeringens *Klimastatus og -fremskrivning 2023* skønnedes det, at der ville være behov for nye klimapolitiske tiltag til sikring af yderligere drivhusgasreduktioner på 5,4 mio. ton CO₂e i 2030 for at indfri 70 pct.-målet. Siden offentliggørelsen af *Klimastatus og fremskrivning 2023* har regeringen fremlagt implementering af revideret kvotehandelsdirektiv, aftale om grøn luftfart samt forslag til en forhøjelse af dieselaftgiften, der tilsammen skønnes at reducere mankoen til 70 pct.-målet til 4,5 mio. ton CO₂e i 2030. Reduktionsmankoen i forhold til at nå 70 pct.-målet i 2030 er yderligere nedjusteret med 2 mio. ton CO₂e som følge af den partielle korrektion for det nye kort over kulstofrige landbrugsjorde.

Udgangspunktet for ekspertgruppens beregninger er således, at reduktionsmankoen i forhold til indfrielse af 70 pct.-målet i 2030 er reduceret fra 5,4 til 2,5 mio. ton CO₂e i forhold til *Klimastatus og -fremskrivning 2023*, jf. figur 1.1.

Foruden 70 pct.-målet har regeringen en målsætning om, at Danmark skal være klimaneutral i 2045, og at nettoudledningerne skal være reduceret med 110 pct. i 2050 i forhold til 1990.

Figur 1.1 – Samlede netto-udledninger i forhold til reduktionsmål



Kilde: Klimastatus og -fremskrivning 2023

Danmarks samlede reduktionsmanko under EU's byrdefordelingsaftale skønnes at udgøre ca. 11,5 mio. ton CO₂e over perioden 2021-2030, når regeringens forslag til en dieselaftgift og implementering af revideret kvotehandelsdirektiv medregnes.

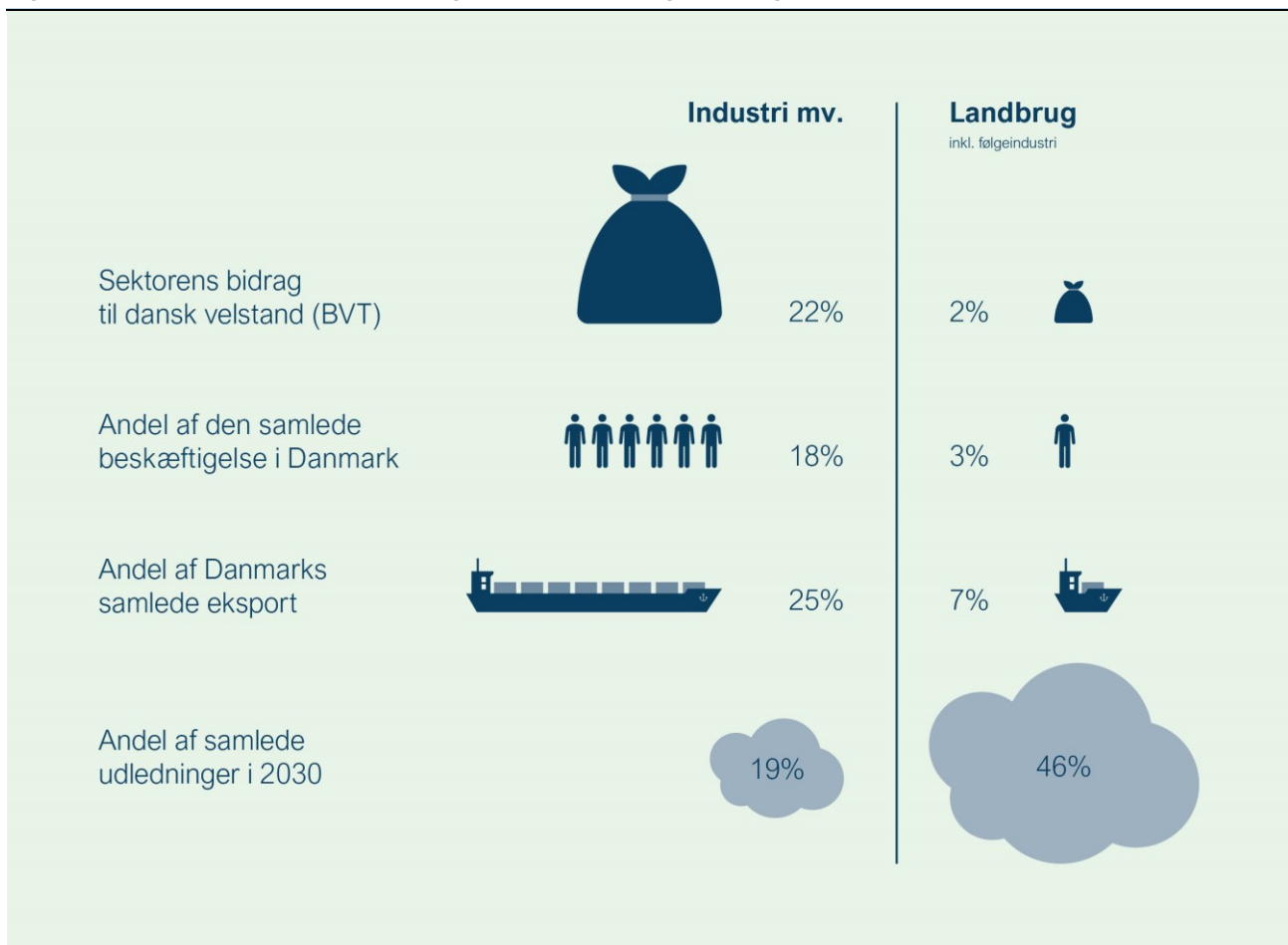
Danmarks reduktionsmankoen i udledninger og optag fra landbrugets arealanvendelse og fra skovsektoren (LULUCF²-forpligtelsen) skønnes at være ca. 7,0 mio. ton CO₂e i perioden 2026-2029 og ca. 1,1 mio. ton CO₂e i 2030, når der tages højde for nedjusteringen som følge af det opdaterede kort over kulstofrige landbrugsjorde.

² Land Use, Land-Use Change and Forestry

Landbruget står for en stor del af de danske drivhusgasudledninger i 2030 relativt til sektorens andel af dansk økonomi, jf. figur 1.2. Landbruget og dets følgeindustri bidrager således med omtrent 2 pct. til dansk velstand (målt ved bruttoværditilvækst), mens den øvrige del af industrien bidrager med omtrent 22 pct. Ligeledes står landbruget og dets følgeindustri kun for 3 pct. af den danske beskæftigelse, mens den øvrige del af industrien står for 18 pct. af beskæftigelsen. Imidlertid udgør landbrugets udledninger i 2030 46 pct. af de samlede udledninger, mens industrien står for kun 19 pct.

De høje udledninger for landbruget skal også ses i sammenhæng med, at øvrige CO₂e-intensive brancher allerede er blevet pålagt regulering med det formål at nedbringe deres udledninger i 2030. Det gælder navnlig industrien, der blev behandlet i første delrapport, samt vejtransporten, der er blevet reguleret gennem flere politiske aftaler, særligt *Aftale om grøn omstilling af vejtransporten* fra december 2020.

Figur 1.2. Overblik over økonomiske nøgletal for industri og landbrug



Anm.: Landbrug er inkl. følgeindustri (slagterier og mejerier), mens industri er ekskl. landbrug og dets følgeindustri. For landbrugets udledninger er der taget udgangspunkt i land- og skovbrugets ikke-energi-relaterede udledninger.

Kilde: Ekspertgruppens beregninger på baggrund af data fra Danmarks Statistik og *Klimastatus og –fremskrivning2023* inkl. partiel partielle korrektion for implementering af revideret kvotehandelsdirektiv, aftale om grøn luftfart samt forslag til en forhøjelse af dieselfafgiften samt det nye kort over kulstofrige landbrugsjorde.

1.2.1 Landbrugets og skovsektorens udledninger

Land- og skovbrugets ikke-energi-relaterede udledninger udgjorde 11,8 mio. ton CO₂e i 2021, svarende til 27 pct. af Danmarks samlede udledninger. De samlede ikke-energi-relaterede udledninger fra de to sektorer skønnes at være 12,4 mio. ton CO₂e i 2030 inkl. den partielle korrektion for det nye kort over kulstofrige landbrugsjorde, svarende til 46 pct. af Danmarks samlede udledninger i 2030.

Overordnet kan disse udledninger deles op i tre kategorier: udledninger fra animalsk produktion, udledninger fra planteproduktion og udledninger fra arealanvendelse (LULUCF) herunder skovrejsning. I 2030 ventes den animalske produktion at stå for 52 pct. af land- og skovbrugssektorens samlede udledning, *jf. tabel 1.1*. Planteproduktion ventes at stå for knap 29 pct. Udledninger fra arealanvendelse, som især stammer fra drænedede kulstofrige landbrugsjorde, skønnes at stå for knap 19 pct. De største enkeltstående udledningskilder er udledninger fra malkekvæg og fra kulstofrig jord. Det bemærkes, at optag og udledninger fra skov har stor indflydelse på sektorens samlede udledninger, men at nettooptaget fra skov i 2030, *jf. tabel 1.1*, skønnes til 0. De enkelte udledningskilder gennemgås i *bilag 7.3*.

Denne rapport behandler udledninger fra sektorerne på samlet set 10,6 mio. ton CO₂e, *jf. tabel 1.1*. Det svarer til ca. 85 pct. af alle udledninger fra landbrugssektoren og LULUCF-sektoren.

Tabel 1.1. Udledningskilder i land- og skovbrug

	Mio. ton CO ₂ e, 2030	Andel af udledninger fra land- og skovbrug i 2030, pct.	Omfattet i ekspertgruppens modeller (✓)/indirekte omfattet (*)
Husdyr i alt	6,5	52,3	
Malkekøer	3,1	24,7	✓
Øvrigt kvæg	1,5	11,7	✓
Grise	1,6	13,0	✓
Fjerkræ	0,0	0,2	✓
Andre husdyr	0,2	1,7	✓
Indirekte udledninger fra husdyr	0,1	0,7	✓
Afgræsning	0,0	0,2	*
Planteproduktion i alt	3,6	29,0	
Kunst- og organisk gødning	1,7	13,8	✓
Landbrugskalk	0,2	1,8	✓
Urea	0,0	0,0	✓
Indirekte lattergasudledninger fra mark	0,6	4,7	*

	Afbrænding af marker	0,0	0,0	
	Mineralisering	0,0	0,3	
	Dyrkning af kulstofrige landbrugsjorde	0,2	1,7	✓
	Afgrøderester	0,9	7,2	
	Biomasse	0,2	1,9	
	Kulstofpulje i mineraljorde	-0,3	-2,5	
	Arealanvendelse i alt	2,3	18,6	
LULUCF-sektoren	Kulstofpulje i kulstofrige landbrugsjorde	1,9	15,7	✓
	Skov	0,0	0,0	✓
	Høstede træprodukter	-0,2	-1,9	*
	Bebyggelse	0,3	2,3	
	Vådområder	0,3	2,5	
	Udledninger i alt	12,4	100	
	Udledninger direkte omfattet af regulering i ekspertgruppens modeller	10,6	85,1	
	Udledninger i alt	12,4	100	
	- heraf landbrugssektoren	10,2	81,9	
	- heraf LULUCF-sektoren	2,2	18,1	

Anm.: Andre husdyr dækker over fasaner, ænder, mink, får, geder, heste, hjorte, lam og strudse. 0,0 betyder ikke, at der ikke er udledninger. Der er blot mindre end to decimaler. I alt stemmer ikke pga. afrundinger.

Kilde: Klimafremskrivning og -status 2023 inkl. partiel korrektion for implementering af revideret kvotehandelsdirektiv, aftale om grøn luftfart, forslag til en forhøjelse af dieselafgiften samt det nye kort over kulstofrige landbrugsjorde.

Land- og skovbrugssektorens samlede udledninger i 2030



Animalsk produktion 6,5 mio. ton CO₂e



Plante- produktion 3,6 mio. ton CO₂e



Arealan- vendelse 2,3 mio. ton CO₂e



Forslag til modeller for en afgift på CO₂e

2

2. Forslag til modeller for en afgift på CO₂e

Kommissoriet for ekspertgruppens endelige rapport opstiller en række forhold, som ekspertgruppen skal inddrage i sine modeller for CO₂e-reduktion, *jf. bilag 7.1*.

Ekspertgruppen skal bl.a. *"udarbejde modeller til en ensartet CO₂e-regulering, herunder udformning af en mere ensartet CO₂e-afgift"*. I tillæg hertil fremgår det, at anden delrapport skal *"belyse modeller for en mere ensartet CO₂e-regulering af alle omfattede udledninger."*

Kommissoriets formulering betyder, at den nuværende regulering af CO₂ fra energiforbrug skal udvides til også at inkludere drivhusgasudledning fra husdyr og markdrift i landbruget. Regulering med en afgift på landbrugets udledninger af drivhusgasser vil udgøre en ny og selvstændig afgift på landbrugets ikke-energi-relaterede udledninger, *jf. kapitel 5*. Der er ikke en nødvendig sammenhæng mellem afgiftssatsen på disse udledninger og satserne på de energi-relaterede udledninger. Imidlertid betyder hensynet til ensartet CO₂e-regulering af alle omfattede udledninger, at ekspertgruppens reguleringsmodeller for landbruget tager udgangspunkt i de eksisterende afgiftsniveauer og den eksisterende differentiering af satserne i industrien mv. Modellerne for landbruget benytter således afgiftssatser svarende til dem, som blev besluttet i forbindelse med *Aftale om grøn skattereform for industri mv*, dvs. 750, 375 og 125 kr. pr. ton CO₂e i 2030. Modellerne er derudover kalibreret efter at indfri 70 pct.-målet i 2030, EU's byrdefordelingsaftale og LULUCF-forordningen.

2.1. Ekspertgruppens overordnede hensyn

Hensyn til samfundsøkonomi

Skadevirkningen af CO₂e-udledning er den samme uanset, hvor udledningen forekommer, og dermed vil en samfundsøkonomisk omkostningseffektiv regulering indebære, at alle CO₂e-udledninger beskattes med samme sats. Målsætninger, som 70 pct.-målet eller EU-forpligtelserne, indfris til de laveste samfundsøkonomiske omkostninger ved anvendelse af samme *nationale* afgiftssats på alle CO₂e-udledninger.³

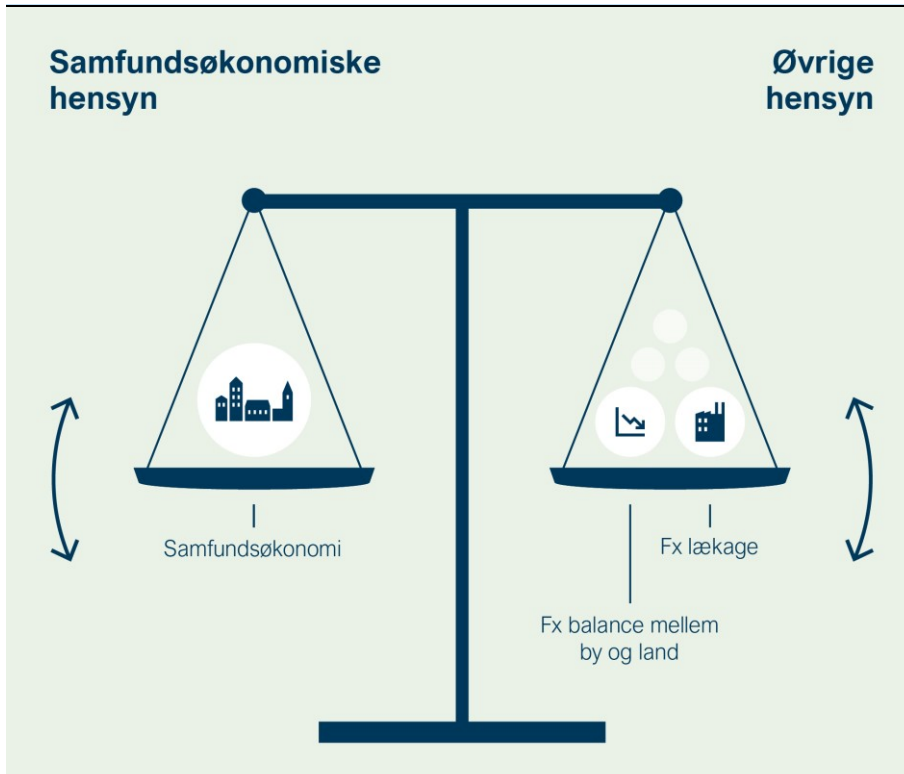
En ensartet CO₂e-afgift på tværs af sektorer i økonomien giver de samfundsøkonomisk billigste CO₂e-reduktioner, da alle produktionsgrene vil have en ensartet tilskyndelse til at reducere CO₂e-udledningen indtil det punkt, hvor omkostningen ved yderligere reduktion overstiger afgiften. Hvis der indføres en CO₂e-afgift med differentierede satser, hvor CO₂e-afgiften er højere for nogle udledningskilder end andre, vil de virksomheder, der pålægges de højeste afgiftssatser gennemføre CO₂e-re-

³ Se ekspertgruppens første delrapport for en uddybning.

duktioner, som er dyrere end reduktioner i de virksomheder, der har de laveste afgiftssatser. I denne situation vil den gennemsnitlige pris for CO₂e-reduktionen være højere, end hvis alle udledninger blev beskattet med den samme sats.

Hensyn til særlige forhold i enkelte sektorer vil derfor forøge de samfundsøkonomiske omkostninger ved at nå et givet reduktionsmål, *jf. figur 2.1*. Omkostningsstigningerne for de øvrige sektorer bliver højere end besparelserne for den eller de sektorer, som opnår en lempelse.

Figur 2.1 Afvejning mellem klimalovens guidende principper



Landbrugsproduktion har ud over drivhusgasudledningen en række andre eksternaliteter, herunder på miljø og sundhed. Eksternaliteterne er i høj grad knyttet til de samme aktiviteter i landbruget, som giver anledning til CO₂e-udledning. Det betyder, at når der gennemføres regulering, som reducerer udledningen af drivhusgasser, har det samtidig en positiv effekt på andre miljøhensyn og/eller befolkningens sundhed. Disse positive sideeffekter vil reducere de samfundsøkonomiske omkostninger ved drivhusgasreguleringen. Af den grund rapporteres skyggepriser med sideeffekter for hver af de præsenterede modeller.

Hensyn til eksisterende erhvervsstruktur

En CO₂e-afgift kan påvirke erhvervsstrukturen i landbruget. Indførelsen af en CO₂e-afgift kan medføre produktionsnedgange for den mere CO₂e-intensive landbrugsproduktion og derved ændre den eksisterende erhvervsstruktur gennem nedlukning eller udflytning af landbrugsaktivitet, hvormed dansk landbrugserhverv i højere grad vil have aktivitet i mindre CO₂e-udledende produktionsgrene. Som følge heraf kan der være ønske om at tage hensyn til at bevare eksisterende erhvervsstruktur ved at begrænse strukturændringerne. Dette kan fx opnås ved enten at sænke afgiftssatsen eller ved i højere grad at tilstræbe CO₂e-reduktioner gennem teknologiske løsninger, der ikke påvirker produktionen, men i stedet reducerer udledningerne pr.

produceret enhed og dermed også belastningen for den enkelte landbrugsbedrift. Dette kan opnås ved at øge landbrugerens tilskyndelse til at tage teknologiske virkemidler i brug, fx gennem tilskud eller krav om anvendelse af bestemte teknologier. Sådanne redskaber er dog samfundsøkonomisk dyrere at anvende end en afgift.

Hensyn til lækage

For produkter, som produceres i konkurrence med udenlandske producenter, kan indførelse eller forhøjelse af en national CO₂e-afgift føre til, at danske producenters konkurrenceevne svækkes. Hvis dele af eller hele produktionen af en given vare flyttes til udlandet vil reduktioner i CO₂e-udledninger i Danmark føre til øgede udledninger i udlandet (kaldet lækage). I *bilag 7.8* uddybes ekspertgruppens analyse af lækage i landbruget.

Risikoen for lækage giver anledning til en afvejning mellem omkostningseffektivitet i opnåelse af nationale reduktioner og hensynet til at reducere de globale udledninger samlet set. Herunder om der skal indføres lempelser for erhverv med en CO₂e-intensiv produktion, som samtidig er udsat for international konkurrence.

Det bemærkes, at lækage kun kan forekomme, såfremt andre lande har mulighed for at øge deres udledninger. Lande med en bindende forpligtelse til at reducere udledningerne, fx gennem EU-forpligtelser, kan således i udgangspunktet ikke lade deres udledninger stige som konsekvens af dansk klimapolitik, medmindre de overopfylder forpligtelserne. Lande som ikke har bindende forpligtelser kan omvendt godt lade deres udledninger stige, og det er således afgørende, hvilke lande der forventes at overtage den danske produktion, *jf. bilag 7.8*.

Konkrete modeller for landbruget

Dette afsnit præsenterer tre forskellige udformninger af afgiftssystemet for ikke-energirelaterede drivhusgasser i landbruget. De tre modeller afspejler forskellige vægtninger af hensynet til samfundsøkonomisk lave omkostninger over for hensyn til eksisterende erhvervsstruktur i landbruget og begrænset lækage.

Modellerne lægger fundamentet til den mere langsigtede afgifts- og tilskudsarkitektur for indfrielse af klimamål efter 2030. Dermed forventes det, at modellerne på lang sigt vil medføre CO₂e-reduktioner, der er dobbelt så store som 2030-effekten som følge af bl.a. skovrejsning.

Derudover viser de tre modeller forskellige veje til at nå 70 pct.-målet og forpligtigelserne i EU's byrdefordelingsaftale samt LULUCF-forordning. Vægten af forskellige hensyn, som de tre modeller repræsenterer, er i sidste ende et politisk valg.

Alle modellerne tager udgangspunkt i, at en samfundsøkonomisk hensigtsmæssig regulering af CO₂e-udledninger indebærer en ensartet afgift på tværs af sektorer. Det betyder også, at ændrede klimaambitioner bør afspejles i generelt ændrede afgifter på tværs af sektorer.

Ekspertgruppen vurderer, som i første delrapport, at det ikke er muligt at finde én model, der på tilfredsstillende vis opfylder ønsket om den mest omkostningseffektive opfyldelse af 70 pct.-målet via ensartede afgiftsmodeller, og som samtidig opfylder øvrige guidende principper i klimaloven. Det skyldes, at CO₂e-reduktioner fra ensartede afgiftsmodeller i høj grad kommer fra struktureffekter (nedgang og udflytning af produktion) fra særligt kvægbedrifter, der indebærer en væsentlig belastning af erhvervet og en relativ stor risiko for lækage.

Ekspertgruppens modeller er kalibreret, så de med indfasning fra 2027 skønnes at opfylde 70 pct.-målet i 2030 og Danmarks EU-forpligtigelser i byrdefordelingsaftalen og LULUCF-forordningen. Da der er omfattende administrative opgaver forbundet med at implementere et nyt skattesystem for landbruget, er det en forudsætning for at kunne indfase ekspertgruppens modeller i 2027, at der relativt hurtigt træffes en politisk beslutning om, hvilken regulering, der ønskes for at opfylde 70 pct.-målet i 2030 og Danmarks forpligtelser under EU's byrdefordelingsaftale og LULUCF-forordningen. En senere indfasning vil medføre, at de præsenterede modeller ikke nødvendigvis vil opfylde forpligtelserne og at der dermed kræves yderligere regulering.

2.2 Fællestræk for modellerne

Ekspertgruppens arbejde inkluderer de største emissionskilder, hvor der er en tæt sammenhæng mellem land- og skovbrugets produktionsaktiviteter og de nationale emissioner.

Helt overordnet er der tale om tre grupper af udledninger, som ekspertgruppens modeller afgiftspålægger eller hvor den direkte landbrugsstøtte omlægges. Det drejer sig om udledninger fra:

1. Udledninger fra husdyr. Udledningerne kommer primært fra kvæg og grise, men også øvrige husdyr, herunder fx høns, fasaner, ænder, får, geder, heste, hjorte, lam og strudse.
2. Udledninger fra udbragt gødning og landbrugskalk på marker. Her kan gødningen reguleres enten ved afgift eller ved omlægning af den direkte landbrugsstøtte.
3. Udledninger fra kulstofrige landbrugsjorde.

I tillæg til indretningen af afgiftsstrukturen i landbruget inddrager alle modeller en udvidelse af puljen til udtagning af kulstofrig landbrugsjord, et forøget tilskud til optag af CO₂ ved skovrejsning og en harmonisering af den nuværende afgift på F-gasser til det aftalte niveau fra *Aftale om grøn skattereform for industri mv.* Fællestrækkene uddybes nærmere i *boks 2.1*.

Boks 2.1.

Fællestræk i alle modeller

1) En afgift på 10 kr. pr. ton CO₂e på udledninger fra kulstofrige landbrugsjorde kombineret med kompensation og omkostningsdækning af vådlægning, svarende til en skyggepris på ca. 570 kr. pr. ton CO₂e, *jf. afsnit 3.1*. Forslaget skønnes at bidrage med reduktioner på 0,3 mio. ton CO₂e i 2030, stigende til 1,0 mio. ton CO₂e i 2032. Ekspertgruppen foreslår at øge afgiften ved et genbesøg i 2027 såfremt udtagningshastigheden ikke tilsvarende forudsætningerne i denne rapport.

2) Tilskud til skovrejsning på 92.000 kr. pr. hektar svarende til ca. 460 kr. pr. ton CO₂e, der skønnes at bidrage med reduktioner på 0,1 mio. ton CO₂ i 2030, stigende til 2,1 mio. ton CO₂ i 2045 ved etablering af 250.000 hektar ny skov, *jf. afsnit 3.3*.

3) Harmonisering af afgift på F-gasser til 750 kr. pr. ton CO₂e, så afgiften følger den CO₂e-afgift, der er aftalt som led i *Aftale om grøn skattereform for industri mv.*, *jf. afsnit 3.4*. Det skønnes at tilvejebringe reduktioner på 0,1 mio. ton CO₂e i 2030.

De fælles forslag skønnes samlet at tilvejebringe reduktioner svarende til ca. 0,5 mio. ton CO₂e i 2030.

I forhold til indfrielse af EU-forpligtelserne i byrdefordelingsaftalen og LULUCF-forordningen er det i alle modeller forudsat, at der anvendes LULUCF-kreditter i perioden 2021-2025 samt op til 8 mio. ETS-kvotearnullinger over

hele perioden 2021-2030. Desuden forudsættes det, at overopfyldelse af byrdefordelingsaftalen anvendes til indfrielse af LULUCF-forpligtelserne. LULUCF-kreditterne og kvoteannulleringerne bidrager ikke til indfrielse af nationale mål, *jf. afsnit 6.2.*

Alle afgiftssatser er angivet i 2022-priser. Det forudsættes, at CO₂e-afgiften indføres gradvist fra 2027 til 2030, og at afgifterne desuden løbende indekseres med prisudviklingen, for at de ikke udhules af inflation. Endelig opgøres modellerens skyggepriser inkl. såkaldte sideeffekter, dvs. inkl. den rekreative værdi af skov samt effekter på ammoniakudledning og kvælstofudvaskning, som begge særligt er knyttet til landbrugets anvendelse af gødning, *jf. bilag 7.9.*

Anm.: 1) Det er hertil antaget af brugen af LULUCF-kreditter prioriteres før brugen af ETS-kvoteannulleringer. Endeligt forudsættes det, at fleksibilitetsmekanismerne anvendes kronologisk, dvs. så snart og såfremt de kan udfylde et reduktionsbehov som ikke dækkes af indenlandske reduktion.

Regulering af gødning i primære modeller

I ekspertgruppens model 2 og 3 indgår to varianter af regulering af udledning fra gødning udbragt på mark. Den ene variant er en afgift på gødningsanvendelsen med et bundfradrag pr. hektar landbrugsjord. Den anden variant er en omlægning af den direkte landbrugsstøtte, således at der gives mindre hektarstøtte, og de herved frigivne midler anvendes til tilskud til reduceret gødningsanvendelse.

Reguleringsformerne vægter hensynene i klimaloven forskelligt. Overordnet vil en afgift på gødning med bundfradrag være den mest omkostningseffektive tilgang til reduktion af CO₂e-udledninger generelt, da afgiften giver en ensartet tilskyndelse til både at reducere gødningsanvendelsen for en given afgrøde og til at ændre afgrødesammensætningen. Bundfradraget i afgiftsmodellen kompenserer delvist afgiftsbetalingen og reducerer jordprisen.

Et tilskud til reduceret gødningsanvendelse vil alene give en tilskyndelse til reduktion af gødning forbrug på en given afgrøde, men ikke en tilskyndelse til afgrødeskift, da tilskuddet gives i forhold til de eksisterende afgrødespecifikke gødningsnormer. Afhængigt af mulighederne for substitution mellem afgrødetyper kan dette reducere effektiviteten i drivhusgasreduktionen i forhold til afgiftsmodellen. Tilskuddet aflaster effekten på landbrugerens dækningsbidrag, da der ikke betales afgift af den gødning, der fortsat anvendes. Omvendt finansieres tilskuddet fuldt ud ved en reduktion i hektarstøtten, hvilket giver reduktion i dækningsbidraget for alle landbrugere.

Da finansieringen ikke er afhængig af gødningsforbruget, men af landbrugerens areal, indebærer det en omfordeling mellem landbrugere i forhold til afgiften. Som ved afgiftsbelastningen fører kombinationen af tilskud og finansiering via reduceret hektarstøtte til en struktureffekt i form af en reduktion i produktionen og en reduktion i jordprisen. I ekspertgruppens beregninger indebærer omlægning af landbrugsstøtten en mindre struktureffekt (mindre produktionsnedgang), men til gengæld et lidt større jordprisenfald. Forskellen i jordprisen er afhængige af de konkrete antagelser om substitution mellem afgrøder og effekten på dyrkningsintensiteten af afgift kontra omlægning af den direkte landbrugsstøtte.

I model 2 og 3 vil der af den grund indgå to varianter:

- a) Afgift på gødning på 750 kr. pr. ton CO₂e med et bundfradrag pr. hektar landbrugsjord på 200 kr., som svarer til 50 pct. af den gennemsnitlige umiddelbare afgiftsbetaling til gødning pr. hektar.
- b) Omlægning af den direkte landbrugsstøtte til tilskud til reduceret gødningsanvendelse på 750 kr. pr. ton CO₂e.

I modellerne for regulering af gødning varierer satsen ikke mellem model 2 og model 3, da en lavere afgifts- eller tilskudssats for gødningsanvendelsen i høj grad vil føre til lavere øvrige effekter (herunder tekniske effekter og aktivitetseffekter), og i mindre grad reducere struktureffekter. Som det fremgår af *tabel 2.1* er produktionsfaldet i model 1 og 2 mere end dobbelt så stort for kvæg- og griseproduktionen i forhold til planteproduktionen. Hensynet til at fastholde eksisterende erhvervsstruktur og minimere lækagerisikoen vil derfor tilsi, at satsen for husdyr skulle sænkes yderligere, før satsen for planteproduktionen sænkes. Som følge af de relativt lave struktureffekter i planteproduktionen i forhold til husdyrproduktionen vurderes det, at en lavere afgifts-/tilskudssats ikke kan begrundes med at fastholde eksisterende erhvervsstruktur og minimere lækagerisikoen i landbruget. Af den grund er afgifts-/tilskudssatsen den samme i model 2 og 3.

I *afsnit 3.2* uddybes fordele og ulemper ved variant a og b, hvordan gødning kan reguleres og sammenhængen til eksisterende gødningsregulering.

Som et alternativ til en afgift på gødning eller en omlægning af den direkte landbrugsstøtte med henblik på at understøtte reduceret gødningsanvendelse kan det overvejes at sænke kvælstofnormerne med en fast procentdel, jf. kvælstofreguleringen fra før 2015.⁴ Normerne introduceres nærmere i *boks 2.2* og er på nuværende tidspunkt fastsat således, at landbrugerne har mulighed for at gødske til det i gennemsnit privatøkonomisk optimale niveau. I praksis vil en reduktion af normerne medføre, at landbrugerne får reduceret deres muligheder for at anvende gødning. Olsen og Ørum (2023)⁵ fremfører bl.a., at en reduktion af kvælstofnormerne kan være et mere sikkert virkemiddel til at opnå et specifikt reduktionsmål end en afgift eller omlægning af den direkte landbrugsstøtte. Modsat vil en sænkelse af kvælstofnormerne skabe en uensartet CO₂e-regulering, da den ikke tager højde for den individuelle landbrugers reduktionsomkostning og derved øgede samfundsøkonomiske omkostninger samt usikkerhed om CO₂e-prisen. Endvidere vil reducerede normer forventeligt medføre en anden erhvervsbelastning, skyggepris og fordeling mellem landbrugerne end en afgift på gødning eller en omlægning af den direkte landbrugsstøtte.

Såfremt effekten af en afgift på gødningsanvendelsen på 750 kr. pr. ton CO₂e i stedet skulle opnås igennem en normreduktion vil denne skulle svare til ca. 7 pct.⁶ Det bemærkes hertil, at landbrugerne ikke anvender deres gødningskvoter fuldt ud. Såfremt det forudsættes, at denne mindre anvendelse også vil finde sted efter indførslen af en normreduktion skønnes det med betydelige usikkerhed at medføre, at landbrugerne ikke anvender ca. 10 pct. af de samlede gødningskvoter. Hvis reducerede kvælstofnormer skal anvendes som en alternativ måde til at nedbringe anvendelsen af gødning, vil konsekvenserne heraf skulle undersøges nærmere.

⁴ Den reducerede kvælstofnorm blev besluttet ophævet med den politiske aftale om en Fødevarer- og Landbrugs-pakke af 22. december 2015.

⁵ Olsen, J. V., & Ørum, J. E., (2023) "Kort notat vedrørende mulige adverse effekter af et tilskud til reduceret kvælstofanvendelse", Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi

⁶ Beregningen tager udgangspunkt i gennemsnittet af landbrugernes samlede gødningskvoter for perioden 2021-23 (ca. 380 mio. ton N pr. år) og den reducerede anvendelse af gødning, som er forudsat i IFROs beregninger af effekten af en afgift.

Boks 2.2

Gødningskvoten

En landbrugers gødningskvote udgør summen af kvælstofnormerne for landbrugerens marker. Normerne er et estimat for den mængde kvælstof, der giver landbrugerens økonomisk optimale høstudbytte ved det gødningsniveau, hvor indtægten fra det ekstra udbytte lige netop kan betale den ekstra udgift til kvælstofgødning. Normerne estimeres ved et gennemsnit af den optimale gødningstilDELING på tværs af bedrifter. Normerne fastsættes af et udvalg under ledelse af Aarhus Universitet, og med deltagelse fra SEGES, KU (IFRO) og FVM og udgør et centralt element i den eksisterende kvælstofregulering.

Landbrugernes faktiske gennemsnitlige gødningsanvendelse ligger under normen. Dette skyldes, at normen fastsættes som et gennemsnit af den økonomisk optimale anvendelse og sætter en øvre grænse for gødningsanvendelsen. Dermed har nogle landbrugere et økonomisk optimum for deres gødningsanvendelse, der ligger under gennemsnittet og vil derfor anvende mindre gødning end normen tillader. Den gennemsnitlige gødningsanvendelse indikerer en stor spredning.

Ekspertgruppen har valgt ikke at inddrage markdriftstiltag i de fremlagte afgiftsmodeller, da CO₂e-reduktionen ved optag i jordens kulstoflager er aftagende og reversibel⁷, jf. bilag 7.5, og tæt forbundet med effekten fra kvælstofreguleringen. Det anbefales derfor, at CO₂e-udledningerne inddrages i den nye kvælstofregulering, der er under udarbejdelse. Det kan overvejes at give tilskud til markdriftstiltag for at øge optag af CO₂e på mark og opnå en klimaeffekt frem mod 2030. Tilskud til markdriftstiltag indgår som mulig stilleskrue i afsnit 2.8 og skønnes at give en CO₂e-reduktion på 0,2 mio. ton i 2030 med en marginal skyggepris på 700 kr. pr. ton CO₂e i 2030. Da effekten er aftagende, skønnes CO₂e-reduktionen at være 0,1 mio. ton i 2045, hvis dyrkningspraksissen fastholdes.

Overblik over modellerne

Et overblik over konsekvenserne af modellerne fremgår af tabel 2.1, herunder modellernes konsekvenser for CO₂e-udledningerne i 2030, afgiftssatser, provenumæssige konsekvenser (umiddelbart og efter adfærd) og samfundsøkonomiske omkostninger, overvæltning i forbrugerpriser og ændring i jordpriser. De enkelte modeller og resultaterne uddybes yderligere i de særskilte afsnit. Boks 2.3 giver et overblik over de vigtigste begreber til forståelse af modelresultaterne både i tabellen og i gennemgangen af de øvrige kapitler. Modelresultaterne er i de fleste tilfælde beregnet i den generelle ligevægtsmodel GrønREFORM⁸, der beskrives kort i boks 2.4.

De tre modeller har forskellige provenumæssige konsekvenser, hvor kun model 1 indebærer et nettoprovenu, der fx kan anvendes til teknisk omstillingsstøtte eller alternativt til støtte til kapacitetsnedlæggelse. Model 2 og 3 indebærer et finansieringsbehov bl.a. som følge af indførelsen af bundfradrag, der kraftigt reducerer afgiftsprovenuet. Derudover indebærer de lavere CO₂e-reduktioner i disse modeller et stigende behov for at opnå tekniske reduktioner via biokul fra pyrolyse med henblik på målfrielse, hvilket ligeledes bidrager til finansieringsbehovet i model 2 og 3.

⁷ Opbygningen af kulstof vil fortsætte indtil der opnås en ny ligevægt i jordens kulstoflager, som svarer til den nye dyrkningspraksis. Kulstoflagring ved markdrift er reversibel, hvilket betyder, at hvis der sker en ændring af dyrkningspraksis henimod en lavere tilførsel af organisk materiale, vil kulstoflageret gradvist reduceres. Dette vil lede til CO₂e-udledninger. For at undgå dette, er det således nødvendigt at fastholde en given dyrkningspraksis.

⁸ Konsekvensvurderinger for afgiften på husdyr, gødning og kalkning er fuldt ud beregnet i GrønREFORM, hvilket også er tilfældet for teknologikravene i model 3a og 3b. For tilskud til skovrejsning og omlægning af den direkte landbrugsstøtte til reduceret gødningsanvendelse er skyggepriserne ved disse tiltag baseret på partielle skøn uden for modellen. De foreslåede reguleringer af kulstofrige landbrugsjorde, F-gasser og pyrolyse er regnet uden for modellen.

De 3 modeller viser forskellige veje til at nå 70 pct.-målet. Tilsammen danner afgiftsmodellerne et spændingsfelt af forskellige og til en vis grad modstridende hensyn. Derved bliver det i sidste ende et politisk valg, hvordan de forskellige hensyn vægtes, og hvordan arkitekturen for et CO₂e-afgiftssystem indrettes.

Tablet 2.1. Overblik over modellernes konsekvenser i 2030

	Afgiftssats i 2030		CO ₂ e-reduktion			Produktionsmængder og -værdi		Omkostninger, provenu og prisovervæltning				Skyggepris ¹⁾	Jordprisændring ⁵⁾	
	Husdyr (bundfradrag, pct.)	Gødning (bundfradrag, pct.)	2030 (2045)	Heraf struktur effekter (heraf kvæg)	Heraf øvrige effekter ²⁾	Produktionsfald, samlet	Fald i produktionsværdi, samlet	Umiddelbar belastning ³⁾	Provenu fra afgift	Provenu efter adfærd og tilskud ⁴⁾	Stigning i priser på mejeri- og slagteri-produkter ⁶⁾	Gns. inkl. sideeffekter	Ekskl./inkl. tilskud til skovrejsning	
	Kr. pr. ton CO ₂ e		Mio. ton			Pct.		Mia. kr.				Pct.	Kr. pr. ton CO ₂ e	Pct.
Model 1 (Effektiv afgiftssats på 750 kr. pr. ton CO ₂ e)	750 (0)	750 (0)	3,2 (5,9)	1,6 (0,9)	1,5	15,0	9,8	5,9	3,0	1,2	4	150	-16,8/-8,8	
Model 2a (Effektiv afgiftssats på 375 kr. pr. ton CO ₂ e)	750 (50)	750 (50)	2,8 (5,5)	1,0 (0,5)	1,9	8,9	5,8	3,1	1,5	-0,5	2	250	-6,2/4,1	
Model 2b (Omlægning af direkte landbrugsstøtte)	750 (50)	750 (tilskud)	2,6 (5,3)	0,7 (0,5)	1,9	6,0	4,2	2,5	1,4	-0,7	2	325	-8,4/2,8	
Model 3a (Effektiv afgiftssats på 125 kr. pr. ton CO ₂ e)	250 (50) / 125 (0)	750 (50)	2,6 (5,3)	0,6 (0,3)	2,0	5,6	3,5	1,9	1,0	-2,0	1	475	-3,8/7,2	
Model 3b (Omlægning af direkte landbrugsstøtte)	250 (50) / 125 (0)	750 (tilskud)	2,4 (5,1)	0,3 (0,2)	2,0	2,6	1,9	1,3	0,9	-2,1	1	575	-5,5/6,0	

Anm.: Sats og skyggepriser er afrundet til nærmeste 25 kr. pr. ton CO₂e. Totaler kan afvige fra summen på grund af afrunding. Sats vises i 2022-priser og provenuvirkninger vises i 2023-niveau. Det er antaget, at afgifterne løbende indekseres med det generelle prisniveau. I beregningerne lægges der afgift på grise, kvæg og fjerkræ. CO₂e-reduktionen fra fjerkræ er afrundet til 0,0 mio. ton og medtages derfor ikke i tabeller. Øvrige dyr (får, heste mv.) udgør under 2 pct. af landbrugets udledninger og sættes derfor beregningsteknisk lig nul.

1) De samfundsøkonomiske omkostninger er opgjort i faktorpriser. Beregningerne af samfundsøkonomi og skyggepriser medtager ikke bytteforbeholdforbedringer og medtager således ikke gevinster fra priseffekter, som sker på bekostning af andre lande. Reduktionen i eksternaliteter i form af miljø og sundhedseffekter og gevinsten fra rejsning af skov er inddraget i de samfundsøkonomiske omkostninger. Det er ikke muligt at regne samfundsøkonomi på en ukonkretiseret støttepulje til omstillings-/investeringsstøtte til nye teknologier.

2) Øvrige effekter dækker over tekniske effekter (reduktioner, der ikke påvirker produktionsomfanget, men reducerer udledningerne pr. produceret enhed, fx via fodertilsætningsstoffer til kvæg, biokol ved pyrolyse osv.) og aktivitetseffekter (fx skift fra landbrugsjord til skov) og udtag af kulstofrige landbrugsjorde, der vådlægges.

3) Den umiddelbare belastning defineres som den virkning, en afgiftsændring har på de CO₂e-udledende virksomheder, inden virksomhederne begynder at ændre adfærd. Den udregnes i udgangspunktet som produktet af virksomhedens CO₂e-udledning og afgiftsforhøjelsen. Umiddelbar belastning er inkl. de realiserede teknologiomkostninger vedrørende teknologikravene for fodertilsætningsstoffer og teltoverdækning med flydelag i model 3a og 3b. Omkostningerne er forbundet med usikkerhed grundet lav teknologisk modenhed.

4) I beregningen af provenuet efter adfærd og tilskud indgår de statslige udgifter forbundet med tilskud til skov, kulstofrig landbrugsjord og pyrolyse. Det bemærkes, at der er afsat i alt 9,4 mia. kr. ekstra til udtagning af kulstofrige landbrugsjorde. Midlerne er her beregningsteknisk fordelt ligeligt mellem 2025-2032, hvor udtagningen forventes at løbe.

5) Jordprisændringerne er ekskl. effekt fra udtagning og vådlægning af kulstofrige landbrugsjorde. Effekten fra tilskud til skovrejsning er under antagelsen af, at jorder, som omlægges til skov, har en gennemsnitlige dyrkningsværdi i forhold til landbrugsjord i omdrift.

6) Den gennemsnitlige prisstigning fra mejeri- og slagteriprodukter er beregnet som prisændringerne på de danske mejeriers og slagteriernes fødevarerleverancer til de danske husholdninger i 2030 vægtes med husholdningernes forventede forbrug af disse fødevarer i 2030, før de har tilpasset deres forbrug til afgiften.

Kilde: Egne beregninger

Boks 2.3.

Nøglebegreber i forbindelse med modelberegninger

De fleste beregninger i rapporten er baseret på GrønREFORM-modellen. Denne beskrives nærmere i boks 2.4.

Den umiddelbare belastning defineres som den virkning, en afgiftsændring har på de CO₂e-udledende virksomheder, inden virksomhederne begynder at ændre adfærd. Den udregnes som produktet af virksomhedens CO₂e-udledning og afgiftsforhøjelsen.

Provenu efter adfærd defineres som provenuvirkningen af en afgiftsændring, hvor der er taget højde for ændringer i adfærd samt skatteændringens effekt på statens øvrige indtægter og udgifter. Det er dette provenu, der kan disponeres til fx lempelser af skatter og finansiering af tilskud. Provenu efter adfærd kaldes i andre sammenhænge for effekten på statsfinanserne og provenu efter tilbageløb og adfærd.

Den samfundsøkonomiske omkostning angiver værdien af det velfærdstab, samfundet oplever som følge af øget beskatning og tilskud. Den samfundsøkonomiske omkostning pr. ton CO₂e kaldes også skyggeprisen. Der skelnes imellem den gennemsnitlige skyggepris, som dækker over den samlede samfundsøkonomiske omkostning pr. ton reduceret CO₂e, og den marginale skyggepris, der dækker over den samfundsøkonomiske omkostning ved at reducere ét ton CO₂e mere. Beregningerne af samfundsøkonomi og skyggepriser medtager ikke bytteforholdsforbedringer og medtager således ikke gevinster fra pris effekter, som sker på bekostning af andre lande. Reduktionen i eksternaliteter i form af miljø og sundhedseffekter og gevinsten fra rejsning af skov er inddraget i de samfundsøkonomiske omkostninger.

Når der indføres en CO₂e-afgift, kan CO₂e-reduktionerne opgøres i to typer af reduktioner: strukturelle effekter og øvrige effekter.

Strukturelle effekter (alternativt erhvervsforskydninger) dækker over reduktioner fra ændringer i produktion eller udflytning samt evt. ændret grænsehandel. Det sker som følge af, at danske virksomheder ved en afgiftsforhøjelse er mindre konkurrencedygtige i forhold til udenlandske virksomheder og derfor bliver nødsaget til at sænke eller udflytte deres produktion, eller at CO₂e-intensive produkter bliver dyrere relativt til CO₂e-lette produkter, hvilket får forbrugerne til i højere grad at flytte deres forbrug mod CO₂e-lette produkter. Store struktureffekter vil oftest være et udtryk for en betydelig lækagerisiko.

Øvrige effekter dækker over tekniske effekter (reduktioner, der ikke påvirker produktionsomfanget, men reducerer udledningerne pr. produceret enhed, som følge af fx fodertilsætningsstoffer til kvæg, lagerteknologier, biokul ved pyrolyse osv.) og aktivitetseffekter (fx skift fra landbrugsjord til skov) eller udtag og vådlægning af kulstofrige landbrugsjorde).

Jordprisfald dækker over jordpriseffekterne af en given afgiftsmodel, hvor der vil ske ændringer i dækningsbidraget på jorderne, hvilket fører til ændringer i arealanvendelse og værdisætning af jorderne som følge, at jorden skifter til det bedste økonomiske alternativ efter en afgiftsreform (fx braklægning, vådlægning af kulstofrige landbrugsjorde eller skovrejsning).

Aktivitetsskifte: Dækker over ændring i type af aktivitet, fx skift mellem dyretyper, skift i arealanvendelse mv., uden produktionsnedgang og nedgang i mængden uden produktionsnedgang, som fx optimering og skift til afgrødetype med mindre gødningsforbrug, men uændret størrelse af vegetabilsk produktion.

Grad af prisovervæltning dækker over hvor stor en del af den umiddelbare belastning, der skønnes at blive overvæltet i højere (forbruger)priser.

De forskellige begreber og regnemetoder, herunder landbrugets mulighed for omstilling til mindre CO₂e-intensiv produktion, der ligger til grund for modelberegningerne, er yderligere uddybet i dokumentationsnotater og følsomhedsberegninger. Dertil kommer en række usikkerheder, der er adresseret i *afsnit 3.5*.

Boks 2.4.

Kort beskrivelse af GrønREFORM

De fleste konsekvensvurderinger af modellerne er foretaget i GrønREFORM, der er en generel miljø- og klimaøkonomisk ligevægtsmodel, som kan vurdere miljø- og klimaeffekter af den økonomiske aktivitet, samt økonomiske effekter af miljø- og klimapolitiske tiltag. Modellen er udviklet af modelgruppen DREAM i samarbejde med forskere fra København Universitet, Aarhus Universitet og DTU.

GrønREFORM består af en hovedmodel og en række delmodeller, der beskriver særligt betydende sektorer for klima og miljø. Der er lavet delmodeller for affalds-, energi-, landbrugs- og transportsektoren, samt for teknologiske omstillingselementer.

Hovedmodellen er en generel ligevægtsmodel, der beskriver den samlede økonomiske aktivitet i Danmark og samler resultater fra delmodellerne. GrønREFORM har en høj detaljegrade i beskrivelsen af produktionen i økonomien med hensyn til brancheopdeling og detaljerede forudsætninger om markedsvilkår mv. I hovedmodellen er produktion og forbrug af energi beskrevet eksplicit i fysiske mængder fordelt på 27 energivarer med dertil knyttede emissioner af 14 drivhusgasser.

GrønREFORM's landbrugsmodel består af 11 landbrugsbrancher, der repræsenterer forskellige produktionsgrene i landbruget. Der anvendes separate produktionsfunktioner for hhv. animalsk og vegetabilsk landbrug. For at fange den indbyrdes afhængighed mellem produktionsgrene er der tilføjet en eksplicit modellering af ikke-markedsmæssig produktion og forbrug af hhv. husdyrgødning, grovfoder og strøelse internt i landbruget. Jord er tilføjet som produktionsfaktor for det vegetabiliske landbrug, ligesom landbrugets ikke-energirelaterede udledninger er knyttet til de forskellige inputs, der giver anledning til udledningerne. Dertil er der modelleret sammenhæng mellem landbrug og LU-LUCF-udledningerne igennem en model for LULUCF-udledninger, hvor landbrugets brug af jord indgår som inputfaktor.

Ekspertgruppen har yderligere kvalificeret GrønREFORM modellen, hvor fx vurderingen af eksportelasticiteter er baseret på den nyere empiriske økonomiske litteratur. Ekspertgruppens version af GrønREFORM samt nærmere beskrivelse af GrønREFORM's og modelleringen af landbruget kan findes på GrønREFORM's hjemmeside (<https://dreamgruppen.dk/groenreform/ekspertgruppe-for-groen-skattereform-2024>).

GrønREFORM modellen anvendes således til at kvantificere de forventede effekter af de forskellige modeller, og som for alle økonomiske modeller gælder det, at der er usikkerhed forbundet med modellens resultater. I *afsnit 2.7* præsenteres og diskuteres følsomhedsanalyser af blandt andet de anvendte eksportelasticiteter.

2.3 Model 1: Billige reduktioner

Model 1 er som nævnt en samfundsøkonomisk billig model, hvor reduktionerne opnås med en ensartet afgift på 750 kr. pr. ton CO₂e, svarende til afgiften i den ikke-kvotefattede del af industrien. Med model 1 indføres dermed en afgift på 750 kr. pr. ton CO₂e på udledningerne fra husdyr og gødning. Modellen opfylder både 70 pct.-målet og EU-forpligtelserne i byrdefordelingsaftalen og LULUCF-forordningen, *jf. tabel 2.2*

I modellen pålægges alle udledninger fra landbruget samme afgift. Det giver de billigste reduktioner inden for landbruget og for samfundet som helhed. De øvrige modeller vil føre til højere samfundsøkonomiske omkostninger ved regulering af udledninger fra landbruget. Modstykket er, at der i denne model er store struktureffekter i form af især nedgang i animalsk produktion, og at disse effekter indebærer risiko for lækage. Modellen indebærer et aktivitetskifte fra dyrefoderproduktion til øvrig planteproduktion, hvilket dog i sig selv ikke har betydning for CO₂e-effekten, som primært følger af reduktionen i husdyrproduktionen. Omlægningen skønnes ikke at forhindre, at Danmark kan levere næsten samme antal kalorier til verdensmarkedet, *jf. bilag 7.10*.

Produktion, beskæftigelse og forbrugerpris

Modellen indebærer et fald i landbrugsproduktionen på 15 pct., som især drives af et fald i kvæg- og griseproduktionen på hhv. 20,2 pct. og 17,7 pct. Produktionsfaldet medfører et fald i beskæftigelsen i landbruget og fødevarerindustrien på ca. 8.000 årsværk i 2030. Det svarer til et fald på ca. 10,2 pct. af de beskæftigede i landbruget og fødevarerindustrien i 2030. Beskæftigelsesfaldet modsvares i 2030 af en stigning i øvrige erhverv med mindre drivhusgasintensiv produktion. Samtidig betyder den lavere produktion, at forbrugerpriserne på varer fra danske slagterier og mejerier i gennemsnit stiger med knap 4 pct., *jf. tabel 2.4*.

Tabel 2.2 Hovedresultater af model 1

Model 1 Billigste reduktioner: 750 pr. ton. svarer til afgiftsniveau i ikke-kvotefattet industri mv.							
CO ₂ e-reduktioner		Omkostninger og provenu, 2030		Skyggepriser, produktions-, beskæftigelses- og jordprisændring, 2030		Indfrielse af klimamål inkl. besluttede tiltag	
2030 (2045)	3,2 (5,9) mio. ton	Umiddelbar afgiftsbelastning	5,9 mia. kr.	Gns. skyggepris (inkl. sideeffekter)	150 kr. pr. ton	70 pct.-målet	124 pct.
Andel fra strukturreduktioner (kvæg)	52 (30 ¹⁾) pct.	Provenu fra afgift	3,0 mia. kr.	Produktionsfald, samlet	15 pct.	Indfrielse af EU's byrdefordelingsaftale	100 pct.
Andel fra øvrige reduktioner	48 pct.	Provenu efter adfærd og tilskud	1,2 mia. kr.	Beskæftigelsesændring, samlet	-8.000 årsværk ³⁾ (-10,2 pct.)	Indfrielse af EU's LULUCF-forpligtelser (budgetmålet 2026-2029/punktmålet 2030)	100 pct.
Tilskud til negative udledninger ²⁾ 2030 (2045)	0,1 mio. ton (2,1)			Jordprisændring, ekskl./inkl. tilskud til skovrejsning	-16,8/-8,8 pct.		

Anm.: Se tabel 2.1.

1) Andel fra struktur reduktion fra kvæg angiver, at 30 pct. af 2030-udledningerne på 3,2 mio. ton CO₂e stammer fra produktionsnedgang i kvægproduktionen.

2) Tilskud til skov.

3) Samlet beskæftigelsesfald i landbrug og følgeindustri. Beskæftigelsesfaldet modsvarer i 2030 af en stigning i øvrige erhverv med mindre drivhusgasintensiv produktion.

Kilde: Egne beregninger

Sammensætning af drivhusgasreduktioner

Reduktionen i produktionen på 15 pct. betyder, at over halvdelen (52 pct.) af den samlede reduktion i drivhusgasudledningen kommer fra struktureffekter. Heraf kommer 30 pct. af den samlede reduktion gennem struktureffekter fra kvægproduktionen. De høje struktureffekter hænger sammen med at de økonomisk rentable tekniske reduktioner er begrænsede, jf. bilag 7.5. Heraf fremgår, at det ved et afgiftsniveau på 750 kr. pr. ton CO₂e skønnes, at det kun er potentialet fra teknologierne fordertilsetningsstoffer og teltoverdækning med flydelag, der kommer i spil.

Den gennemsnitlige skyggepris ved model 1 er lig 150 kr. pr. ton CO₂e. Sammenlignet med andre områder, fx transport og industri, er det billigere reduktioner målt ved skyggeprisen. Det hænger bl.a. sammen med, at reduktioner fra struktureffekter typisk har lave samfundsøkonomiske omkostninger.

Jordprisfald og kompensation

Den lavere produktion og produktionsværdi indebærer herudover, at prisen på landbrugsjord falder. Den isolerede virkning af afgiften er et fald på 16,8 pct. Ekspertgruppens forslag om et tilskud til skovrejsning på 92.000 kr. pr. hektar stimulerer efterspørgslen efter jord og forøger produktionsværdien. Begge dele forøger værdien af jord og fungerer derved som en delvis kompensation til de eksisterende landbrugere. Samlet er der dog fortsat et fald i jordprisen på 8,8 pct. Tilskud til skovrejsning har herudover en positiv CO₂-effekt på nettooptaget fra skov, som frem mod 2030 er begrænset til 0,1 mio. ton. Frem mod 2045 vokser bidraget til 2,1 mio. ton CO₂. Endelig indebærer tilskuddet til skovrejsning, at målsætningen om at rejse 250.000 hektar skov forventes at blive opfyldt.

Afgiften pålægger landbruget en umiddelbar belastning (dvs. omkostning ved afgiften ved uændret produktion) på 5,9 mia. kr. Efter produktionsomlægninger mv. forventes afgiften at give et provenu på 3,0 mia. kr. Tages der højde for tilskud til skovrejsning og udtagning af kulstofrige landbrugsjorde er der fortsat et provenu på 1,2 mia. kr., som kan tilbageføres til landbrugerne.

Det er grundlæggende vanskeligt inden for det eksisterende skattesystem at tilbageføre provenuet målrettet de dele af landbruget, som rammes hårdest af CO₂e-afgiften. Disse virksomheder vil typisk ikke have en tilsvarende stor skattebetaling set i forhold til belastningen fra CO₂e-afgiften. Hertil kommer, at en stor del af landbrugerne er på virksomhedsskatteordning, hvilket indebærer, at de ikke betaler fx selskabsskat. Sammenlignet med første delrapport er det således fravalgt at tilbageføre provenuet ved en lempelse af selskabsskatten.

I model 1 er det i stedet forudsat, at nettoprovenuet på 1,2 mia. kr. føres tilbage til erhvervet som en støttepulje til kapacitetsnedlæggelse, jf. afsnit 2.10, eller omstillings-/investeringsstøtte til nye teknologier. Ekspertgruppen har ikke specificeret puljen yderligere. Det vil med udformningen skulle sikres, at støtteordningerne ikke giver anledning til at modvirke CO₂e-reduktionerne fra afgiften i 2030 og på længere sigt. Derfor bør støttepuljen som altovervejende udgangspunkt udformes som en midlertidig støtte ligesom med *Aftale om grøn skattereform for industri mv.*

Opdeling af de samlede effekter på bedriftsgrene

Da kvægproduktionen er den mest CO₂e-intensive del af landbruget er tilpasningerne størst for denne driftsgren. Omvendt er tilpasningerne i produktionsomfanget mindst i planteproduktionen, jf. tabel 2.3.

Tabel 2.3. Model 1: Ændring i produktionsmængder og -værdi, 2030

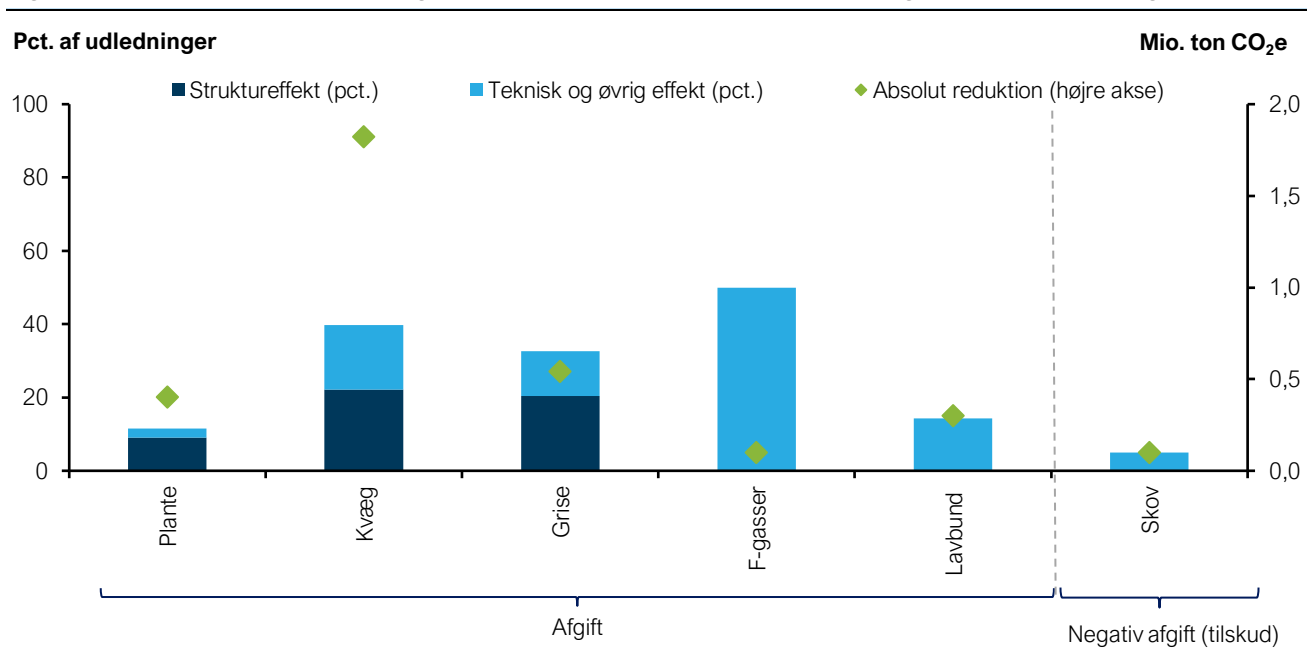
Model	Plante	Kvæg	Grise	Samlet
Produktionsfald, pct.	7,9	20,2	17,7	15,0
Fald i produktionsværdi, pct.	7,6	8,7	13,6	9,8

Kilde: Egne beregninger

Ændringerne i produktionsomfanget i mængder giver anledning til reduktioner i drivhusgasudledningen (struktureffekter). For kvægproduktionen svarer struktureffekten til 22 pct. af de ikke-energi-relaterede udledninger, hvor struktureffekten for griseproduktionen svarer til 20 pct. af de ikke-energi-relaterede udledninger. For planteproduktionen er struktureffekten markant lavere, og udgør 9 pct. af plantebrugets ikke-energi-relaterede udledninger, jf. figur 2.2.

De tekniske reduktioner er også størst for kvægproduktionen, hvor de udgør 18 pct. af de ikke-energi-relaterede udledninger. Det hænger sammen med at fodertilsætningsstoffer bliver rentable at anvende ved et afgiftsniveau på 750 kr. pr. ton CO₂e. For griseproduktion er der også tekniske effekter på 12 pct. af de ikke-energi-relaterede udledninger. Denne reduktion hænger sammen med, at der også i denne produktionsgren er tekniske tiltag i forbindelse med gyllehåndtering, der bliver rentable at anvende. For plantebruget er de tekniske effekter markant lavere og udgør 2 pct., da der ikke i samme grad eksisterer tekniske omstillingsmuligheder.

Figur 2.2 Model 1 – andel struktur- og tekniske effekter i forhold til de ikke-energi-relaterede udledninger



Anm.: De grønne diamanter er reduktionen i udledninger i mio. ton (højre akse). Søjlerne dækker over andelen af afgiftskategoriens grundlag, der reduceres (venstre akse).

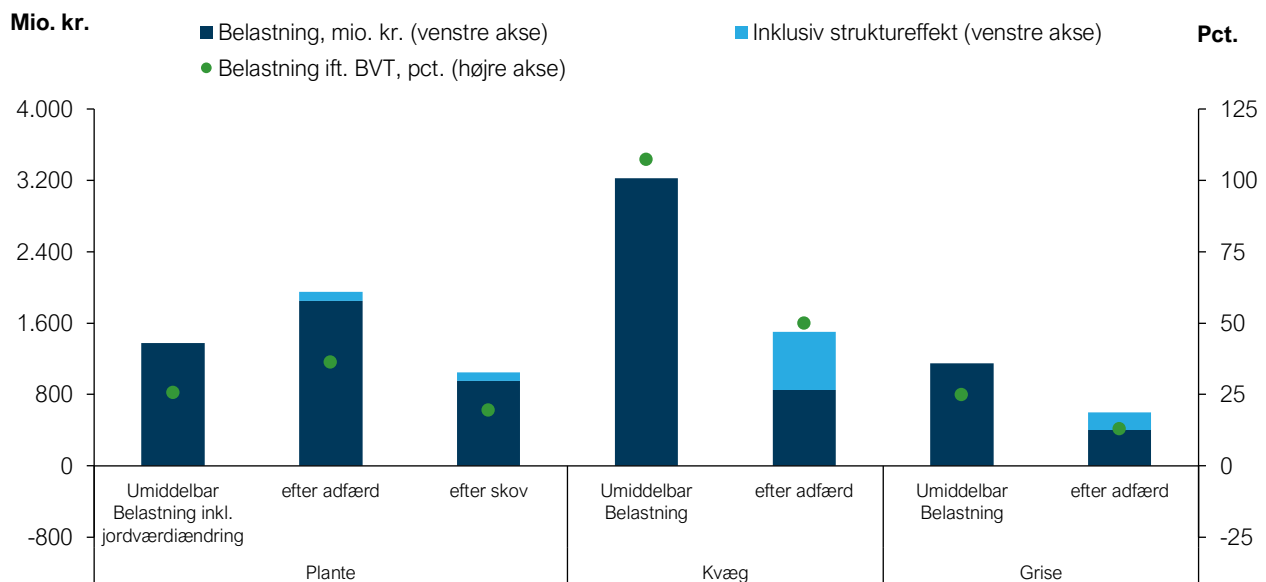
Kilde: Egne beregninger.

Erhvervsbelastningen og de deraf følgende struktureffekter afhænger i høj grad af udledningernes størrelse i forhold til værditilvæksten. Særligt for kvægproduktion er den umiddelbare erhvervsbelastning høj både absolut og relativt til værditilvæksten målt ved BVT. Den umiddelbare belastning udgør godt 100 pct. af BVT i denne produktionsgren. For både plante- og griseproduktion er den umiddelbare erhvervsbelastning på omkring 25 pct. af BVT, jf. figur 2.3.

Belastningen af CO₂e-afgiften stiger efter adfærd for planteproducenter, da en andel af afgiften på husdyr overvælttes i højere gødningspriser og mindskede foderpriser og dermed påvirker indtjeningen for planteproducenter. Ligeledes falder belastningen af planteproducenter markant som følge af støtten til skovrejsning, hvilket reducerer jordprisfaldet, jf. bilag 7.14.

Generelt svarer opdelingen mellem husdyr- og planteproduktion ikke til fordelingen mellem landbrug med animalsk produktion og landbrug med vegetabilsk produktion, da husdyrproducenter ejer væsentlige mængder jord som anvendes til foder og udbringning af gødning. Opdelingen betragter hver driftsgren isoleret og inkluderer ikke disse sammensætningseffekter. I bilag 7.15, vises typeberegninger for husdyrproducenter, hvor gennemsnitlige hektarejerskab medtages.

Figur 2.3 Model 1 – Belastning inkl. jordværdiændring opgjort i mio. kr. og i forhold til BVT



Anm.: For plantebud er belastningen efter adfærd udregnet på baggrund af ændringer i jordværdi (angivet som annuitet) og kapitaltab. For kvæg og grise rapporteres belastningen i 2030. Belastningen af CO₂e-afgiften stiger efter adfærd for plantebud da en andel af afgiften på husdyr overvælttes i højere gødningspriser og mindskede foderpriser og dermed påvirker indtjeningen for plantebud. BVT er opgjort inkl. værdien af ikke-markedsmæssige leverancer (husdyrgødning, strøelse og grovfoder). Det bemærkes, at producenter ikke skal betale afgift, for den andel af produktionen, der er (hel eller delvis) lukket. Det indebærer, at belastningen for den lukkede del af produktionen i udgangspunktet ikke frengår af belastningen efter adfærd (den mørkeblå del af søjlen). Det kan give anledning til at tro, at der er større mulighed for at reducere afgiftsbetalingen ved fx at omlægge produktionen eller anvende tekniske virkemidler, end der reelt er. Derfor illustreres søjlen efter adfærd også med "inkl. struktureffekt" (den lyseblå del af søjlen), som skal gøre opmærksom på den umiddelbare belastning for den del af produktionen, der lukkede. Kilde: Egne beregninger.

Forbrugerpriser og prisovervæltning

Adfærd ændringerne, der fører til lavere produktion betyder, at det er muligt at afsætte den reducerede mængde til en højere pris. Priserne på varer fra slagterier og

mejerier skønnes at stige med 1,6 pct. for de varegrupper med den laveste prisstigning, og op til 10 pct. for de varegrupper med den højeste prisstigning, *jf. tabel 2.4.*

Tabel 2.4. Model 1: Gennemsnitlige prisstigninger på varer fra slagterier og mejerier, 2030

	Kvægslagteri	Griselagteri	Mejeri	Samlet	Mejeri
Gns. prisstigning, pct.	10,0	1,6	4,6	3,7	4,6
	500 gram hakket oksekød	500 gram hakket grisekød	1 liter mælk		1 liter mælk
Prisstigninger, kr.¹⁾	4,5	0,6	0,6	-	0,6

Anm.: Beregningerne er lavet på baggrund af prisstigninger fra fødevarerindustrien til privat forbrug. Det bemærkes at prisstigningerne er de gennemsnitlige prisstigninger for kvægslagterier, griselagterier og mejerier, hvorfor det i tabellen antages at produkterne påvirkes med branchernes gennemsnitlige stigning. De umiddelbare priser bemærkes værende stilistiske eksempler. 1) Der er taget udgangspunkt i, at 500 gram hakket oksekød, 500 gram hakket grisekød og 1 liter mælk koster hhv. 45 kr., 35 kr. og 13 kr. inkl. moms.

Kilde: Egne beregninger.

Prisstigningerne betyder, at forbrugerne bærer en del af den umiddelbare belastning. Ud af den samlede umiddelbare belastning i modellen på 5,9 mia. kr. skønnes i gennemsnit 56 pct. at blive overvæltet i højere forbrugerpriser.

Der er en træghed i tilpasningen af kapitalapparatet i landbruget ved en afgift. Her ved skal forstås, at selvom afgiften træder i kraft i 2027 og indføres frem mod 2030, så varer det nogle år, før kapitalapparatet skal fornyes. Trægheden indebærer, at de fulde effekter af afgiften på produktionstilpasningen (struktureffekter) tilsvarende indtræffer på den anden side af 2030 i takt med, at kapitalapparatet er nedslidt og skal fornyes.

2.4 Model 2: Delvis håndtering af effekt på erhvervsstruktur og hensyntagen til lækage

I model 2 opretholdes det marginale incitament til CO₂e-reduktioner, som indgår i model 1, samtidig med at det i højere grad end model 1 forsøges at bevare eksisterende erhvervsstruktur og reducere risikoen for lækage i landbruget. Derudover lægger modellen større vægt på teknologiske løsninger.

I denne model er udgangspunktet derfor et lavere effektivt afgiftsniveau. I model 2a udgør afgiften på husdyr og gødningsanvendelse 750 kr. pr. ton CO₂e med et bundfradrag pr. dyr og pr. hektar på i gennemsnit 50 pct. af den umiddelbare afgiftsbetaling. Den effektive afgiftssats er således omtrent 375 kr. pr. ton CO₂e og afgiftsniveauet i landbruget sidestilles således med niveauet fra industriens kvotesektor fra *Aftale om grøn skattereform for industri mv.* Model 2 opfylder både 70 pct.-målet og EU-forpligtelserne i byrdefordelingsaftalen og LULUCF-forordningen.

Bundfradrag i afgift på drivhusgasudledning fra husdyr og gødning

Model 2a tager udgangspunkt i en marginal sats på 750 kr. med en effektiv afgiftssats på omtrent 375 kr. pr. ton CO₂e for udledninger fra husdyr og gødning. Et afgiftssystem med en CO₂e-afgift og et bundfradrag vil give et incitament på marginalen til at anvende teknologiske løsninger (fx mere klimaoptimale stalde, fodertilsæt-

ning mv.). Samtidig vil bundfradraget begrænse stigningen i produktionsomkostningerne.

- 1) I model 2a med afgift på drivgasudledningen fra gødning foreslås at indføre et bundfradrag pr. hektar landbrugsjord på 200 kr., som svarer til 50 pct. af den gennemsnitlige afgiftsbetaling til gødning pr. hektar. Det giver en effektiv afgiftssats på 375 kr. pr. ton CO₂e.
- 2) I afgiften på husdyr foreslås et bundfradrag pr. dyr således, at det udgør i gennemsnit 50 pct. af afgiftsbetalingen for en given bedrift. Det giver en effektiv afgiftssats på 375 kr. pr. ton CO₂e. Bundfradraget er indrettet på de samme kriterier, som indgår i afgiften uden bundfradrag og varieres på tværs af dyretyper, *jf. bilag 7.6*. Fx får malkekøer et bundfradrag, der er højere end fradraget for kødkvæg.

Ekspertgruppens brug af bundfradrag beror på en vurdering af, at det giver en bedre incitamentsstruktur for erhvervet til at omstille sig til en mindre CO₂e-intensiv produktion i forhold til en model med en simpel lavere afgiftssats uden bundfradrag, hvor den umiddelbare afgiftsbetaling er den samme. I *bilag 7.11* sammenlignes en model med bundfradrag og højere marginal afgift med en model med reduceret sats uden bundfradrag. Resultatet er, at CO₂e-reduktionerne stiger, og at struktureffekten og belastningen falder ved at kombinere en afgift på 750 kr. pr. ton CO₂e med et bundfradrag i stedet for en nedsat afgift til 375 kr. pr. ton CO₂e.

Af hensyn til EU's statsstøtteregler er bundfradragene indrettet, så de svarer til 50 pct. af den gennemsnitlige umiddelbare afgiftsbetaling til hhv. gødning pr. hektar og pr. husdyr. Det skal ses i lyset af, at bundfradragene vil kunne anses for en lempelse af afgiften, der udgør statsstøtte. Det følger af EU's statsstøtteregler, at en sådan statsstøtte ikke må overstige 80 pct. af den faktiske afgiftsbetaling. En godkendelse vil i øvrigt kræve, at Kommissionen finder, at de øvrige betingelser for at godkende statsstøtten er opfyldt. Det forventes således, at bundfradragene, herunder bundfradragenes konkrete størrelse, vil skulle drøftes med EU-Kommissionen og eventuelt også vil kræve Kommissionens formelle godkendelse efter statsstøttereglerne. Ekspertgruppens valg af størrelse på bundfradraget beror på en vurdering af, at ved et bundfradrag på 50 pct. af den umiddelbare afgiftsbelastning, skønnes størstedelen af de enkelte dyrebessætninger at opnå en lempelse på under 80 pct. af den umiddelbare afgiftsbetaling (før bundfradrag). Det bemærkes, at ekspertgruppen foreslår, at bundfradragene indrettes på en sådan måde, at den enkelte landbruger aldrig kan opnå et bundfradrag, der indebærer, at lempelsen udgør mere end de nævnte 80 pct. af den umiddelbare afgiftsbetaling.

Produktion, beskæftigelse og forbrugerpris

Model 2a indebærer et fald i landbrugsproduktionen på 8,9 pct., dvs. produktionsfaldet er ca. en tredjedel lavere end i model 1. Faldet i kvæg- og griseproduktionen er på hhv. 11,4 pct. (mod 20,2 pct. i model 1) og 11,0 pct. (mod 17,7 pct. i model 1). Struktureffekten for den animalske produktion er således reduceret i betydeligt omfang. Beskæftigelsesfaldet er 4.800 årsværk (mod 8.000 i model 1) i landbruget og fødevarerindustrien i 2030, *jf. tabel 2.5*. Det svarer til et fald på 6,1 pct. af de beskæftigede i 2030. Som i model 1 vil beskæftigelsesfaldet blive modsvaret i 2030 af en stigning i øvrige erhverv med mindre CO₂e-intensiv produktion. Forbrugerprisstigningen er lige som de øvrige struktureffekter i denne animalske produktion omtrent halveret i forhold til model 1, således at forbrugerpriserne på varer fra danske slagterier og mejerier stiger med i gennemsnit 2 pct., *jf. tabel 2.7*.

Tabel 2.5. Hovedresultater af model 2a

Model 2a – Delvis bevarelse af eksisterende erhvervsstruktur og hensyntagen til lækage: Afgift på husdyr på 750 kr. pr. ton og bundfradrag, svarende til en effektiv afgiftssats på 375 kr. pr. ton							
CO₂e-reduktioner		Omkostninger og provenu, 2030		Skyggepriser, produktions-, beskæftigelses- og jordprisændring, 2030		Indfrielse af klimamål inkl. besluttede tiltag	
2030 (2045)	2,8 (5,5) mio. ton	Umiddelbar afgiftsbelastning	3,1 mia. kr.	Gns. skyggepris (efter sideeffekter)	250 kr. pr. ton	70 pct.-målet	113 pct.
Andel fra strukturreduktioner (kvæg)	35 (19 ¹⁾) pct.	Provenu fra afgift	1,5 mia. kr.	Produktionsfald, samlet	8,9 pct.	Indfrielse af EU's byrdefordelingsaftale	100 pct.
Andel af øvrige reduktioner	65 pct.	Provenu efter adfærd og tilskud	-0,5 mia. kr.	Beskæftigelsesændring, samlet	-4.800 årsværk (-6,1 pct.)	Indfrielse af EU's LULUCF-forpligtelser (budgetmålet 2026-2029/punkt-målet 2030)	100 pct.
Tilskud til negative udledninger i 2030 (2045) ²	0,3 mio. ton (2,3)			Jordprisændring, ekskl./inkl. tilskud til skovrejsning	-6,2/4,1 pct.		

Anm.: Se tabel 2.1.

1) Andel fra struktur reduktion fra kvæg angiver, at 19 pct. af 2030-reduktionerne på 2,8 mio. ton CO₂e stammer fra produktionsnedgang i kvægproduktionen.

2) Optag fra skov udgør 0,1 (2,1) mio. ton og pyrolyse udgør 0,2 (0,2) mio. ton i 2030 (2045).

Kilde: Egne beregninger

Sammensætning af drivhusgasreduktioner

Reduktionen i produktionen på 8,9 pct. betyder, at det i denne model er 35 pct. (mod 52 pct. i model 1) af den samlede drivhusgasreduktion, der kommer fra struktureffekter. Det bemærkes, at fordi den marginale afgiftssats også i denne model er 750 kr. pr. ton CO₂e, er det de samme teknologier som i model 1, der tages i brug i denne model, dvs. fodertilsætningsstoffer og teltoverdækning med flydelag. En højere marginal afgiftssats kombineret med et bundfradrag sikrer, at forholdet mellem struktureffekter og tekniske effekter reduceres i forhold til en proportional afgiftssats med samme provenu.

De samlede samfundsøkonomiske omkostninger målt ved den gennemsnitlige skyggepris er på 250 kr. pr. ton CO₂e i denne model mod 150 kr. pr. ton i model 1. Der er imidlertid fortsat tale om relativt billige reduktioner set ud fra samfundsøkonomiske omkostninger.

Reduktioner som følge af ny teknologi

Der er en lavere reduktion i CO₂e-udledningen som følge af den lavere effektive afgift i forhold til model 1. Det indebærer, at der skal igangsættes yderligere tiltag for at indfri 70 pct.-målet.

Ekspertgruppen bemærker, at pyrolyse potentielt er en teknologi med stort potentiale på lang sigt, hvorfor ekspertgruppen i denne model lægger op til, at teknologien støttes. Model 2 indeholder en tilskudspulje til negative udledninger fra pyrolyse fx i form af støtte til lagring af biokul produceret ved pyrolyse i landbrugsjord, der skønnes at indebære en CO₂e-reduktion på 0,2 mio. ton CO₂e i 2030. Der er dog betydelige

usikkerheder forbundet med effektskønnet for pyrolyse, *jf. bilag 7.5*. Dertil udestår afdækning af de miljømæssige og agronomiske forhold som følge af produktion og anvendelse af pyrolyse, samt lagring af biokullet i landbrugsjorden. Ekspertgruppen bemærker, at det er vigtigt i forhold til det langsigtede mål om klimaneutralitet i 2045, at der igangsættes tiltag, som kan indebære negative CO₂e-udledninger.

Det bemærkes, at når nye teknologiske løsninger, som fx fodertilsætning og pyrolyse, skal inkluderes i den nationale emissionsopgørelse, kræver det dokumentation af reduktionseffekten og aktivitetsdata (udbredelse og driftsvilkår), *jf. bilag 7.5*. Hvad angår pyrolyse, forventes der at være tilvejebragt tilstrækkelig dokumentation i 2026. Det bemærkes endvidere, at miljøgodkendelse til lagring af biokul i landbrugsjord for at opnå 0,2 mio. ton CO₂e i 2030 udestår.

Jordprisfald og kompensation

Også i denne model indebærer den lavere produktion og produktionsværdi, at prisen på landbrugsjord falder. Den isolerede virkning af afgiften er et fald på 6,2 pct. som skal sammenlignes med et fald på 16,8 pct. i model 1. Ekspertgruppens forslag om et tilskud til skovrejsning på 92.000 kr. pr. hektar er i denne model mere end tilstrækkeligt til at holde hånden under jordpriserne, der stiger med 4,1 pct. ved kombinationen af en CO₂e-afgift og tilskud til skovrejsning. Eksisterende landbrugere er således mere end kompenseret for jordprisfaldet som følge af afgiften.

Indførelsen af et bundfradrag svarende til ca. 50 pct. af den umiddelbare afgiftsbetaling kompenserer landbrugere for en del af afgiften og betyder, at den umiddelbare belastning (dvs. omkostning ved afgiften ved uændret produktion) er på 3,1 mia. kr. mod 5,9 mia. kr. i model 1. Efter produktionsomlægninger mv. forventes afgiften at give et provenu på 1,5 mia. kr. Tages der højde for tilskud til skovrejsning og udtagning af kulstofrige landbrugsjorde, samt tilskud til pyrolyse indebærer modellen et underskud på de offentlige finanser på 0,5 mia. kr. Kompensationen via bundfradrag, tilskud til skovrejsning, udtagning af kulstofrige landbrugsjorde og tilskud til pyrolyse lægger således beslag på mere end det fulde provenu fra afgiften.

Opdeling af de samlede effekter på bedriftsgrene

Kvæg- og svineproduktion står over for omtrent samme procentvise reduktion i produktionen på ca. 11 pct. i denne model. De strukturelle effekter er ligesom i model 1 størst i den animalske produktion, *jf. tabel 2.6*.

Tabel 2.6. Model 2a: Ændring i produktionsmængder og -værdi, 2030

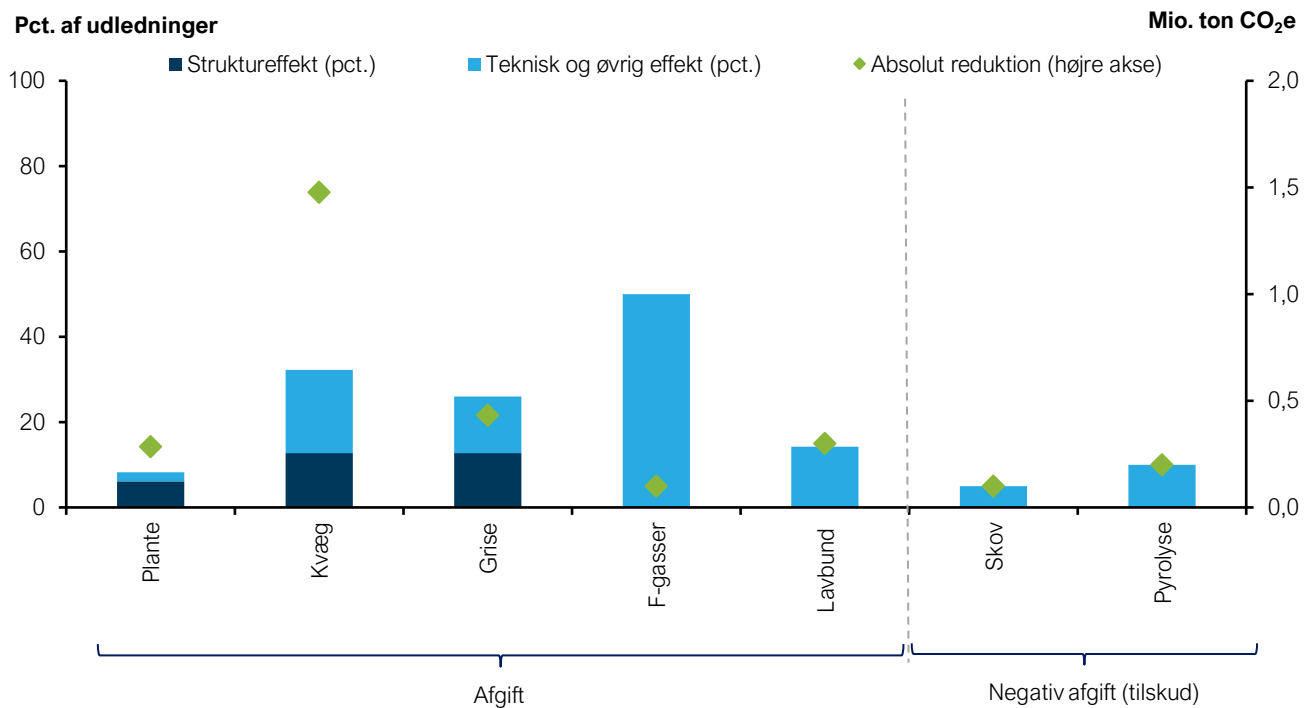
Model	Plante	Kvæg	Grise	Samlet
Produktionsfald, pct.	4,8	11,4	11,0	8,9
Fald i produktionsværdi, pct.	4,5	4,9	8,4	5,8

Kilde: Egne beregninger

Ændringerne i produktionsomfanget i mængder giver anledning til reduktioner i CO₂e-udledningen (struktureffekter). Som i model 1 svarer struktureffekternes andel af de ikke-energirelaterede udledninger til den andel som produktionen reduceres med for de animalske bedrifter. For såvel kvæg- som griseproduktion er struktureffekten 13 pct. af de ikke-energirelaterede udledninger. For planteproduktionen er struktureffekten ligeledes markant lavere, og udgør 6 pct. af de ikke-energirelaterede udledninger, *jf. figur 2.4*.

Som i model 1 er de tekniske reduktioner størst for kvægproduktionen og lidt mindre for griseproduktionen. For begge driftsgrene gælder, at den tekniske reduktion er af samme størrelsesorden som i model 1, da det er de samme teknologier, der er rentable i de to modeller. For plantebruget er der som i model 1 begrænsede tekniske effekter.

Figur 2.4 Model 2a – andel struktur- og tekniske effekter i forhold til de ikke-energi-relaterede udledninger



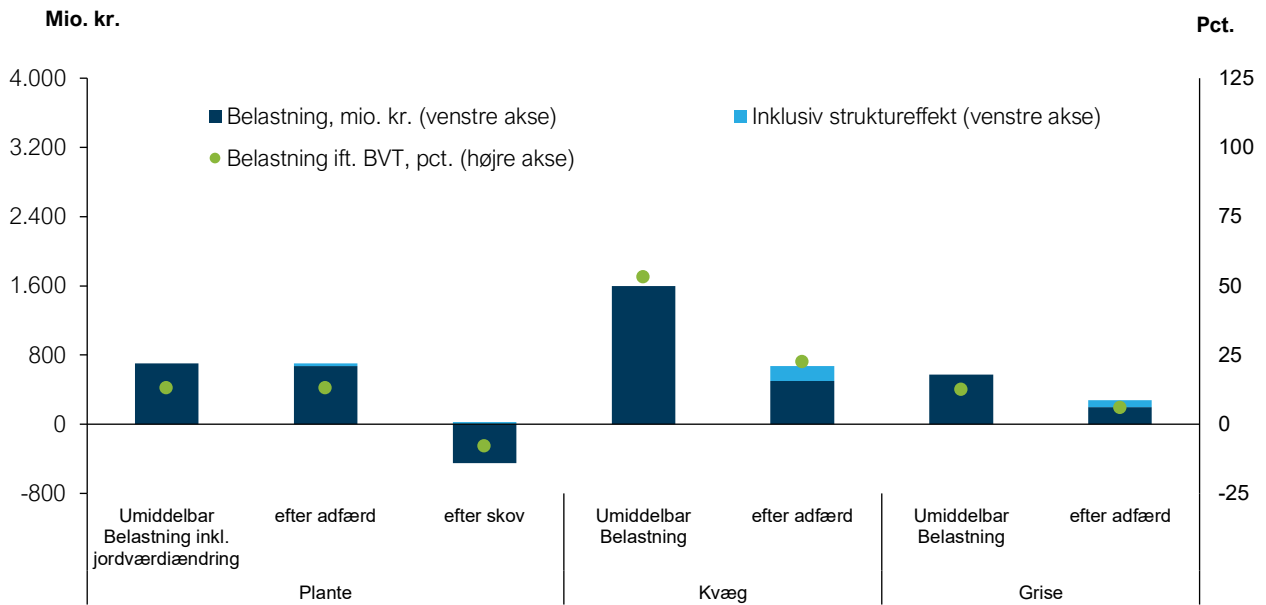
Anm.: De grønne diamanter er reduktionen i udledninger i mio. ton (højre akse). Søjlerne dækker over andelen af afgiftskategoriens grundlag, der reduceres (venstre akse).

Kilde: Egne beregninger.

Den umiddelbare erhvervsbelastning er omtrent halveret for alle tre driftsgrene i forhold til model 1. Kvægproduktion har også i denne model en høj belastning på over halvdelen af BVT. For både plante- og griseproduktion er den umiddelbare erhvervsbelastning på omkring 13 pct. af BVT., jf. figur 2.5.

Belastningen af CO₂e-afgiften efter adfærd for plantebrug, er i modsætning til i model 1 stort set uændret i forhold til den umiddelbare effekt. Det skyldes, at reduktionen i antallet af husdyr er mere begrænset i denne model og effekten på gødningspriser og foderpriser er derfor også mere begrænset i denne model. Det betyder også, at den samlede belastning efter adfærd og støtte til skovrejsning er negativ for planteproducenter, dvs. effekten på jordprisen af støtten til skovrejsning har mere værdi for planteproducenter i gennemsnit end omkostningen ved CO₂e-reguleringen.

Generelt svarer opdelingen mellem husdyr- og planteproduktion ikke til fordelingen mellem landbrug med animalsk produktion og landbrug med vegetabilsk produktion, da husdyrproducenter ejer væsentlige mængder jord som anvendes til foder og udbringning af gødning. Opdelingen betragter hver driftsgren isoleret og inkluderer ikke disse sammensætningseffekter.

Figur 2.5 Model 2a – Belastning inkl. jordværdiændring opgjort i mio. kr. og i forhold til BVT

Anm.: For plantebrug er belastningen efter adfærd udregnet på baggrund af ændringer i jordværdi (angivet som annuitet) og kapitaltab. For kvæg og grise rapporteres belastningen i 2030. Belastningen af CO₂e-afgiften stiger efter adfærd for plantebrug da en andel af afgiften på husdyr overvælttes i højere gødningspriser og mindskede foderpriser og dermed påvirker indtjeningen for plantebrug. BVT er opgjort inkl. værdien af ikke-markedsræssige leverancer (husdyrgødning, strøelse og grovfoder). Det bemærkes, at producenter ikke skal betale afgift, for den andel af produktionen, der er (hel eller delvis) lukket. Det indebærer, at belastningen for den lukkede del af produktionen i udgangspunktet ikke fremgår af belastningen efter adfærd (den mørkeblå del af søjlen). Det kan give anledning til at tro, at der er større mulighed for at reducere afgiftsbetalingen ved fx at omlægge produktionen eller anvende tekniske virkemidler, end der reelt er. Derfor illustreres søjlen efter adfærd også med "inkl. struktureffekt" (den lyseblå del af søjlen), som skal gøre opmærksom på den umiddelbare belastning for den del af produktionen, der lukkede.
Kilde: Egne beregninger.

Forbrugerpriser og prisovervæltning

Som i model 1 betyder den lavere produktion, at det er muligt at afsætte den reducerede mængde til en højere pris for danskproducerede varer. Da mængdereduktionen er mindre i denne model end i model 1, er prisstigningerne tilsvarende lavere. Priserne på varer fra danske slagterier og mejerier skønnes at stige med 1,0 pct. for varegrupper med den laveste prisstigning til 5,1 pct. for varegrupper med den højeste prisstigning, *jf. tabel 2.7.*

Tabel 2.7. Model 2a: Gennemsnitlige prisstigninger på varer fra slagterier og mejerier, 2030

	Kvægslagteri	Griserlagteri	Mejeri	Samlet	Mejeri
Gns. prisstigning, pct.	5,1	1,0	2,3	2,0	2,3
	500 gram hakket oksekød	500 gram hakket grisekød	1 liter mælk		1 liter mælk
Prisstigninger på danskproducede varer, kr.¹⁾	2,3	0,3	0,3	-	0,3 kr.

Anm.: Beregningerne er lavet på baggrund af prisstigninger fra fødevarerindustrien til privat forbrug. Det bemærkes at prisstigningerne er de gennemsnitlige prisstigninger for kvægslagterier, griseslagterier og mejerier, hvorfor det i tabellen antages at produkterne påvirkes med branchernes gennemsnitlige stigning. De umiddelbare priser bemærkes værende stilistiske eksempler. 1) Der er taget udgangspunkt i, at 500 gram hakket oksekød, 500 gram hakket grisekød og 1 liter mælk koster hhv. 45 kr., 35 kr. og 13 kr. inkl. moms.

Kilde: Egne beregninger.

Prisstigningerne betyder, at forbrugerne bærer en del af den umiddelbare belastning. Ud af den samlede umiddelbare belastning i modellen på 3,1 mia. kr. skønnes i gennemsnit 53 pct. at blive overvæltet i højere forbrugerpriser.

Omlægning af den direkte landbrugsstøtte

For denne modeltype indgår der desuden en variant (model 2b), hvor der ikke lægges en afgift på gødning. I stedet omlægges den direkte landbrugsstøtte, så den anvendes til at understøtte reduceret gødningsanvendelse.

Som ved afgiftsmodellen fører kombinationen af tilskud til gødningsreduktion og finansiering via reduceret hektarstøtte til en struktureffekt i form af en reduktion i produktionen og en reduktion i jordprisen. I ekspertgruppens beregninger indebærer omlægning af landbrugsstøtten en mindre struktureffekt (mindre produktionsnedgang), men til gengæld et lidt større jordprisfald. Forskellen i effekten på jordpriserne er afhængig af de konkrete antagelser om substitution mellem afgrøder og effekten på dyrkningsintensiteten af en afgift kontra omlægning af den direkte landbrugsstøtte. En nærmere gennemgang af fordele og ulemper ved hhv. afgift og tilskud til reduceret gødningsanvendelse fremgår i *afsnit 3.2*.

2.5 Model 3: Yderligere bevarelse af eksisterende erhvervsstruktur og hensyntagen til lækage

I model 3 tages der yderligere hensyn til bevarelse af eksisterende erhvervsstruktur og minimering af lækagerisiko i landbruget. Afgiften på husdyr reduceres til 125 kr. pr. ton CO₂e. Afgiftsniveauet på udledninger fra husdyr sidestilles således med niveauet fra industriens mineralogiske processer mv. fra *Aftale om grøn skattereform for industri mv.* Som i model 2 kan en sats på 125 kr. pr. ton CO₂e opnås ved enten at have en marginal afgiftssats på 250 kr. pr. ton CO₂e og et bundfradrag på i gennemsnit 50 pct. af afgiftsbetalingen, eller ved at nedsætte afgiften til 125 kr. pr. ton CO₂e. Ved dette afgiftsniveau er effekterne af de to modeller stort set ens, fordi der er begrænsede tekniske substitutionsmuligheder i omkostningsintervallet fra 125 til 250 kr. pr. ton CO₂e-reduktion. Ekspertgruppen foreslår dog fortsat at benytte kombinationen af en højere marginal afgiftssats på 250 kr. pr. ton CO₂e og et bundfradrag

på 50 pct., da dette kan fremskynde anvendelsen og udviklingen af nye tekniske løsninger.

Udledninger fra gødningsanvendelse reguleres som i model 2. Der er således i model 3a en afgiftssats på 750 kr. pr. ton og et bundfradrag på 50 pct. af den gennemsnitlige afgiftsbelastning, svarende til 200 kr. pr. hektar. Derudover er der, som i model 2 en model 3b, hvor den direkte landbrugsstøtte omlægges, så den anvendes til at understøtte reduceret gødningsanvendelse.

Produktion, beskæftigelse og forbrugerpris

Model 3a indebærer et fald i landbrugsproduktionen på 5,6 pct. Produktionsfaldet er dermed en tredjedel af faldet i model 1 og to tredjedele af faldet i model 2a. Faldet i kvæg- og griseproduktionen er på hhv. 6,5 pct. (mod 11,4 pct. i model 2a) og 6,6 pct. (mod 11,0 pct. i model 1). Struktureffekten på den animalske produktion er således reduceret markant i forhold til både model 1 og model 2a. Beskæftigelsesfaldet er ca. 3.000 årsværk (mod 4.800 i model 2a) i landbruget og fødevarerindustrien i 2030, *jf. tabel 2.8*. Det svarer til et fald på 3,8 pct. af de beskæftigede i 2030. Som i de øvrige modeller vil beskæftigelsesfaldet blive modsvaret i 2030 af en stigning i øvrige erhverv med mindre drivhusgasintensiv produktion. Forbrugerprisstigningen er ligesom de øvrige struktureffekter i den animalske produktion omtrent halveret i forhold til model 2a, således at forbrugerpriserne på varer fra danske slagterier og mejerier stiger med i gennemsnit 1 pct., *jf. tabel 2.10*.

Tabel 2.8. Hovedresultater af model 3a

Model 3a – Yderligere bevarelse af eksisterende erhvervsstruktur og hensyntagen til lækage: Afgift på husdyr ved enten sats på 125 kr. pr. ton eller 250 kr. pr. ton og bundfradrag, svarende til en effektiv afgiftssats på 125 kr. pr. ton							
CO₂e-reduktioner		Omkostninger og provenu, 2030		Skyggepriser, produktions-, beskæftigelses- og jordprisændring, 2030		Indfrielse af klimamål inkl. besluttede tiltag	
2030 (2045)	2,6 (5,3) mio. ton	Umiddelbar afgiftsbelastning	1,9 mia. kr.	Gns. skyggepris (efter sideeffekter)	475 kr. pr. ton	70 pct.-målet	106 pct.
Andel fra struktureduktioner (kvæg)	24 (12 ¹) pct.	Provenu fra afgift	1,0 mia. kr.	Produktionsfald, samlet	5,6 pct.	Indfrielse af EU's byrdefordelingsaftale	100 pct.
Andel af øvrige reduktioner	76 pct.	Provenu efter adfærd og tilskud	-2,0 mia. kr.	Beskæftigelsesændring, samlet	-3.050 årsværk (-3,8 pct.)	Indfrielse af EU's LULUCF-forpligtelser (budgetmålet 2026-2029/punkt-målet 2030)	92/100 pct.
Tilskud til negative udledninger i 2030 (2045) ²	0,9 mio. ton (2,9)			Jordprisændring, ekskl./inkl. tilskud til skovrejsning	-3,8/7,2pct.		

Anm.: Se *tabel 2.1*.

1) Andel fra struktur reduktion fra kvæg angiver, at 12 pct. af 2030-udledningerne på 2,6 mio. ton CO₂e stammer fra produktionsnedgang i kvægproduktionen.

2) Optag fra skov udgør 0,1 (2,1) mio. ton og pyrolyse udgør 0,8 (0,8) mio. ton i 2030 (2045).

Kilde: Egne beregninger

Sammensætning af drivhusgasreduktioner

Reduktionen i produktionen på 5,6 pct. betyder, at struktureffekternes andel af den samlede drivhusgasreduktion i denne model er 24 pct. (mod 35 pct. i model 2a).

Samtidig er den samlede CO₂e-reduktion som følge af afgiften ca. 0,8 mio. ton lavere end i model 2a. Det betyder, at der er behov for at opnå CO₂e-øget effekt fra teknologiske virkemidler. Den tekniske effekt på 75 pct. af de samlede reduktioner kan ikke opnås ved omkostningseffektive tiltag, men baseres i stedet på en kombination af krav og tilskud.

De samfundsøkonomiske omkostninger målt ved den gennemsnitlige skyggepris er på 475 kr. pr. ton CO₂e i denne model mod 250 kr. pr. ton i model 2 og 150 kr. ton i model 1. Den markante stigning skyldes, at teknologiske tiltag som anvendes til at nå de samlede reduktioner i denne model er dyre i forhold til reduktioner opnået ved en afgift.

Krav til udvalgte teknologier

En afgift på udledninger fra husdyrproduktionen på 125 kr. pr. ton indebærer, at afgiften i sig selv ikke giver tilstrækkeligt incitament til brug af fodertilsætningsstoffer og teltoverdækning med flydelag. Disse teknologier bidrager i model 2 med reduktioner på 0,5-0,7 mio. ton CO₂e i 2030 på tværs af de to varianter af model 2.

For at opnå målsætningerne, indeholder model 3 krav om anvendelse af fodertilsætningsstoffer og teltoverdækning med flydelag eller lignende lagerteknologi. Et krav om anvendelse af en given teknologi indebærer, at teknologierne skal tages fuldt i anvendelse, selvom afgiftsniveauerne ikke i sig selv er tilstrækkelige til at sikre dette. Det vil medføre højere samfundsøkonomiske omkostninger i forhold til en tilsvarende model uden krav og højere erhvervsbelastning for omfattede erhverv, da det tvinger landbrugere til at anvende en bestemt teknologi, selvom prisen overstiger afgiftsbesparselsen som følge af reduktionen i drivhusgasser.

En alternativ mulighed ville være at indrette tilskudspuljer til de pågældende teknologier. Det må forventes, at tilskudsordninger ikke vil opnå afløb svarende til et krav, hvormed klimaeffekten fra tilskud må forventes at være lavere end det fulde tekniske potentiale. Ved en frivillig model baseret på tilskud er der usikkerhed forbundet med den forventede søgning af puljerne. Omvendt bliver erhvervsbelastningen som nævnt mindre med en tilskudsordning end ved et krav.

Tilskudsordninger til disse teknologier vil kunne finansieres af midlerne fra EU's landbrugsstøtte, *jf. afsnit 6.4*. Krav kan kun finansieres af EU-midler i op til 24 måneder efter, at et nyt og mere vidtgående nationalt krav er trådt i kraft sammenlignet med gældende EU-krav. Støtte til investering i teltoverdækning m. flydelag vil skulle ske forud for, at et nationalt krav implementeres.

Ekspertgruppens valg af krav i model 3 sker på baggrund af en samlet afvejning, hvor der lægges mere vægt på, at kravet giver en større sikkerhed for et givent CO₂e-reduktionsniveau. Det sker i lyset af, at de pågældende teknologier giver en meget betydelig andel af den samlede reduktion i udledningerne fra husdyrproduktionen, som ikke tilvejebringes ved et afgiftsniveau på 125 kr. pr. ton CO₂e.

Tilskud til pyrolyse

Modellen forudsætter, at der tilvejebringes tekniske effekter fra pyrolyse på 0,8 mio. ton CO₂e i 2030, såfremt modellen skal indfri 70 pct.-målet. Det bemærkes, at det i model 3 forudsættes at ca. 30 pct. af CO₂e-reduktionerne i 2030 stammer fra pyrolyse.

Pyrolyse er en teknologi med et stort potentiale på længere sigt, hvorfor ekspertgruppen lægger op til at fremme teknologien mest muligt, betinget af udestående miljøgodkendelser. Reduktionseffekten for pyrolyse er dog behæftet med betydelig usikkerhed, ligesom der mangler afdækning af de miljømæssige forhold som følge af pyrolyseproduktion og nedpløjning af biokul i landbrugsjord. For at opnå 0,8 mio. ton CO₂e-reduktioner fra pyrolyse i 2030, skønnes det, at der snarest muligt skal igangsættes etablering af op mod 50 pyrolyseanlæg på 20 MW.

Ekspertgruppen lægger op til, at der laves et genbesøg i 2027, hvor udviklingen i udbredelsen af pyrolyse vurderes. Hvis udviklingen på dette tidspunkt ikke vurderes at kunne føre til en reduktion på 0,8 mio. ton CO₂e i 2030, er det ekspertgruppens anbefaling, at de manglende reduktioner alternativt opnås ved forøgede afgifter. Som alternativ kan det overvejes at gennemføre en normreduktion i kvælstofreguleringen, der reducerer lattergasudledninger fra såvel husdyrgødning som handelsgødning. På grund af positive miljø- og sundhedseffekter forventes denne regulering at have forholdsvis lave samfundsøkonomiske omkostninger og effekten er lige som ved en afgiftsstigning mere sikker end udrulning af ny teknologi.

Jordpris og kompensation

Den reducerede CO₂e-afgift betyder, at afgiftens effekt på jordprisen også bliver lavere end i de øvrige modeller. Den isolerede virkning af afgiften er et fald på 3,8 pct. som skal sammenlignes med et fald på 16,8 pct. og 6,2 pct. i hhv. model 1 og model 2a. Ekspertgruppens forslag om et tilskud til skovrejsning på 92.000 kr. pr. hektar fører i denne model med relativt begrænsede ændringer i landbrugsproduktion til en noget større stigning i efterspørgslen efter jord end det fald i efterspørgslen efter jord, der følger af den reducerede afgift. Det leder derfor til en stigning i jordprisen på 7,2 pct. ved kombinationen af en CO₂e-afgift og tilskud til skovrejsning. Eksisterende landbrugere er således mere end kompenseret for jordprisfaldet som følge af afgiften.

Den effektive afgift på 125 kr. pr. ton CO₂e på udledninger fra husdyr mod 375 kr. pr. ton i model 2 leder til en reduktion i den umiddelbare belastning (dvs. omkostning ved afgiften ved uændret produktion) for landbruget som helhed i forhold til model 2. Det er primært husdyrproducenter, der oplever denne forskel mellem de to modeller. Den umiddelbare belastning i model 3a er 1,9 mia. kr. mod 3,1 mia. kr. i model 2a og 5,9 mia. kr. i model 1. Efter produktionsomlægninger mv. forventes afgiften at give et provenu på 1,0 mia. kr. Tages der højde for tilskud til skov og udtagning af kulstofrige landbrugsjorde og det forøgede tilskud til pyrolyse, indebærer modellen et underskud på de offentlige finanser på 2,0 mia. kr. Kompensationen via bundfradrag og en reduceret afgiftssats for husdyr, samt via tilskud til skov og udtagning af kulstofrige landbrugsjorde, samt tilskud til pyrolyse lægger således beslag på mere end det fulde provenu fra afgiften.

Opdeling af de samlede effekter på bedriftsgrene

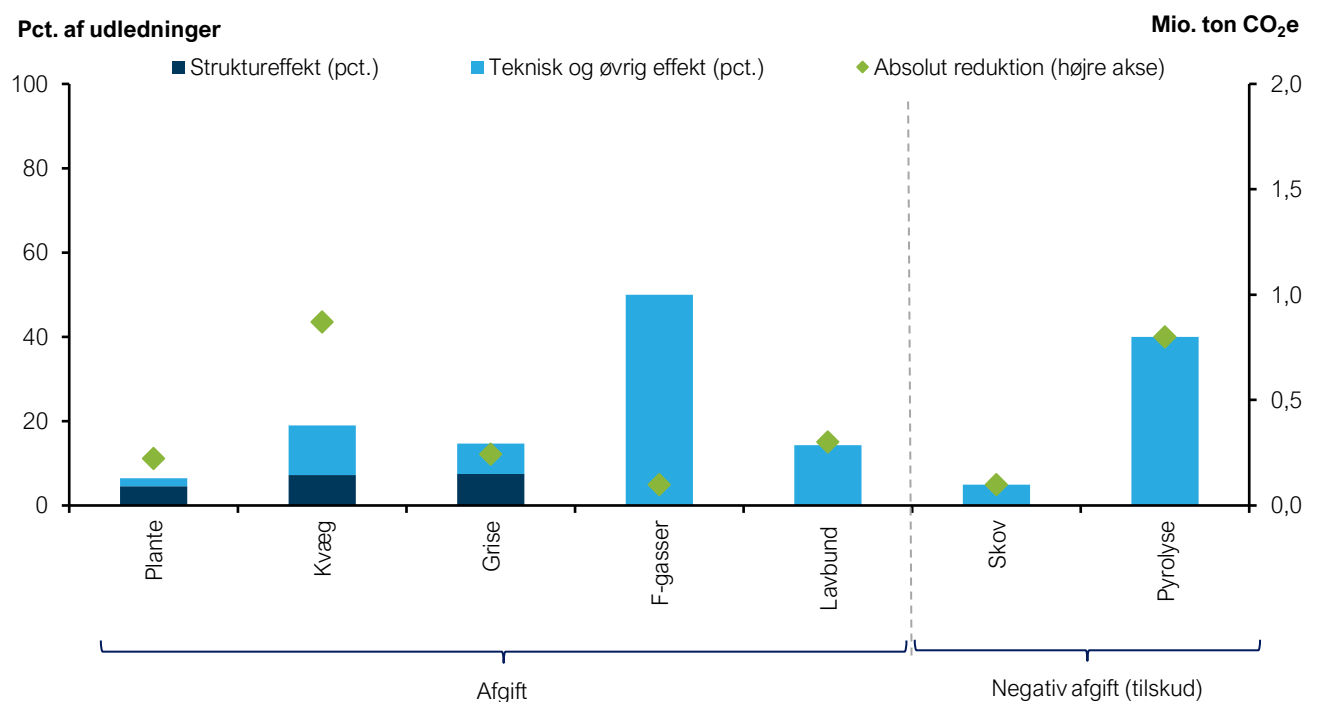
Reduktionen af afgiften på kvæg- og griseproduktion i forhold til model 2 betyder, at produktionsfaldet reduceres til 6,5 pct. (mod 11,4 pct. i model 2) og 6,6 pct. (mod 11,0 pct. i model 2) for hhv. kvæg og griseproduktion. Den lavere reduktion for de animalske bedriftsgrene fører også til en lavere reduktion for plantebedrifter, selvom afgiften for den bedriftsgren er uændret. Produktionsfaldet for plantebedrifter er 3,8 pct. (mod 4,8 pct. i model 2), *jf. tabel 2.9.*

Tabel 2.9. Model 3a: Ændring i produktionsmængder og -værdi, 2030

Model	Plante	Kvæg	Grise	Samlet
Produktionsfald, pct.	3,8	6,5	6,6	5,6
Fald i produktionsværdi, pct.	2,9	2,8	5,0	3,5

Kilde: Egne beregninger

Ændringerne i produktionsomfanget giver anledning til reduktioner i drivhusgasudledningen (struktureffekter). Som i model 2 svarer struktureffekternes andel af de ikke-energirelaterede udledninger til den andel som produktionen reduceres med for de animalske bedrifter. For såvel kvæg- som griseproduktion er struktureffekten 7 pct. af de ikke-energirelaterede udledninger. For planteproduktionen er struktureffekten kun lidt lavere end i model 2, og udgør 5 pct. af de ikke-energirelaterede udledninger, jf. figur 2.6.

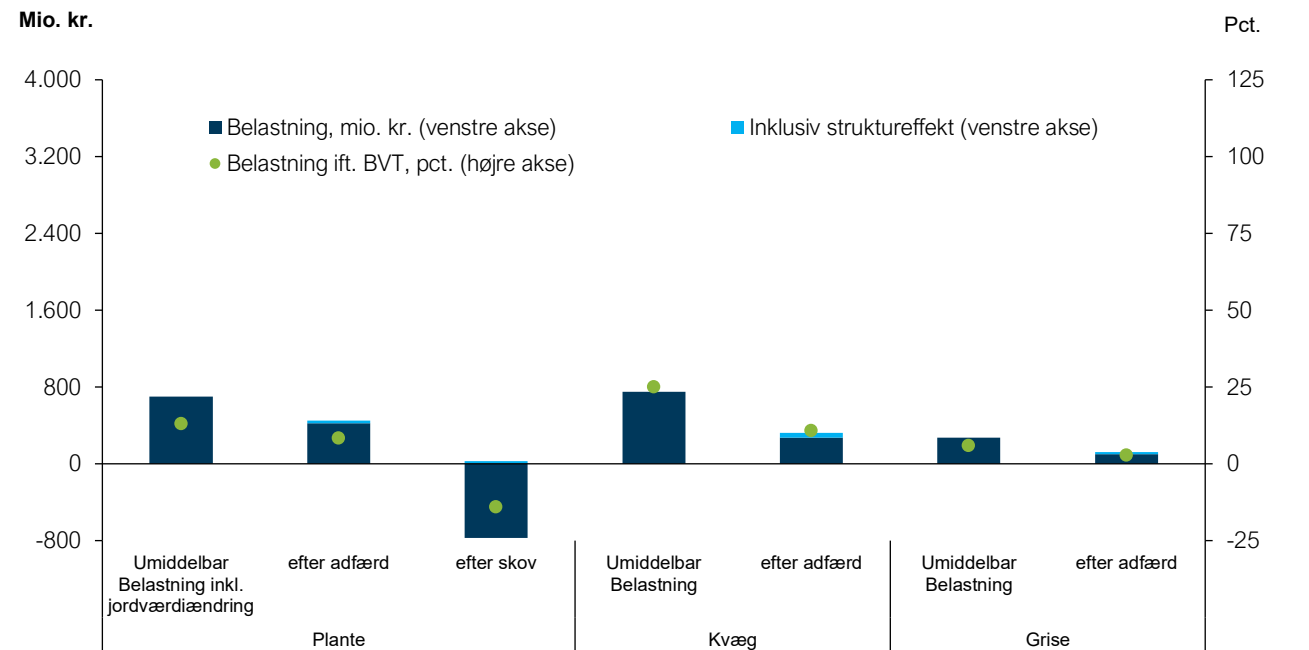
Figur 2.6 Model 3a – andel struktur- og tekniske effekter i forhold til de ikke-energirelaterede udledninger

Anm.: De grønne diamanter er reduktionen i udledninger i mio. ton (højre akse). Søjlerne dækker over andelen af afgiftskategoriens grundlag, der reduceres (venstre akse).

Kilde: Egne beregninger.

Den lavere afgift på udledninger fra husdyr reducerer også de tekniske effekter, selvom der indføres krav til fodertilsætningsstoffer og teltoverdækning med flydelag. Det skyldes at tilskyndelsen til yderligere foderomlægninger mv. reduceres.

Den umiddelbare erhvervsbelastning er omtrent halveret for kvæg- og griseproduktion i forhold til model 2 og udgør hhv. 25 pct. af BVT og 6 pct. af BVT. Den umiddelbare belastning for planteproducenter er uændret i forhold til model 2 og udgør 13 pct. af BVT, jf. figur 2.7.

Figur 2.7 Model 3a – Belastning inkl. jordværdiændring opgjort i mio. kr. og i forhold til BVT

Anm.: For plantebrug er belastningen efter adfærd udregnet på baggrund af ændringer i jordværdi (angivet som annuitet) og kapitaltab. For kvæg og grise rapporteres belastningen i 2030. Belastningen af CO₂e-afgiften stiger efter adfærd for plantebrug da en andel af afgiften på husdyr overvæltes i højere gødningspriser og mindskede foderpriser og dermed påvirker indtjeningen for plantebrug. BVT er opgjort inkl. værdien af ikke-markedsmaessige leverancer (husdyrgødning, strøelse og grovfoder). Det bemærkes, at producenter ikke skal betale afgift, for den andel af produktionen, der er (hel eller delvis) lukket. Det indebærer, at belastningen for den lukkede del af produktionen i udgangspunktet ikke fremgår af belastningen efter adfærd (den mørkeblå del af søjlen). Det kan give anledning til at tro, at der er større mulighed for at reducere afgiftsbetalingen ved fx at omlægge produktionen eller anvende tekniske virkemidler, end der reelt er. Derfor illustreres søjlen efter adfærd også med "inkl. struktureffekt" (den lyseblå del af søjlen), som skal gøre opmærksom på den umiddelbare belastning for den del af produktionen, der lukkede.
Kilde: Egne beregninger

Belastningen af CO₂e-afgiften efter adfærd og tilskud til skovrejsning er negativ for plantebrug, ligesom i model 2, dvs. effekten på jordprisen af støtten til skovrejsning har mere værdi for planteproducenterne i gennemsnit end omkostningen ved CO₂e-reguleringen. For griseproduktionen er erhvervsbelastningen efter adfærd reduceret til 2,7 pct. af BVT (mod 6,0 pct. i model 2). Erhvervsbelastningen for kvægproducenter er fortsat højere end for de øvrige driftsgrene og udgør 10,8 pct. af BVT (mod 22,5 pct. i model 2).

Generelt svarer opdelingen mellem husdyr- og planteproduktion ikke til fordelingen mellem landbrug med animalsk produktion og landbrug med vegetabilsk produktion, da husdyrproducenter ejer væsentlige mængder jord som anvendes til foder og udbringning af gødning. Opdelingen betragter hver driftsgren isoleret og inkluderer ikke disse sammensætningseffekter.

Forbrugerpriser og prisovervæltning

Da der i model 3 kun er en begrænset reduktion i produktionen, er mulighederne for at afsætte den reducerede mængde til en højere pris begrænset. Priserne på danskproducerede varer fra slagterier og mejerier skønnes at stige med 0,6 pct. for varegrupper med den laveste prisstigning til 2,8 pct. for varegrupper med den højeste prisstigning, jf. tabel 2.10.

Tabel 2.10. Model 2a: Gennemsnitlige prisstigninger på varer fra slagterier og mejerier, 2030

	Kvægslagteri	Griseslagteri	Mejeri	Samlet	Mejeri
Gns. prisstigning, pct.	2,8	0,6	1,2	1,1	1,2
	500 gram hakket oksekød	500 gram hakket grisekød	1 liter mælk		1 liter mælk
Prisstigninger, kr.¹⁾	1,4 kr.	0,2 kr.	0,2 kr.	-	0,2 kr.

Anm.: Beregningerne er lavet på baggrund af prisstigninger fra fødevarerindustrien til privat forbrug. Det bemærkes at prisstigningerne er de gennemsnitlige prisstigninger for kvægslagterier, griseslagterier og mejerier, hvorfor det i tabellen antages at produkterne påvirkes med branchernes gennemsnitlige stigning. De umiddelbare priser bemærkes værende stilistiske eksempler. 1) Der er taget udgangspunkt i, at 500 gram hakket oksekød, 500 gram hakket grisekød og 1 liter mælk koster hhv. 45 kr., 35 kr. og 13 kr. inkl. moms.

Kilde: Egne beregninger.

Prisstigningerne betyder ligesom i de øvrige modeller, at forbrugerne bærer en del af den umiddelbare belastning. Ud af den samlede umiddelbare belastning i modellen på 1,9 mia. kr. skønnes i gennemsnit 49 pct. at blive overvæltet i højere forbrugerpriser.

2.6 Sammenfatning af de tre modeller

Ekspertgruppens analyser viser, ligesom med første delrapport, at det ikke er muligt at udforme en CO₂e-afgiftsmodel, der fuldt ud tilgodeser udgangspunktet om de mest omkostningseffektive reduktioner af CO₂e-udledninger fra land- og skovbruget og guidende hensyn i klimaloven og kommissoriet. Afgifter på CO₂e-udledninger i produktionen indebærer dels en tilskyndelse til at omlægge produktionen, så den samlede CO₂e-udledning ved en given produktion bliver mindre, og indebærer dels en relativ prisstigning på de produkter, der er CO₂e-intensive.

De tre præsenterede modeller tager forskellige hensyn til bl.a. bevarelse af eksisterende erhvervsstruktur i landbruget og minimering af lækagerisiko i landbruget. Model 1 sidestiller afgiftsniveauet i land- og skovbrugssektoren med niveauet fra industriens ikke-kvotesektor, hvor model 2 sidestiller afgiftsniveauet med niveauet fra industriens kvotesektor, og model 3 sidestiller afgiftsniveauet med niveauet fra mineralogiske processer mv. Alle modellerne indebærer, at udledninger af CO₂e reguleres mere ensartet i Danmark, end hvad tilfældet er i dag.

Afvejning af struktureffekter over for andre hensyn

Resultaterne i de tre modeller viser, at de CO₂e-intensive driftsgrene reducerer produktionsomfanget som følge af stigende omkostninger ved en CO₂e-afgift. Kvægproduktionen reduceres med mellem 20,2 pct. (i model 1) og 6,5 pct. (i model 3). De tilsvarende reduktioner i planteproduktion er 7,9 pct. og 3,8 pct. Hvis man ønsker at minimere struktureffekter og dermed reducere fordelings effekter samt risiko for konkurs, vil det have en række omkostninger i andre dimensioner. Ekspertgruppen har belyst en række forhold, som bør tages med i overvejelserne om valg af model. Disse forhold beskrives nedenfor.

Samfundsøkonomiske omkostninger

Lavere struktureffekter indebærer, at det er nødvendigt at opnå reduktionerne ved andre virkemidler. Det vil typisk være tekniske virkemidler. Med en lav afgift reduceres

sandsynligheden for, at ny drivhusgasbesparende teknologi bliver konkurrencedygtig. Det betyder, at reduktionen ved de tekniske tiltag er dyrere end hvis reduktionen blev opnået ved en afgift. Det vil endvidere kræve enten et krav/påbud om at teknologien skal benyttes eller et tilskud til introduktion af teknologien. I de tre modeller betyder dette skift fra reduktioner ved en afgift til reduktioner af teknisk karakter at gennemsnitlige samfundsøkonomiske pris stiger fra 150 kr. pr. ton CO₂e i model 1 (med større struktureffekter) til 475 kr. pr. ton CO₂e i model 3 (med de laveste struktureffekter).

Usikkerhed med opfyldelse af mål

En højere vægt på ny teknologi medfører en forøget risiko for ikke at opfylde målsætningerne, fordi usikkerhed med hensyn til implementering og udvikling af teknologien får større betydning for den samlede reduktion. Det kan illustreres ved, at reduktion fra pyrolyse ikke er nødvendig for at opfylde 70 pct.-målet og EU's byrdefordelingsmålsætning i model 1, mens reduktion fra pyrolyse står for ca. 30 pct. af den samlede reduktion i model 3.

Offentlige finanser

Finansieringsomkostningen for det offentlige stiger i de modeller, hvor man søger at reducere struktureffekterne. Det skyldes dels en ændret byrdefordeling mellem landbrugere og samfundet gennem kompenstationstiltag over for landbrugerne som fx bundfradrag eller tilskud til skovdrift (der holder hånden under jordprisen). Men det skyldes også som nævnt, at en øget anvendelse af teknologi til at opnå reduktionerne typisk vil være forbundet med offentlige tilskud. Effekten på de offentlige finanser er en forbedring af saldoen med 1,2 mia. kr. i 2030 i model 1 og en forværring af saldoen med 2,0 mia. kr. i 2030 i model 3. Overskuddet i model 1 betyder, at der er plads til at kompensere for tabene i landbruget, men underskuddet i model 3 betyder, at opnåelse af reduktionsmålet ikke kan nås uden yderligere finansiering med den givne indretning af modellen.

Miljø og sundhed

Der er en tæt sammenhæng mellem effekten på drivhusgasreduktionen som følge af produktionsreduktion og udledningen af ammoniak og kvælstof. Derfor har forskellige modeller for ændringen i landbrugets produktion også betydning for miljø og sundhed. Ekspertgruppen har opgjort den samfundsmæssige værdi af forbedringen af miljø, sundhed og rekreation som følger af hver af de tre modeller. Model 1, som har de største struktureffekter indebærer en samfundsøkonomisk gevinst på 770 mio. kr. som følge af effekten på miljø, sundhed og rekreation. Model 3a (gødningsafgift) har en samfundsøkonomisk gevinst på 490 mio. kr. på miljø sundhed og rekreation. En samlet oversigt over effekterne af de forskellige modeller er vist i *tabel 2.11*

Tabel 2.11. Samfundsøkonomisk værdi af miljøeffekter (mio. kr. i 2030)

Model	Kvælstof	Ammoniak	Rekreation	Total
Model 1	480	100	200	770
Model 2a	380	60	200	630
Model 2b	200	40	200	430
Model 3a	260	40	200	490
Model 3b	170	20	200	380

Anm. Grundet afrunding summer totalerne ikke

Økologi

Der er to modsatrettede effekter fra modellerne på økologisk produktion. Økologiske producenter er mindre CO₂e-intensive relativt til konventionelle producenter, hvilket trækker i retning af mere økologisk produktion. Modsat har konventionelle producenter flere tekniske omstillingsmuligheder relativt til økologiske producenter, hvilket trækker i retning af mere konventionelt landbrug. Om der kommer mere eller mindre økologisk produktion vil afhænge af, hvilken effekt der dominerer. På det foreliggende grundlag er det ikke umiddelbart muligt at vurdere den samlede effekt.

Dyrevelfærd

Ekspertgruppen har ikke konkret forholdt sig til konsekvenserne af modellerne på dyrevelfærd. Det bemærkes dog, at afgiften fx kan give incitament til øget eksport af kalve og smågrise. Det bemærkes også, at afgiften giver et incitament til at investere i stalde, som kan have lavere dyrevelfærd.

Fødevarerforsyningsikkerhed

Det forventes ikke, at en CO₂e-afgift isoleret set vil reducere fødevarerforsyningsikkerheden i Danmark i nogen af de viste modeller, *jf. bilag 7.10*. En ren afgift på 750 kr. pr. ton CO₂e skønnes at medføre et fald i den danske fødevarerproduktion til menneskeligt forbrug på 2-4 pct., svarende til et samlet tab på 225-500 mia. kalorier (kcal). Det meget begrænsede fald i fødevarerproduktionen til menneskeligt forbrug, trods den store nedgang i den animalske produktion, skyldes et forventet aktivitetskifte fra foderproduktion til øvrig vegetabilsk produktion.

Forbrugerpriser

En CO₂e-afgift vil øge landbrugets omkostninger, hvilket delvist sendes videre til forbrugerne igennem øgede forbrugerpriser på fødevarer. Model 1, som har de største prisstigninger, indebærer prisstigninger på produkter fra kvægproduktion på 10 pct., fra mejeriproduktion på 4,6 pct., mens griseprodukter forventes at stige med 1,6 pct. De tilsvarende prisstigninger i model 3a med de laveste struktureffekter er 2,8 pct. på oksekød, 1,2 pct. på mejeriprodukter og 0,6 pct. for grisekød, *jf. tabel 2.12*. Prisstigningerne på udvalgte produkter er vist i *tabel 2.13*.

Tabel 2.12. Gennemsnitlige prisstigninger på varer fra slagterier og mejerier, pct.

	Model 1	Model 2a	Model 2b	Model 3a	Model 3b
Kvægslagteri	10,0	5,1	4,3	2,8	2,0
Griserlagteri	1,6	1,0	0,7	0,6	0,3
Mejeri	4,6	2,3	2,0	1,2	0,9

Anm.: Beregningerne er lavet på baggrund af prisstigninger fra fødevarerindustrien til privat forbrug. Det antages, at produkterne påvirkes med de gennemsnitlige prisstigninger for kvægslagterier, griselagterier og mejerier.

Kilde: Egne beregninger.

Tabel 2.13. Prisstigninger på udvalgte danskproducerede produkter, kr.

	Model 1	Model 2a	Model 2b	Model 3a	Model 3b
500 gram hakket oksekød	4,5	2,3	1,9	1,3	0,9
500 gram hakket grisekød	0,6	0,3	0,3	0,2	0,1
1 liter mælk	0,6	0,3	0,3	0,2	0,1

Anm.: Se anm. til tabel 2.12. Der er taget udgangspunkt i, at 500 gram hakket oksekød, 500 gram hakket grisekød og 1 liter mælk koster hhv. 45 kr., 35 kr. og 13 kr. inkl. moms.

Kilde: Egne beregninger.

Indkomstfordeling

Den overordnede konklusion på analysen af effekten på indkomstfordelingen er, at ingen af ekspertgruppens modeller påvirker indkomstfordelingen målt ved ginikoefficienten.

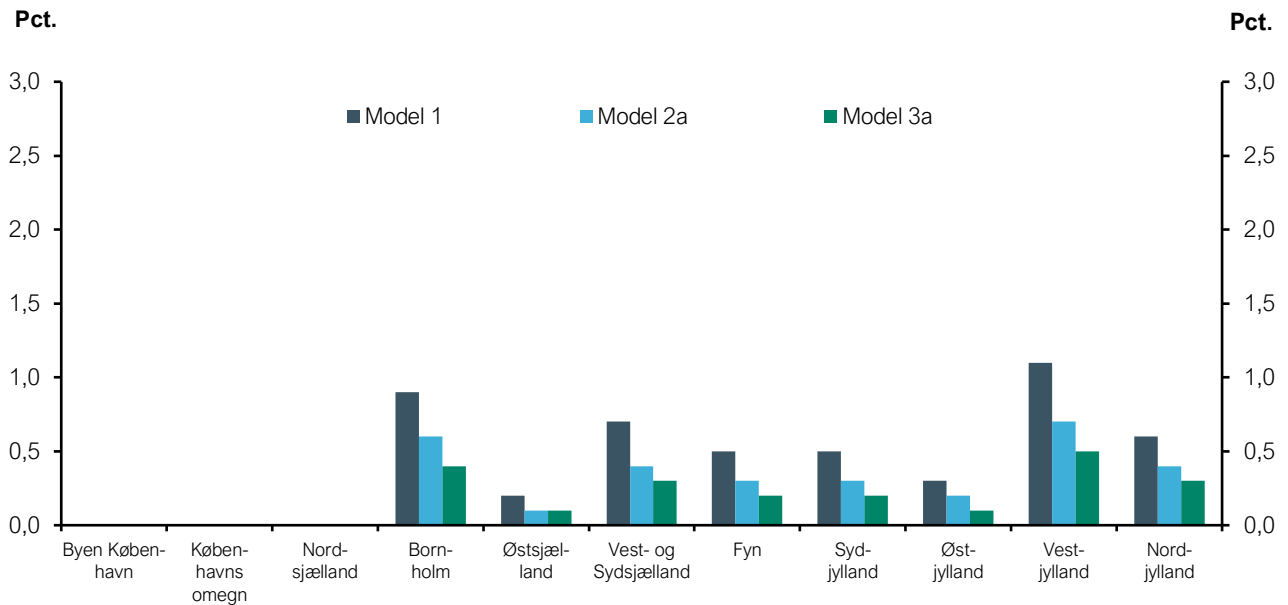
Der er tre principielle effekter, der driver ændringerne i den reale disponible indkomst i de tre modeller. Det bemærkes, at alle effekter er små i modellerne. Den første effekt er den direkte prisvirkning på landbrugsvarer, som trækker i retning af at reducere den reale disponible indkomst. Den anden effekt er den indirekte virkning på priserne i andre sektorer, som følge af den lavere arbejdskraftefterspørgsel i landbrugssektoren. Dette påvirker lønomkostningerne i øvrige virksomheder negativt og fører til en reduktion i ørige priser. Isoleret øger det den reale disponible realløn. Den tredje effekt kommer via en lidt lavere lønudvikling som følge af den lavere efterspørgsel i landbrugssektoren. Med den lavere lønudvikling følger også en lavere regulering af overførselsindkomster. Det reducerer den reale disponible realindkomst for overførselsmodtagere.

Samlet set reduceres den reale disponible indkomst i alle modeller, da den lavere lønudvikling dominerer effekten fra prisændringerne, *jf. afsnit 7.13*. Indkomstfaldet er dog begrænset i alle modeller.

Geografisk fordeling

Primærlandbrugets andel af den samlede BVT er begrænset både for landet som helhed, hvor den udgør 2 pct. af den samlede BVT, og opdelt på geografiske områder. Landbruget har den største andel af BVT i Vestjylland, hvor landbruget står for 4,5 pct. af områdets BVT. Dette efterfølges af Bornholm, hvor andelen af øens samlede BVT er 3,8 pct. For alle øvrige områder er BVT andelen under 3 pct.

Med det relativt lave udgangspunkt i alle geografiske områder følger det, at de ændringer i et givet områdes BVT, som fremkommer ved indførelsen af en CO₂e-afgift på landbruget, bliver begrænset. I model 1, hvor struktureffekterne er størst, er det alene i Vestjylland, at reduktionen i BVT overstiger 1 pct. I model 3, hvor struktureffekten er lavest, er effekten på BVT på 0,5 pct. Det bemærkes, at de målte BVT-fald er bruttofald, idet der ikke er taget højde for, at beskæftigelsen i andre sektorer stiger. Det bemærkes desuden, at der i målte BVT-fald ikke er taget højde for BVT-faldet i fødevarerindustrien, hvilket isoleret set indebærer, at BVT-faldene undervurderes.

Figur 2.8 Fald i BVT på tværs af landsdele ved produktionsnedgang i primærlandbrug, pct.

Anm.: Figuren viser den skønnede nedgang i bruttoværditilvæksten (BVT) på tværs af landsdele for hver af ekspertgruppens hovedmodeller. I figuren tages der ikke højde for evt. BVT-ændring som følge af produktionsnedgang i følgeindustrien.

Kilde: Egne beregninger.

Konkursrisiko

De tre modeller for reduktion af drivhusgasudledningen i landbruget betyder, at landbrugets dækningsbidrag reduceres, hvilket isoleret set indebærer et fald i jordprisen. Endvidere medfører strukturændringerne et kapitaltab på bygninger og maskiner for landbrugere. Værditabet på jord, bygninger og maskiner kan ramme hårdere i landbruget end i andre sektorer, fordi landbrug typisk er drevet som enkeltmandsejede virksomheder. Derfor er tabet mere koncentreret, end hvis bedrifterne havde været drevet i selskabsform.

Kombinationen af kapitaltab og reduktion i fremtidige dækningsbidrag kan derfor øge konkursrisikoen for en række landbrugere. Ekspertgruppen har søgt at vurdere, hvordan de tre modeller påvirker konkursrisikoen i landbruget, *jf. bilag 7.15*.

I udgangspunktet skønnes 6 pct. af omsætningen i landbruget samlet set at stamme fra kategorien "stærkt konkurstruede bedrifter", svarende til ca. 360 bedrifter. I *tabel 2.14* vises et skøn over, hvor stor en andel af omsætningen i landbruget, der umiddelbart flytter over i kategorien stærkt konkurstruede bedrifter i hver af de fremlagte modeller.

Tabel 2.14. Umiddelbare ændringer i konkurstrussel, i pct. af omsætning

	Model 1	Model 2a	Model 2b	Model 3a	Model 3b
Planter	6	1	0	-1	-1
Kvæg	25	11	10	1	1
Grise	12	2	2	0	0
Andre husdyr	7	0	0	0	-1
Blandede	1	0	0	0	0
Heltid samlet	15	5	4	0	0

Anm.: Tabellen viser, hvor stor en andel af omsætningen i de enkelte bedriftsgrene, der vurderes at blive stærkt konkurstruet. Beregningerne for ændringer i konkurstrussel tager højde for umiddelbar kapital- indkomsteffekt ved indførelse af CO₂e-afgift og teknologiske reduktionsmuligheder. Der tages således ikke højde for tilpasning.
Kilde: Egne beregninger på baggrund af SEGES regnskabsdata

Tabel 2.15. De væsentligste resultater fra modelberegningerne, 2030-effekter

Model	Afgiftssats (før/efter bundf.)	Umiddelbar belastning ¹⁾	Erhv. belast. efter tilpasning ²⁾	Provenu efter adfærd og tilskud	CO ₂ e-reduktioner, 2030 (2045)	Heraf struktureffekt	Heraf øvrige effekter ³⁾	Grad af målindfrielse	Fald i jordpriser (ekskl./inkl. tilskud til skov) ⁴⁾	Skyggepris ⁵⁾
	Kr. pr. ton CO ₂ e	Mio. kr.	Mio. kr.	Mio. kr.	Mio. ton CO ₂ e	Mio. ton CO ₂ e	Mio. ton CO ₂ e	Pct.	Pct.	Kr. pr. ton CO ₂ e
1	750	5.925	2.425	1.150	3,2 (5,9)	1,6	1,5	124,0	16,8/ 8,8	475/ 150
2a	750/ 375	3.050	1.350	-525	2,8 (5,5)	1,0	1,9	112,9	6,2/ -4,1	525/ 250
2b	750/ 375	2.525	1.325	-700	2,6 (5,3)	0,7	1,9	107,3	8,4/ -2,8	550/ 325
3a	250/ 125	1.900	1.025	-1.950	2,6 (5,3)	0,6	2,0	105,8	3,8/ -7,2	750/ 475
3b	250/ 125	1.300	850	-2.125	2,4 (5,1)	0,3	2,0	99,8	5,5/ -6,0	775/ 575

Anm.: Provenuvirkning er afrundet til 25 mio. kr., samfundsøkonomisk omkostning til 10 mio. kr. og skyggepriser til nærmeste 25 kr. pr. ton CO₂e. Umiddelbar belastning og provenu efter tilbageløb og adfærd er angivet i 2023-niveau. CO₂e-effekterne er angivet for 2030.

1) Umiddelbar belastning er inkl. de realiserede teknologiomkostninger ved at anvende fodertilsætningsstoffer og teltoverdækning m. flydelag for model 3a og 3b. For model 2b og 2b er belastningen også inkl. nettoomkostningen ved at anvende teknologierne til gødning. Omkostningerne er forbundet med usikkerhed grundet lav teknologisk modenhed. Teltoverdækning m. flydelag er én ud af flere potentielle lagerteknologier. Frem mod 2030, vil teltoverdækning m. flydelag derfor kunne erstattes af øvrige lagerteknologier med forventet tilsvarende klimaeffekt.

2) Erhvervsbelastning efter tilpasning dækker kun over belastningen fra selve CO₂e-afgiften på kalkning og husdyr samt teknologiomkostninger fra fodertilsætningsstoffer, teltoverdækning m. flydelag samt nettoomkostningen ved at anvende teknologierne til gødning for model 2b og 3b. Erhvervsbelastningen er opgjort i 2030, hvorfor den for planteproduktion afviger fra 3.3., 3.5 og 3.7, hvor belastningen er opgjort som tilbagediskonteret annuitet mhp. jordpriseffekten.

3) Øvrige effekter dækker over tekniske effekter (reduktioner, der ikke påvirker produktionsomfanget, men reducerer udledningerne pr. produceret enhed, fx via fodertilsætningsstoffer til kvæg, biokul ved pyrolyse osv.) og aktivitetseffekter (fx skift fra landbrugsjord til skov eller kulstofrige landbrugsjorde der bliver vådlagt).

4) Jordprisændringerne er ekskl. effekt fra udtagning og vådlægning af kulstofrige landbrugsjorde. Effekten fra tilskud til skovrejsning er under antagelsen af, at jorder, som omlægges til skov, har en gennemsnitlige dyrkningsværdi i forhold til landbrugsjord i omdrift.

5) Skyggepriser er opgjort i faktorpriser ekskl./inkl. sideeffekter. Der er inkluderet sideeffekter for kvælstofindsatsen som følge af reduceret gødningsanvendelse samt sideeffekter for ammoniak. Beregningerne af samfundsøkonomi og skyggepriser medtager ikke bytteforholdsforbedringer og medtager således ikke gevinster fra priseffekter, som sker på bekostning af andre lande. Samfundsøkonomi præsenteres ikke i tabellen, da modellerne ikke medfører samme CO₂e-reduktioner, hvorfor skyggepriser vurderes mere sammenlignelige for modelernes omkostninger.

Kilde: Egne beregninger

2.7 Følsomhedsberegninger

Tablet 2.17-2.18 viser følsomhedsberegninger foretaget på baggrund af model 1, model 2a og model 3a med effektive afgiftssatser på hhv. 750, 375 og 125 kr. pr. ton CO₂e på udledningerne fra husdyr, samt modellernes respektive gødningsafgifter og eventuelle teknologikrav. Der skrues på følgende to parametre i beregningerne:

- 1) Ændrede eksportelasticiteter i fødevarerindustrien
- 2) Ændret modellering af udbuddet af jord

Ændrede eksportelasticiteter i fødevarerindustrien

En central del af konsekvensvurderingen af en CO₂e-afgift er, hvordan eksport og import reagerer på prisstigninger. Dette afgør bl.a., i hvor høj grad dansk produktion flyttes til udlandet, jf. bilag 7.8, ligesom det vil have betydning for bl.a. overvæltningen og dermed incidensen af en CO₂e-afgift.

Eksportelasticiteterne kan grundlæggende siges at afspejle den grad af markedsmagt, som danske producenter forventes at have på eksportmarkederne. En høj eksportelasticitet indebærer en lav grad af markedsmagt, hvorimod en lav eksportelasticitet indebærer en høj grad af markedsmagt. Ingen andre lande har indført en CO₂e-afgift i landbruget, hvilket betyder, at ekspertgruppen ikke har haft adgang til konkret empiri på nationale CO₂e-afgifter på land- og skovbruget. Ekspertgruppens vurdering af eksportelasticiteter er derfor baseret på den generelle litteratur om handelsreaktioner på prisstigninger (fx gennem toldsatser og andre prischok). Der er væsentlig usikkerhed omkring størrelsen af eksportelasticiteterne, hvorfor ekspertgruppen i afsnittet her medtager følsomhedsanalyser med højere og lavere eksportelasticiteter i fødevarerindustrien i forhold til det centrale skøn. De valgte følsomhedsanalyser ændrer ikke væsentligt ved de overordnede kvalitative effekter i hovedmodellerne. Det ses dog, at effekten af en given afgiftssats på den forventede reduktion er større, jo højere eksportelasticiteten er. Det skyldes, at fødevarerindustrien i en situation med højere eksportelasticitet og dermed mindre mulighed for at overvælte priserne på forbrugerne må forventes at reducere aktiviteten mere.

Effektvurderingerne i rapportens centrale skøn baseres på Fontagné m.fl. (2022). Fontagné m.fl. benytter en tværsnitsanalyse med instrumentvariable til at estimere handelsetasticiteterne på produktniveau, hvor instrumentet for prisforskelle er toldsatserne på tværs af verdens lande (metoden udfoldes i bilag 7.17). Toldsatser varierer generelt mellem 0-20 pct. og kan dermed sammenlignes med de relevante omkostningsstød i ekspertgruppens modeller. Data omfatter toldsatser og handelsflows i perioden 2001-2016 imellem 189 eksportlande og 152 importlande fordelt på 5.052 produktkategorier (HS6-grupperingen). Der foretages en estimering for hvert produkt – og for det enkelte produkt fastlægges dermed en elasticitet, som forudsættes repræsentativ for verdens lande under ét.

Idet toldsatser typisk er forholdsvis konstante over tid, kan disse estimater anses for langsigtede vurderinger af elasticiteterne. Den gennemsnitlige eksportelasticitet for hele landbrug- og fødevarerindustrien er 8, når de produktspecifikke eksportelasticiteter sammenholdes på baggrund af varesammensætningen for dansk eksport. Det betyder, at en stigning i prisen på 1 pct. i gennemsnit medfører et fald i efterspørgslen på 8 pct. Elasticiteterne er ikke lande-specifikke, men er udtryk for en gennemsnitlig eksportelasticitet for det specifikke produkt set på tværs af importlande. Størrelsen på de gennemsnitlige eksportelasticiteter harmonerer med det generelle niveau for eksportelasticiteterne og den empiriske litteratur i øvrigt, jf. fx Hertel m.fl. (2007) og gennemgangen af litteraturen af Boehm m.fl. (2023) og Anderson m.fl. (2004).

De gennemsnitlige eksportelasticiteter dækker over en stor underliggende variation i eksportelasticiteterne på produktniveau. I fx mejeribranchen er den gennemsnitlige elasticitet på 5,46, hvilket dækker over, at konsummælk har en estimeret eksportelasticitet på tæt på 10 (lavere markedsmagt) modsat smør og ost, der har en estimeret eksportelasticitet ca. 3 og 5 (højere markedsmagt). Kødpulver, restprodukter (såsom tunger) mv. har alle en elasticitet over 20. Sammenvejet bliver eksportelasticiteterne dog mellem ca. 5-10.

Eksportelasticiteterne fra Fontagné m.fl. (2022) vægtes sammen til brancheniveau på baggrund af fordelingen af hver branches eksport på de samme produkter. De branchespecifikke gennemsnitlige eksportelasticiteter for landbrug og fødevarerindustri i ekspertgruppens effektivurderinger fremgår af *tabel 2.16*.

Tabel 2.16. Landbrugets og fødevarerindustriens gennemsnitlige eksportelasticiteter i ekspertgruppens effektivurderinger

	Gennemsnitlig elasticitet	Eksportandel
Plante, konventionelt	5,36	21,5 pct.
Plante, økologisk	5,36	21,1 pct.
Gartnerier	7,50	17,2 pct.
Kvægdrift	8,11	2,6 pct.
Grise	6,41	26,9 pct.
Fjerkræ	6,41	17,2 pct.
Mejeri	5,46	50,7 pct.
Bageri	6,67	21,2 pct.
Anden fødevarerindustri	6,93	36,9 pct.
Slakteri, kvæg	5,69	53,1 pct.
Slakteri, grise	12,10	61,3 pct.
Slakteri, fjerkræ	5,84	27,6 pct.

Anm.: De viste eksportelasticiteter er vægtes sammen til brancheniveau på baggrund af eksportestimer på produktniveau. Eksportestimerne på produktniveau dækker over en stor underliggende variation. Bemærk desuden, at estimerne for de animalske brancher er stort set ens for økologiske og konventionelle producenter, hvorfor der kun rapporteres et samlet estimat for disse trods opdelingen i GrønREFORM.

1) Databasen er dokumenteret i [BACI: International Trade Database at the Product-level: The 1994-2007 Version](http://www.cepii.fr/pdf_pub/wp/2010/wp2010-23.pdf) (http://www.cepii.fr/pdf_pub/wp/2010/wp2010-23.pdf)

Kilde: BACI-databasen⁹ og Fontagné, L., Guimbard, H., and Orefice, G., (2022) 'Tariff-based product-level trade elasticities', *Journal of International Economics*.

I første følsomhedsberegning ændres der på den gennemsnitlige eksportelasticitet ved en proportional ændring i de underliggende varegruppers elasticitet. Ændringen gennemføres i begge retninger, således at efterspørgslen efter landbrugets produkter er hhv. mere og mindre prisfølsom, end det er lagt til grund i hovedforløbet.

En høj priselasticitet betyder, at ændringer i omkostningerne i højere grad slår ud i mængdeændringer og i mindre grad i prisændringer. Derfor er priselasticiteten bestemmende for, hvor stor en del af afgiftsbetalingen, der fører til højere priser, dvs.

⁹ Databasen er dokumenteret i [BACI: International Trade Database at the Product-level: The 1994-2007 Version](http://www.cepii.fr/pdf_pub/wp/2010/wp2010-23.pdf) (http://www.cepii.fr/pdf_pub/wp/2010/wp2010-23.pdf)

overvæltet på forbrugerne. Høj priselasticitet betyder, at en mindre del kan overvæltet på forbrugerne.

I det første scenarie hæves eksportelasticiteterne for alle varegrupper i fødevareindustrien proportionalt til et gennemsnitsniveau på 15 fra det oprindelige niveau på 8. Derudover fjernes "rule of half" fra beregningerne, som tilsiger, at forbrugere har en præference for indenlandsk producerede varer og dermed er halvt så prisfølsomme overfor hjemmeproducerede produkter, *jf. afsnit 3.11*. Niveaue på 15 svarer til det niveau for den gennemsnitlige eksportelasticitet, som Copenhagen Economics anbefaler i deres analyse for Landbrug & Fødevarer omkring landbrugets eksport- og importelasticiteter.¹⁰ Kun 9 pct. af dansk landbrugseksport vurderes at have en eksportelasticitet over 15 og kun 2 pct. over 20 i Fontagné m.fl. (2022).

I model 1, hvor effekten af afgiftsændringen er størst, er prisovervæltningen i forbrugerpriser ca. 56 pct. med den estimerede elasticitet på 8 i grundforløbet, mens den høje elasticitet på 15 fører til en overvæltning på 47 pct.

For mængdeændringer gælder omvendt, at de bliver større, når elasticiteten forøges. I model 1 stiger effekten af afgiften på CO₂e-reduktionen med 0,64 mio. ton fra 2,77 mio. ton i det centrale skøn til 3,41 mio. ton med en elasticitet på 15. Det svarer til en forøgelse på over 20 pct. Heri indgår en omtrent uændret CO₂e-reduktion fra tekniske virkemidler, og den større CO₂e-reduktion kan således henføres til en forholdsvis stor forøgelse af produktionsnedgangen. De skønnede effekter af afgiften er således følsomme over for størrelsen af elasticiteten, *jf. tabel 2.17*.

For de to øvrige modeltyper er effekten af den indførte afgift mindre end i model 1. I begge modeller indebærer dette, at modellens resultater absolut set er mindre følsomme overfor ændringer i elasticiteten. I model 3 stiger reduktionen af CO₂e-udledningerne med 0,25 mio. ton, hvis elasticiteten ændres fra 8 til 15. Dette er dog en procentuelt mærkbar forøgelse af CO₂e-reduktionen fra struktureffekt.

GrønREFORM har publiceret¹¹ estimering af eksportelasticiteterne for vareproducerende brancher på detaljeret produktniveau (6-cifrede produktkoder), på baggrund af Feenstra's metode.¹² Fortolkningen af elasticiteterne er, at de kan ses som gennemsnit mellem en kortsigts-elasticitet og en langsigtelasticitet, hvor metoden i Fontagné m.fl. (2022), som ekspertgruppen lægger til grund, kan fortolkes som en langsigtelasticitet.

Langsigtelasticiteter vurderes typisk at være større end kortsigtelasticiteter, fordi muligheden for tilpasninger både blandt forbrugere og konkurrenter er større på længere sigt. I det andet scenarie anvendes estimerede eksportelasticiteter fra

¹⁰ Copenhagen Economics, (2023). "Landbrugs- og fødevaresektorens eksportelasticiteter". I rapporten anbefales også, landbrugets importelasticiteter skal være lig samme niveau som eksportelasticiteterne. I GrønREFORM er importelasticiteterne i landbruget derimod sat til at være halvdelen af eksportelasticiteterne. I følsomhedsberegningen er antagelsen om lavere importelasticiteter også fjernet mhp. at præsentere resultater, som er tæt på CE's anbefalinger som muligt. Det er dog primært de højere eksportelasticiteter der påvirker modellens resultater, hvorfor der kun fokuseres på disse i teksten.

¹¹ Se "Elasticiteter og markedsvilkår i GrønREFORM", samt "[Estimering af udenrigshandelselasticiteter i MA-KRO, Kronborg, Poulsen og Kastrup 2020](#)" for dokumentation af estimationsmetoden

¹² Feenstra, R., Luck, P., Obstfeld, M. and Russ, K. (2018), 'In search of the armington elasticity', *Review of Economics and Statistics* 100(1), 135–150. og Feenstra, R. C. (1994), 'New product varieties and the measurement of international prices', *American Economic Review* 84, 157–177.

GrønREFORM, hvis elasticiteter i gennemsnit er omkring 5¹³, som set fra et langsigtet strukturtilpasningsperspektiv vil være et underkantsskøn.

Men en elasticitet på 5 i gennemsnit forøges prisovervæltningens graden i forbrugerpriserne i model 1 fra 56 pct. til 61 pct.

Tilsvarende bliver mængderekationen lavere, når elasticiteten reduceres. I model 1 reduceres effekten på CO₂e-udledningerne med knap 0,3 mio. ton, hvis der bruges en elasticitet på 5 i stedet for 8. I model 3 er den tilsvarende reduktion af CO₂e-effekten knap 0,4 mio. tons.

En højere eksportelasticitet indebærer, at erhvervet i mindre grad kan overvælte CO₂e-afgiften i højere afsætningspriser. Konsekvensen heraf er, at landbrugerne og fødevarerindustrien i større grad bærer belastningen af CO₂e-afgiften, hvilket medfører større jordprisfald, større struktureffekter og dermed også større CO₂e-reduktioner. Samtidig reduceres provenuet fra afgiften, da en større del af den animalske landbrugsproduktion forventes at ophøre som følge af de begrænsede muligheder for at overvælte afgiften i afsætningspriserne.

Sænkes eksportelasticiteten i stedet, indebærer det, at landbruget og fødevarerindustrien lettere kan overvælte afgiften i højere priser. Resultatet er således en relativ forskydning af afgiftsbyrden fra landbrugerne til forbrugerne, hvilket indebærer et lavere jordprisfald og en lavere erhvervsbelastning. Dette indebærer lavere struktureffekter, hvilket forøger provenuet fra afgiften, men sænker CO₂e-reduktionerne.

Ændret jordudbud

I ekspertgruppens vurdering af effekterne er der indlagt en vis begrænset reaktion i udbuddet af landbrugsjord i omdrift, når efterspørgslen ændrer sig. Udbudsreaktionen er fastlagt på basis af analysen i Olsen m.fl. (2022).¹⁴ I anden følsomhedsberegning ændres der på jordudbuddet ved at fastgøre hhv. udbuddet af omdriftsjorde og jordprisen.

I tilfælde af et fast jordudbud ses der minimale ændringer i effekterne i forhold til grundmodellen. Dette skyldes, at der på tværs af alle modeller kun er et begrænset udtag af landbrugsjorde i omdrift. De generelle effekter ved grundmodellen bliver således ikke påvirket betydeligt af at holde mængden af omdriftsjorde fast.

Som et andet yderpunkt kan det antages, at afgiftspålæggelsen reducerer udbuddet af landbrugsjord så meget, at jordprisen forbliver uændret. Det betyder at landbrugeren ikke er bundet til at bruge en relativ fast mængde jord i driften. Produktionsændringerne bliver derfor større ved en given afgiftsændring. En sådan reaktion indebærer, at erhvervsbelastningen falder, da afgiften ikke længere nedvælttes i jordpriserne, men i højere grad overvælttes i afsætningspriserne. De større struktureffekter og

¹³ Kirk, J. S. and Hansen, K. H. (2023). "Elasticiteter og markedsvilkår i GrønREFORM", samt Kronborg, A. F., Poulsen, K. A. and Kastrup, C. S. (2020) "Estimering af udenrigshandelelasticiteter i MAKRO" for dokumentation af estimationsmetoden.

¹⁴ Olsen, J. V. and Pedersen M.F (2022). "Endogen udtagning af landbrugsjord. Se også Stewart, L. B., Berg, A. K. and Kirk, J. S. (2023) "Jord som produktionsfaktor i vegetabilsk landbrug" for mere detaljeret gennemgang af modellering af jordudbuddet i GrønREFORM.

CO₂e-reduktioner kommer således på baggrund af både en stærkere respons fra udbuddet, der samlet set resulterer i større samfundsøkonomiske omkostninger, samt større CO₂e-reduktioner.

Konklusion på følsomhedsanalyser

De gennemførte følsomhedsberegninger peger på, at effekterne af at indføre en CO₂e-afgift på landbruget kan give anledning til større reduktion i den producerede mængde, hvis enten priselasticiteten i efterspørgslen er højere, eller udtagningen af landbrugsjord i omdrift reagerer mere kraftigt end lagt til grund i ekspertgruppens centrale skøn. I begge tilfælde bliver struktureffekten større og drivhusudledningerne reduceret mere. Omvendt vil en lavere priselasticitet eller et mere fast jordudbud trække i retning af lavere struktureffekter og lavere drivhusgasreduktion.

De gennemførte følsomhedsberegninger dækker i sagens natur ikke alle dimensioner af modelgenskaberne ved GrønREFORM. Der må således påregnes at være forskellige yderligere usikkerhedsfaktorer knyttet til modelresultaterne, som ikke er fuldt dækket af følsomhedsberegningerne.

I lyset af, at der ikke er erfaringer med indførelse af en generel CO₂e-afgift på landbrugets udledninger, vurderer ekspertgruppen, at der er grund til at følge udviklingen tæt i takt med, at en CO₂e-afgift indføres, og foretage en løbende vurdering af udviklingen med henblik på følge op på, om CO₂e-reduktionerne og den observerede udvikling i landbrugets konkurrenceevne og økonomiske forhold i medfør af CO₂e-reguleringen svarer til det forventede. I det omfang dette ikke er tilfældet, lægger ekspertgruppen op til, at der foretages en vurdering af den samlede CO₂e-afgiftsstruktur – og ikke kun landbrugets – for at sikre, at den ensartede afgiftsstruktur på tværs af sektorer fastholdes.

Tabel 2.17. Følsomhedsberegninger, ændrede eksportelasticiteter i fødevarerindustrien ved CO₂e-afgifterne i model 1, 2a og 3a, 2030-effekter

Model	Effektiv afgifts-sats i 2030 (husdyr/gødning)	Umiddelbar belastning	Erhv. belast. efter tilpasning	Provenu efter tb. og adf.	CO ₂ e-reduktioner (ekskl. besluttede tiltag)	Heraf struktur-effekt	Heraf øvrige effekter ¹⁾	Prisovervæltning i forbrugerpriser	Fald i jordpriser (ekskl./inkl. tilskud til skov)	Skyggepris (ekskl. sideeffekter)
	Kr. pr. ton CO ₂ e	Mio. kr.	Mio. kr.	Mio. ton	Mio. ton CO ₂ e	Mio. ton CO ₂ e	Mio. ton CO ₂ e	Pct.	Pct.	Kr. pr. ton CO ₂ e
Model 1										
Standard	750/750	5.775	2.325	3.000	2,77	1,72	1,05	56	16,8/ 8,8	450
Eksportelasticitet = 15	750/750	5.775	2.400	2.425	3,41	2,54	0,88	47	16,8/ 12,2	575
Eksportelasticitet = 5	750/750	5.775	2.175	3.150	2,56	1,48	1,08	61	15,8/ 5,6	400
Model 2a										
Standard	375/375	2.875	1.250	1.550	2,20	1,04	1,15	51	6,2/ -4,1	450
Eksportelasticitet = 15	375/375	2.875	1.300	1.325	2,61	1,56	1,05	43	6,4/ -1,2	525
Eksportelasticitet = 5	375/375	2.875	1.200	1.625	2,07	0,89	1,18	57	5,3/ -6,8	400
Model 3a										
Standard	125/375	1.725	975	1.050	1,34	0,64	0,69	46	3,8/ -7,2	450
Eksportelasticitet = 15	125/375	1.725	1.000	925	1,61	0,96	0,65	40	4,2/ -4,8	500
Eksportelasticitet = 5	125/375	1.725	950	1.100	1,25	0,55	0,70	51	3,1/ -9,5	425

Anm.: Provenuvirkning er afrundet til 25. mio. kr., samfundsøkonomisk omkostning til 10 mio. kr. og skyggepriser til nærmeste 25 kr. pr. ton CO₂e. Umiddelbar belastning og provenu efter tilbageløb og adfærd er angivet i 2023-niveau. CO₂e-effekterne er angivet for 2030. Disse effekter er ikke væsentligt forskellige fra de langsigtede CO₂e-effekter, grundet en tilpasningstid på omkring 5-6 år. I tabellen vises kun resultaterne for CO₂e-afgifterne på gødning, husdyr og kalkning inkl. eventuelle bundfradrag og teknologikrav til fodertilsætningsstoffer og teltoverdækning svarende til indholdet i model 1, 2a og 3a. Der er således bort fra sammenspil og effekter fra tilskud til skovrejsning, afgift på F-gasser og udtagning af kulstofrige landbrugsjorde i tabellens resultater. Derudover præsenteres der kun resultaterne for a-varianterne af hensyn til overskuelighed. Det bemærkes, at effekterne er tilnærmelsesvis identiske for de respektive b-varianter.

1) Øvrige effekter dækker over tekniske effekter (reduktioner, der ikke påvirker produktionsomfanget, men reducerer udledningerne pr. produceret enhed, fx via fodertilsætningsstoffer til kvæg, biokul ved pyrolyse osv.), aktivitets effekter (fx skift fra landbrugsjord til skov eller kulstofrige landbrugsjorde, der bliver oversvømmet) og effi-cienseffekter (CO₂e-udledning pr. produceret enhed falder som følge af en afgift).

Kilde: Egne beregninger

Tabel 2.18. Følsomhedsberegninger, eksogent jordudbud og jordpris, ved CO₂e-afgifterne i model 1, 2a og 3a, 2030-effekter

Model	Effektiv afgiftssats i 2030 (husdyr/gødning)	Umidelbar belastning	Erhv. belast. efter tilpasning	Provenu efter tb. og adf.	CO ₂ e-reduktioner (ekskl. besluttede tiltag)	Heraf struktur-effekt	Heraf øvrige effekter ¹⁾	Prisovervæltning i forbrugerpri- ser	Fald i jordpriser (ekskl./ inkl. tilskud til skov)	Skyggepris (ekskl. sideeffekter)
	Kr. pr. ton CO ₂ e	Mio. kr.	Mio. kr.	Mio. ton	Mio. ton CO ₂ e	Mio. ton CO ₂ e	Mio. ton CO ₂ e	Pct.	Pct.	Kr. pr. ton CO ₂ e
Model 1										
Standard	750/750	5.775	2.325	3.000	2,77	1,72	1,05	56	16,8/ 8,8	450
Eksogent jordudbud	750/750	5.775	2.275	2.925	2,76	1,73	1,02	57	17,4/ 9,5	475
Eksogen jordpris	750/750	5.775	1.300	3.275	3,35	2,24	1,12	79	0/ 0	600
Model 2a										
Standard	375/375	2.875	1.250	1.550	2,20	1,04	1,15	51	6,2/ -4,1	450
Eksogent jordudbud	375/375	2.875	1.250	1.525	2,19	1,04	1,15	51	6,3/ -4,0	450
Eksogen jordpris	375/375	2.875	950	1.750	2,51	1,32	1,18	69	0/ 0	525
Model 3a										
Standard	125/375	1.725	975	1.050	1,34	0,64	0,69	46	3,8/ -7,2	450
Eksogent jordudbud	125/375	1.725	975	1.050	1,33	0,64	0,70	46	3,8/ -7,2	450
Eksogen jordpris	125/375	1.725	750	1.225	1,58	0,86	0,72	66	0/ 0	500

Anm.: Se anmærkninger til tabel 2.17

2.8 Håndtering af usikkerhed ved nye klimafremskrivninger

Det fremgår af ekspertgruppens kommissorium, at der skal laves forskellige indfasningsscenarier, herunder følsomhedsscenarier henset til usikkerhed forbundet med fremskrivningerne, og at der skal tages hensyn til usikkerhed i indfasningsscenarierne. Derudover skal der i arbejdet tages hensyn til, at den teknologiske udvikling er usikker, og at denne usikkerhed har konsekvenser for de samfundsøkonomiske omkostninger ved indfrielse af 70-pct.-målet.

Usikkerhed er et grundvilkår i alle fremskrivninger og økonomiske konsekvensvurderinger, herunder i klimafremskrivningen. Det er derfor vigtigt, at usikkerhed ikke bliver en hæmsko for at foretage grundlæggende fornuftige strukturelle reformer. Derfor er det centralt, om de foreslåede initiativer sætter den rigtige retning frem mod 2030 og videre mod de ambitiøse klimamål for 2045 og 2050. Ekspertgruppen vurderer, at en CO₂e-afgift i landbruget, samt tilskud til bl.a. yderligere skovrejsning og udtag af kulstofrige landbrugsjorde, samt udrulning af evt. pyrolyse og/eller andre teknologier er nødvendige og hensigtsmæssige instrumenter til at opfylde de klimamålsætninger, der følger af dansk og europæisk lovgivning.

Klimafremskrivningen afhænger af en række fremskrivninger på bl.a. landbrugsområdet, transportområdet og energiområdet, herunder centrale antagelser om aktiviteten i dansk økonomi og usikkerheder. Fremskrivningen går mere end 10 år frem i tid, og resultaterne kan variere fra år til år afhængigt af tiltag og ændringer i eksterne forhold. Fremskrivningsresultaterne er således både underlagt en generel metodeusikkerhed samt en betydelig usikkerhed forbundet med udefrakommende variable, herunder uforudsete udviklinger i adfærd, teknologi, priser, udsving i vejr mv. Dertil kommer ændringer i opgørelsesmetoder og emissionsfaktorer, som påvirker både historiske år og fremskrivningsår. Det gælder særligt på LULUCF-området, der er forbundet med særlig høj usikkerhed og løbende ændringer pga. nye forskningsresultater. Det ses senest med korrektionen af udledninger fra kulstofrige landbrugsjorde fra januar 2024, der isoleret set skønnes at reducere mankoen til 70 pct.-målet med ca. 2 mio. ton CO₂e i 2030.

I forbindelse med *Klimastatus og -fremskrivning 2024* vil skovfremskrivningen ligeledes blive opdateret med en ny metode, som forventeligt vil have betydning for de samlede udledninger i 2025 og 2030. Særligt for skov er, at selvom der umiddelbart er en lille usikkerhed (0,9 pct.) forbundet med fremskrivningen af skovarealet, vil selv mindre forskelle mellem fremskrivning og opgørelse have store konsekvenser for netoudledningerne som følge af relativt store kulstofpuljer, *jf. afsnit 3.3*. Hertil kommer, at der frem mod *Klimastatus og -fremskrivning 2025* forventes nye emissionsfaktorer for kulstofrige landbrugsjorde, hvorfor de samlede udledninger fra kulstofrige landbrugsjorde kan blive justeret igen. Der kan således ske væsentlige udsving i den skønnede reduktionsmanko fra en fremskrivning til den næste, der alene skyldes metodeændringer eller forbedring af opgørelsesgrundlaget.

Den overordnede retning i anbefalingerne er dermed klar, men usikkerheden i fremskrivningerne skal stadig håndteres i praksis, hvorfor ekspertgruppen i det følgende foreslår en række stilleskruer ved ændrede forudsætninger. Initiativerne vil også kunne tages i brug, hvis der er et mere generelt ønske om at tilvejebringe yderligere CO₂e-reduktioner, men de vil skulle afvejes i forhold til meromkostninger for erhverv og samfund, som også har betydet, at ekspertgruppen har fravalgt dem i sine hovedanbefalinger. Stilleskruerne vil sandsynligvis have mere relevans på kort sigt, herunder i forbindelse med næstkommende klimafremskrivning, sammenlignet med det længere sigte, idet viden om og udvikling af teknologier ændres løbende.

Stilleskruer på kort sigt

Konkret anbefaler ekspertgruppen et forsigtighedsprincip i form af, at der foretages genbesøg og hyppige evalueringer af effekterne med henblik på dels at sikre indfrielse af 70 pct.-målet samt øvrige klimaforpligtelser, dels at understøtte en bæredygtig og fair regulering af dansk landbrug. Ved genbesøgene skal der desuden ses på, i hvilket omfang landbrugets investeringer i den grønne omstilling står mål med afgiftsniveauet.

Ved justeringer i klimaregulering kan et overordnet princip være, at usikkerhed om rammevilkår minimeres. Det indebærer, at særligt afgiftssatser ikke bør justeres for ofte, da det vil skabe usikkerhed om langsigtede investeringsbeslutninger mv. Endvidere bør principperne for ensretning af afgifter på tværs af økonomien ikke fraviges ved ændrede manuskøen – dvs. at de generelle afgiftsniveauer (inkl. hensynstagen til lækage mv.) skal genbesøges fremfor genbesøg af afgiften i enkelte sektorer og brancher.

Ved genbesøg af afgiftssatser skal der tages højde for det samlede afgiftssystem i økonomien, herunder for industrien, hvor udgangspunktet er ensretning af prisen på udledning af drivhusgasser under hensyntagen til klimalovens guidende principper.

De skønnede effekter på CO₂e-udledninger, erhvervsbelastning, provenu efter tilbageløb og adfærd/udgifter og skyggepriser ved en række tiltag er præsenteret i *tabel 2.19*.

Tabel 2.19. Stilleskruer på kort sigt og frem mod 2030

Initiativ	CO ₂ e-reduktion	Erhvervsbelastning efter tilpasning	Provenu efter tilbageløb og adfærd	Skyggepris (gns. ekskl. sideeffekter)
	Mio. ton	Mio. kr.	Mio. kr.	Kr. pr. ton CO ₂ e
Behov for flere reduktioner				
Tilskud til mark-drift	0,2	-25	0	530
Krav om nitrifikationshæmmere	0,6-0,7	250	275-300	1.200
Øge tilskud til pyrolyse	0,2	0	-225	1.900
Behov for færre reduktioner				
Reduceret udtag af kulstofrige landbrugsjorde	-0,3	0	0	570
Reduceret tilskud til pyrolyse	-0,2	0	225	1.900
Fjerne krav til fordertilsætning og teltoverdækning	-0,5	-175	125	350

Kilde: Egne beregninger.

2.9 Indretning af afgift og tilskud efter 2030

Ekspertgruppen har i sine anbefalinger lagt vægt på, at de foreslåede initiativer bidrager til den mere langsigtede målbefrielse efter 2030, herunder målet om klimaneutralitet i 2045 og målet om 110 pct. reduktion i 2050 i forhold til 1990.

Når ekspertgruppen anbefaler at øge skovrejsningen markant, er det særligt med henblik på det længere sigte, da det kan have en stor potentiel effekt i 2045-2050 og efterfølgende år. Klimaeffekten i 2030 er således relativt begrænset sammenlignet med øvrige initiativer i ekspertgruppens anbefalinger. Ligeledes falder størstedelen af effekten fra udtagning af kulstofrige landbrugsjorde også efter 2030.

Langsigtede klimamål kræver initiativer, som kan fjerne kulstof fra atmosfæren (såkaldt negative udledninger), som fx øget skovrejsning, pyrolyse, mv. En fuldt omkostningseffektiv CO₂e-afgift kræver, at incitamentet til reduktioner også omfatter negative udledninger, der indgår på lige fod med reduktion af positive udledninger. Da negative udledninger indgår i nationale klimamål, bør de i udgangspunktet tildeles et tilskud (en "negativ afgift") med en sats svarende til CO₂e-afgiften. Det sikrer det samme incitament til at sænke udledningerne overalt, hvorved reduktionsindsatsen sker, hvor den er billigst. Tilskud til negative udledninger skal principielt kunne opnås af alle teknologier, der kan sikre negative udledninger.

Ekspertgruppen anbefaler i lyset af den langsigtede målopfyldelse desuden at give tilskud til udvalgte teknologier, der på kort sigt vurderes samfundsøkonomisk dyre eller at have et begrænset potentiale. Teknologier som pyrolyse forventes ikke at ville blive taget i brug på markedsvilkår frem mod 2030, selv ved høje CO₂e-afgiftsniveauer. Tilskud til relativt dyre teknologier i dag kan således bidrage til at skubbe udviklingen i retning, der gør, at de på sigt kan blive taget i brug på markedsvilkår.

Mere generelt er det ekspertgruppens forventning, at initiativer, der giver negative udledninger, på sigt kan drives på markedsvilkår, i takt med at EU udvikler instrumenter, der kan skabe markedsbaserede incitamentter herfor. Det gælder blandt andet Kommissionens forslag om en certificeringsramme for kulstoffjernelse og mulige nye initiativer i kommende forslag om EU's klimamål- og regulering mod 2040. Her ser Kommissionen på muligheder for at udvide forurenere-betaler-princippet til udledninger og optag af drivhusgasser fra landbruget, herunder udvidelse af kvotehandel til landbrugssektoren. Den løbende udvikling i EU-regulering og markedsvilkår, særligt kvotehandel indenfor landbrugssektoren, indebærer at afgiftsniveauer og tilskudspuljer løbende skal harmoniseres i takt med ny viden og regulering.

Som det fremgår af *kapitel 6* forventes EU-Kommissionen i 1. kvartal 2024 at præsentere en meddelelse om et nyt EU-klimamål for 2040, der vil udstikke retning for en ny klimaarkitektur i EU efter 2030. I overensstemmelse med regeringen anbefaler ekspertgruppen et EU-kvotesystem i landbrugssektoren. Et kvotesystem i hele EU sikrer en ensartet prissætning af CO₂e-udledninger fra landbruget, således at konkurrencevilkårene på tværs af EU-lande er ens.

Hvis der indføres et EU-kvotesystem på udledninger fra landbruget, er det ekspertgruppens anbefaling, at der ligesom ved kvoteomfattede virksomheder i industrien indføres et nedslag i CO₂e-afgiften for den forventede kvotepris. Det konkrete nedslag i afgiften for kvoteprisen på landbruget vil afhænge af de på det tidspunkt eksisterende nationale klimamål, kvoteprisens forventede udvikling og balancering med nedslaget i CO₂e-afgiften på kvoteomfattede virksomheder i industrien mv.

2.10 Kompensation

Det fremgår af kommissoriet, at ekspertgruppen skal vurdere forskellige former for kompensation af erhvervet, som pålægges CO₂e-afgiften. Heri skal bl.a. indgå konkurrencemæssige forhold og lækagerisiko.

Ekspertgruppen har på denne baggrund vurderet forskellige indretninger af kompensationen. I udgangspunktet er det muligt at sænke erhvervsbelastningen af de CO₂e-intensive erhverv ved at sænke afgiften på de pågældende erhverv, som for industriens virksomheder i kvotesektoren og i branchen mineralogiske processer mv.

Bundfradrag

Ekspertgruppens model 2 og 3 indeholder et bundfradrag i afgiften som kompensationsform. Der henvises til *afsnit 2.4* for en nærmere beskrivelse.

Omlægning af den direkte landbrugsstøtte til tilskud til CO₂e-reduktion

For gødningsanvendelse er en omlægning af den direkte landbrugsstøtte et alternativ til en CO₂e-afgift. Det er muligt at tage udgangspunkt i gødningsnormerne i den eksisterende regulering af gødning og give et tilskud til reduceret gødningsanvendelse, som svarer til fx 750 kr. pr. reduceret ton CO₂e-udledning, som en bedrift ligger under gødningsnormerne. For landbrugeren har reguleringen med tilskud til CO₂e-reduktion umiddelbart den fordel – sammenlignet med afgiftsløsningen – at der ikke skal betales afgift på den gødning, der fortsat anvendes. Det betyder, at struktureffekten reduceres i forhold til en afgift på gødning og indebærer derfor færre CO₂e-reduktioner.

Der lægges til grund, at tilskuddet finansieres af en reduktion i den direkte landbrugsstøtte. For den eksisterende landbruger har dette en negativ effekt på den samlede indtjening. Omlægningen vil desuden indebære et kapitaltab, fordi en reduktion i den direkte landbrugsstøtte sænker værdien af landbrugsjorden.

Kompensation for jordpristab ved skovrejsning

En afgift på CO₂e-udledninger i landbruget trækker i retning af en lavere værdi af jorden, *jf. bilag 7.14*. Hensynet til den samfundsøkonomisk bedste anvendelse af jorden betyder, at ekspertgruppen har overvejet andre muligheder for at kompensere for jordpristabet. Jordpristabet skyldes, at CO₂e-afgiften reducerer afkastet af jorden. En alternativ anvendelse af en del af jorden, som indebærer et højere afkast, vil derfor bidrage til at holde jordprisen oppe. Ekspertgruppen foreslår bl.a. på denne baggrund, at der gives en markant forøget støtte til at omlægge til skovdrift. Det vil bidrage til at fastholde jordpriserne og dermed fungere som kompensation til eksisterende ejere. Samtidig vil forøgelsen af skov i Danmark på sigt bidrage til en lavere CO₂e-udledning. Tilskuddet indrettes således, at regeringens mål om 250.000 hektar ny skov opfyldes, *jf. afsnit 3.3*.

Omstillingsstøtte, herunder støtte til kapacitetsnedlæggelse

Klimalovens guidende principper indeholder bl.a. et hensyn til bæredygtig erhvervsudvikling, der både kan tolkes som en kompensation af den eksisterende landbruger og som en bæredygtig erhvervsudvikling af landbruget som helhed, hvor landbruget samlet set kan opretholde rentabel produktion. Det kan indebære et hensyn til at mindske transitionsomkostningerne både for at sikre en bæredygtig erhvervsudvikling og for at mindske tabet for eksisterende ejere. Af den grund har ekspertgruppen undersøgt muligheder for at kompensere landbrugere, der fx ønsker at omlægge bedriften til mindre CO₂e-intensiv produktion som fx planteavl.

Et redskab til at understøtte strukturændringer i landbruget og mindske transaktionsomkostninger for den enkelte landbruger kan være etablering af en frivillig støtteordning med henblik på hel eller delvis kapacitetsnedlæggelse af husdyrproduktionen.

Det vurderes umiddelbart muligt at opnå EU-godkendelse til en frivillig nedlukningsordning om kapacitetsnedlæggelse begrundet i fx miljø- eller klimahensyn. Ordningen vil kunne indrettes sådan, at kapacitetsnedlæggelsen kun angår hold af husdyr på en ejendom, således at der fortsat kan foregå anden landbrugsmæssig drift på ejendommen, som fx planteavl eller omlægning til skov. Det indebærer, at arealerne i udgangspunktet ikke indgår i ordningen.

En nærmere gennemgang af muligheden for at give støtte til kapacitetsnedlæggelse kan ses i *bilag 7.12*.

Håndtering af øvrige udledninger

3

3. Håndtering af øvrige udledninger

3.1 Udtagning af kulstofrige landbrugsjorde

Kulstofrige landbrugsjorde¹⁵ ved, at organisk materiale fra planter og lignende lejlighedsvis i det øverste jordlag, jf. bilag 7.3. På grund af høj vandstand har nedbrydningen af dødt plantemateriale været meget langsom. Således er mange kulstofrige landbrugsjorde oprindeligt dannet i naturlige vådområder såsom moser og våde enge. Når arealerne drænes for at kunne anvendes som landbrugsjord, fx som dyrkede marker eller arealer til husdyr, iltes jorderne. Kombinationen af et højt indhold af organisk materiale og ilt, giver jordens smådyr og mikroorganismer gode forhold til at nedbryde det organiske materiale, hvorved kulstoffet rådner og gasser af, primært som drivhusgassen kuldioxid (CO₂).

Udtagning af kulstofrige landbrugsjorde er en vigtig indsats for at reducere drivhusgasudledningen fra landbruget, og indsatsen forventes at kunne bidrage væsentligt til indfrielsen af 70-pct.-målsætningen.

Ud fra seneste status for udtagningsindsatsen fra november 2023, der opgøres inklusiv randarealer, kan det ved anvendelse af de foreløbige forudsætninger for *Klimastatus og -fremskrivning 2024*¹⁶ estimeres, at der er igangsat udtagning og vådgøring af potentielt ca. 17.400 hektar kulstofrige landbrugsjorde ekskl. randarealer¹⁷ siden primo 2021. Heraf er ca. 14.200 hektar under forundersøgelse og ca. 3.200 hektar er under realisering.

Det bemærkes, at der tages udgangspunkt i den nye kortlægning af kulstofrige landbrugsjorde, som Aarhus Universitet offentliggjorde primo december 2023. Den nye kortlægning af kulstofrige landbrugsjorde medfører en markant reduktion i arealet og dermed udledningerne fra kulstofrige landbrugsjorde, hvilket medfører en signifikant partiel reduktion i de forventede udledninger frem mod 2030.

¹⁵ Kulstofrige landbrugsjorde har (til forskel fra andre typer landbrugsjord) et meget højt indhold af organisk materiale (> 6 pct.), som udleder CO₂e.

¹⁶ Ved fremskrivningen af kulstofrige jorde anvendes KF24 forudsætninger for at tage højde for den nye kortlægning af kulstofrige jorde, der blev offentliggjort af AU i december 2023. Fremskrivningen med KF24-forudsætninger er offentliggjort af DCE, fagligt notat 2024 60.

¹⁷ Tallet er et estimat baseret på en omregning fra de angivne projekthehtar, der er opgjort inkl. randarealer i status fra november 2023 på baggrund af foreløbige forudsætninger til KF24, hvorfor tallet er behæftet med betydelig usikkerhed.

3.1.1 Stærkere tilskyndelse til øget udtag ved kombination af afgift og tilskud

Barrierer for eksisterende udtagning

Der er identificeret forskellige udfordringer i den eksisterende udtagningsindsats, som svækker arbejdet med at få udtaget jorderne. Indsatsen er baseret på frivillighed, og hvis landbrugerens økonomiske gevinst ved at udtage sin kulstofrige landbrugsjord ikke overstiger gevinsten ved at beholde jorden i om drift, har landbrugeren ikke et tilstrækkeligt økonomisk incitament til at indgå i indsatsen. Der kan endvidere være flere øvrige årsager til, at en lodsejer ikke ønsker at deltage i et udtagningsprojekt, herunder landbrugerens herlighedsværdi forbundet med at bibeholde drænedede jorde.

En væsentlig barriere for udtagning af kulstofrige landbrugsjorde er manglende tilslutning fra jordejerne. Ofte vil et udtagningsprojekt involvere et stort antal jordejere og hvis enkelte af disse ikke ønsker at deltage, vanskeliggør det projektgennemførelsen. Nogle kulstofrige landbrugsjorde kan derudover være vanskelige at vådlægge af juridiske eller økonomiske årsager. Desuden kan nogle landbrugere være tøvende ved at deltage i udtagningsindsatsen grundet usikkerhed om de fremtidige muligheder og konsekvenser ved udtagning af landbrugsjord, eller fordi det er svært at finde erstatningsjord i jordfordelingen.

Stærkere tilskyndelse

Ekspertgruppen anviser en model med 100 pct. kompensation for vådlægningsomkostninger mv. kombineret med en afgift på 10 kr. pr. ton CO₂e fra 2030. Ekspertgruppen bemærker, at det er vigtigt at følge udviklingen i udtagningsindsatsen og senest i 2027 revurdere, om den forudsatte udtagningsindsats kan nås. Såfremt udtagningsindsatsen i 2027 ikke vurderes at levere tilstrækkelige reduktioner, kan afgiften øges.

Det er samlet set ekspertgruppens vurdering, at en model med 100 pct. kompensation for samtlige udgifter forbundet med vådlægning, kombineret med en afgift på kulstofrige landbrugsjorde fra 2030, vil lede til vådlægning af 35.700 hektar kulstofrige landbrugsjorde ekskl. randarealer frem mod 2030, stigende til 70.000 hektar kulstofrige landbrugsjorde ekskl. randarealer frem mod 2032. Det vil sige ca. 14.300 hektar mere i 2030 og 44.600 hektar mere i 2032 end angivet i baseline med de anvendte forudsætninger for *Klimastatus og -fremskrivning 2024*. Når der tages højde for, at udtagning af kulstofrige landbrugsjorde ofte også vil berøre tilstødende arealer – de såkaldte randarealer – opnås et samlet udtag i 2032 på 140.000 hektar.

Dette vil resultere i CO₂e-effekter på 0,3 mio. ton i 2030 og 1,0 mio. ton i 2032 til en skyggepris på 570 kr. pr. ton CO₂e ekskl. sideeffekter (eksternaliteter og kvælstof) og ca. 20 kr. pr. ton CO₂e inklusive sideeffekter.¹⁸ I *Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug* fra 2021 blev der anvist et udvidet teknisk reduktionspotentiale på 0,5 mio. ton CO₂e i 2030 fra lavbundsindsatsen. Effekten i 2030 og 2032 skal ses i lyset af, at det aktuelt vurderes at tage fem år at udtage arealer med afsæt i de nuværende frivillige ordninger. Hvis kombinationen af afgift og tilskud øger tilslutningen til indsatsen, vil det kunne resultere i vådlægning af flere arealer i 2030.

¹⁸ Tallet er udregnet på baggrund af forudsætninger bag *Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug*.

Effektskønnet på samlet vådlægning af 70.000 hektar er under forudsætning af at barrierer og eventuelt opståede flaskehalse kan håndteres, hvilket vurderes realistisk *jf. afsnit 3.1.8.*

Tabel 3.1. Realisering af vådlægning af landbrugsjorde, CO₂e-effekter, skyggepris og finansiering

	Vådlagte jorde ekskl. eksisterende ordninger	Vådlagte jorde inkl. eksisterende ordninger	CO₂e-effekt af foreslåede model	Finansiering mod 2032, ekskl. eksisterende ordninger	Finansiering mod 2032, inkl. eksisterende ordninger	Belastning²⁾ af afgift	Skyggepris (ekskl./inkl. sideeffekter)
	<i>Antal hektar</i>	<i>Antal hektar</i>	<i>Mio. ton</i>	<i>Mia. kr.</i>	<i>Mia. kr.</i>	<i>Mio. kr.</i>	<i>Kr. pr. ton CO₂e</i>
2030	14.300	35.700	0,3	-	-	4,3	570/20
2032	44.600	70.000	1,0	9,4 ¹⁾	16,7	13,4	

Anm.: 1) Samlet finansiering for 70.000 hektar kulstofrige jorde er 16,7 mia. kr., hvoraf der er afsat 7,3 mia. kr. i tidligere aftaler, hvorfor der er et finansieringsbehov på 9,4 mia. kr. 2) Belastning af afgift svarer til den umiddelbare belastning.

Kilde: DCE, fagligt notat nr. 2024 60 på baggrund af AU, Tørv 2022-kortet

Til sammenligning bemærkes det, at ekspertgruppen for udtagning af kulstofrige landbrugsjorde, der er nedsat som en del af Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug, har foretaget en revurdering af det arealpotentiale for udtag af kulstofrige landbrugsjorde, der lå til grund for landbrugsaftalen. Det er vurderingen fra ekspertgruppen for udtagning af landbrugsjorde, at arealpotentialet for udtagning og vådgøring kan opjusteres fra 38.000 hektar til 52.000-68.000 hektar kulstofrige landbrugsjorde. Det revurderede arealpotentiale er baseret på en opdateret analyse af barrierer for vådlægning, samt justering i forhold til det opdaterede kortgrundlag og ny viden om grundvandsstanden.

Det samlede udtag af kulstofrige landbrugsjorde vil være bestemt af det samlede økonomiske incitament i form af afgift eller tilskud. EU's statsstøtteregler tilsiger, at man som udgangspunkt alene må kompensere for omkostningen til brug af et givent virkemiddel. En forhøjelse af afgiften vil dermed blive modsvaret af en reduktion af tilskuddet/kompensationssatserne. Dette skyldes, at lodsejerne kompenseres for deres indkomsttab ved at udtage de kulstofrige landbrugsjorde. En højere afgift vil påvirke, hvor stort et indkomsttab en lodsejer har ved at udtage de kulstofrige landbrugsjord og dermed påvirke muligheden for hjemtagning af EU-støtte, samt reducere de statsfinansielle omkostninger, *jf. afsnit 6.4.*

Kombinationen af afgift og tilskud skal ses i lyset af, at målet med reguleringen er at sikre vådlægning af jorderne. I udgangspunktet er en ensartet afgift det bedste middel til at sikre klimareduktioner. Men det er ikke tilfældet for kulstofrige landbrugsjorde. En høj afgift vil medføre, at nogle landbrugere belastes relativt hårdt af en afgift givet de høje emissionsfaktorer. For nogle landbrugere vil der være meget høje omkostninger forbundet med at vådlægge, hvorfor det selv ved en høj afgift ikke vil være incitament til at vådlægge jorden og dermed fjerne afgiftsbelastningen. Dette giver risiko for, at landbrugere kan gå konkurs, hvis de hverken kan sælge jorden eller har incitament til at vådlægge denne. Der lægges op til, at det også i fremtiden er staten, der afholder vådlægningsomkostningerne, således at det sikres, at der opnås den størst mulige klimagevinst af indsatsen.

Udsigten til en højere afgift i fremtiden vil fremstå mere troværdig, hvis den allerede nu understøttes af en beslutning om en lav afgiftssats i 2030. Når en afgift er beslut-

tet og implementeret, vurderes det at være administrativt mere simpelt at hæve satsen. Afgiften foreslås indført fra 2030 med henblik på at give tid til at etablere det nødvendige administrative grundlag, herunder forbedre kortgrundlaget, som er forbundet med en vis usikkerhed.

3.1.3 Konsekvenser ved afgift

En afgift på 10 kr. pr. ton CO₂e svarer til ca. 300 kr. pr. hektar årligt i 2030 i gennemsnit. Afgiftsbelastningen varierer fra jord til jord; de jorde, som har de højeste udledninger, vil årligt udløse en opkrævning på op mod 500 kr. pr. hektar. Omvendt vil betalingen for de jorde, som udleder mindre, være lavere. Forhøjes afgiften til fx 100 kr. pr. ton CO₂e, svarer dette til knap 3.000 kr. pr. hektar årligt.

Efter vådgøring af kulstofrige landbrugsjorde er der fortsat en begrænset udledning fra jorderne, der over tid vil forsvinde. Det foreslås, at afgiften fjernes, når jorden er udtaget eller udtaget og vådlagt, dvs. at der ikke betales afgift af de resterende udledninger. Hvis lodsejerne har ansøgt om at udtage og vådlægge jorden, men myndighederne har vurderet, at det ikke forekommer muligt at vådlægge jorden af praktiske, økonomiske eller juridiske årsager, kan det overvejes, om afgiften ligeledes skal afløftes. Det vil skulle overvejes, hvordan det afdækkes hvilke jorde, der skal have afløftet afgiften. Afgiften og udsigten til en højere afgift skal som nævnt være et instrument til at øge incitamentet til at lade kulstofrige landbrugsjorde udtage fra produktion.

Effekten af anbefalingerne forudsætter, at der snarest muligt træffes politisk beslutning om vedtagelse af en afgift, med henblik på at kunne tilvejebringe det nødvendige administrative grundlag for, at der kan fremsættes en troværdig udsigt til, at afgiften kan hæves, hvis det ønskede udtag ikke opnås.

3.1.4. Forudsætninger

Kortgrundlag

Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet igangsatte i 2020 et forskningsarbejde om drivhusgasudledninger fra kulstofrige landbrugsjorde på baggrund af en melding fra Aarhus Universitet (AU) om, at opgørelsen af udledninger fra kulstofrige jorde var behæftet med betydelig usikkerhed.

AU gjorde bl.a. opmærksom på, at arealet af kulstofrige jorde i emissionsopgørelsen antages konstant i perioden efter 2010, på trods af at landbrugsjorderne over tid afgasser og dermed ikke længere kan klassificeres som kulstofrige (mineralisering). Dertil kommer, at der er usikkerhed om sammenhængen mellem kulstofindhold og udledning, og at de dyrkede kulstofrige landbrugsjorde generelt er mindre drænet og dermed mere vandmættede, end der er lagt til grund for opgørelsen og fremskrivningen.

Projektet er opdelt i to delleverancer. I en første delleverance, som blev offentliggjort december 2023, har Aarhus Universitet kortlagt udbredelsen af danske kulstofrige landbrugsjorde, herunder estimeret mineraliseringen af kulstofrige landbrugsjorde over tid. Den anden delleverance vedrører emissionsfaktoren fra kulstofrige landbrugsjorde, herunder forholdet mellem jordens kulstofindhold, vandstand og udled-

ninger. Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet forventer at modtage anden delleverance i 2024 med henblik på indregning i *Klimastatus og –fremskrivning 2025*. På baggrund af anden delleverance skal mankoer og effekter genberegnes.

Arealet med kulstofrige jorde i Danmark estimeres på baggrund af det nye kortgrundlag til at være 218.180 hektar, hvoraf ca. 117.000 hektar befinder sig inden for landbrugsarealet. Det svarer til 54,2 pct.

Arealet med kulstofrige jorde er kortlagt af Aarhus Universitet på baggrund af en model, der anvender punktmålinger af kulstofindholdet i omkring 10.000 prøvelokationer samt en række miljøvariable. Aarhus Universitet leverede et opdateret kort til Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet i december 2023, som bl.a. er baseret på indsamling af 733 nye jordprøver i 2022.

Kortet angiver kulstofindholdet i danske jorde med en opløsning på 10x10 meter.

Tabel 3.2. Udbredelsen af kulstofrige landbrugsjorde, 2022 (hektar)

	Inden for landbrugsarealet	Total
6-12 pct. kulstofindhold	71.217	129.234
> 12 pct. kulstofindhold	45.585	88.946
Total	116.802	218.180

Kilde: DCE, fagligt notat nr. 2024 60 på baggrund af AU, Tørv 2022-kortet

3.1.5. Nuværende indsats ifm. udtagning og vådlægning af kulstofrige landbrugsjorde

Miljøstyrelsens ordning

Miljøstyrelsen administrerer i dag en ordning om tilskud til udtagning af kulstofrige landbrugsjorde med henblik på genopretning af naturlig hydrologi for at opnå en reduktion af CO₂e-udledningen og samtidig understøtte andre natur-, miljø- og klimatilpasningshensyn. Under denne nationalt finansierede ordning ansøger en kommune eller en landbruger om tilskud til en forundersøgelse. Når forundersøgelsen er gennemført, træffer Miljøstyrelsen afgørelse om gennemførelse af projektet. Miljøstyrelsen kan udbetale engangskompensation, men jordfordeling indgår ikke som en del af ordningen.

Naturstyrelsens klima-lavbundsprojekter

Naturstyrelsen har en anlægsbevilling og er i gang med en række klima-lavbundsprojekter i hele landet i samarbejde med bl.a. kommuner og landbrugets organisationer. De nationalt finansierede klima-lavbundsprojekter er en indsats for klimaet, hvor der er mulighed for at understøtte andre hensyn og dermed skabe mere helhedsorienterede projekter. Naturstyrelsen kan i forbindelse med projekter give mulighed for at landbrugeren kan indgå i jordfordeling for at fremme projekters mulighed for realisering. Dermed har den landbruger, der deltager i projektet, mulighed for dyrknings-sikker jord og sammenhængende arealer. Arealer, som er opkøbt som en del af et projekt videresælges efter projekternes afslutning med henblik på genanvendelse af midlerne til videre udtagning af landbrugsjorde. Ved salg vil der blive tinglyst servitutter, som begrænser den landbrugsmæssige anvendelsesmulighed.

Landbrugsstyrelsens ordning

Landbrugsstyrelsen administrerer i dag ordningen 'Vand- og Klimaprojekter'. Ordningen har til formål at fremme gennemførelsen af hhv. lavbundsprojekter og vådområdeprojekter. Lavbundsprojekterne skal nedbringe udledningen af klimagasser fra landbruget ved ekstensivering af driften og vådgøring af landbrugsarealer med et højt kulstofindhold. Vådområdeprojekterne skal bidrage til at reducere udledningen af kvælstof eller fosfor til fjorde og kystvand. En andel af vådområderne overlapper med kulstofrige landbrugsjorde, hvorved de også kan bidrage med klimaeffekter. I denne ordning er det muligt at benytte jordfordeling og opkøb af jord som alternativ til kompensation.

Det er enten kommunerne eller Naturstyrelsens lokale enheder, som der gives tilsagn til under ordningen 'vand- og klimaprojekter' til at gennemføre enten lavbundsprojekter eller kvælstofvådområdeprojekter. I regi af gennemførelsen af udtagningsprojekter indgår kommunerne eller Naturstyrelsen aftaler om kompensation til lodsjerne, der lader arealer indgå i et udtagningsprojekt.

Lavbundsprojekter under Landbrugsstyrelsen finansieres 100 pct. af den europæiske fælles landbrugspolitik (CAP), og kvælstofvådområdeprojekter finansieres 80 pct. med midler fra landbrugsstøtten og 20 pct. med nationale midler.

3.1.6. Omkostningselementer

De samfundsøkonomiske omkostninger ved udtagning og vådlægning af kulstofrige landbrugsjorde modelleres med tre omkostningskomponenter, *jf. boks 3.1.*

Boks 3.1.

Beskrivelse af komponenterne i de samfundsøkonomiske omkostninger

De samfundsøkonomiske omkostninger udregnes som:

$$\begin{aligned} \text{Samfundsøkonomisk omkostning} \\ = \text{omkostning ved tabt dyrkningsværdi} \\ + \text{omk. til vådlægning} + \text{omk. til randarealer} \end{aligned}$$

De samfundsøkonomiske omkostninger ved at udtage og vådlægge kulstofrige landbrugsjorde består af:

- Tab af dyrkningsværdi på den kulstofrige jord: Indtægter ved at dyrke jorden bestemmes af dyrkningsværdien. Når jorderne udtages, mistes disse indtægter. Foruden egentlig dyrkningsværdi, indbefatter denne post også jordens værdi som såkaldt harmoniareal, dvs. jord der kan benyttes til opfyldelse af anden regulering. Endelig indbefatter denne omkostningskomponent en kompensation til landbrugeren som følge af tidsforbrug på administration mv.
- Omkostninger til vådlægning (anlægs mv.): Når jorderne udtages og vådlægges, er det forbundet med anlægsomkostninger. Derudover kan der fx være etablering af afværgeforanstaltninger i form af diger/volde, der skal forhindre, at vådlægningen rammer omkringliggende infrastruktur, der ikke er kulstofrige landbrugsjorde, fx beboelsesområder. Det kan også være afværgeforanstaltninger med henblik på at undgå udvaskning af fosfor. Omkostningen inkluderer desuden forundersøgelser og evt. administrative omkostninger ifm. jordfordeling.

- **Omkostninger til udtagning af randområder:** Ofte vil det være nødvendigt at udtage lavtliggende mineraljorde, som støder op til den kulstofrige landbrugsjord (omfang vil bl.a. afhænge af afværgeforanstaltninger, som diger mv.). I den forbindelse er der omkostninger til dels tab af dyrkningsværdi og omkostninger til anlæg mv. for disse.

For en given jord er det summen af disse tre komponenter, som afgør den totale omkostning ved udtagning. Hver af de tre komponenter er genstand for en betydelig spredning, og derfor er der stor forskel på, hvor omkostningsfuldt det er at udtage landbrugsjorde; jo mere jord man vil udtage, desto ringere bliver mulighederne for at fravælge vanskelige og omkostningsfulde projekter. Derfor vil øget udtag forventeligt afstedkomme øgede enhedsomkostninger.

Ved et ambitionsniveau på 70.000 hektar, anslås den gennemsnitlige totalomkostning for staten til 239.000 kr. pr. hektar kulstofrig landbrugsjord. Spredes denne omkostning ud på alle de hektar, der ventes at indgå i projekterne – dvs. også randarealer – anslås omkostningen til 119.000 kr. pr. hektar. Disse omkostningsestimater forudsætter, at introduktionen af en afgift vil reducere kompensationssatserne. Det bemærkes, at der i de foreløbige forudsætninger til *Klimastatus og -fremskrivning 2024* er anvendt en højere pris pr. hektar.

Udvælgelsen af projekter afhænger dels af jordejernes velvilje, dels af projekternes omkostningseffektivitet. Det er altså fortrinsvis de billigste jorde, der udtages, men puljen, der kan vælges fra, indbefatter ikke samtlige jorde.

Tabt dyrkningsværdi og kompensation

Efter gældende regler kan jorden som udgangspunkt modtage den samme grundbetaling pr. hektar fra den fælles landbrugspolitik både før og efter udtagning og vådlægning.¹⁹ Der skal således i udgangspunktet ikke tages højde for tab af hektarstøtte ved udtag af kulstofrig landbrugsjord.

Dyrkningsværdien, som knytter sig til en given jord, afhænger i høj grad af, hvilken drift, der er på arealet. Dette tages der i dag blandt andet højde for ifm. fastsættelse af de nuværende kompensationssatser, der ligger til grund for beregningen af kompensationsniveauet. Således varierer den kompensation, som landbrugeren modtager i dag, fra knap 5.000 kr. pr. hektar for naturarealer til over 80.000 kr. pr. hektar for omdriftsjorde. Permanente græsarealer er forbundet med en kompensationsats på ca. 36.000 kr. pr. hektar. Kompensationen dækker foruden tabt dyrkningsværdi også værdien af tabt harmoniareal samt engangsomkostninger til administration.

Vådlægningsomkostninger

For at estimere vådlægningsomkostningerne er der primært taget afsæt i lavbundsprojekter, der har opnået tilsagn i perioden 2020-2022. Ud fra disse data, og med vurderinger fra relevante styrelser, er der opstillet en omkostningskurve for vådlægning.

Vådlægningsomkostningen varierer i betydelig grad fra jord til jord. Ofte vil anlægsomkostningerne være lavere på randarealer end på kulstofrig jord. Det anslås, at

¹⁹ For EU-finansierede projekter, der alene har en klimaeffekt, og ikke medvirker til direktivimplementering, er muligheden for grundbetaling begrænset til maksimalt fem år.

den gennemsnitlige vådlægningsomkostning ved det fastlagte ambitionsniveau beløber sig til 78.000 kr. pr. hektar, når der tages højde for randarealet.

Randarealer

Typisk vil vådlægning af kulstofrig jord indebære en vådlægning af tilstødende arealer uden højt kulstofindhold. Dette sikrer en mere naturlig afgrænsning af projektarealet og kan mindske behovet for omkostningstunge foranstaltninger såsom diger og pumper. De mest omkostningseffektive projekter vil som oftest finde sted på arealer, som er naturligt afgrænset til kulstofrige jorde og således kun kræver beskedent randareal. I takt med at udtagningsomfanget øges, vil det være nødvendigt at gennemføre projekter på kulstofrige landbrugsjorde, som er vanskeligere at afgrænse og således kræver øget randområdeareal. Særligt de såkaldt fragmenterede kulstofrige jorde – dvs. små isolerede klatter på landkortet – kan kræve betydeligt randareal.

Det antages – i overensstemmelse med de foreløbige forudsætninger bag *Klimastatus og –fremskrivning 2024* – at der i gennemsnit udtages 1 hektar randareal for hver hektar kulstofrig landbrugsjord. Således vil det samlede projektareal være 140.000 hektar. En del af dette areal er dog i forvejen uden for landbrugsmæssig drift. Det areal, som udtages af landbrugsmæssig drift, skønnes at udgøre omtrent 110.000 hektar – det svarer næsten til hele Lolland.

3.1.7. Konsekvenser for natur og miljø

Kvælstof

Som det fremgår af afsnittet ovenfor, har den nuværende ordning 'vand- og klimaprojekter' både til formål at finansiere lavbundsprojekter (primært klimaformål) og vådområdeprojekter (primært kvælstofformål). Såfremt der implementeres og kommer en troværdig trussel om en højere afgift på kulstofrige landbrugsjorde, kan det have en positiv afledt konsekvens i forhold til gennemførelsen af vådområdeprojekter. Dette skyldes, at det antages, at en andel af vådområderne er placeret på kulstofrige landbrugsjorde.

På baggrund af forudsætningerne bag *Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug* forventes det, at udtagning og vådlægning af kulstofrige landbrugsjorde vil reducere kvælstofbelastningen i kystvande med ca. 40 kg kvælstof pr. hektar projektareal pr. år.

Natur og biodiversitet

Udtagning af kulstofrige landbrugsjorde kan også bidrage til mere og bedre natur på land, herunder øge mangfoldigheden af plante- og dyrearter på arealerne. Udtagning af kulstofrige landbrugsjorde kan dermed på sigt bidrage til at forbedre naturen og øge biodiversiteten i Danmark både på land og i havet.

Den vådbunds natur, der eksisterer eller kan genoprettes på kulstofrige landbrugsjorde, er hovedsageligt sumpskove, moser og enge. Det vil sige områder, der bl.a. kan udvikle sig til naturområder med beskyttede naturtyper (såkaldte § 3-arealer), og som kan være betydningsfulde levesteder for mange vilde dyr og planter. Det er særligt fugle og padder, herunder særligt sårbare, truede eller fredede arter, der vil kunne anvende arealerne som levested.

Der er et yderligere potentiale for fremme af natur og biodiversitet ved udtagning af kulstofrige landbrugsjorde, som ligger omkring eksisterende naturområder. Hvis sådanne kulstofrige landbrugsjorde udtages, kan de fungere som buffer mellem naturarealer og intensivt dyrkede arealer ved at reducere næringsstofpåvirkningen af de eksisterende naturområder og derved forbedre den eksisterende natur og biodiversitet. Vådlægning af kulstofrige landbrugsjorde omkring og mellem naturområder som fx eng og mose vil forventeligt over tid udvikle sig til levesteder for arter og natur og dermed skabe mere og sammenhængende natur og bidrage positivt til naturkvaliteten.

3.1.8. Flaskehalse for udtagning

Det tekniske skøn forudsætter, at evt. opståede flaskehalse for udtagningsindsatsen kan håndteres. Landbrugsstyrelsen har på baggrund af erfaringer fra de nuværende udtagningsordninger identificeret potentielle flaskehalse for indfrielsen af det tekniske skøn, som beskrives nedenfor. Disse flaskehalse og omfanget af ressourcer, der afsættes til at håndtere disse, kan således have indflydelse på udtagningshastigheden og dermed effekten i 2030.

Projektledelse

Meget få projekter kan etableres af enkelte landbrugere, da arealerne, der skal vådgøres, typisk ejes af mere end én landbruger. Denne rolle varetages i dag afhængig af projektordning af kommunerne eller Naturstyrelsens lokale afdelinger med få undtagelser. Opstår der mangel på kvalificeret personale hos hhv. Naturstyrelsen og kommunerne, kan det skabe risiko for, at projekterne ikke igangsættes eller forsinkes i realiseringen, eller ikke søges i første omgang.

Teknisk forundersøgelse

Forud for et projekt med vådgøring skal det bl.a. sikres, at der er fuldstændig klarhed over, hvilke arealer der bliver vådgjort i projektet. Der kan være tale om oversvømmelse af andre arealer end landbrugsarealer, fx boliger, infrastruktur osv. Opgaven med forundersøgelse foretages i dag primært af rådgivningsvirksomheder som fx WSP, COWI, SWECO og Envidan, som kommuner og Naturstyrelsen hyrer til opgaven. Et øget udtag vil derfor medføre et øget behov for rådgivningsydelse til tekniske forundersøgelser.

Jordfordeling og køb/salg

Jordfordeling og køb/salg er et vigtigt element i Naturstyrelsens og Landbrugsstyrelsens nuværende udtagningsprojekter. Lodsejeren kan i en jordfordeling vælge at sælge sin jord eller at modtage kompensation for de rådighedsindskrænkninger, som projektet medfører. Såfremt det ønskes af lodsejeren, kan erstatningsjord købes ifm. jordfordelingen for den projektjord, som skal tages ud af omdrift, således at et areal til fx foderproduktion og udbringning af ejendommens husdyrgødning kan fastholdes. Samtidig kan der skabes bedre arrondering af ejendommens arealer, som typisk medfører driftsmæssige og samfundsøkonomiske fordele. Et øget udtag vil medføre øget behov for jordfordeling og køb/salg, som er afhængig af kvalificerede jordfordelere og en jordfordelingskommission til at godkende jordfordelingen på et jordkendelsesmøde, landinspektører til at fastsætte projektgrænsen og nye skel, tinglysning, mv.

Myndighedstilladelser

Når landbrugsjord vådgøres, kræves der en række forskellige tilladelser. Kommunerne er den primære myndighed på de hyppigst forekommende. Som eksempler kan nævnes screening jf. miljøvurderingsloven, dispensationer/tilladelser efter naturbeskyttelseslovens §3, vandløbstilladelser og landzonetilladelser.

Statslige myndigheder skal også ofte meddele myndighedsafgørelser for, at projekterne kan realiseres. Som eksempler kan nævnes Kystdirektoratet (klitfredning og strandbeskyttelse), Fredningsnævn (fredninger), Slots- og Kulturstyrelsen (diger og fortidsminder), Miljøstyrelsen (Skovloven), Vejdirektoratet (Vejloven), Landbrugsstyrelsen (Landbrugsloven). I statens egne projekter (ved Naturstyrelsen) er Miljøstyrelsen miljøvurderingsmyndighed og forestår hhv. screening og evt. miljøkonsekvensvurdering (VVM).

Entrepenører

Selve etableringen af udtagningsprojekter udføres normalt af entrepenører, hvorfor en øget udtagningsindsats vil medføre en øget efterspørgsel på entrepenører. Derudover skal anlægsarbejdet for lavbundsprojekter helst foregå i de tørre måneder, da det under vådere forhold ofte er umuligt eller væsentligt besværliggjort at køre på lavbundsarealer.

Sagsbehandling af tilskud

Sagsbehandling af lavbundsprojekter er krævende med mange vurderinger og beregninger samt forskelligartede funktioner. Det kræver en lang oplæring af sagsbehandlerne. En øget udtagningsindsats vil betyde, at der skal opbygges sagsbehandlerkapacitet i tide.

Natur- og Fødevareklagenævnet og Planklagenævnet

De fleste af de myndighedsafgørelser, som er en forudsætning for at realisere et projekt med udtag af kulstofrige landbrugsjorde, kan påklages til Natur- og Fødevareklagenævnet eller Planklagenævnet. Påklagede myndighedsafgørelser, som er en forudsætning for projekternes realisering, kan, såfremt de har opsættende virkning, udsætte projekterne væsentligt og dermed forsinke den samlede indsats.

3.2 Regulering af gødning

I det følgende præsenteres ekspertgruppens overvejelser om regulering af gødning enten via en gødningsafgift med bundfradrag eller omlægning af den direkte landbrugsstøtte til tilskud til reduceret gødningsanvendelse.

CO₂e-udledninger relateret til gødning udbragt på mark forventes at udgøre netto 1,7 mio. ton CO₂e i 2030, jf. *Klimastatus- og fremskrivning 2023*. Hertil kommer 0,2 mio. ton CO₂e fra kalkning.

Dette kapitel uddyber regulering af gødning og sammenhæng til eksisterende kvælstofregulering. Ekspertgruppen har analyseret to forskellige reguleringsmodeller for gødning, der på forskellig vis vægter klimalovens hensyn og hensyn i kommissoriet for ekspertgruppens arbejde. Ekspertgruppen har analyseret følgende to reguleringsstilgange;

- a. Afgift på gødning på 750 kr. pr. ton CO₂e samt et bundfradrag svarende til 50 pct. af afgiftsgrundlaget som udbetales pr. hektar landbrugsjord.
- b. Omlægning af den direkte landbrugsstøtte til tilskud til reduceret gødningsanvendelse på 750 kr. pr. ton CO₂e.

Begge reguleringsmodeller indebærer en afgift på udbragt landbrugskalk svarende 750 kr. pr. ton CO₂e.

Tabel 3.3 viser en oversigt over klimaeffekter, skyggepriser og erhvervsbelastning ved de to reguleringsmodeller. CO₂e-reduktioner fra gødningsreguleringen vil kunne opsplittes i en direkte effekt som følge af en reduceret gødningsanvendelse på markerne, samt en indirekte effekt igennem ændrede produktionsadfærd i landbruget og resten af økonomien som følge af gødningsreguleringen. Samspilseffekter i tabellen beskriver den sidste kategori, og CO₂e-ændringerne herfra afhænger i høj grad af, hvordan den animalske landbrugsproduktion reagerer på gødningsreguleringen.

Tabel 3.3. Effekter af variant a og b for regulering af CO₂e-udledninger fra udbragt gødning

	Variant a Afgift og bundfradrag	Variant b Tilskud
Afgifts/tilskudssats, kr. pr. ton	750	750
Netto reduktion af udledninger i 2030, mio. ton CO ₂ e	0,28	0,09
- heraf samspilseffekt mellem afgift på husdyr og afgift på gødning ¹⁾	0,16	-0,03
Skyggepris ²⁾ , kr. pr. ton CO ₂ e (ekskl. sideeffekter og bytteforholdsvirkninger)	190	380
Skyggepris ²⁾ , kr. pr. ton CO ₂ e inkl. sideeffekter (ekskl. bytteforholdsvirkninger)	-490	380
Erhvervsbelastning, mio. kr.	200	175
Samlet jordprisfald fra gødningsregulering ekskl. skov, pct.	-1,1	1,1

Anm.: 1) Ved model a vil samspilseffekterne føre til yderligere CO₂e-reduktioner, hvilket dækker over, at den animalske produktion reduceres ved en gødningsafgift, da omkostninger til grovfoder til dyrerene stiger. Ved model b vil samspilseffekterne omvendt mindske de samlede CO₂e-reduktioner, da tilskud til reduceret gødning øger udbyttet af marginaljorde i det omfang, omkostningen ved at sænke gødningstildelingen er mindre end tilskuddet. Dette mindsker omkostninger til grovfoder en lille smule og dermed øges den animalske produktion.

2) Det bemærkes, at skyggeprisen er beregnet inklusive samspilseffekter, dvs. at en del af effekten kommer fra samspillet mellem regulering af gødning og en evt. afgift på husdyr mm. i de primære modeller.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af opgørelse fra Ørum, J. E. (2023), Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi, upubliceret arbejdspapir leveret til Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, december 2023.

Klimaregulering af gødning udbragt på marken

Ekspertgruppen har set på mulighederne for at regulere landbrugets udledninger af drivhusgasser (lattergas fra kvælstof) fra gødningsanvendelse via en afgift på den totale mængde udbragt gødning (variant a) eller ved en omlægning af den direkte landbrugsstøtte til tilskud til reduceret gødningsanvendelse relativt til den gældende

kvælstofnorm²⁰, der sætter et loft for anvendelsen af kvælstof i gødning ud fra den konkrete afgrøde og jordtype (variant b). Reduktionen fraregnes derefter i bedriftens samlede kvælstofkvote. Øget regulering af landbrugernes anvendelse af gødning vil medføre et mindsket udbytte, uanset om det sker via en afgift eller via tilskud til reduceret gødningsanvendelse.

Reduceret gødningstildeling på marken vil have betydning for flere udledningskategorier i den nationale emissionsopgørelse. Den dominerende effekt vil være en reduktion i de direkte lattergasemissioner fra kvælstof i gødning udbragt på marken, og dermed i nettoudledningen af CO₂e. Der vil samtidig være en reduktion i de indirekte lattergasemissioner samt en mindsket kulstoflagring i mineraljorde, da der tilføres mindre organisk materiale til jorden gennem gødningen og plantedækket.

Klimaregulering af kalk udbragt på marken

Landbrugskalk udbringes på visse danske landbrugsjorde for at optimere jordens pH og dermed tilgængeligheden af visse næringsstoffer for planter (herunder kvælstof) samt på svære lerjorde for at forbedre jordstrukturen og dermed dyrkbarheden. Anvendelsen af landbrugskalk udleder CO₂e som følge af de kemiske reaktioner, der sker ved opløsningen af det udbragte materiale. Udbringning af kalk på markerne er ikke reguleret på nuværende tidspunkt.

Det bemærkes, at der ved en afgift på anvendelsen af landbrugskalk, og dermed forventeligt mindre anvendelse af landbrugskalk, er risiko for forsuring af dyrkningsjorden, der kan medføre mindre effektiv kvælstofoptagelse i afgrøden. Konsekvensen heraf vil være lavere udbytter eller øget behov for kvælstoftilførsel, med øgede udledninger fra gødning til følge. Nyere forskning viser desuden, at kalkning af sure jorde kan have en reducerende effekt på mængden af lattergas, der udledes fra jorden som følge af omsætning af kvælstof.²¹ Dette samspil mellem de direkte udledninger af CO₂e samt udledningen af lattergas fra jordene er dog ikke afspejlet i den nationale opgørelsesmetode på nuværende tidspunkt.

3.2.1. Fordele og ulemper ved regulering af gødning

Afgift på gødning med bundfradrag

Et ensartet afgiftssystem på udbragt gødning sætter en ensartet pris på de CO₂e-udledninger, der forekommer ved udbringning af gødning på mark, uanset afgrødevalg. Afgiften på gødningsanvendelse vil således give incitament til at reducere gødningsanvendelsen inden for den eksisterende markdrift, samt øge incitamentet til at omlægge markdriften henimod afgrøder med et lavere gødningsbehov samt varig udtagning af landbrugsjord. En afgift på udbragt gødning vurderes dermed at være det mest samfundsøkonomisk omkostningseffektive instrument til at tilvejebringe CO₂e-reduktioner, idet afgiften giver en ensartet tilskyndelse til CO₂e-reduktion på tværs af virkemidlerne. En afgift på gødningsanvendelse indebærer også et incitament til at omlægge produktion til mindre klimaintensiv produktion, fx skovproduktion.

²⁰ Fastsættelse af kvælstofnormer er nærmere beskrevet i boks 3.8 i afsnit om implementering af tilskud til gødning.

²¹ <https://agro.au.dk/aktuelt/nyheder/vis/artikel/kalkning-af-sur-jord-reducerer-udledning-af-lattergas-og-oeger-udbyttet>

Hvis afgiften i praksis driver aktivitetsskifte mellem afgrøder, vil dette mindske strukturvirkningen af afgiften og øge de tekniske og øvrige effekter. Der er uklarhed om størrelsen af denne effekt.

Et bundfradrag i gødningsafgiften baserer sig på antallet af hektar i en bedrift. Sammensætningen af en højere marginal afgiftssats og et bundfradrag betyder, at landbrugerens incitament til at sænke sit gødningsforbrug bestemmes af den marginale afgift, mens bundfradraget pr. hektar kapitaliserer sig fuldt ud i jordprisen, og derfor afbøder jordpristabet fra afgiften på gødningsanvendelse. Bundfradraget reducerer dermed erhvervsbelastningen.

Hvis der indføres en afgift på gødning uden et bundfradrag, vil det medføre et større jordpristab. Af den grund tilgodeser en afgiftsmodel med bundfradrag eksisterende landbrugere ved direkte at kompensere for en del af jordværditabet.

Det bemærkes, at hvis afgiften indføres fra 2027, vil afgiften umiddelbart medføre et behov for at justere i nuværende CAP-støtteordninger for 2027, som fx økologistøtten og den målrettede kvælstofregulering. Det skal ses i lyset af, at EU's statsstøtte-regler tilsiger, at man som udgangspunkt alene må kompensere for omkostninger ved den pågældende ordning. En forhøjelse af afgiften vil dermed blive modsvaret af en reduktion af tilskuddet.²²

En omlægning af den direkte landbrugsstøtte til tilskud til reduceret gødningsanvendelse

En omlægning af den direkte landbrugsstøtte til tilskud til reduceret gødningsanvendelse giver incitament til en reduktion inden for den eksisterende markdrift, men i modsætning til en afgift er der ikke forøgede omkostninger ved den tilbageværende gødningsanvendelse. Det reducerer struktureffekten i forhold til afgiftsløsningen og dermed risikoen for lækage.

Det forventes, at en omlægning af den direkte landbrugsstøtte til tilskud til reduceret gødningsanvendelse vil kunne implementeres med udgangspunkt i den eksisterende målrettede regulering, *jf. kapitel 5*. Det skal dog vurderes, om økologiske bedrifter kan modtage både økologisk arealstøtte og tilskud i medfør af ordningen.

Tilskuddet til reduceret gødningsanvendelse forudsættes finansieret ved en reduktion i den direkte landbrugsstøtte, som landbrugerne modtager på baggrund af deres arealer. Den eksisterende hektarstøtte gives pr. hektar uafhængigt af, om jorden dyrkes eller ligger brak.²³ Selvom den direkte landbrugsstøtte ikke er produktionsforvridende inden for landbruget, kan den direkte landbrugsstøtte dog betragtes som en forvriddning på tværs af hele økonomien, da hektarstøtten skaber et incitament til at fastholde landbrugsproduktion fremfor andre arealanvendelser. Dertil er hektarstøtten en omfordeling til ejere af landbrugsjord fra resten af samfundet. Den direkte landbrugsstøtte binder dermed også offentlige midler, der kunne være anvendt til fx CO₂e-reducerende teknologier.

²² Støtteordningerne kompenserer landbrugeren for de omkostninger og tabt indtægt som deltagelse i ordningen medfører. En gødningsafgift vil givetvis påvirke dækningsbidraget ved dyrkning af jorden og dermed kompensationsbehovet ifm. tabt indtægt ved ændret drift som følge af deltagelse i støtteordningen.

²³ Landbrugerne skal overholde en række konditionalitetskrav vedr. klima og miljø, folke- og plantesundhed samt dyrevelfærd, for at være berettiget til at modtage hektarstøtte.

Hektarstøtten bliver reduceret for alle landbrugere, uanset om de modtager tilskud til reduceret gødningsanvendelse eller ej. Dermed kan fx økologer være med til at finansiere omlægning af den direkte landbrugsstøtte. Såfremt de ikke kan modtage tilskuddet, vil det alt andet lige mindske incitamentet til økologisk drift. Effekter af nedsat direkte landbrugsstøtte forventes dog delvist at kunne modvirkes ved at øge støtten til økologi. Der er således mulighed for at øge de nuværende støtteniveauer til økologi inden for de støttelofter, som er beregnet på baggrund af Pedersen (2020).²⁴ Konsekvenser og effekter heraf skal undersøges nærmere.

Da modellen finansieres via en omlægning af den direkte landbrugsstøtte, vil der i modsætning til afgiftsmodellen ikke være et merprovenu, og dermed heller ikke et provenu, som skal tilbageføres til erhvervet.

Da modellen finansieres af den direkte landbrugsstøtte, indebærer den samlede regulering et jordprisfald. Tilskuddets positive effekt på jordprisen mere end modsvarer af reduktion af den direkte landbrugsstøtte, der kapitaliserer sig i lavere jordpriser. Ifølge GrønREFORM-modellen vil jordpristabet være lidt større i tilskudsmodellen end i afgiftsmodellen med bundfradrag. Den beregnede forskel i effekten på jordprisen er dog afhængig af de konkrete antagelser om substitution mellem afgrøder og effekten på dyrkningsintensiteten af en afgift kontra omlægning af den direkte landbrugsstøtte, og ekspertgruppen vurderer, at der næppe er nævneværdig forskel på jordpriseffekten i de to reguleringsmodeller. Endvidere gælder, at tilskuddet modsat afgiften aflaster effekten på landbrugerens dækningsbidrag, da der ikke betales afgift af den gødning, der fortsat anvendes.

Afgiften med bundfradrag fører til højere driftsomkostninger og øget struktureffekt, men også lidt højere værdi af produktionsjorden end tilskudsløsningen. En del af tilskuddet til gødningsreduktion vil også kapitaliseres i jorden, men da tilskuddet betinges på, at jordene ikke tages ud af drift, udtages færre jorde (hvilket isoleret set sænker jordprisen) samtidigt med, at en andel af besparelsen ved tilskuddet deles med forbrugerne vis en lavere prisstigning på fødevarer. Dette mindsker strukturvirkningen i forhold til afgiften (hvor jordudtaget er større).

Et tilskud til reduceret gødningsanvendelse fastsættes ud fra de gældende kvælstofnormer, som sætter et loft for kvælstofanvendelsen ved dyrkning af en given afgrøde på en given jordtype. Da kvælstofnormerne er fastsat pr. afgrøde, skabes der ikke et incitament til at skifte til mindre gødningsintensive afgrøder, hvilket kan mindske reduktionen i forhold til afgiftsmodellen.

Kvælstofnormerne er fastsat på baggrund af den gennemsnitlige erhvervsøkonomisk optimale anvendelse af kvælstof på tværs af bedriftstyper, *jf. kapitel 5*. I praksis vil den erhvervsøkonomisk optimale anvendelse af kvælstof variere mellem bedrifter. På den måde risikerer tilskuddet at blive udbetalt uden at medføre en reel adfærd ændring hos de landbrugere, hvis optimale og faktiske kvælstofanvendelse er lavere end kvælstofnormen. Dette har dog i praksis alene fordelingsmæssig betydning.

²⁴ Pedersen, M. F., (2020). Baggrundsberegninger til brug for fastsættelse af tilskudssatser til økologisk arealtilskud i CAP 2020, 36 s., IFRO Udredning Nr. 2020/06

3.3 Skov

Det samlede kulstoflager i danske skove var i 2022 ca. 160 mio. ton kulstof, svarende til ca. 600 mio. ton CO₂. De danske skove har siden 1990 øget deres kulstoflager i den levende biomasse (stammer, grene, blade, nåle og rødder) med 16,2 mio. ton kulstof. Det svarer til at skovene har fjernet godt 59 mio. ton CO₂ fra atmosfæren, eller ca. 1,9 mio. ton CO₂ pr. år. Netto-optaget skyldes både, at skovarealet er øget siden 1990, og at de gamle skove er blevet tættere eller mere rige på vedmasse²⁵, hvilket skyldes, at der i skovene har været en højere årlig tilvækst end hugst.²⁶

Siden 1990 er det danske skovareal udvidet med ca. 3.000 hektar om året. Skovrejsning har i denne periode været fremmet med både statslig skovrejsning, tilskud til privat skovrejsning og senest også via Klimaskovfonden.

Skovrejsning er et samfundsøkonomisk hensigtsmæssigt klimatiltag, der særligt bidrager til CO₂-reduktioner på længere sigt. Det skyldes bl.a. høje klimaeffekter i perioden 2035-2050 samt de høje sidegevinster forbundet med skov, såsom rekreative værdier og reduktion af kvælstofudvaskning. Skovrejsning er som følge deraf et centralt omstillingselement til at opfylde klimamålsætninger efter 2030.

Skovrejsning har på kort sigt en begrænset klimaeffekt. Det skyldes hovedsageligt, at nyplantede skoves vækst og dermed CO₂-optag er relativt lavt i de første år efter plantning. Skov opnår typisk et toppunkt for vækst omkring en alder på 20-40 år eller mere. Når national skov anvendes til træprodukter, bidrager det til midlertidig kulstoflagring i kategorien høstede træprodukter i henhold til IPCC's retningslinjer, hvorfra der løbende afskrives CO₂ i opgørelsen i takt med, at træprodukter forgår ved forrådnelse eller forbrænding.

3.3.1 Anbefalinger angående skov

I ekspertgruppens modeller øges tilskuddet til skovrejsning, så det giver tilskyndelse til, at der rejses 250.000 hektar ny skov frem imod 2045, hvor Danmark har mål om at være klimaneutral.

3.3.2. Tilskud til skovrejsning

Ekspertgruppens modeller indeholder etablering af en tilskudsordning for privat skovrejsning på knap 92.000 kr. pr. hektar, som er mere end en fordobling af de nuværende ca. 35.000 kr. pr. hektar ved den nuværende støtte til privat skovrejsning finansieret af landbrugsstøtten. Tilskuddet vurderes at kunne øges, da det er muligt at kompensere for tabt indkomst fra landbrugsdrift ved omlægningen til skov. I den nuværende støtteordning ydes tilskud til etablering og pleje det første år, fratrukket indtægt fra hugst, og der gives ikke tilskud for tabt indkomst.

²⁵ Skovens vedmasse er den overjordiske levende biomasse i form af stamme og grene

²⁶ Hugst er når træerne fældes og stammer og større grene typisk sælges som fx tømmer og træbiomasse, mens rødder, blade, nåle og mindre grene ofte efterlades i skoven.

I tilskudssatsen er dermed inkluderet omkostninger forbundet med plantemateriale, etablering af skoven fratrukket løbende indtægter fra salg af træ på ca. 20.000 kr. pr. hektar. Kompensation af drift og pleje på ca. 24.000 kr. pr. hektar. Derudover er inkluderet den marginale alternativomkostning forbundet med landbrugsdrift baseret på de anvendte prisfremskrivninger i afgiftsmodelberegningerne på ca. 48.000 kr. pr. hektar.

Et tilskud til skovrejsning på knap 92.000 kr. pr. hektar skønnes at øge skovrejsning til og med 2030 med 50.000 hektar ny skov, samt øge skovrejsning frem mod 2045 med yderligere 200.000 hektar ny skov. I 2045 opnås dermed en samlet skovrejsning på 250.000 hektar ud over den forventede skovrejsning i *Klimastatus- og frem-skrivning 2023*. Realisering af skovrejsning i denne skala er forbundet med usikkerhed. På kort sigt kan der være begrænset adgangen til plantemateriale af den rette type og kvalitet, hvilket kan begrænse den årlige tilplantning frem mod 2030.

Tilskuddet forudsættes at kunne udmøntes fra 2025 og skønnes at medføre en CO₂-effekt på 0,1 mio. ton CO₂ i 2030, 0,7 mio. ton CO₂ i 2035 og 2,1 mio. ton CO₂ i 2045, *jf. tabel 3.4*. Tilskuddet på ca. 92.000 kr. pr. hektar svarer til en omkostning på ca. 470 kr. pr. ton optaget CO₂ med en samfundsøkonomisk skyggepris på ca. -400 kr. pr. ton, hvor der er taget højde for positive sideeffekter i form af mindre kvælstofudledning til vandmiljøet samt rekreativ værdi.

Ud over CO₂-effekten i LULUCF-sektoren, som indeholder CO₂-optaget i selve træerne, skovbunden og jorden, er der en CO₂e-effekt i landbrugssektoren på 0,05 mio. ton CO₂e i 2030 som følge af, at landbrugsarealet tages ud af drift, og der ikke længere udbringes gødning. Der vil være overlap mellem denne effekt og en CO₂e-afgift på landbruget, som også vil medføre udtag af arealer. Den samlede effekt for gødning fremgår af *kapitel 2*. Der vil derudover være afledte CO₂-effekter på energiforbrug af at omlægge landbrugsjord til skov, som ikke er inkluderet i indeværende beregninger.

Tabel 3.4. Skovrejsning og CO₂e-effekter og sideeffekter

Skovrejsning i alt ud over KF23			CO ₂ e-effekt, 2030			CO ₂ e-effekt 2035	CO ₂ e-effekt 2045	Skyggepris ekskl. sideeffekter	Skyggepris inkl. sideeffekter	Tilskudssats
Tusinde ha	Heraf 2025-2030	Heraf 2030-2045	Mio. ton CO ₂	Heraf LULUCF	Heraf landbrug	Mio. ton CO ₂	Mio. ton CO ₂	Kr. pr. ton CO ₂	Kr. pr. ton CO ₂	Kr. pr. hektar nutidsværdi
250	50	200	0,15	0,10	0,05	0,67	2,10	470	-400	92.000

Anm.: Tal er afrundede. Omkostninger og skyggepris er angivet i 2023-faktorpriser. De angivne 250.000 hektar skovrejsning og CO₂e-effekterne deraf er ud over det, der allerede forventes med KF23. Det er lagt til grund, at den første beplantning af skov sker i år 2025. Beregningerne antager, at skoven plantes på mineraljord og at der derefter sker en øget kulstofbinding i jorden i forhold til fortsat landbrugsdrift. Hvis skoven plantes på kulstofrig drænet jord, vil der fortsat være udledninger forbundet med jorden. Sideeffekter inkluderer mindre kvælstofudledning til vandmiljøet og rekreativ værdi af skov.

Kilde: IFRO Udredning 21/09, IFRO Udredning 2022/04, IGN og egne beregninger

I ekspertgruppens model rejses der skov med træarter, som tilstræber et højt CO₂-optag på både kortere og længere sigt, herunder ved iblanding af hurtigvoksende træarter, samtidig med at der er fokus på at sikre robuste og stabile skove, der er modstandsdygtige over for fremtidens klima og som også rummer potentiale for at

høste synergieffekter i forhold til andre formål. Konkret er der regnet på skovblandinger, der er bestående af 50 pct. traditionel træartsblanding (skovrejsning siden 1990) med overvejende løvtræ og 50 pct. hurtigvoksende træer, herunder en stor andel af nåletræer. Skoven antages overvejende at blive forvaltet som produktions-skov, dvs. at træerne løbende hugges og sælges til gavltræ eller energitræ. Ved konkret implementering bør der være fokus på inddragelse af lokale aktører, så skoven placeres med mest mulig værdi for det omkringliggende samfund, og der er samspil med øvrige arealtiltag, fx udtag af kulstofrige landbrugsjorde.

Finansiering af skovrejsning og realisering

Ekspertgruppen forudsætter at skovrejsningen finansieres af nationale midler, hvor der hurtigst muligt skal etableres en national skovrejsningsordning under Miljøministeriet, hvorigennem skovrejsningsindsatsen kan forvaltes. Indførelse af en mere fordelagtig national ordning antages at medføre, at den nuværende CAP-ordning ikke vil blive søgt. Dette vil konkret betyde, at ca. 70 mio. årligt fra 2025-2030 fra CAP-ordningen til skovrejsning, med en forventet realisering på knap 14.000 hektar i samme periode, vil skulle omprioriteres. Udmelding om en højere støttesats kan endvidere føre til, at søgning under landdistriktsprogrammet (LDP) i 2023 annulleres. Implementeringen vil desuden afhænge af, hvornår der træffes beslutning om et evt. øget tilskud.

De samlede omkostninger forbundet med tilskud til skovrejsning frem mod 2045 skønnes at udgøre ca. 20 mia. kr., *jf. tabel 3.5*. De samlede omkostninger indeholder finansiering af de knap 14.000 hektar skov, som ikke længere realiseres gennem landbrugsstøtten til skov, hvorfor der samlet set finansieres 264.000 hektar skov. Derudover antages øvrig skovrejsning fra allerede afsatte finanslovsmidler at være upåvirket, *jf. forudsætningsnotat til Klimafremskrivning 2023*. Dog vil indsatsen under Klimaskovfonden muligvis skulle tilpasses i forhold til en ny tilskudsordning, så ordningerne understøtter hinanden.

Tabel 3.5. Omkostninger forbundet med skovrejsning

Udgifter, mio. kr.	2025	2026	2027	2028	2029	2030	I alt, 2025-2045
Etableringsstøtte	189	189	189	209	229	235	5.222
Pleje, opskalering af plantemateriale	46	92	138	188	244	255	5.710
Indkomsttab*	38	76	115	157	203	249	9.134
Samlede udgifter	274	358	442	555	676	739	20.066

Anm.: Omkostninger er angivet i 2023-faktorpriser.

*Indkomsttab dækker både over tabt dækningsbidrag samt tab af potentielle fremtidige indtægter forbundet med anden arealanvendelse, samt potentiel fremtidig tab af hektarstøtte.

Kilde: Egne beregninger

Realisering af skovrejsning i denne skala ved den beregnede tilskudssats vil bl.a. afhænge af fremtidige priser på landbrugsdrift, træprodukter samt priser forbundet med alternativ arealanvendelse af arealer, fx bebyggelse og vedvarende energiproduktion. Ved at kombinere tilskud med krav om fredskovspligt, kan det sikres at driften af skoven reguleres i skovloven. For at sikre tilstrækkelig skovrejsning evalueres tilskudssatsen løbende i forhold til andre arealanvendelser, så skovrejsningen, hvis nødvendigt, evt. stimuleres på anden vis, fx ved at allokere flere midler til statslig skovrejsning eller ved at øge incitamenterne til at plante nye private skove.

For at sikre, at omlægningen til skov er permanent, kan tilskuddet betinges af, at arealerne pålægges fredskovspligt, eventuelt med mulighed for en midlertidig fortrydelsesret mod tilbagebetaling af tilskud, hvis fredskovspligt opleves som en barriere for skovrejsning med tilskud.

Synergier ved skovrejsning

Nyetableret skov kan have en række sideeffekter/eksternaliteter, såsom betydning for vandmiljø, rekreativ værdi, biodiversitet, sundhed, mv. Det bør tilstræbes at fremme disse synergier.

I skyggeprisberegningen angivet i *tabel 3.4* er indregnet den rekreative værdi af skov samt værdien af reduktion af kvælstofudledning, *jf. bilag 7.9*. Udtag af landbrugsjord til skov vil have en værdi i områder med indsatsbehov i vandplanerne, som følger det reducerede gødningsforbrug og at skoven tilbageholder kvælstof. Der er benyttet en gennemsnitlig værdi af kvælstofudledning, *jf. bilag 7.9*, da placeringen af skoven ikke på forhånd er kendt. Skovrejsning har isoleret set ikke en effekt på ammoniakudledningen, men det reducerede gødningsforbrug på landbrugsarealer reducerer ammoniakudledningen. Den samfundsøkonomiske værdi af dette er opgjort for den samlede ændring i gødningsforbruget og fremgår af *tabel 3.4*. Derfor er denne værdi ikke inkluderet i beregningen af skyggeprisen for skovrejsning.

Placering, indretning og adgangsforhold har stor betydning for brug af skoven, og dermed den rekreative værdi. Meget ny offentlig skov er placeret bynært, og der er fri offentlig adgang overalt i skovene døgnet rundt. I private skove er adgangen begrænset til veje og stier og kun i dagtimerne. Disse forskelle kan have bidraget til, at DØRS i en rapport fra 2014 vurderede den rekreative værdi af statslig skovrejsning til at være ca. 50.000 kr. pr. hektar om året i 2023-priser, mens den tilsvarende værdi for privat skovrejsning blev vurderet til at være 4.000 kr. pr. hektar om året. I nærværende rapport tages udgangspunkt i privat skovrejsning, og der anvendes derfor en værdi på ca. 4.000 kr. pr. hektar om året. Vurdering af den rekreative værdi er forbundet med særlig usikkerhed, da den konkrete udformning af skovene ikke kendes ligesom en betydelig udvidelse af skovarealet kan påvirke den marginale rekreative værdi af skov. Den rekreative værdi kan desuden ændre sig over tid i takt med at skoven vokser op.

Ekspertgruppen har fremvist en model med privat skovrejsning, da dette giver de laveste statsfinansielle omkostninger (pr. ton CO₂e). De store rekreative værdier ved statslig skovrejsning kan dog tilsige, at der afsættes flere midler for dermed at opnå samme CO₂e-virkning med højere statslige omkostninger, men større rekreativ værdi. Ekspertgruppens modeller indebærer derfor, at de relevante myndigheder og politiske beslutningstagere sikrer en hensigtsmæssig fordeling af private og statslige skove ud fra en samlet vurdering af omkostninger og samfundsøkonomisk rentabilitet, herunder en hensyntagen til de gældende målsætninger på miljø- og naturområdet.

3.3.3 Rammerne for regulering af skov

Der gives tilskud til privat skovrejsning under den fælles landbrugspolitik (CAP). Støtte til privat skovrejsning er i 2023 finansieret under landdistriktsprogrammet (LDP), og vil fra 2024 være finansieret under CAP-planen, som indgår i landbrugsaf-talen. Den nuværende støtteordning yder etableringsstøtte (og pleje i det første år), som er fratrukket indtægter fra hugst.

Skovrejsning støttes også via Klimaskovfonden, hvor staten ad flere omgange har indskudt midler, der kan benyttes til formålet sammen med forventelige yderligere midler fra private. Fonden er etableret i 2020.

Derudover støttes skovrejsning med midler til statslig skovrejsning, hvilket gennem-føres med statslige opkøb af landbrugsjord fulgt af tilplantning og statslig forvaltning af områderne. Statens skovrejsning sker i samarbejde med kommuner og vandvær-ker, der medfinansierer indsatsen som middel til at sikre drikkevandsbeskyttelse. Skovdrift af et givent skovareal i Danmark reguleres primært gennem skovloven. Lo-ven har til formål at bevare og værne landets skove og hertil forøge skovarealet. Lo-ven regulerer anvendelsen af fredskovspligtige arealer, hvilket omfatter ca. 70 pct. af det danske skovareal. Hovedreglen er, at fredskovspligtige arealer skal holdes bevokset med træer, der danner eller vil danne sluttet skov af højstammede træer.²⁷ Hugst, bortset fra tynding, må ikke finde sted, før bevoksningen eller det enkelte træ har opnået en alder eller dimension, hvor den er hugstmoden.

Visse naturtyper, levesteder og arter, som kan forekomme i skove, kan være be-skyttet enten efter nationale regler eller efter regler i EU's naturbeskyttelsesdirekti-ver, som er implementeret i forskellige nationale love.

Andre love og regler påvirker skovenes drift mere indirekte. Det gælder bl.a. den ny-ligt vedtagne EU-skovrydningsforordning, der forbyder omsætning af en række pro-dukter fra syv råvaregrupper, herunder træ, hvis de er produceret på arealer, der har været udsat for skovrydning eller skovforringelse. Forordningen vil derigennem væsentligt reducere incitamentet til at rydde eller forringe skov i Danmark, uanset om arealet er fredskovspligtigt eller ej. Derudover gælder EU's direktiv om fremme af vedvarende energi, som fastlægger regler for anvendelse af skovbiomasse til energiformål, herunder krav om genplantning af skovarealer efter fældning. Reg-lerne gælder uanset om skovarealet er fredskovspligtigt eller ej.

3.3.4 Følg udviklingen i eksisterende skove

Den nuværende skovfremskrivning forudsiger en stigning i hugsten frem mod 2030 og et væsentligt fald i skovenes netto-optag set i forhold til det konstaterede gen-nemsnit de seneste mere end 10 år på knap 3 mio. ton CO₂ om året. Ekspertgrup-pen har noteret sig, at der også i tidligere år har været fremskrevet væsentlige fald i skovenes netto-optag uden at disse efterfølgende har kunnet registreres i de faktisk målte og rapporterede optag og udledninger fra skovene, *jf. afsnit 2.8*. Ekspertgrup-

²⁷ Undtagelser til hovedreglen omfatter bl.a., at 10 pct. af det fredskovspligtige areal kan anvendes til stævningsdrift eller skovgræsning, yderligere 10 pct. kan anvendes til åbne naturarealer, ligesom 10 pct. kan dyrkes med juletræer og pyntegrønt.

pen noterer sig samtidig, at skovfremskrivningerne er behæftet med stor usikkerhed, og at de synes at have haft en tendens til at undervurdere skovens netto-optag. Ekspertgruppen har ikke mulighed for at vurdere årsagerne hertil.

Ekspertgruppen vurderer uanset usikkerhederne på fremskrivningerne, at skovens netto-optag om ønsket ville kunne påvirkes midlertidigt og på kortere sigt væsentligt ved eventuel hugstbegrænsende regulering.

Et øget nettooptag i 2030 kan fx søges tilvejebragt gennem generelle hugstreduktioner, eller ved at der indføres en mere konkret regulering, der kan begrænse omfanget af hovedskovninger i eksisterende skov. Ekspertgruppens modeller indebærer derfor, at udviklingen i skovens kulstofoptag følges, men anbefaler ikke konkret regulering.

3.4 Håndtering af vejtransport og mindre udledningskilder

I det følgende gennemgås ekspertgruppens anbefalinger for vejtransport og mindre udledningskilder.

Vejtransport

Fremskrivninger viser, at udledninger fra vejtransport udgør ca. 9,6 mio. ton i 2030, hvis der ikke gennemføres nye initiativer, der reducerer udledningerne. Det svarer til ca. 36 pct. af de forventede samlede danske drivhusgasudledninger i 2030.

Som nævnt i første delrapport er CO₂-reduktioner ved forhøjelser af afgifterne på brændstoffer til vejtransport generelt samfundsøkonomisk væsentligt dyrere end i andre sektorer. Det skyldes blandt andet, at de samlede afgifter på personbiler i forvejen er meget høje sammenlignet med andre områder, og at salg af brændstof er følsomt over for grænsehandel. Strengt krav om ensretning ville umiddelbart indebære, at afgiftsniveauet på vejtransport skulle sættes ned.

Efter omlægningen til en højere og mere ensartede CO₂-afgift i *Aftale om grøn skattereform for industri mv.* (juni 2022) vil det samlede afgiftsniveau fortsat være højere for motorbrændsler til vejtransport end til andre anvendelser. Dertil implementeres et nyt CO₂-kvotehandelsystem i 2027, der bl.a. omfatter brændstoffer til transport, hvilket øger prisen på motorbrændstoffer. Ekspertgruppen har ligeledes noteret sig, at salget af grønne biler har været markant stigende de seneste år. Endvidere er der vedtaget en vejafgift for lastbiler til godstransport, som er kilometerbaseret og CO₂-differentieret efter lastbilernes udledning, der træder i kraft fra 1. januar 2025.

Endelig har regeringen foreslået, at dieselaafgiften forhøjes med knap 50 øre pr. liter (2023-priser). Det svarer til en forhøjelse på ca. 175 kr. pr. ton CO₂ til i alt ca. 1.575 kr. pr. ton CO₂e (2023-priser).

En forhøjelse af dieselaafgiften vil øge afgiftsforskellen mellem diesel og andre anvendelser, jf. figur 3.1. Givet forhøjelsen af dieselaafgiften gennemføres- og i sammenhæng med øvrige ovenstående forhold – da har ekspertgruppen ikke yderligere forslag til modeller for ændring af afgifterne på brændstof til vejtransport.

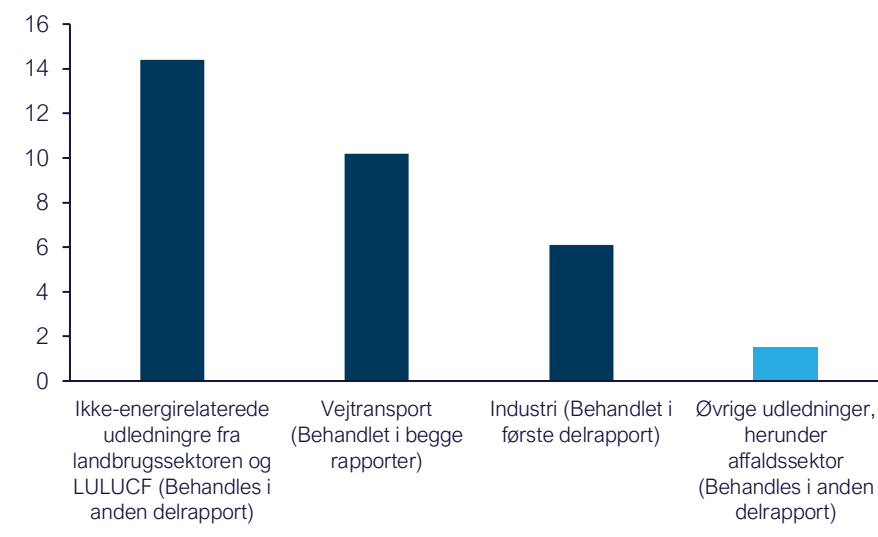
Anbefalinger for mindre udledningskilder

Mindre udledningskilder dækker over kategorierne (CO₂e-udledninger i 2030):

1. F-gasser (0,2 mio. ton)
2. Biogaslækage (0,3 mio. ton)
3. Deponi (0,3 mio. ton)
4. Have-park affald (0,2 mio. ton)
5. Spildevand (0,2 mio. ton)
6. Øvrige fx utilsigtede brande og ikke sektorfordelte metan- og lattergas udledninger fra afbrænding af biomasse (0,3 mio. ton)

Udledningerne forventes at udgøre samlet set ca. 1,5 mio. ton CO₂e i 2030, *jf. figur 3.1.*

Figur 3.1. Forventede udledninger i 2030, mio. ton CO₂e



Kilde: Klimastatus og -fremskrivning 2023

I ekspertgruppens modeller indgår, at den nuværende afgift på F-gasser hæves til 750 kr. pr. ton CO₂e, svarende til den afgift, der blev aftalt for de ikke-kvotede omfattede virksomheder for industrien. Det giver CO₂e-reduktioner på 0,1 mio. ton CO₂e i 2030. For de resterende kategorier er der allerede politisk lagt op til forskellige former for regulering, som vil medføre, at der ved en supplerende afgiftsregulering kun vil kunne opnås meget små yderligere reduktioner, der ikke vurderes at stå mål med de administrative omkostninger af en CO₂e-afgift. På disse områder anviser ekspertgruppen derfor, at der ikke pålægges en CO₂e-afgift, men at man i stedet implementerer de allerede planlagte reguleringstiltag.

F-gasser

Som en del af ekspertgruppens modeller indgår at forhøje afgiften på udledning af F-gasser, så afgiften følger den CO₂e-afgift, der er aftalt som led i *Aftale om grøn skattereform for industri mv.* (S, V, SF, RV og K). Derved bevares den nuværende symmetri, hvor afgiften på F-gasser er balanceret med den nuværende CO₂e-afgift.

Det er især F-gasserne HFC og SF₆, der udledes i Danmark. HFC'er (Hydrofluorocarbon) anvendes hovedsageligt som kølemiddel, hvor de mest brugte F-gasser er mellem 1.000-4.000 gange så klimaskadelige som CO₂. HFC anvendes hovedsageligt som kølemiddel i fx aircondition, køleanlæg og varmhumper. Der er ikke F-gasser i nyproducerede anlæg som fx køleskabe, fryserne og mobil

aircondition til private i EU. Brugen af F-gasser vil derfor blive udfaset i takt med, at disse typer anlæg erstattes af nye.

Anvendelse af F-gasser i husholdninger øges imidlertid frem mod 2030 som følge af væksten af luft-luft og luft-vand varmepumper, *jf. Klimastatus og -fremskrivning 2023*. Industrigassen SF6 anvendes hovedsageligt inden for elsektoren og i visse højspændingsanlæg og er ca. 24.000 gange mere klimaskadelig end CO₂.

F-gasserne er allerede i dag regulerede og afgiftspligtige, når stofferne anvendes til fremstilling og vedligeholdelse anlæg. Satserne på F-gasser er fastlagt pr. CO₂e på baggrund af gassernes Global Warming Potential (GWP). Afgiftssatserne for F-gasser er i dag balanceret efter den gældende CO₂e-afgift, som i 2023 er 181 kr. pr. ton CO₂e. Der vil derfor ikke være store administrationsomkostninger forbundet med at tilpasse den nuværende afgift.

EU har revideret den gældende F-gas-forordning. Dette påvirker ikke vurderingerne vedrørende F-gasser. Årsagen er, at indholdet i den reviderede forordning i store træk har været kendt længe, og at der derfor allerede er taget højde for effekten i vurderingerne.

Med *Aftale om grøn skattereform for industri mv. fra 2022* (S, V, SF, RV og K), hvor der indføres en højere og mere ensartet CO₂e-afgift, vil afgiftssatserne for F-gasser dog ikke længere være balanceret med CO₂e-afgiften for andre erhverv.

Ekspertgruppens modeller bevarer symmetrien og lader afgiften på F-gasser følge den højere og mere ensartede CO₂e-afgift, der er aftalt med *Aftale om grøn skattereform for industri mv.*, herunder den planlagte indfasning fra 2025-2030.

F-gasserne er ikke kvoteomfattede, hvormed udledningerne vil blive pålagt afgift på 750 kr. pr. ton CO₂e. Hæves afgiften fra de nuværende 181 kr. pr. ton CO₂e til 750 kr., skønnes det at medføre et merprovenu efter tilbageløb og adfærd på ca. 80 mio. kr., samt en CO₂e-reduktion i 2030 på ca. 0,1 mio. ton, *jf. tabel 3.6*.

Tabel 3.6. Konsekvenser ved at hæve afgiften på F-gasser fra 181 kr. pr. ton CO₂e til 750 kr. pr. ton CO₂e i 2030

CO ₂ e-reduktioner	Umiddelbart pro- venu	Provenu efter ad- færd	Skyggepris
<i>Mio. ton</i>	<i>Mio. kr.</i>	<i>Mio. kr.</i>	<i>Kr. pr. ton CO₂e</i>
0,1	130	80	475

Anm.: Skøn er forbundet med usikkerhed og konsolideres ifm. lovforslag, herunder skal reduktionseffekten konsolideres ifm. indregning i Klimastatus og -fremskrivning.

Kilde: Egne beregninger.

Afgiftsbetalingen afholdes ved produktion af et anlæg, som anvender F-gas. Idet det lægges til grund, at afgiftsbetalingen overvælttes i prisen på anlæg på sigt, skønnes det, at en afgiftsforhøjelse til 750 kr. pr. ton CO₂e vil indebære, at anskaffelsesprisen til fx store varmepumper, som ved anskaffelsen maksimalt må have påfyldt kølemiddel pr. enhed svarende til 5 ton CO₂e, vil stige med ca. 2.800 kr. pr. varmepumpe.

Tilsvarende skønnes anskaffelsesprisen for en typisk husstands luft-luft varmepumpe at stige med ca. 480 kr. pr. varmepumpe som følge af afgiftsforhøjelsen. For

en luft-vand varmepumpe, vil anskaffelsesprisen stige med ca. 960 kr. pr. varmepumpe. I Energistyrelsens teknologikatalog skønnes levetiden for individuelle opvarmningsanlæg til husstande at være ca. 15 år. Det medfører, at den årlige omkostning for en typisk husstand svarer til 32 kr. pr. år for en luft-luft varmepumpe, mens det vil udgøre 64 kr. pr. år for en luft-vand varmepumpe. Afgiftsbetalingen afholdes, når der anvendes f-gasser til fremstilling eller vedligeholdelse af et anlæg. En forhøjelse af afgiften skønnes at medføre økonomiske konsekvenser for erhvervslivet svarende til den umiddelbare provenuvirkning, der udgør ca. 130 mio. kr. årligt. Afgiften forventes over tid overvæltet i højere priser til forbrugerne. Der er i dag ca. 1.200 virksomheder i de relevante sektorer.

Biogaslækage

Ekspertgruppen anbefaler ikke en CO₂e-afgift på udledninger fra biogaslækage.

Produktion af biogas er forbundet med et metantab fra biogasanlæggene som følge af utætheder mv. Der er med *Klimaaftale om Grøn strøm og varme fra juni 2022* (S, V, SF, RV, Ø, K, DF, LA, Æ og KD) aftalt en ny regulering, der skal nedbringe lækage fra produktion af biogas, som bl.a. indebærer gennemgang og kontrol med anlæg, anlægsforbedringer og en punktkildegrænse på højst 1 pct. for opgraderingsanlæg. Reguleringen trådte i kraft fra d. 1. januar 2023. Det skønnes, at den nye regulering sænker CO₂e-udledningerne med 0,5 mio. ton CO₂e fra 0,8 CO₂e til 0,3 mio. ton CO₂e i 2030.

Det vurderes for nuværende ikke teknisk muligt at reducere metanlækagen yderligere, da produktionen ikke kan være hermetisk lukket. Det er derfor meget usikkert, om en afgift på metanudledningerne vil medføre en mindre lækage, eller blot alene fordyre produktionen.

Indførelse af en CO₂e-afgift på biogaslækage vil tillige forudsætte, at der skal kunne foretages valide målinger af metanudslip fra hvert enkelt anlæg. Det er ikke tilfældet i dag, hvor udledningerne opgøres baseret på stikprøver. Hvis det fremadrettet bliver muligt at indhente det fornødne datagrundlag, kan der være mulighed for at regulere biogaslækage mere effektivt i fremtiden.

Deponi

Ekspertgruppen anbefaler ikke en CO₂e-afgift på udledninger fra deponi, da de administrative og erhvervsøkonomiske konsekvenser ved en afgift ikke vurderes at være proportionelle med effekten på reduktion af drivhusgasser.

Deponeret affald kan danne deponigas, som indeholder drivhusgasserne CO₂ og metan. En stor del af deponigassen dannes ved biologisk omsætning af organisk materiale. Mængden af metan fra deponisektoren har været faldende siden 1997, hvor et forbud mod deponering af forbrændingsegnet affald, herunder organisk affald, blev gældende. Det betyder, at metandannelsespotentialet i affald, der deponeres i dag, er 89 pct. lavere end tilfældet var i 1990. I takt med at historisk deponeret affald forgasser er mængden af metan fra deponisektoren faldende, og skønnes fortsat at falde frem mod 2040.

Der er i dag en afgift på deponering af affald, som udgør 475 kr. pr. ton affald, hvilket inklusive driftsomkostninger på det konkrete deponeringsanlæg betales som del af den såkaldte deponeringstakst. Affald, der i dag bliver deponeret, vurderes ikke genanvendeligt eller forbrændingsegnet, hvorfor deponering ofte er den eneste miljømæssigt forsvarlige håndtering.

Der er i regi af den politiske aftale om *Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi fra juni 2020* (S, V, RV, SF og LA) aftalt, at der igangsættes tiltag, som kan medføre lokale rentable samfundsøkonomiske reduktionstiltag på deponier og affaldsbehandlingsanlæg. Dette arbejde pågår fortsat.

Det mest anvendte tiltag til at reducere udledningerne fra deponier er biocovers, som er et lag af biogent materiale, der afholder deponigassen fra at blive udledt til atmosfæren. Støtteordningen til anvendelse af biocovers er fortsat i etablerings- og monitoreringsfasen og forventes færdig i slutningen af 2027.

Kompostering af have-park affald

Ekspertgruppen anbefaler ikke en CO₂e-afgift på udledninger fra kompostering af have-park affald²⁸, da der vurderes at være begrænset effekt, hvorfor de administrative og erhvervsøkonomiske konsekvenser ved en afgift ikke er proportionelle med CO₂e-effekten.

I Danmark produceres omkring 1.000.000 ton haveaffald om året fordelt på omkring 75 pct. fra husholdninger, fx ved indlevering på genbrugsstationer, og ca. 25 pct. fra erhverv.

Der er med *Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi fra juni 2020* (S, V, RV, SF og LA) besluttet at igangsætte en analyse og derefter tiltag med henblik på mindst 20 pct. reduktion af drivhusgasudledningerne fra haveaffald. Tiltag kan fx være skærpede driftsvilkår, som skal sikre, at der ikke dannes anaerobe forhold i komposteringsprocessen, hvilket giver anledning til metanudledninger.

En CO₂e-afgift på kompostering af have-park affald vil økonomisk kunne tilskynde til, at haveaffald i højere grad afsættes til bioforgasning eller omstilling til CO₂e-reducerende komposteringsmetoder, eller at affaldet eksporteres til genanvendelse i nabolande, hvilket alt andet lige vil reducere de nationale drivhusgasudledninger. Genanvendelse af have-park affald, herunder kompostering, er en vigtig del af recirkulering af næringsstoffer såsom fosfor, kvælstof og kalium tilbage til landbrugsjorden. Kompostering af haveaffald er derfor medvirkende til at opfylde EU's bindende genanvendelsesmål for husholdningslignende affald i 2025, da haveaffald har en meget høj genanvendelsesgrad. Danmarks reelle genanvendelse var på 46 pct. i 2021 og skal øges til 55 pct. fra 2025.

Spildevand

Der indgår ikke en CO₂e-afgift på udledninger fra spildevand i ekspertgruppens modeller, da det ikke skønnes at have nogen væsentlig effekt i forhold til de aftalte grænseværdier. Ekspertgruppen bemærker i den forbindelse, at man bør få indført de i tidligere aftalte grænseværdier.

Der er ca. 100 kommunalt ejede spildevandsselskaber i Danmark, hvor nogle anlæg både transporterer og renser spildevand, mens en mindre del kun transporterer spildevand. Langt størstedelen af udledningerne fremkommer ved den biologiske rensning af spildevand. Lattergasemissionerne kan reduceres gennem enten styring af rensprocesserne eller gennem overdækning af renseanlægget og opsamling af gasserne.

²⁸ Det bemærkes, at benævnelsen af fraktionen "have- parkaffald" i andre sammenhænge benævnes som "haveaffald".

Der eksisterer i dag en afgift på spildevand. Spildevandsanlægget betaler afgift på udledningen af hus- og industri-spildevand *efter* rensning. Den opkræves hos rensningsanlæggene ud fra oplysninger om resturenheder i spildevandet, herunder bl.a. fosfor og kvælstof, der udledes, samt via kloakvæsner for de ejendomme, der ikke er knyttet til fælleskloakering.

Som en del af *Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi* (S, V, RV, SF og LA) fra 2020 blev det aftalt at indføre grænseværdier for renseanlæggenes lattergasemissioner, der renses spildevand svarende til mindst 30.000 personers udledning (PE). Dermed omfatter grænseværdierne ca. 65 pct. af spildevandsmængden og 75 pct. af lattergasemissionerne fra processen. Reduktionseffekten af grænseværdien forventes at være ca. 0,1 mio. ton CO₂e i 2030. Denne effekt er for nuværende ikke indregnet i Klimafremskrivningen. På baggrund af erfaringerne drøftes det senest i 2025 med aftalepartierne, om grænsen skal sættes ned fra 30.000 personers udledning (PE) til et lavere niveau. Det skønnes at have et reduktionspotentiale på ca. 0,02 mio. ton CO₂e. Mulighederne for at pålægge en CO₂e-afgift på spildevandsudledninger kan genbesøges på et senere tidspunkt, fx ved genbesøg af grænseværdiernes effekt.

Øvrige

Udledningerne omfatter primært ikke-sektorfordelte metan- og lattergas udledninger fra afbrænding af biomasse, øvrige udledninger fra fx indirekte CO₂e-udledninger fra industrien, der forekommer, når CO₂ omdannes til andre drivhusgasser i atmosfæren, flygtige udledninger fra olie- og gaslagre, utilsigtede brande af bygninger og fartøjer mv.

Disse udledninger er generelt begrænsede, og regulering vil ikke kunne administreres pga. manglende muligheder for kontrol og identifikation, hvorfor ekspertgruppen ikke lader dem omfatte af en CO₂e-afgift i sine modeller.

Fordele og ulemper ved afgift på slutfor- brug

4

4. Fordele og ulemper ved afgift på slutforbruget

Det fremgår af tillægskommissoriet, at ekspertgruppen som led i sin endelige afrapportering skal "analysere fordele og ulemper ved at lægge en CO₂e-afgift på slutforbruget". I dette afsnit fremlægges ekspertgruppens analyse af fordele og ulemper ved en sådan afgift eksemplificeret ved en afgift på slutforbruget af klimabelastende fødevarer.

En afgift på slutforbruget vil kun i begrænset omfang bidrage til indfrielse af det nationale 70 pct.-mål, der er knyttet til udledningerne fra den indenlandske produktion. Som følge heraf vil en afgift på slutforbruget kun muliggøre en meget begrænset sænkning af en afgift i produktionsleddet. Dertil er en afgift på slutforbruget en mere upræcis beskatning af den faktiske klimabelastning end en afgift i produktionsleddet.

På baggrund af nedenstående analyser indgår en klimaafgift på slutforbruget ikke i ekspertgruppens fremlagte modeller i *kapitel 2*.

Egenskaber ved en forbrugsafgift

En klimaafgift på slutforbruget af klimabelastende fødevarer skal ideelt set være proportional med den samlede mængde CO₂e, der skønnes at være udledt i forbindelse med produktion og transport af den enkelte afgiftsbelagte vare. Som nærmere forklaret nedenfor i delafsnittet om administrative problemstillinger vil det dog være nødvendigt at operere med den samme afgiftssats for alle varer af en given kategori som fx oksekød, baseret på et skøn over varegruppens gennemsnitlige klimabelastning. Den enkelte landbruger kan således ikke sænke afgiftsbelastningen af sine produkter ved at vælge en mere klimavenlig produktionsmetode. I modsætning til en produktionsafgift på udledningerne fra den enkelte bedrift vil en forbrugsafgift derfor ikke tilskynde den enkelte landbruger til at tage mere klimavenlige teknologier i brug. Dette er en væsentlig ulempe ved en klimaafgift på slutforbruget.

Til gengæld vil en klimaafgift på slutforbruget blive pålagt med samme sats på importerede og indenlandsk producerede varer af en given type. Dermed undgår man, at afgiften svækker indlandets internationale konkurrenceevne.

En klimaafgift i landbrugets produktionsled pålægges derimod alene de indenlandske primære fødevareproducenter og vil dermed alt andet lige forringe den indenlandske konkurrenceevne. Danskproducerede fødevarer vil derfor i et vist omfang blive erstattet af importerede fødevarer i det indenlandske slutforbrug, hvorved en del af reduktionen af de indenlandske drivhusgasudledninger kan blive

modsvaret af øgede udledninger i udlandet. En produktionsafgift kan altså medføre en vis lækage af drivhusgasudledninger til udlandet. Det er dog vigtigt at bemærke, at de samlede udledninger i udlandet påvirkes af de landespecifikke mål for drivhusgasreduktioner.

I klimaloven fremgår det, at danske klimatiltag ”skal medføre reelle, indenlandske reduktioner, men vi skal samtidig sikre, at danske tiltag ikke blot flytter hele drivhusgasudledningen uden for Danmarks grænser”. Af ekspertgruppens kommissorium fremgår tillige, at gruppens anbefalinger skal tage hensyn til risikoen for drivhusgaslækage.

På den baggrund diskuteres nedenfor, hvordan man kan modvirke drivhusgaslækage, og hvilken rolle en forbrugsafgift kan spille i den forbindelse. Dernæst diskuteres hensigtsmæssigheden af en forbrugsafgift i lyset af de danske nationale klimamål og internationale forpligtelser.

Modvirkning af drivhusgaslækage – Principielle overvejelser

I den teoretiske forskningslitteratur er der enighed om, at et land mest målrettet kan modvirke drivhusgaslækage ved at kombinere en klimaafgift i produktionsleddet med en importafgift på CO₂e-intensive varer og en afgiftsfritagelse for udledninger fra produktion til eksport, jf. fx Hoel (1996).²⁹ Her er der set bort fra de praktiske udfordringer ved at implementere et sådant system, som diskuteres nedenfor. Derudover kan systemet være i strid med WTO-reglerne om internationalt handelssamarbejde samt EU-retten.

Forskningslitteraturen har dog også peget på, at man kan modvirke drivhusgaslækage og nedbringe indlandets globale klimaaftryk ved at kombinere en klimaafgift i produktionsleddet med en klimaafgift i forbrugsleddet og et produktionstilskud til de indenlandske producenter, jf. fx Böhringer m.fl. (2017) og Kruse-Andersen og Sørensen (2022).³⁰ Forbrugsafgiften skal i så fald pålægges alle importerede og indenlandsk producerede varer med en sats, der afspejler varenes skønnede CO₂e-indhold, og produktionstilskuddet til den enkelte indenlandske producent skal være proportionalt med virksomhedens produktion ganget med en skønnet gennemsnitlig CO₂e-intensitet i produktionen i den branche, som virksomheden tilhører. Da den enkelte virksomhed typisk ikke har nævneværdig indflydelse på branchens gennemsnitlige CO₂e-intensitet, vil klimaafgiften i produktionsleddet tilskynde virksomhederne til at nedbringe deres udledninger, samtidigt med at produktionstilskuddet neutraliserer afgiftens negative virkning på konkurrenceevnen for den typiske virksomhed i branchen.

Hvis der indføres et produktionstilskud, er afgiften i forbrugsleddet altså ikke nødvendig for at beskytte den indenlandske konkurrenceevne. Forbrugsafgiften har derimod til formål at sænke indlandets globale klimaaftryk ved at dæmpe forbruget af klimabelastende varer. Motivationen for en sådan kombineret afgifts- og tilskudsmodel er således, at indlandet ikke blot har en målsætning om at undgå lækage fra den indenlandske produktion, men har en bredere målsætning om at

²⁹ Se M. Hoel (1996). Should a carbon tax be differentiated across sectors? *Journal of Public Economics* 59, s. 17-32.

³⁰ Se C. Böhringer, E.J. Balisreri, T.F. Rutherford (2017). Robust policies to mitigate carbon leakage. *Journal of Public Economics* 149, s. 35-46, og P.K. Kruse-Andersen og P.B. Sørensen (2022). Optimal energy taxes and subsidies under a cost-effective unilateral climate policy: Addressing carbon leakage. *Energy Economics* 109, May 2022, 105928.

sænke det samlede globale klimaaftryk fra de indenlandske produktions- og forbrugsaktiviteter.

I en dansk sammenhæng er der den vanskelighed ved den beskrevne afgifts- og tilskudsmodel, at det omtalte produktionstilskud til de indenlandske producenter kan være i modstrid med EU-retten. Derudover kan der være alvorlige praktiske vanskeligheder ved at afgrænse de forskellige brancher (eller driftsformer i landbruget), når man skal beregne branchens (driftsgrenens) gennemsnitlige CO₂e-intensitet, og når man skal henføre den enkelte virksomhed (landbrugsbedrift) til den relevante branche (driftsgren).

Hvis man af disse grunde må afstå fra at operere med et produktionstilskud, står man tilbage med den indenlandske afgift i produktionsleddet, der kan medføre lækage, samt forbrugsafgiften. For at mindske lækageeffekten kan man sænke afgiften i produktionsleddet. Dermed vil udledningerne fra den indenlandske produktion stige, og da lækageraten normalt vil være mindre end 100 pct., *jf. Beck m.fl. (2023)*³¹, vil også de globale udledninger stige, om end i mindre omfang. Såfremt man ønsker at undgå denne stigning i det globale klimaaftryk, kan man vælge at hæve forbrugsafgiften for at dæmpe forbruget af importerede såvel som indenlandsk producerede klimabelastende varer. En (delvis) omlægning fra afgift i produktionsleddet til afgift i forbrugsleddet kan altså i princippet mindske tabet af indenlandsk konkurrenceevne og den deraf følgende drivhusgaslækage, uden at indlandets globale klimaaftryk stiger.

Afgift i forbrugsleddet versus afgift i produktionsleddet – Betydningen af de klimapolitiske målsætninger

En klimaafgift i forbrugsleddet kan altså teoretisk set være et hensigtsmæssigt instrument, hvis der er en politisk målsætning om at reducere Danmarks globale klimaaftryk.

Internationalt klimasamarbejde bygger dog på territorialprincippet, hvor hvert land forpligter sig til at nedbringe egne udledninger. Således foreskriver klimaloven i Danmark, at udledningerne fra dansk territorium (opgjort efter FNs retningslinjer) skal reduceres med 70 pct. i 2030 målt i forhold til udledningerne i 1990. I forhold til EU er Danmark endvidere forpligtet til at nedbringe de akkumulerede territoriale udledninger fra ikke-kvotesektoren og LULUCF-sektoren med en vis mængde inden 2030, hvilket repræsenterer Danmarks bidrag til opfyldelse af Paris-aftalen via EU-samarbejdet.

Disse nationale og internationale klimapolitiske målsætninger afspejler det grundlæggende princip i det europæiske og globale klimasamarbejde, at det enkelte land er ansvarlig for udledningerne fra landets territorium, som primært stammer fra de produktionsaktiviteter, der foregår i landet, herunder husholdningernes produktion af indenlandske transporttjenester til eget forbrug. Territorialprincippet er begrundet med, at nationalstaterne har lettere ved at måle og regulere de territoriale udledninger end at opgøre og kontrollere landets globale klimaaftryk, eftersom klimaaftrykket fra importerede varer afhænger af produktionsmetoderne og klimareguleringen af produktionen i det land, hvorfra importen stammer.

³¹ Se U.R. Beck, P.K. Kruse-Andersen, L.B. Stewart (2023). Carbon leakage in a small open economy: The importance of international climate policies. *Energy Economics* 117, 2023, 106447.

Når den politiske målsætning er at regulere drivhusgasudledningerne fra det indenlandske territorium, er det mest målrettet at lægge en klimaafgift på udledningerne fra den indenlandske produktion. En afgift i forbrugsleddet vil ganske vist også sænke de indenlandske udledninger, i det omfang det resulterende fald i forbruget af klimabelastende varer modsvares af en lavere indenlandsk produktion af disse varer. Men da forbrugsafgiften ikke omfatter udledningerne fra den del af den indenlandske produktion, der eksporteres, vil det kræve en væsentligt højere afgift – og dermed indebære en langt højere samfundsøkonomisk omkostning – hvis et givet mål for reduktion af de indenlandske udledninger skal opnås gennem en forbrugsafgift frem for en afgift i produktionsleddet.

Fødevarerforbrug og drivhusgasudledninger – en talmæssig belysning

I tabel 4.1 gives en oversigt over de danske husholdningers forventede forbrug af fødevarer i 2030 og de heraf afledte CO₂e-udledninger i Danmark og udlandet. Opgørelsen er forbundet med betydelig usikkerhed.

Tabel 4.1. Danske husholdningers forbrug af fødevarer i 2030 (mia. kr.) og de heraf afledte CO₂e-udledninger (mio. ton)

Husholdningernes fødevarerforbrug leveret fra	Danske produkter			Importerede produkter	
	Værdi af forbrug, mia. kr.	Udledning i Danmark, CO ₂ e	Udledning i udland, CO ₂ e	Værdi af forbrug, mia. kr.	Udledning i udlandet, CO ₂ e
Landbrug og gartneri	2,4	0,3	0,04	3,3	0,6
Kvægslagterier	0,9	0,3	0,02	1,7	0,2
Svineslagterier	6,1	0,4	0,1	3,6	0,3
Fjerkræslagterier	1,2	0,04	0,03	1,4	0,1
Mejerier	8,2	1,2	0,2	3,1	0,3
Fiskeindustri	0,5	0,01	0,02	0,9	0,04
Bagerier og brødfabrikker	6,9	0,2	0,2	3,5	0,2
Anden fødevarerindustri	7,9	0,3	0,3	17,2	1,0
Øvrige brancher (engros- og detailhandel mv.)	59,2	0,3	0,4	2,7	0,2
I alt	93,2	3,1	1,2	38,3	3,1

Anm.: Fødevarerforbruget er opgjort i 2023 producentpriser. Alle tal er afrundede.

Kilde: Egne beregninger og Energistyrelsen.

Tallene i tabellens første søjle viser, hvor stor en del af fødevarerforbruget der udgøres af indenlandske leverancer fra det primære landbrug, slagterier, mejerier, brødfabrikker og anden fødevarerindustri mv. Det fremgår af næstsidste tal i første

søjle, at en meget stor del af værdien af danskproducerede fødevarer udgøres af den værditilvækst, der skabes i den danske engros- og detailhandel med fødevarer.

Den danske produktion af og handel med fødevarer medfører drivhusgasudledninger fra dansk territorium. Disse udledninger er anført i anden søjle i *tabel 4.1*. Den danske produktion af og handel med fødevarer kræver også import af en række inputs til landbrug, slagterier, mejerier osv., og den udenlandske produktion og transport af disse inputs giver anledning til udledninger i udlandet, som er angivet i tabellens tredje søjle.

Derudover importerer Danmark færdigforarbejdede fødevarer fra udenlandske landbrug, slagterier, mejerier osv. Værdien af denne import og de udenlandske udledninger fra produktionen af disse importvarer er vist i hhv. femte og sjette søjle i *tabel 4.1*.

Udledningerne afledt af danske husholdningers forbrug af vegetabiliske fødevarer optræder primært i tabellens øverste række (Landbrug og gartneri), hvor de samlede udledninger i Danmark og udlandet udgør godt 0,9 mio. ton CO₂e. Til sammenligning indebærer tallene i *tabel 4.1*, at de samlede udledninger fra danske og udenlandske kvæglagterier, svineslagterier og mejerier affødt af det danske fødevarerforbrug udgør 3 mio. ton CO₂e. Af nederste række i tabellen fremgår, at det danske forbrug af fødevarer medfører globale udledninger på i alt 7,4 mio. ton CO₂e, hvoraf udledningerne fra fødevarerbrancherne i de otte øverste rækker i tabellen udgør 6,5 mio. ton CO₂e.

Forbrugsafgift versus en klimaafgift i produktionsleddet

I det følgende præsenteres modelberegninger af virkningerne af hhv. en forbrugsafgift på klimabelastende fødevarer og en afgift på drivhusgasudledningen fra den indenlandske landbrugsproduktion. Endvidere belyses effekterne af en kombination af de to afgiftsformer.

Som vist i *tabel 4.1* er det især fødevarerleverancer fra kvæg- og svineslagterier og mejerier, der belaster klimaet. På den baggrund – og fordi et system af differentierede klimaafgifter på alt fødevarerforbrug vil indebære meget store administrative udfordringer – lægges det beregningsteknisk til grund, at det er muligt i forhold til EU-retten af afgrænse forbrugsafgiftssystemet til tre særskilte stykafgifter på den skønnede CO₂e-udledning afledt af danske husholdningers forbrug af hhv. oksekød, svinekød og mejeriprodukter. Det forudsættes desuden, at alle typer af fx oksekød beskattes med samme afgiftssats.

Afgiftssatsen på fx oksekød er i beregningerne nedenfor fastsat på basis af de CO₂e-udledninger i Danmark og udlandet, som oksekød fra danske kvæglagterier til danske husholdninger skønnes at medføre i 2030. Det er således beregnet, hvor mange ton CO₂e pr. kroners forbrugsværdi (i 2023-priser), der udledes fra produktionen af de landbrugsråvarer og alle andre inputs, som danske kvæglagterier køber fra danske og udenlandske leverandører af inputs til kvæglagterierne. Tilsvarende er der beregnet en gennemsnitlig samlet CO₂e-udledning i Danmark og udlandet pr. kroners forbrug af hhv. svinekød og mejeriprodukter leveret fra danske svineslagterier og mejerier.

For at undgå at afgiften opfattes som diskriminerende, og dermed uforenelig med EU-retten og WTO, forudsættes det, at danske og importerede fødevarer af en given kategori pålægges samme forbrugsafgiftssats. Dermed antages det for

afgiftsmæssige formål, at CO₂e-intensiteten i danske og importerede fødevarer af en given type er den samme.

Forbrugsafgiftssatsen antages beregningsteknisk at være 750 kr. pr. ton skønnet CO₂e-indhold i den givne fødevarekategori. Afgiften tænkes som udgangspunkt pålagt i detailledet.

Produktionsafgiftssatsen antages ligeledes at være 750 kr. pr. ton CO₂e udledt fra den enkelte landbrugsbedrift og antages opkrævet hos den enkelte landbruger.³²

Tabel 4.2 viser de udledninger, der er omfattet af de to typer af afgift i beregningerne, sammenholdt med de samlede udledninger fra produktion og forbrug af fødevarer. Det er lagt til grund, at afgiftsgrundlaget ikke inkluderer udledningerne fra engros- og detailhandel med fødevarer.

Den centrale forskel på de to afgiftstyper er, at forbrugsafgiften, i modsætning til produktionsafgiften, ikke rammer udledningerne fra produktionen af danske fødevarer til eksport, men at forbrugsafgiften, i modsætning til produktionsafgiften, omfatter de estimerede udledninger i udlandet fra produktionen af importerede færdige fødevarer og fra produktionen af importerede inputs i den danske fødevareproduktion (hvor emissionskoefficienterne i den udenlandske og den danske produktion som nævnt antages at være de samme).³³

Det fremgår af *tabel 4.2*, at grundlaget for forbrugsafgiften er betydeligt mindre end grundlaget for produktionsafgiften. Det afspejler primært, at Danmarks eksport af fødevarer er større end fødevareimporten, hvorved man får et bredere afgiftsgrundlag ved at inkludere eksporten frem for importen i afgiftsbasen. Selv hvis man inkluderede alle udledninger fra det samlede danske fødevarerforbrug (eksklusive udledningerne fra engros- og detailhandel) i afgiftsgrundlaget, ville afgiftsbasen ifølge tallene i *tabel 4.2* kun udgøre 6,5 mio. ton CO₂e, hvorimod grundlaget for produktionsafgiften ses at være 8,1 mio. ton CO₂e, selvom udledninger fra kulstofrige landbrugsjorde ikke er inkluderet.

³² Produktionsafgiften forudsættes at bestå af en kombination af en gødningsafgift og et sæt af afgifter på de forskellige kategorier af husdyr svarende til afgiftsbasen i den i rapportens *kapitel 2*. Udledninger fra kulstofrige landbrugsjorde indgår således ikke i grundlaget for produktionsafgiften. I produktionsafgiftssystemet er der for at sikre sammenlignelighed med forbrugsafgiften ikke stillet krav om anvendelse af virkemidlerne teltoverdækning og nitrifikationshæmmere, men afgiftssatsens højde gør det fordelagtigt for landmændene at tage fodertilsætningsstoffer i anvendelse, hvilket der tages hensyn til i modelberegningen.

³³ De forudsatte emissionskoefficienter i den udenlandske produktion i *tabel 4.2* afviger således fra de udenlandske emissionskoefficienter i *tabel 4.1*, hvor det ved brug af en international input-output tabel er søgt at estimere de faktiske udenlandske udledninger pr. produceret enhed.

Tabel 4.2. Udledninger omfattet af afgifter

Mio. ton CO ₂ e	Udledninger	Udledninger omfattet af forbrugsafgift	Udledninger omfattet af produktionsafgift
Dansk produktion til danske husholdningers fødevarerforbrug	3,1	1,9	2,1
Dansk produktion til eksport	7,3	0	6,0
Importerede Inputs til dansk fødevarerproduktion	1,2	0,4	0
Import af færdige fødevarer	3,1	0,9	0
Total	14,7	3,2	8,1

Anm.: Udledningerne fra den indenlandske produktion er baseret på branchespecifikke udledninger fra GrønREFORM. Udledningerne fra den indenlandske produktion til indenlandsk forbrug og eksport er ekskl. udledningerne fra kulstofrige landbrugsjorde. Udledningerne omfatter både udledninger fra landbruget og fra andre brancher, der bidrager til værdien af fødevarerforbruget. Alle tal er afrundede.

Kilde: Egne beregninger og Energistyrelsen.

Tabel 4.3 sammenfatter de modelberegne virkninger af de to alternative afgiftssystemer. Desuden er vist effekterne af et kombineret afgiftssystem, hvor der både indføres en forbrugsafgift på 750 kr. pr. ton CO₂e og en produktionsafgift på 700 kr. pr. ton CO₂e. Med et sådant system opnås omtrent den samme reduktion af de indenlandske udledninger som ved alene en produktionsafgift på 750 kr. pr. ton CO₂e. Produktionsafgiften i dette eksempel omfatter alene gødning, kalkning og husdyr, og omfatter af den grund ikke øvrige tiltag som indgår i *kapitel 2*, derunder udledninger fra kulstofrige landbrugsjorde. Af den grund kan resultaterne, herunder klimaeffekt og skyggepris, ikke direkte sammenlignes med model 1 i *afsnit 2.3*.

Præmissen for et sådant kombineret afgiftssystem i tabellens tredje søjle er altså, at der foreligger en politisk målsætning om, at landbruget skal bidrage med en bestemt reduktion af de indenlandske udledninger. Det bemærkes, at der i det kombinerede afgiftssystem sker en dobbeltbeskatning af CO₂e-indholdet i den del af den indenlandske landbrugsproduktion, der går til indenlandsk forbrug, idet denne del af produktionen både pålægges produktionsafgiften på 700 kr. pr. ton CO₂e og forbrugsafgiften på 750 kr. pr. ton CO₂e. Det bemærkes, at et alternativt kombineret afgiftssystem, hvor der lægges forbrugsafgift på importerede varer som modsvar til en produktionsafgift på nationalt producerede varer, vurderes meget vanskeligt i forhold til EU-retten.

I modelberegningerne i *tabel 4.3* er der ved beregningen af virkningerne på udlandets udledninger taget hensyn til de afledte effekter på den udenlandske økonomi, når Danmarks eksport og import af fødevarer ændres. Der tages således hensyn til, at en stigning i udlandets landbrugsproduktion med henblik på øget eksport til Danmark vil kræve en overførsel af arbejdskraft, kapital, energi og andre inputs fra de øvrige dele af den udenlandske økonomi til det udenlandske landbrug.

Denne overførsel af ressourcer vil alt andet lige sænke udledningerne fra de øvrige dele af den udenlandske økonomi, hvorved den samlede lækageeffekt af en produktionsafgift på dansk landbrug begrænses.

Det ses af tabellen, at produktionsafgiften alene sænker udledningerne i Danmark med ca. 2,8 mio. ton CO₂e, men øger udledningerne i udlandet med godt 0,7 mio. ton CO₂e i det nedre skøn for lækage, *jf. bilag 7.8*, hvorved de globale udledninger kun sænkes med godt 2,1 mio. ton CO₂e. Det betyder, at en reduktion af de indenlandske udledninger med 1 ton øger udledningerne i udlandet med ca. 0,25 ton svarende til en lækagerate på ca. 25 pct. fra produktionsafgiften alene, givet de forudsætninger om klimapolitikken i udlandet, der er lagt til grund for det nedre skøn i lækageberegningerne, *jf. bilag 7.8*. Effekten af forbrugsafgiften på udlandets udledninger er svagt negativ, men tæt på nul. Forbrugsafgiften dæmper ganske vist importen af klimabelastende fødevarer en smule, men da afgiftsprovenuet forudsættes at blive tilbageført til forbrugerne, fører afgiften primært til en ændring i sammensætningen af det private forbrug, hvorved den lavere import af kødprodukter og mejeriprodukter modsvares af øget import af andre forbrugsvarer, hvis produktion giver anledning til udledninger i udlandet.

Tablet 4.3. Effekter af klimaafgifter i forbrugsleddet og i produktionsleddet

	Forbrugsafgift	Produktionsafgift	Kombination
Afgift (forbrug/produktion), kr. pr. ton CO ₂ e	750	750	750/700 ¹⁾
CO ₂ e-reduktion (mio. ton)			
Danmark	0,2	2,8	2,8
Udland	~0	-0,7	-0,6
Globalt	0,2	2,1	2,2
Produktionsændring (pct.)			
Planter	0,2	-7,9	-7,5
Kvæg	-1,9	-20,2	-20,9
Svin	-0,6	-17,7	-17,0
Prisændring (pct.)			
Forbrugerprisindeks på fødevarer	1,2	0,3	1,4
Forbrugerprisindeks på fødevarer (eksklusive drikke)	1,6	0,4	2,0
Jordprisfald (ekskl./inkl. tilskud til skovrejsning)	0,6 / -11,1	16,8 / 8,8	16,4 / 8,3
Skyggepriser, ekskl. sideeffekter (kr. pr. ton CO ₂ e)			
Skyggepris på indenlandske reduktioner	3.250	450	650

Skyggepris på globale reduktioner	3.250	600	800
-----------------------------------	-------	-----	-----

Anm.: Forbrugsafgiften lægges på forbruget af oksekød, svinekød og mejeriprodukter. Produktionsafgiften omfatter ikke udledninger fra kulstofrige landbrugsjorde. Alle tal er afrundede.

1) Forbrugsafgiften udgør 750 kr. pr. ton CO₂e, mens produktionsafgiften udgør 700 kr. pr. ton CO₂e

Kilde: Egne beregninger

Ifølge den tredje søjle i *tabel 4.3* vil indførelsen af en forbrugsafgift på 750 kr. pr. ton CO₂e på oksekød, svinekød og mejeriprodukter muliggøre en sænkning af produktionsafgiften fra 750 kr. til 700 kr. pr. ton CO₂e, hvis man ønsker at fastholde den samme reduktion af de indenlandske udledninger fra dansk landbrug. Det svarer til, at en stigning i forbrugsafgiftssatsen på 1 krone kun vil muliggøre en sænkning af produktionsafgiftssatsen på knap 7 øre, og at en forbrugsafgift skal være 15 gange så høj som en produktionsafgift for at sikre den samme indenlandske CO₂e-reduktion.

Det afspejler til dels, at grundlaget for forbrugsafgiften er væsentligt smallere end produktionsafgiftsbasen. Hvis man forenkende antager, at effekten af en afgift opkrævet med en given sats er proportional med afgiftsgrundlaget, indebærer tallene i *tabel 4.2* og *4.3*, at en forbrugsafgift skulle være knap 6 gange så høj som en produktionsafgift for at sikre samme indenlandske CO₂e-reduktion, hvis afgiftsbasen for de to afgiftstyper havde samme størrelse.³⁴

Dette resultat viser, at en afgift i produktionsleddet er et langt mere effektivt instrument til at nedbringe de indenlandske udledninger end en forbrugsafgift. Det skyldes flere forhold. For det første er forbruget af de særligt klimabelastende fødevarer relativt ufølsomt over for prisstigninger, også når der tages hensyn til muligheden for at substituere over mod mindre klimabelastende plantebaserede fødevarer, jf. *boks 4.1*. Produktionsafgiften rammer derimod eksporten, som er langt mere priselastisk end det indenlandske fødevarerforbrug på grund af den internationale konkurrence på eksportmarkedet. Derfor giver produktionsafgiften et væsentligt større gennemslag på den indenlandske landbrugsproduktion.

For det andet er produktionsafgiften direkte målrettet mod at sænke de indenlandske udledninger, hvorimod forbrugsafgiften ikke omfatter udledningerne fra den indenlandske produktion til eksport, men delvis virker ved at sænke fødevarerimporten og dermed udledningerne i udlandet.

For det tredje kan en stor del af effekten af en forbrugsafgift på fødevarerforbruget også opnås via en produktionsafgift, da cirka halvdelen af omkostningsstigningen som følge af en produktionsafgift ifølge modelberegningerne vil blive overvæltet i forbrugerpriserne på fødevarer.

For det fjerde giver produktionsafgiften i modsætning til forbrugsafgiften den enkelte indenlandske landbrugsbedrift et direkte incitament til at sænke udledningerne via tekniske virkemidler som fx fodertilsætningsstoffer, der i modelberegningerne bidrager med CO₂e-reduktioner på knap 0,5 mio. ton.

³⁴ Ifølge *tabel 4.2* er grundlaget for produktionsafgiften $8,1/3,2 = 2,53$ gange større end grundlaget for forbrugsafgiften. Hvis grundlaget for de to afgiftstyper var det samme, ville effekterne af forbrugsafgiften derfor approksimativt være 2,53 gange større end de effekter, der vises i *tabel 4.3*. I så fald ville forbrugsafgiftssatsen kun skulle være $15/2,53 = 5,93$ gange højere end produktionsafgiftssatsen for at sikre samme CO₂e-reduktion.

Tallene for produktionsændringer i *tabel 4.3* bidrager yderligere til at forklare forskellen på de to afgiftstypers virkning på de indenlandske udledninger. Man ser, at produktionsafgiften medfører et fald i den indenlandske animalske landbrugsproduktion i størrelsesordenen ca. 20 pct., hvorimod forbrugsafgiften kun sænker den indenlandske animalske produktion med 1-3 pct. Struktureffekten af en forbrugsafgift er altså langt mindre, hvilket kan ses som en fordel, men modstykket hertil er som sagt, at forbrugsafgiften kun i meget ringe grad bidrager til at opfylde Danmarks forpligtelser til at reducere de territoriale udledninger.

Da forbrugsafgiften er et ineffektivt redskab til at sænke de indenlandske udledninger, er den samfundsøkonomiske skyggepris på indenlandske CO₂e-reduktioner ved brug af dette instrument knap fem gange så høj som skyggeprisen på indenlandske CO₂e-reduktioner ved anvendelse af en produktionsafgift, *jf. den næstsidste række i tabel 4.3*. Forbrugsafgiften er et lidt mere effektivt instrument til at nedbringe udledningerne i udlandet, da den i modsætning til produktionsafgiften ikke medfører lækage, men ikke desto mindre viser den nederste række i *tabel 4.3*, at skyggeprisen på reduktion af de *globale* udledninger (summen af de indenlandske og udenlandske udledninger) er mere end tre gange så høj ved en forbrugsafgift som ved en produktionsafgift. Det skyldes, at produktionsafgiften er et langt mere effektivt instrument til at sænke de indenlandske udledninger.

Boks 4.1.

Hvordan reagerer fødevarerforbruget på en klimaafgift i forbrugsleddet?

Hvis der indføres en forbrugsafgift på særligt klimabelastende fødevarer, har det umiddelbart tre konsekvenser for husholdningerne: 1) Afgiften udhuler den disponible realindkomst, så husholdningerne over tid bliver nødt til at sænke deres samlede forbrug. 2) Fødevarer bliver dyrere i forhold til andre goder. 3) De særligt klimabelastende fødevarer bliver dyrere i forhold til andre fødevarer. Den første effekt kan stort set elimineres, hvis afgiftsprovenuet bliver ført tilbage til husholdningerne, hvilket antages i det følgende.

Effekten 2) tilskynder forbrugene til sænke forbruget af fødevarer i forhold til forbruget af andre goder. Størrelsen af denne substitutionseffekt afhænger af den såkaldte substitutionselasticitet mellem fødevarer og andre goder, betegnet med s_F i ligning (1) nedenfor. Denne substitutionselasticitet angiver det procentvise fald i forholdet mellem fødevarerforbruget og det øvrige forbrug, når den relative pris på fødevarer stiger med 1 pct.

Effekten 3) tilskynder forbrugene til at sænke deres forbrug af særligt klimabelastende fødevarer i forhold til forbruget af andre fødevarer. Styrken af denne substitutionseffekt afhænger af substitutionselasticiteten s_K mellem de særligt klimabelastende og de mindre klimabelastende fødevarer, der angiver det procentvise fald i forholdet mellem forbruget af disse to fødevarergrupper, når den relative pris på de klimabelastende fødevarer stiger med 1 pct.

Størrelsen af den samlede effekt af forbrugsafgiften måles ved priselasticiteten i efterspørgslen efter klimabelastende fødevarer, der angiver det procentvise fald i forbruget af disse varer, når deres relative pris stiger med 1 pct. Priselasticiteten afhænger af de ovennævnte substitutionselasticiteter og af den vægt, hvormed de beskattede og ikke-beskattede fødevarer indgår i husholdningernes budget. Hvis man antager, at forbrugerne søger at maksimere den behovstilfredsstillelse, de kan opnå ved et givet samlet forbrugsbudget, kan man vise, at priselasticiteten i efterspørgslen efter klimabelastende fødevarer (betegnet e_K) er givet ved formlen

$$e_K = (a_K - a) s_F + (1 - a_K) s_K \quad (1)$$

hvor a er den andel af husholdningens samlede forbrugsbudget, der går til køb af klimabelastende fødevarer, og a_K er den andel af husholdningens samlede fødevarerbudget, der går til køb af disse varer. Da kun en del af det samlede husholdningsbudget går til køb af fødevarer, gælder at a_K er større end a . Udtrykket $(a_K - a) s_F$ på højresiden af (1) er således positivt og opfanger effekten af, at en prisstigning på klimabelastende fødevarer tilskynder til et fald i det samlede fødevarerforbrug, mens udtrykket $(1 - a_K) s_K$ afspejler effekten af, at forbrugerne tilskyndes til at omlægge fødevarerforbruget i retning af mindre klimabelastende fødevarer.

Adskillige empiriske studier indikerer, at substitutionen mellem husholdningenes forbrug af fødevarer og øvrige varer er begrænset, hvilket er intuitivt, da fødevarer tilfredsstiller grundlæggende behov. En empirisk plausibel størrelse af substitutionselasticiteten mellem fødevarer og andre varer er $s_F = 0,3$. Muligheden for at substituere mellem særligt klimabelastende fødevarer (fx kød og mejeriprodukter) og mindre klimabelastende fødevarer er større, og en empirisk plausibel størrelse af substitutionselasticiteten vurderes at være i størrelsesordenen $s_K = 1,2$. I Danmark udgør fødevarerforbruget ca. 10 pct. af husholdningenes samlede private forbrug. Hvis forbruget af særligt klimabelastende fødevarer fx udgør halvdelen af det samlede fødevarerforbrug, dvs. $a_K = 0,5$, indebærer det, at disse varers andel af husholdningenes samlede forbrugsbudget er $a = 0,1 \times 0,5 = 0,05$. Med alle disse parameterværdier følger det af ligning (1), at priselasticiteten i efterspørgslen efter klimabelastende fødevarer er

$$e_K = (0,5 - 0,05) \times 0,3 + (1 - 0,5) \times 1,2 = 0,735 \quad (2)$$

Dette resultat betyder, at forbruget af særligt klimabelastende fødevarer vil falde med godt 0,7 pct., når deres relative pris stiger med 1 pct. Ifølge *tabel 2* ovenfor vil en forbrugsafgift på fx 750 kr. pr. ton på særligt klimabelastende fødevarer øge den gennemsnitlige pris på samtlige fødevarer (eksklusive drikkevarer) med knap 1,5 pct. Hvis det groft antages, at prisen på særligt klimabelastende varer stiger med det dobbelte, da det kun er disse varer, der rammes af afgiften, følger det af skønnet for priselasticiteten i ligning (2), at forbruget af klimabelastende fødevarer vil falde med $3 \times 0,735 = 2,2$ pct.

Drivhusgasudledningerne fra produktionen og transporten af fødevarerne må antages at falde nogenlunde proportionalt med forbruget. Hvis man fx ønsker at sænke udledningerne forårsaget af forbruget af særligt klimabelastende fødevarer med 10 pct., følger det af priselasticiteten i (2), at prisen på disse varer skal stige med $10/0,735 = 13,6$ pct., hvilket vil kræve en forbrugsafgift, der er mange gange højere end de nævnte 750 kr. pr. ton.

Analysen ovenfor er stilliseret og har alene til formål at illustrere nogle grundlæggende sammenhænge.

Den vigtigste konklusion på modelberegningerne ovenfor er, at indførelse af en forbrugsafgift i kombination med en produktionsafgift og som en delvis erstatning for en produktionsafgift, kun i meget ringe grad kan mindske landbrugets tilpasningsbyrde, når der er et mål om at sænke udledningerne fra det indenlandske landbrug med en vis mængde. Et sådant kombineret afgiftssystem indebærer endvidere en højere skyggepris på indenlandske CO₂e-reduktioner end den rene produktionsafgift, da fødevarerforbrugerne kommer til at bære en højere byrde. Skyggeprisen på globale CO₂e-reduktioner ved en produktionsafgift er forbundet med betydelig usikkerhed som følge af usikkerhed om størrelsen af lækageeffekten. Hvis lækageeffekten er større end den, der ligger til grund for modelberegningerne ovenfor, indsnævres forskellen mellem skyggepriserne på globale CO₂e-reduktioner under de to afgiftsformer, men ekspertgruppens analyse indikerer under alle omstændigheder, at skyggeprisen er væsentligt højere ved en forbrugsafgift end ved en produktionsafgift.

Administrative problemstillinger

En klimaafgift i forbrugsleddet vil skulle indrettes, så den afspejler, hvor meget drivhusgas der på globalt plan er udledt ved produktion og transport af den vare, der forbruges. Dette er i praksis meget usikkert og administrativt vanskeligt. Det skyldes særligt, at de indenlandske myndigheder kun har begrænset information om, hvordan produktionen og transporten i udlandet er foregået, *jf. boks 4.2*.

Boks 4.2.**Administrative forhold ved en CO₂e-afgift i forbrugsleddet – et eksempel med oksekød**

En CO₂e-afgift på oksekød vil ideelt skulle indrettes, så den afspejler, hvor meget drivhusgas der er udledt ved produktion og transport af de enkelte varianter af oksekød.

Kvæg bliver til oksekød på et slagteri, når kvæget slægtes. Hvis udledningen forbundet med oksekødsproduktionen skal afspejles 1:1 i afgiften, vil det kræve, at myndighederne har et detaljeret kendskab til produktionsformen og transporten af varen, fx under hvilke forhold kvæget har levet, hvilket foder det har indtaget, race, vægt osv. Alle disse forhold skal dernæst omregnes til udledt drivhusgas. Disse forhold vil variere afhængig af, hvor kvæget er opdrættet, og hvor det køres hen efter slagtingen. Derudover vil der være stor variation på tværs af forskellige typer oksekød og produkter, hvor oksekød er en andel af produktet. Endvidere vil oksekød, der ikke sælges som produkt i sig selv, men indgår i andre produkter som fx pizza, pålæg mv, skulle afgiftspålægges.

Sådanne detaljerede oplysninger er meget vanskelige for den afgiftspligtige at tilvejebringe og for myndighederne at kontrollere til brug for et afgiftsgrundlag. Det gælder især detaljerede oplysninger fra eksportører af oksekød fra fjertliggende lande til Danmark, hvor en effektiv kontrol fra de danske skattemyndigheders side næppe vil kunne gennemføres, da de danske myndigheder ikke har detaljeret information om, hvordan produktionen og transporten i udlandet er foregået. Dertil kommer, at udenlandsk produceret oksekød alt andet lige må forventes at have længere transport og dermed udlede mere drivhusgas, hvormed der skal betales højere afgift af udenlandsk kød. Dette kan rejse EU-retlige forhindringer som følge af forbuddene mod diskriminering af udenlandske produkter og toldlignende afgifter.

Af disse grunde vurderes det nødvendigt at basere en oksekødsafgift på et skøn over den gennemsnitlige udledning af CO₂e pr. forbrugt kilo kød. Man kan eventuelt forsøge at differentiere afgiften på tværs af hovedkategorier af oksekød, men dette vil rejse vanskelige administrative afgrænsningsproblemer. Under alle omstændigheder vil anvendelse af en skønnet gennemsnitlig udledning for en given kategori af kød betyde, at den enkelte producent ikke vil have incitament til at overgå til mere klimavenlige produktionsmetoder, da dette ikke vil udløse en lavere afgift på vedkommendes produkt. Af praktiske og EU-retlige grunde vil en standardafgiftssats endvidere næppe kunne være højere for importerede varer end på tilsvarende indenlandsk producerede varer, selvom de importerede varer har været under en længere transport.

Hvis afgiften beregnes og pålægges sent i handelskæden, fx lige inden salget til forbrugeren (for at få al transport helt frem til supermarkedet med i afgiftsgrundlaget), vil det være supermarkedet, der skal beregne og angive afgiften. Det vil medføre en administrativ byrde for supermarkederne, der ligesom afgiften må forventes overvæltet i forbrugerpriserne. Dertil kommer, at en afgift, der pålægges sent i kæden, vil betyde et stort antal afgiftspligtige virksomheder med et deraf følgende betydeligt kontrolbehov.

Et statskontrolleret klimamærke på alle fødevarer (såvel importerede som indenlandsk producerede) vil muligvis kunne løse de administrative udfordringer og lægges til grund for en afgift sent i kæden, men vil stadig give kontroludfordringer i forhold til udenlandske fødevarer.

En afgift i produktionsleddet kræver derimod ikke kendskab til produktionsform og transport i udlandet.

Ekspertgruppen bemærker, at der har været nedsat en dansk arbejdsgruppe, som i sin afrapportering anbefaler, at der etableres et statskontrolleret klimamærke, hvor alle fødevarer rangeres i forhold til varenes klimaaftryk.³⁵

³⁵ Se fx Fødevestyrelsen: "I Udvikling af et klimamærke til fødevarer - anbefalinger fra Arbejdsgruppen". April 2023 (https://foedevarestyrelsen.dk/Media/638207095580381128/Klimam%C3%A6rke_anbefalinger%20fra%20arbejdsgruppen_27.%20april%202023.pdf)

Administrative problemstillinger i forhold til EU-retten

Det vurderes indenfor EU-retten muligt at indføre en kombination af en produktions- og forbrugsafgift i det ovenfor analyserede tilfælde, hvor forbrugsafgiften både omfatter indenlandsk og udenlandsk producerede varer til indenlandsk forbrug.

En kombination af produktions- og forbrugsafgift vurderes derimod meget vanskelig at gennemføre i overensstemmelse med EU-retten, hvis man alternativt ønsker at lægge forbrugsafgift på importerede varer som modsvar til en produktionsafgift på nationalt producerede varer.

Udgangspunktet i EU-retten er, at der ikke må etableres toldlignende foranstaltninger inden for EU's toldunion.

Det vurderes ikke at være muligt at pålægge forbrugsafgift på importerede varer fra fx kvæg og grise (kød og mejeriprodukter) på samme tidspunkt som afgiften i produktionsleddet, da dette i sagens natur sker uden for Danmark. I stedet vil en forbrugsafgift på importerede varer skulle være bundet op på andre forhold, fx efter slagtning når kødet sælges til forbrug i detailleddet eller til videre forarbejdning. Da den nationale CO₂e-afgift og forbrugsafgiften på importerede varer ikke kan pålægges på samme tidspunkt eller i samme led, vil en sådan kombination af produktions- og forbrugsafgift formentlig udgøre en toldlignende afgift, der ikke er forenelig med EU-retten.

Selv hvis det var muligt inden for rammerne af EU-retten, vil det stadig være tilnærmelsesvist umuligt i praksis at få satsen på forbrugsafgiften på alle forskellige landbrugsvarer (fx kød og mejeri) til at stemme overens med satsen på produktionsafgiften, da de indenlandske myndigheder som nævnt kun har begrænset information om, hvordan produktionen og transporten i udlandet er foregået, *jf. boks 4.2*.

Konklusioner og anbefalinger vedrørende en klimaafgift på slutforbruget

Ekspertgruppens analyse af fordele og ulemper ved en CO₂e-afgift på slutforbruget kan sammenfattes som følger:

Fordele ved en klimaafgift på slutforbruget er, at den som udgangspunkt ikke svækker indlandets konkurrenceevne og dermed ikke skaber drivhusgaslækage, og at den ved at sænke forbruget og importen af klimabelastende varer reducerer de udledninger i udlandet, der er afledt af indlandets forbrug. En forbrugsafgift kan derfor være et relevant instrument, hvis der er en politisk målsætning om at sænke Danmarks globale klimaaftryk. Hvis provenuet fra en forbrugsafgift på særligt klimabelastende fødevarer tilbageføres til forbrugerne, vil den lavere import af disse varer dog blive modsvaret af øget import af andre forbrugsvarer, der også giver anledning til CO₂e-udledninger i udlandet, hvorved den samlede effekt på de udenlandske udledninger bliver meget begrænset.

Ulemperne ved en klimaafgift på slutforbruget er at for at kunne fastsætte en passende størrelse af en forbrugsafgift vil det være nødvendigt at kvantificere, hvor stor en reduktion af klimaaftrykket, der ønskes over en given tidshorisont, og der vil være behov for at præcisere, hvordan klimaaftrykket skal beregnes. Beregninger af et lands globale klimaaftryk er imidlertid forbundet med stor usikkerhed, bl.a. fordi klimaaftrykket afhænger af produktionsmetoderne og klimapolitikken i udlandet, der løbende ændrer sig. Endvidere foreligger der ikke i dag en kvantificeret målsætning om at sænke Danmarks globale klimaaftryk. Det internationale klimasamarbejde bygger derimod på et territorialprincip, ifølge hvilket det enkelte land er ansvarligt for udledningerne fra landets territorium. 70 pct.-målet

i den danske klimalov og Danmarks klimapolitiske forpligtelser over for EU er i overensstemmelse med dette princip.

Ekspertgruppens analyser viser, at en CO₂e-afgift i produktionsleddet på udledningerne fra den enkelte landbrugsbedrift er et langt mere målrettet og omkostningseffektivt middel til at opfylde Danmarks nationale klimamål og internationale klimaforpligtelser end en klimaafgift på slutforbruget af fødevarer. Det skyldes, at en forbrugsafgift vil friholde udledningerne fra den omfattende danske fødevareeksport og de tilhørende indenlandske leverancer af landbrugsråvarer, og at den ikke tilskynder den enkelte landbruger til at udvikle og anvende mere klimavenlige produktionsmetoder. Af disse grunde vil indførelse af en afgift på slutforbruget kun muliggøre en meget begrænset sænkning af afgiften i produktionsleddet, hvis Danmarks territoriale klimamål, herunder 70 pct.-målet skal opfyldes, og den samfundsøkonomiske meromkostning ved en forbrugsafgift vil være høj. Dertil kommer, at en administrérbar klimaafgift på slutforbruget vurderes at indebære en mere upræcis beskatning af den faktiske klimabelastning end en afgift i produktionsleddet.

På den baggrund indgår en klimaafgift på slutforbruget ikke i de præsenterede modeller i *kapitel 2*.

Implementering

5

5. Implementering

Det fremgår af ekspertgruppens kommissorium, at ekspertgruppens anbefalinger skal være implementerbare og tage højde for lovgivningsmæssige, EU-retlige, systemmæssige og administrative konsekvenser. I tillæg hertil fremgår det af ekspertgruppens kommissorium, at ekspertgruppens anbefalinger skal tage højde for, at udviklingstiden og implementeringstiden for tiltag på afgiftsområdet, herunder nye afgiftsstrukturer, er betydelig.

Ekspertgruppen har lagt vægt på, at modellerne både administrativt og juridisk kan implementeres i tide til at indfri reduktionsmålene i 2030, og at implementeringen nøje knytter sig til den nationale emissionsopgørelse. Reguleringsgrundlaget for landbrugets ikke-energi-relaterede CO₂e-udledninger i ekspertgruppens modeller bygger som udgangspunkt på data, der allerede i dag indrapporteres. Dermed er der kun i begrænset omfang behov for øget indrapportering fra landbrugernes side.

Det er på det foreliggende grundlag vurderingen, at modellerne lever op til dette, og det forventes, at modellerne for det samlede afgifts- og tilskudssystem inkl. kompenserende tiltag vil kunne godkendes under EU's statsstøtteregler.

Reguleringsgrundlaget tager udgangspunkt i samme metode, som anvendes til den nationale emissionsopgørelse af udledninger fra Landbrug og LULUCF.

Land- og skovbrugets CO₂e-udledninger fra bl.a. husdyr, kulstofrige landbrugsjorde, gødning og kalkning opgøres i emissionsopgørelsen som summen af udledningerne fra landbrugets N forskellige aktiviteter, *jf. bilag 7.3*. Den helt overordnede metode til opgørelse af udledningerne er for hver aktivitet betegnet med i , at fastsætte en *emissionsfaktor* og *mængde*, hvoraf den enkelte aktivitets udledninger kan bestemmes. Dermed kan landbrugets CO₂e-udledninger helt overordnet beskrives ved:

$$\text{CO}_2\text{e-udledninger} = \sum_{i=1}^N \text{mængde}_i \cdot \text{emissionsfaktor}_i$$

De samlede udledninger opgøres på baggrund af bedriftsnære aktiviteter og standardiserede emissionsfaktorer knyttet til hver aktivitet samt på visse områder emissionsfaktorer for anvendt drivhusgasreducerende teknologi. Det forudsættes dermed, at udledninger fra husdyr (fordøjelse og gødningshåndtering) og gødning udbragt på mark i udgangspunktet vil kunne reguleres på baggrund af den bedriftsspecifikke information og aktivitetsdata, der anvendes i den nationale emissionsopgørelse. Tilsvarende forudsættes, at udledninger fra kulstofrige landbrugsjorde i udgangspunktet vil kunne reguleres på baggrund af bedriftsspecifik information fra kortgrundlag og aktivitetsdata, der anvendes i den nationale emissionsopgørelse.

Den bedriftsspecifikke information og aktivitetsdata registres allerede i dag via selvindrapportering fra de enkelte bedrifter som led i den eksisterende miljø- og fødevareregulering. Stald- og lagerteknologier selvindberettes dog ikke i dag, hverken i

gødningsregnskabet eller i andre registre på miljøområdet. Det forudsættes, at disse indgår i reguleringsgrundlaget, når den nødvendige registrering er tilvejebragt.

De anbefalede modeller indebærer implementering af fire nye afgifter (alternativt tre nye afgifter og omlægning af den direkte landbrugsstøtte til tilskud til reduceret gødningsanvendelse):

1. Afgift på husdyr. Afgiften forudsættes udformet på baggrund af den bedriftsnære opgjorte mængde udledninger i ton CO₂e med afsæt i indberettede aktivitetsdata og tilhørende emissionsfaktor, *jf. bilag 7.6 og afsnit nedenfor*. Afgiftens opgørelse kan herved tage højde for forskellige aktiviteter i tråd med variationer fra emissionsopgørelsen, hvor der er variation på grundlag af fx race, vægt, staldtyper mv. samt evt. adoption af teknologi som fx fodertilsætningsstoffer.
2. Afgift på gødning på marker eller tilskud til reduceret gødningsanvendelse. Afgiften forudsættes pålagt pr. kg kvælstof udbragt på mark med udgangspunkt i opgørelsen fra emissionsopgørelsen, mens tilskuddet tildeles pr. reduceret kg kvælstof i forhold til den enkelte marks gødningsnorm.
3. Afgift på landbrugskalk på marker. Afgiften forudsættes pålagt pr. kg solgt landbrugskalk fra producenter og importører af landbrugskalk.
4. Afgift på udledt CO₂e fra kulstofrige landbrugsjorde, der anvendes som landbrugsjord. Afgiften forudsættes pålagt pr. hektar på baggrund af eksisterende kort om kulstofindhold i landbrugsjord på bedriftsniveau.

Som det fremgår af *afsnit 6.3*, forventes EU-Kommissionen i 1. kvartal 2024 at præsentere en meddelelse om et nyt EU-klimamål for 2040 og en ny klimaarkitektur i EU efter 2030, herunder et kvotesystem i landbruget på EU-niveau. Hvis et kvotesystem i landbruget på EU-niveau vedtages, anbefaler ekspertgruppen derfor, at reguleringsgrundlaget for nationale afgifter og tilskud understøtter arbejdet i EU-Kommissionen med et reguleringsgrundlag for et kvotesystem i landbruget på EU-niveau.

Afgift på husdyr, udbragt gødning og kulstofrige landbrugsjorde: Bedriftsnære aktiviteter og emissionsfaktorer

En bedriftsnær opgørelse af udledningerne fra husdyr kan foretages ved at gange aktivitetsdata (AD) med en emissionsfaktor (EF), der varierer på tværs af aktiviteter, i:

$$\text{Bedriftsnær opgørelse af udledning fra husdyr} = \sum AD_i * EF_i$$

På den baggrund kan afgiftsbetalingen for den enkelte bedrift med husdyr udtrykkes i nedenstående formel, hvor T er CO₂e-afgiften på fx 750 kr. pr. ton CO₂e.

$$\text{Afgiftsbetaling} = T * \text{Udledning fra husdyr} = T * \left(\sum AD_i * EF_i \right)$$

Aktivitetsdata er fx antal malkekvæg, antal grise (søer, slagtegrise og smågrise) og staldtype. På baggrund af emissionsopgørelsen er der i udgangspunktet i alt ca. 250 unikke variationer for aktiviteter (AD) i udledninger fra hhv. fordøjelse og gødningshåndtering i stald og på lager for husdyr og staldtyper med hver en individuel emissionsfaktor (EF). I den situation hvor fx fodertilsætning bliver udbredt og an-

vendt bredt vil det kunne ses i emissionsopgørelsens løbende arbejde med emissionsfaktorerne. Emissionsfaktorer vil falde ved indførelse af godkendte tekniske reduktionstiltag som fx fodertilsætningsstoffer.

Med udgangspunkt i ovenstående kan tilgangen af data til beregning af afgiften illustreres som i *figur 5.1*. Figuren vises med afsæt i afgiften på husdyr. Men det er den samme systematik, der gør sig gældende ved reguleringsgrundlag til brug for afgift på gødning og afgift på kulstof landbrugsjorde.

Figur 5.1. Datastrømme til brug for beregning af afgift



Bundfradrag i afgift

Bundfradraget i afgiften på husdyr indrettes efter samme kriterier som for afgiften, dvs. med variationer på baggrund af vægt, race, stalddtype mv., *jf. bilag 7.6*. Det betyder fx, at malkekøer får et bundfradrag, der er højere end fradraget for kødkvæg.

Bagatelgrænser i afgift

Udgangspunktet er, at alle husdyr, der indgår i emissionsopgørelsen, skal afgiftspålægges med afsæt i emissionsfaktorerne fra emissionsopgørelsen. Udover kvæg og grise indgår i emissionsopgørelsen høns, fasaner, ænder, mink, får, geder, heste, hjorte, lam og strudse.

Der vil ifm. indførelse af en afgift skulle fastsættes bagatelgrænser for, hvornår en bedrift skal afgiftspålægges. Indførelse af bagatelgrænser indebærer, at ikke alle husdyr indgår i afgiftsgrundlaget, hvilket kan udgøre statsstøtte. For at en bagatelgrænse skal være i overensstemmelse med EU's statsstøtteregler, må der være proportionalitet mellem de administrative byrder, der mindskes ved, at ikke alle dyr medtages, og mængden af udledninger, der vil blive reduceret. Det er vurderingen, at der kan etableres bagatelgrænser, der ligger inden for rammerne af EU's statsstøtteregler, idet den endelige vurdering beror på udformningen heraf. Der gælder i forvejen bagatelgrænser i gødningsregnskaberne for, hvor stor en bedrift skal være (målt i fx produceret kg kvælstof) for at skulle registreres i gødningsregnskaberne.

Afgift på udbragt gødning

Til brug for opgørelse af udledninger fra gødning spredt på mark anvendes i emissionsopgørelsen en gennemsnitlig emissionsfaktor for kvælstof på ca. 4,2 kg CO₂e pr. kg kvælstof, der spredes på markerne.

Reduktion af gødningsanvendelsen i forhold til en landbrugers kvælstofkvote kan anvendes som virkemiddel i den eksisterende kvælstofregulering. Effekten af denne indgår i *Klimastatus og -fremskrivning 2023*. Såfremt der indføres en afgift på udbragt gødning vil det alt andet lige fortrænge en del af klimaeffekten af pligtige efterafgrøder og husdyrefterafgrøderne, som indgår i den eksisterende kvælstofregulering. Med henblik på at sikre at klimaeffekten af en afgift er additionel i forhold til effekten af den eksisterende kvælstofregulering forudsættes det, at den eksisterende kvælstofregulering justeres ved fx at fjerne reduceret gødningsanvendelse som virkemiddel i de pligtige efterafgrøder og husdyrefterafgrøderne. En sådan justering vil alt andet lige øge omkostningerne for landbrugeren til efterlevelse af kvælstofreguleringen. Omkostningerne herved er ikke blevet beregnet.

Afgift og tilskud til vådlægning af kulstofrige landbrugsjorde

Modsat aktivitetsdata på husdyr og gødning, så selvindrapporterer landbrugsbedrifter ikke antal hektar kulstofrig landbrugsjord. I emissionsopgørelsen opgøres udledningerne fra kulstofrig landbrugsjord ved en overlapsanalyse mellem kulstofkortet (tidligere tekstur14-kortet, nu Tørv 2022-kortet) og de såkaldte dyrkningskort (IMK-kort) over landbrugsarealer, der bruges til udbetaling af landbrugsstøtte.

Ekspertgruppen forudsætter med sin anbefaling om en afgift, at det er muligt at udarbejde et reguleringsgrundlag med udgangspunkt i samme overlapsanalyse. Derudover forudsættes systematikken for afgiften på kulstofrige landbrugsjorde at være den samme som for husdyr og udbragt gødning på mark, jf. figuren ovenfor.

Ekspertgruppen anbefaler, at landbrugerne får mulighed for at udfordre kulstofkortet, hvis de er blevet pålagt en afgift og er uenige i klassificeringen af kulstofindholdet i deres jord. Landbrugeren skal kunne få testet sin jord ved, at en uvildig, statsautoriseret, tredjepart foretager jordprøver på baggrund af fastsatte tekniske standarder og jordbundsprøverne analyseres hos et akkrediteret laboratorium. Ekspertgruppen har noteret, at AU(DCA) arbejder på et forslag til, hvordan en udfordringsret af kulstofkortet på markniveau kan udformes i forhold til tekniske standarder (herunder antal jordprøver, placering af jordprøver i forhold til det angivne areal samt muligheder for at inddrage målinger af kulstofindhold med droner).

En sådan løsning vil indebære økonomiske omkostninger til prøvetagning samt en øget efterspørgsel på ressourcer til jordbundsprøver. Dertil medfører løsningen økonomiske omkostninger i forbindelse med sagsbehandlingstid til at håndtere klagerne fra landbrugerne.

Det kan overvejes, hvorvidt der skal opkræves et gebyr fra landbrugeren, hvis landbrugeren ønsker at gøre brug af sin udfordringsret.

Såfremt opdateringerne skal kunne anvendes af myndighederne til at justere afgiften, skal opdateringerne fra jordprøverne indtegnes på et kort. AU ejer data i kulstofkortet. Det vil være anbefalingen, at myndighederne og AU samarbejder om, at landbrugernes indsigelser kan opdateres i det eksisterende kulstofkort. Ekspertgruppen bemærker, at grundlaget for udledninger fra kulstofrige landbrugsjorde er usikkert. Senest har AU (DCA) nedjusteret antallet af hektar, og frem mod KF25 forventes der at ske en justering af emissionsfaktorerne. Det er på den baggrund en forudsætning, at der bliver allokeret de nødvendige ressourcer til området for at etablere et robust beskatningsgrundlag

Det forudsættes, at tilskuddet kan tage udgangspunkt i en udvidelse af bevillingen til eksisterende ordninger, *jf. afsnit 3.1.*

Tilskud til skovrejsning

Ekspertgruppen har fremvist en model med privat skovrejsning, dette giver den laveste statsfinansielle omkostning (pr. ton CO₂e). De store rekreative værdier ved statslig skovrejsning kan dog tilsige, at der afsættes flere midler for dermed at opnå samme CO₂e-virkning med højere statslige omkostninger men større rekreativ værdi. Ekspertgruppen anbefaler derfor, at de relevante myndigheder og politiske beslutningstagere sikrer en hensigtsmæssig fordeling på private og statslige skove ud fra en samlet vurdering af omkostninger og samfundsøkonomisk rentabilitet, herunder en hensyntagen til de gældende målsætninger på miljø- og naturområdet.

Tilskudsordning finansieret af landbrugsstøtten til reduceret gødningsanvendelse

Det vurderes muligt at implementere en tilskudsordning til reduceret gødningsanvendelse fra 2026, såfremt der træffes beslutning herom inden udgangen af 2024. Ordningen vil kunne finansieres af landbrugsstøtten ved, at den direkte landbrugsstøtte (hektarstøtten) reduceres. Tilskuddet vil konkret blive givet til, at landbrugere reducerer deres såkaldte gødningskvote. Denne er nærmere beskrevet i *boks 5.1.*

Boks 5.1

Gødningskvoten

En landbrugers gødningskvote udgør summen af kvælstofnormerne for landbrugers marker. Normerne er et estimat for den mængde kvælstof, der giver landbrugers økonomisk optimale høstudbytte ved det gødningsniveau, hvor indtægten fra det ekstra udbytte lige netop kan betale den ekstra udgift til kvælstofgødningen. Normerne estimeres ved et gennemsnit af den optimale gødningstilgødningsstillelse på tværs af bedrifter. Normerne fastsættes af et udvalg under ledelse af Aarhus Universitet, og med deltagelse fra SEGES, IFRO og FVM og udgør et centralt element i den eksisterende kvælstofregulering.

Landbrugers faktiske gennemsnitlige gødningsanvendelse ligger under normen. Dette skyldes, at normen fastsættes som et gennemsnit af den økonomisk optimale anvendelse og sætter en øvre grænse for gødningsanvendelsen. Dermed har nogle landbrugere et økonomisk optimum for deres gødningsanvendelse, der ligger under gennemsnittet og vil derfor anvende mindre gødning end normen tillader. Den gennemsnitlige gødningsanvendelse indikerer en stor spredning.

En mulig tilskudsordning har udspring i den eksisterende model for *målrettet kvælstofregulering*, som vil skulle justeres på en række områder, da der ikke før er givet kompensation for reduceret gødningskvote.

Tilskudsordningen forventes at kunne udbydes som en såkaldt bioordning. Ordningen vil i lighed med øvrige bioordninger fungere ved, at landbrugerne i starten af et år (primo februar til ultimo april) kan ansøge om tilskud til reduceret gødningsanvendelse. Landbrugsstyrelsen vil skulle varetage udvikling, sagsbehandling, udbetaling af tilskud, kontrol af ordningen m.v. Indførelse af en bioordning forudsætter at der afsættes midler til dette og EU-Kommissionens accept. Herunder vil en ny bioordning skulle indgå i den danske strategiske plan for implementeringen af landbrugsstøtten, som er omfattet af landbrugsaftalen. Blandt andet vil EU-Kommissionen skulle acceptere, at kvotereduktion kompenseres.

EU-reglerne for landbrugsstøtten angiver, at der kan kompenseres for tab eller ekstra omkostninger og at kompensationsssatsen kan fastsættes svarende til de gennemsnitlige marginale omkostninger ved at gennemføre de ønskede reduktioner. Dette er nærmere beskrevet i *boks 5.2*. Opgørelsen af tilskudssatsen skal foretages eller verificeres af en af ministeriet uafhængig institution. I Danmark varetager Københavns Universitet (IFRO) denne opgave.

Boks 5.2.

Fastsættelse af CAP-finansieret tilskud

Opgørelsen af tilskud er fastsat i EU-reglerne for landbrugsstøtten og skal foretages eller verificeres af en af ministeriet uafhængig vidensinstitution, hvorfor IFRO varetager opgørelserne i Danmark.

EU-reglerne for landbrugsstøtten angiver, at der kan kompenseres for det tab eller ekstra omkostning, som landbruger påføres gennem at leve op til kravene for tilskudsordningen. I opgørelsen kan de mål, som ordningen skal opnå, også tages i betragtning, hvilket afhængig af den konkrete ordning kan give rum for en mere marginal betragtning, jf. (EU) 2021/2115, art. 31, stk. 7, litra b for bioordninger, samt art. 71, stk. 4, for søjle II.

Kompensationsssats kan fastsættes svarende til de marginale omkostninger ved at gennemføre de ønskede reduktioner. IFRO's opgørelse vil tage udgangspunkt i landbrugernes omkostninger og tab ved at indfri et givent mål. Her antages det, at landbrugerne først anvender de omstillingselementer med laveste omkostninger, dernæst de elementer med de næstlaveste omkostninger og så videre indtil, at omkostningerne svarer til landbrugernes gennemsnitlige, marginale omkostninger ved at nå målet.

Ved at tage udgangspunkt i de marginale omkostninger, fremfor de gennemsnitlige omkostninger, ved fastsættelse af en kompensationsssats forøges muligheden for at de opstillede mål opnås. En sådan tilgang anvendes på nuværende tidspunkt til fastsættelse af kompensationsssatsen i den målrettede kvælstofregulering, hvor den konkrete tilgang er godkendt af EU-Kommissionen.

Ved indførelsen af regulering med henblik på reduceret gødningsanvendelse vil samspilsudfordringer med andre miljøtilskudsordninger skulle håndteres. Fx er det pt uafklaret hvorvidt økologer kan indgå i tilskudsordningen, sideløbende med at de modtager økologitilskud. I Landbrugsaftalen fremgår det, at den målrettede regulering skal erstattes af en ny og mere omkostningseffektiv kvælstofreguleringsmodel fra 2026.

Tilskud til pyrolyse

Det vurderes, at der i dag ikke er et tilstrækkeligt økonomisk incitament for pyrolyseproducenter og landbrugere til at producere biokul ved pyrolyse eller lagre biokul. Ekspertgruppen foreslår, at der søges inspiration fra puljerne til fangst og lagring af CO₂ (CCS), hvor der gives tilskud pr. lagret ton CO₂. Det betyder, at der laves et konkurrenceudsat støtteudbud, som virksomheder kan byde ind på. De/den vindene virksomhed vil være ansvarlig for hele forsyningskæden. Salg af private klimakreditter og gødningsværdien af biokullet kan potentielt forbedre rentabiliteten af biokul.

Der er ikke for nuværende erfaringer med støtteordninger til drivhusgasreduktioner fra biokul.

Ifølge IPCC's retningslinjer indregnes drivhusgasreduktioner fra biokul først, når biokul lagres i landbrugsjord. Der vil derfor kun være sikkerhed for CO₂-effekten af støtte, hvis den tildeles lagring af biokul i landbrugsjord. Det gælder uanset om biokul produceres nationalt eller importeres. Dansk produktion af biokul, der eksporteres vil indgå i opgørelsen i modtagerlandet. Støtte til biokul bør derfor gives på betingelse af lagring i dansk jord. Støttesatsen til biokul bør som udgangspunkt afspejle biokullets emissionsfaktor, herunder evt. variationer i forhold til kulstofindholdet i den lagrede biokul. Kulstofindholdet afhænger bl.a. af den biomasse, der anvendes til produktion af biokul. Den præcise udformning af en eventuel støtteordning skal afklares i det videre arbejde. Etablering af en støtteordning til lagring af biokul i landbrugsjord vil indebære udvikling af en ny støttemodel, som skal godkendes i henhold til EU's statsstøtteretningslinjer.

Herudover pågår der afklaring af en række miljøforhold, agronomiske konsekvenser og fastlægning af klimaeffekter ved lagring af biokul i landbrugsjord. Der udestår bl.a. forskningsresultater om mængden af miljøskadelige stoffer i biokul. Indregning af klimaeffekter i den nationale emissionsopgørelse og Klimastatus og- fremskrivning vil afvente metodeudvikling for emissionsfaktoren for biokul, *jf. afsnit 7.5*.

Det er lagt til grund, at der er klarhed over de reguleringsmæssige rammer, herunder miljøregulering, emissionsfaktoren samt støtteordning for lagring af biokul i landbrugsjord i 2027.

Implementeringstid

Ekspertgruppen har noteret, at der i forbindelse med implementering af CO₂e-reguleringsmodellerne overordnet vil være brug for at styrke kontrollen og kvaliteten med datakilderne for aktivitetsdata fra den eksisterende miljø-, fødevarer- og regulering, øge incitamenterne til korrekt registrering i eksisterende registre samt justere det administrative setup, hvis datakilderne skal kunne anvendes som forudsat ovenfor og lægges til grund for variationer i et afgifts- og tilskudsgrundlag. I vurderingen er det forudsat, at myndigheder med ansvar for den anvendte data, fra fx eksisterende miljø- og fødevarerlovgivning, også i udgangspunktet har ansvar for forvaltningsretlige pligter, bl.a. deklarationsproces og databerigtigelser. Det forventes af Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, at en forbedring af datakvaliteten for husdyr (herunder stalde) kan håndteres af Landbrugsstyrelsen på 2 til 4 år, hvis de nødvendige administrative ressourcer tilvejebringes. Det har ikke været muligt at vurdere tidshorisonten for forbedring af datakvaliteten og kontrol på udbragt gødning samt tilvejebringelse af data om anvendelsen af teknologier, men det forudsættes, at det kan lade sig gøre.

Det forventes, at Skatteforvaltningen kan udvikle og implementere systemer til brug for beregning og opkrævning af afgifterne. Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet udsteder en bekendtgørelse, der fastsætter emissionsfaktorer med henblik på anvendelse af det afgiftspligtige grundlag. I fastsættelse af emissionsfaktorer bør der tages stilling til opdatering af emissionsfaktorer i takt med, at der tilvejebringes ny viden om fx teknologier, samt mindre justeringer af eksisterende emissionsfaktorer og hvor ofte emissionsfaktorerne og dermed afgiftsgrundlaget justeres. Derudover vil der skulle udvikles og implementeres en dataopkobling mellem systemerne i Landbrugsstyrelsen og Skatteforvaltningen. Samlet set vil ekspertgruppens modeller medføre administrative omkostninger for berørte myndigheder. Det vurderes med forbehold for konkret indhold af afgiftsmodel, at implementering af beregningsmotor,

opkrævningsmodul og dataopkobling mellem systemerne i fx Landbrugsstyrelsen og Skatteforvaltningen vil tage 2-4 år. Det er vurderingen, at der kan fremsættes lovforslag 12-15 måneder efter indgåelse af en politisk aftale.

Ekspertgruppen har i sine beregninger forudsat, at en afgift på landbrugets drivhusgasudledninger kan træde i kraft fra den 1. januar 2027 og indføres frem mod 2030.

Statsstøtte og øvrige forpligtelser

Afgiftsinitiativerne, inkl. de omtalte bundfradrag pr. hektar og pr. dyr, skal sammen med de øvrige afgifts- og tilskudselementer i ekspertgruppens modeller gennemføres i overensstemmelse med EU-retslige forpligtelser, herunder statsstøtteregele og øvrige forpligtelser. Når den endelige model er udformet, kan det være nødvendigt at opnå godkendelse af modellen efter statsstøtteregele eller i hvert fald at drøfte eventuelle statsstøtteproblemstillinger med EU-Kommissionen.

Hovedtræk i nuvæ- rende regulering

6

6. Hovedtræk i nuværende regulering

Ekspertgruppens overvejelser skal ses i sammenhæng med den nuværende regulering af drivhusgasudledninger. I dette kapitel beskrives den nuværende CO₂e-regulering af landbrug og LULUCF i dag og fremover.

I dag er der for land- og skovbrugssektoren ikke en særskilt regulering af drivhusgasser, men der eksisterer miljøregulering, der i et stort omfang også har betydning for udledning af drivhusgasser. Miljøreguleringen består særligt af regulering af kvælstof fra gødning, husdyrregulering og incitamentet via EU's fælles landbrugspolitik.

Desuden beskrives international CO₂e-regulering (afsnit 6.1) og kommende EU-planer og initiativer (afsnit 6.3).

6.1 International CO₂e-regulering

Den internationale regulering af drivhusgasudledninger fra land- og skovbrugssektoren foregår primært gennem EU. I EU-regi sker det gennem EU's byrdefordelingsaftale, EU's LULUCF-forordning samt EU's fælles landbrugspolitik (CAP'en).

Byrdefordelingsaftalen og LULUCF-forordningens reduktionsforpligtelser kan grundlæggende indfris på to måder: 1) ved nationale reduktionstiltag og 2) ved brug af en række forskellige fleksibilitetsmekanismer. Det giver flere muligheder, der kan have betydning for sammenhængen mellem indfrielse af EU-forpligtelserne og 70 pct.-målet samt landbrugsmålet.

EU-forpligtelserne medfører visse bindinger på behovet for nationale reduktioner. Sammenhængen mellem indfrielse af EU-forpligtelserne og de nationale klimamål afhænger således dels af timing og dels af reduktionsindsatsen i de konkrete sektorer. Da det nationale 70 pct.-mål er et punktmål i 2030, og fx byrdefordelingsaftalen er et budgetmål for perioden 2021-30, kan en markant reduktionsindsats tidligt i perioden føre til, at en indfrielse af EU-forpligtelserne ikke isoleret set medfører indfrielse af 70 pct.-målet. Det er dog muligt, at indfrielsen af de nationale klimamål, herunder 70 pct.-målet, landbrugsmålet, og EU-forpligtelserne tænkes sammen, så alle forpligtelserne indfries samtidigt uden overopfyldelse eller en tilbageværende manko. Hvis reduktionsindsatsen tilrettelægges, så alle forpligtelserne indfries samtidigt, kan anvendelse af fleksibilitetsmekanismer lempe behovet for, hvor hurtigt reduktionsindsatserne igangsættes.

6.2 Regulering af land- og skovbrugets ikke-energi-relaterede udledninger

Landbrugets ikke-energi-relaterede udledninger af drivhusgasser reguleres ikke i dag. Det betyder bl.a., at de ikke er omfattet af den CO₂-afgift, der blev aftalt med *Aftale om grøn skattereform* fra 2022. Den nuværende miljøregulering har dog betydning for udledning af drivhusgasser, hvorved det kan siges, at miljøreguleringen indirekte også regulerer en andel af drivhusgasudledningerne.

En række aktiviteter i landbrugets arealanvendelse afgør den enkelte bedrifts påvirkning på både klima og miljø. Der er tale om kredsløb af kulstof, kvælstof (som nitrat, lattergas og ammoniak) og fosfor, hvor miljø- og klimavirkemidler på samme tid kan have både positive og negative synergieffekter. Dyrenes fordøjelse reguleres kun i begrænset omfang inden for nuværende miljøregulering.

Den nuværende miljøregulering kan overordnet inddeles i tre kategorier i) arealregulering, ii) husdyrregulering og iii) EU's fælles landbrugspolitik. Disse typer af regulering har ophæng i forskellige EU-direktiver og nationale regler, og en række heraf er rettet mod at reducere de miljømæssige konsekvenser af landbrugsproduktionen.

Arealregulering påvirker udledninger fra gødning udbredt på marker. Reguleringen fokuserer primært på udledninger fra kvælstof. Formålet er at beskytte vandmiljøet og reducere risikoen for iltsvind i kystnære områder som konsekvens af kvælstofudvaskning fra gødningsanvendelse, og derved bidrage til opfyldelse af bl.a. EU's nitrat- og vandrammedirektiver. Når kvælstof spredes på markerne, bliver en del heraf til lattergas (N₂O), som er en drivhusgas. Således har reguleringen af landbrugets brug af gødning betydning for både klima- og miljømål. Indsatser i forhold til klima og miljø kan derfor ses i sammenhæng.

Arealreguleringen omfatter en række indsatser, bl.a. såkaldte efterafgrødeordninger, hvor landbrugerne kan vælge mellem en række virkemidler til at nedbringe kvælstofudvaskningen. Kvælstofindsatsen ventes at blive øget frem mod 2027, som er aftalt i *Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug* af 2021. Der er således iværksat en række indsatser på kvælstofområdet, *jf. afsnit 3.2*.

Husdyrregulering påvirker udledninger fra gødningshåndtering, dvs. opbevaring af gylle i staldanlæg, beholdere og lignende. Reguleringen består af tilladelser og miljøgodkendelser til disse. Formålet er at begrænse forurening fra husdyrbrug, bl.a. ved brug af teknologier i forhold til ammoniak og lugt. Derudover bidrager reguleringen til opfyldelse af en række EU-direktiver, herunder direktivet om industrielle emissioner, habitatdirektivet samt nationale krav om lugtgener, naturbeskyttelse, støjpåvirkning, støv mv.

EU's fælles landbrugspolitik (CAP) påvirker indirekte udledninger fra en række produktionsformer via frivillige støtteordninger. Dertil er der en række krav (konditionalitetskrav), som landbrugeren skal opfylde for at være berettiget til at modtage hektarstøtten, som også påvirker landbrugets udledninger. Herunder bl.a. krav til at 4 pct. af landbrugerens areal udgøres af ikke-produktive elementer (fx braklagte arealer). Landbrugsstøtten har til formål at sikre et økonomisk levedygtigt landbrugserhverv, der producerer sikre fødevarer inde for rammerne af en miljømæssigt bæredygtig produktion. Landbrugsstøtten indeholder, foruden direkte landbrugsstøtte, både frivillige initiativer og basiskrav på en række områder. Danmark udformer de

forskellige tilskudsordninger inden for den overordnede EU-ramme, men det skal godkendes af EU-Kommissionen.

6.2.1 Eksisterende kvælstofregulering

Kvælstofreguleringen i Danmark udmønter forpligtigelser som følger af en række EU-direktiver, herunder vandrammedirektivet, nitratdirektivet samt habitatdirektivet.

Vandrammedirektivet forpligter EU-medlemslandene til at skabe forudsætningerne for god økologisk tilstand i bl.a. kystvande senest i 2027. I medfør af den danske implementering af direktivet indebærer dette bl.a. et behov for at reducere udledningen af kvælstof til kystvandene.

Det er på nuværende tidspunkt opgjort, at det samlede indsatsbehov udgør ca. 13.000 ton kvælstofreduktion. Indsatsbehovet er meget ujævnt fordelt over landet, og opgøres på landets 108 kystvandoplande. Mens der i nogle områder af Danmark ikke er behov for at gennemføre supplerende indsatser, er der i andre områder behov for at gennemføre meget markante reduktioner. Der gennemføres frem mod genbesøget af *Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug* af oktober 2021 (landbrugsaftalen) en ny vurdering (second opinion) af indsatsbehovet. Indsatsbehovet kan blive justeret som følge af denne.

Der eksisterer i dag en gødningsafgift på 5 kr. pr. kg kvælstof, som landbrugere dog kan undtages fra ved at tilmelde sig gødningsregisteret. Stort set alle landbrugere er tilmeldt registeret og betaler således ikke afgiften.

Kvælstofindsatser

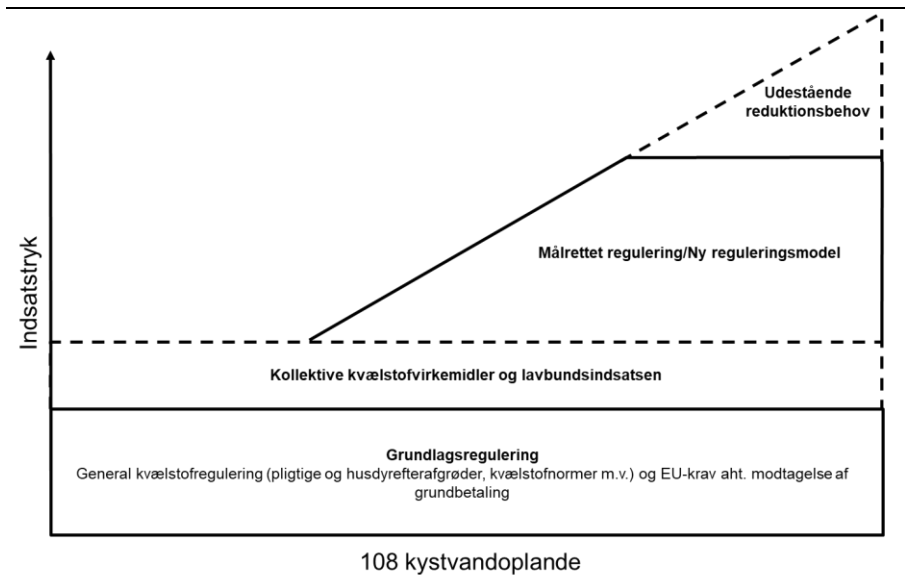
I landbrugsaftalen indgår en teknisk budgettering af hovedparten af det udestående reduktionsbehov. Indsatserne hertil fordeler sig *jf. tabel 6.1*.

Tabel 6.1. Teknisk budgettering af kvælstofindsatsen på landsplan jf. *Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug*

	Indsats	Effekt i 2027
EU-krav og øvrig generel indsats		2.400
Kollektive kvælstofvirkemidler		1.500
Målettet kvælstofregulering/Ny reguleringsmodel		6.500
Resterende indsats, som håndteres ved genbesøg i 23/24		2.600
	I alt	13.000

Kilde: Vandområdeplanerne 2021-2027 (VP III)

I tillæg til de indsatser, som fremgår af *tabel 6.1*, gennemføres der en generel basisregulering. Den samlede kvælstofregulering er skitseret i *figur 6.1*.

Figur 6.1. Kvælstofregulering

De enkelte elementer i figuren er forklaret herunder:

Grundlagsregulering. De indsatser, som blev aftalt med landbrugsaftalen, bygger oven på den eksisterende generelle regulering, som alle landbrug over en vis størrelse er underlagt. I den generelle regulering indgår bl.a. en række krav om etablering af efterafgrøder, begrænsninger i muligheden for at anvende gødning m.v. Den generelle regulering følger særligt af den danske implementering af EU's nitratdirektiv, samt EU-krav om god landbrugsmæssig praksis (GLM).

Udover den generelle, landsdækkende regulering gennemføres der supplerende indsatser i områder med yderligere behov, jf. den danske implementering af vandrammedirektivet. Disse indsatser udgøres af de kollektive kvælstofvirkemidler og den målrettede regulering.

Kollektive kvælstofvirkemidler. Med de kollektive virkemidler kan landbrugerne vælge at udlægge bl.a. vådområder. Med landbrugsaftalen er det teknisk budgetteret, at der med de kollektive virkemidler opnås en kvælstofreduktion på 1.500 ton. I Landbrugsaftalen er det lagt til grund, at de kollektive virkemidler har en klimaeffekt på 0,02 mio. ton CO₂e i 2025 og 0,1 mio. ton CO₂e i 2030, hvilket er indregnet i *Klimastatus og -fremskrivning 2023*.

Måltrettet kvælstofregulering/Ny reguleringsmodel. Den eksisterende målrettede regulering sikrer årlige kvælstofreduktioner. Det følger af Landbrugsaftalen, at den målrettede regulering skal erstattes af en ny og mere omkostningseffektiv kvælstofreguleringsmodel fra 2026. Både den eksisterende og kommende kvælstofreguleringsmodel vedrører særligt gødning udbragt på mark og markdrift og uddybes nedenfor. I Landbrugsaftalen er det lagt til grund, at målrettet regulering har en klimaeffekt på 0,29 mio. ton CO₂e i 2025 og 0,54 mio. ton CO₂e i 2030, hvilket er indregnet i *Klimastatus og -fremskrivning 2023*.

Udestående indsatsbehov. Med landbrugsaftalen blev der ikke truffet beslutning om indsatser, der kunne sikre gennemførelse af det fulde reduktionsbehov i medfør af den danske implementering af vandrammedirektivet. Omfanget af den udestående

indsats afhænger af ovennævnte vurdering af kvælstofindsatsen. I forbindelse med genbesøget af Landbrugsaftalen skal der træffes beslutning om håndtering af det udestående indsatsbehov.

Målettet kvælstofregulering

Som nævnt ovenfor gennemføres den målrettede regulering kun i de områder, hvor der, jf. reduktionsforpligtelserne i medfør af den danske implementering af vandområdeplanerne, er behov for reduktioner.

Den eksisterende målrettede reguleringsmodel er blevet indfaset siden 2017 og består af to dele:

1. En CAP-finansieret frivillig tilskudsordning
2. Et efterfølgende obligatorisk krav, såfremt kvælstofindsatsbehovet ikke indfris ifm. den frivillige tilskudsordning

Frivillig tilskudsordning. Under den frivillige tilskudsordning kan landbrugeren ansøge om tilskud til at etablere forskellige omstillingselementer. Omstillingselementerne omfatter bl.a. efterafgrøder, tidlig såning af vintersæd og braklægning. Den tilskudssats, landbrugerne kan modtage, er opgjort på tværs af bedriftstyper og geografiske områder og er fastsat svarende til landbrugernes gennemsnitlige marginale omkostninger ved at anvende omstillingselementerne til at indfri indsatsbehovet inden for et givent kystvandopland. Den enkelte landbruger kan frit vælge, hvor stor en indsats vedkommende ønsker at gennemføre i den frivillige runde. Er der for mange ansøgere i forhold til indsatsbehovet i et område, prioriteres ansøgningerne efter omstillingselementernes effekt i vandmiljøet.

I tillæg til de kompenserede omstillingselementer kan landbrugerne vælge at anvende omstillingselementet reduceret anvendelse af kvælstofgødning. Denne valgmulighed er pt. ikke tilskudsberettiget, hvilket medfører, at valgmuligheden kun anvendes i begrænset omfang til trods for, at denne generelt betragtes som omkostningseffektivt op til et vist niveau. Såfremt omstillingselementet blev kompenseret, må det forventes, at der ville være øget anvendelse heraf.

Obligatorisk efterafgrødekrav. Såfremt indsatsbehovet i de enkelte områder ikke indfris med den frivillige tilskudsordning, udstikkes et obligatorisk efterafgrødekrav i deloplandet. Landbrugere som allerede har bidraget under den frivillige tilskudsordning, bliver godskrevet for denne indsats, når det obligatoriske krav fordeles. Landbrugeren kompenseres ikke for indfrielse af det obligatoriske krav, men kan stadig vælge at anvende de samme alternativer til efterafgrøder som under den frivillige ordning. Langt hovedparten af indsatsen håndteres i den frivillige tilskudsordning. I 2023 blev fx ca. 97 pct. af indsatsen håndteret med tilskudsordningen.

6.2.2 EU's byrdefordelingsaftale

Byrdefordelingsaftalen fastsætter nationale reduktionsmål for summen af udledningerne fra landbrug (ekskl. LULUCF), vejtransport, individuel opvarmning af bygninger, mindre industrivirksomheder, øvrigt affald (ikke affaldsforbrænding) og øvrige mindre udledninger. Byrdefordelingsaftalen omfatter et reduktionsmål i 2030 i forhold til 2005 og årlige reduktionsforpligtelser frem mod 2030. Reduktionsmålene i aftalen er primært fastsat ud fra landenes økonomiske velstand, så de mest velstillede lande skal levere de største reduktioner.

Som led i EU's Fit for 55-pakke blev byrdefordelingsaftalen revideret, og medlemslandenes nationale reduktionsmål blev generelt forøget med ca. 10 pct.-point. Danmarks nationale reduktionsmål blev opjusteret fra 39 pct. til 50 pct. i 2030 i forhold til 2005-niveau.

Status for opfyldelse af byrdefordelingsaftalens reduktionsmål

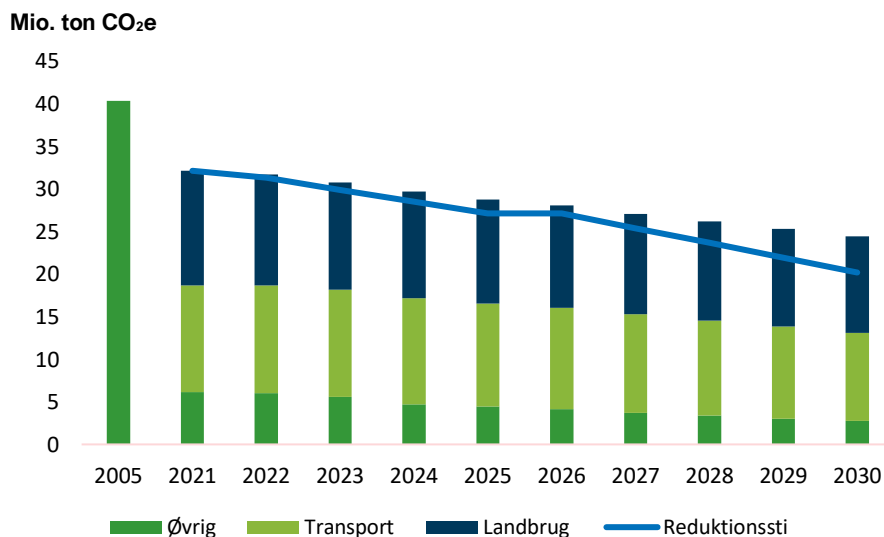
Danmarks udestående drivhusgasreduktioner (såkaldt samlede reduktionsmanko) i byrdefordelingsaftalen over perioden 2021-2030 skønnes med væsentlig usikkerhed at være i alt ca. 11,5 mio. ton CO₂e. Mankoen er den samlede akkumulerede forskel i perioden mellem de årlige reduktionsforpligtelser (reduktionsstien) og de forventede udledninger i de enkelte år. Til sammenligning udestår der en reduktion af drivhusgasser (reduktionsmanko) i år 2030 på 2,5 mio. ton CO₂e til indfrielse af det nationale 70 pct.-mål, der i modsætning til målet fra byrdefordelingsaftalen er et såkaldt punktmål, som alene vedrører udledningerne i 2030.

Fastlæggelsen af Danmarks reduktionssti består overordnet af to dele:

- 1) Danmark skal reducere sine udledninger med 50 pct. i 2030 i forhold til 2005. Det svarer til, at udledningerne skal reduceres til 20,2 mio. ton CO₂e i 2030. Punktet i 2030 udgør således endepunktet for reduktionsstien. Reduktionerne skal findes inden for de sektorer, der er underlagt byrdefordelingsaftalen.
- 2) Fra 2021 til 2029 fastlægges en reduktionssti som et tilnærmelsesvist lineært forløb mellem et udgangspunkt i 2021 og endepunktet i 2030. 2021 angiver et udgangspunkt for Danmarks historiske udledninger. Undervejs i forløbet tages der dog udgangspunkt i forskellige perioder for Danmarks historiske udledninger, hvilket betyder, at reduktionsstien kun tilnærmelsesvist er lineær.

Reduktioner i de omfattede sektorer (landbrug (ekskl. LULUCF), vejtransport, individuel opvarmning af bygninger, mindre industrivirksomheder, øvrigt affald (ikke affaldsforbrænding) og øvrige mindre udledninger) vil bidrage til indfrielse af byrdefordelingsaftalen. Hovedparten af udledningerne, og dermed reduktionspotentialet, er i landbrugssektoren (ekskl. LULUCF) og transportsektoren, hvorimod reduktioner til indfrielse af 70 pct.-målet ikke er begrænset af sektorer, *jf. figur 6.2.*

Figur 6.2. Status på Danmarks indfrielse af byrdefordelingsmålene



Anm.: Reduktionsstien angiver de årlige udledningsrettigheder. De årlige reduktionsmankøer er forskellen mellem udledninger og reduktionsstien.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

Danmark har mulighed for at benytte forskellige fleksibilitetsmekanismer, *jf. boks 6.1*. Fleksibilitetsmekanismerne udgøres af 1) annullering af ETS-kvoter, 2) brug af LULUCF-kreditter og 3) køb af andre landes udledningsrettigheder.

Boks 6.1.

Forskellige fleksibilitetsmekanismer

Byrdefordelingsaftalen indeholder tre typer fleksibilitetsmekanismer, som Danmark kan benytte som bidrag til at indfri sine forpligtelser, hvis der ikke opnås tilstrækkelige reduktioner.

1) *Annullering af ETS-kvoter*. Forordningen giver ni medlemslande, herunder Danmark, mulighed for årligt maksimalt at annullere ETS-kvoter svarende til 2 pct. af udledningerne i 2005 fra sektorer omfattet af byrdefordelingsaftalen til opfyldelsen af reduktionsforpligtelsen. For Danmark er det svarende til samlet set 8 mio. ton CO₂e for perioden 2021-2030. Danmark har indtil videre forpligtet sig til annullering af 4 mio. kvoter for perioden 2021-2025, men det forudsætter ikke, at Danmark skal anvende annulleringen til opfyldelse af forpligtelsen. Anvendelse af de annullerede kvoter vil således ikke være forbundet med en yderligere statslig omkostning. Hvis det besluttes at annullere op til yderligere 4 mio. kvoter, vil det være forbundet med en statslig omkostning afhængig af kvoteprisen. På baggrund af Finansministeriets kvoteprisfremskrivning skønnes en annullering af yderligere 4 mio. kvoter for perioden 2026-2030 at medføre en statslig meromkostning på ca. 3,2 mia. kr. som følge af et tabt auktioneringsprovenu. Beslutning om yderligere kvoteannullering skal træffes inden udgangen af 2024, med mulighed for en justering i 2027.

2) *LULUCF-kreditter*. Forordningen giver mulighed for at anvende nationale LULUCF-kreditter (under LULUCF-forordningen) på baggrund af nettooptag i LULUCF-sektoren til indfrielse af reduktionsforpligtelsen. I princippet vil Danmark have mulighed for at anvende LULUCF-kreditter svarende til maksimalt ca. 14,6 mio. ton CO₂e over hele perioden 2021-2030. Disse er begrænset således at der maksimalt kan anvendes ca. 7,3 mio. ton CO₂e i hver af de to perioder 2021-25 og 2026-30, og der er ikke mulighed for at overføre kreditter mellem de to perioder.

Danmark forventes at generere væsentligt flere LULUCF-kreditter i perioden 2021-25, end der kan bruges i byrdefordelingsaftalen i samme periode, *jf. Klimastatus- og fremskrivning 23*. Reduktionsbehovet under byrdefordelingsaftalen i 2021-25 skønnes til ca. 4,1 mio. ton CO₂e, hvorfor det forventes, at maksimalt 4,1 mio. ton CO₂e kan dækkes af LULUCF-kreditter. Da man ikke kan overflytte kreditter mellem de to perioder, vil overskydende LULUCF-kreditter udgå, såfremt de ikke sælges til andre medlemslande. I perioden 2026-30 forventes Danmark ikke at opfylde LULUCF-forpligtelsen, hvormed der ikke forventes at genereres LULUCF-kreditter.

3) *Gemme, låne, købe og sælge*. Medlemsstater kan i de år, hvor udledningerne er lavere end deres årlige mål, gemme overskuddet og overføre reduktionen til senere år. Der er en øvre grænse for, hvor meget der kan gemmes til senere år, men grænsen er så høj, at den kun med lav sandsynlighed bliver bindende for Danmark. I år, hvor udledningerne er højere end det årlige mål, kan medlemsstaterne låne en begrænset mængde tildelinger fra det efterfølgende år. Det giver medlemsstaterne fleksibilitet til at håndtere årlige udsving i udledninger som følge af vejrforhold eller økonomiske forhold. Medlemsstaterne kan derudover købe og sælge tildelinger fra og til andre medlemsstater.

Forordningen med byrdefordelingsaftalen er bindende og indeholder en sanktionsmekanisme på 8 pct. af underopfyldelsen et givet år. Underopfyldes målet for et år med 1 mio. ton CO₂e, overføres der således en yderligere forpligtelse på 1,08 mio. ton CO₂e til det efterfølgende år. Ultimativt kan ikke-efterlevelse af forordningen resultere i en traktatkrænkelssag ved EU-domstolen.

6.2.3 EU's LULUCF-forordning

EU's LULUCF-forordning sætter mål for drivhusgasudledninger og -optag fra LULUCF-sektoren (Land Use, Land Use Change & Forestry), dvs. udledninger fra primært jorde og skove. LULUCF-forordningen omfatter udledninger fra dyrket jord, græsarealer, vådområder, skov og bebyggelse. Udledninger fra landbruget, såsom udledninger fra husdyr eller gødningsanvendelse, er derfor ikke omfattet af LULUCF-forordningen. Som led i EU's Fit for 55-pakke er LULUCF-forordningen revideret, så forordningens forpligtelser er opdelt i to perioder:

1. I perioden 2021-2025 skal Danmark sikre, at kulstofbalancen i LULUCF-sektoren ikke forringes.³⁶
2. I perioden 2026-2030 skal Danmark efterleve to adskilte forpligtelser: 1) netto-udledningerne i LULUCF-sektoren skal reduceres med 0,4 mio. ton CO₂e i 2030 sammenlignet med det gennemsnitlige niveau for referenceperioden 2016-2018, 2) opfylde et nationalt budgetmål for 2026-2029³⁷, der fastsættes af Kommissionen i 2025 på baggrund af seneste emissionsopgørelse.

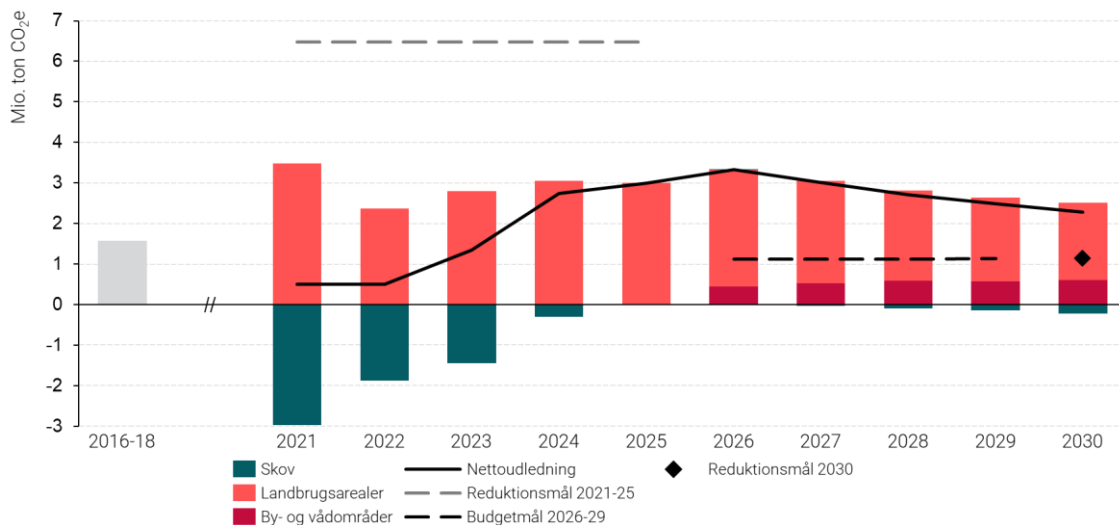
LULUCF-forordningens to forpligtelsesperioder (2021-2025 og 2026-2029) er budgetmål. Med budgetmål er der mindre strenge krav til, hvornår reduktionen finder sted, om end timingen stadig har betydning. Fx vil en varig reduktion på 1 mio. ton CO₂e fra 2026 til 2029 medføre en samlet reduktion på 4 mio. ton CO₂e. Derimod vil en reduktion på 1 mio. ton i 2029 kun bidrage med 1 mio. ton CO₂e til målet.

Status for opfyldelse af LULUCF-forordningens reduktionsmål

Danmark skønnes at overopfylde målet i LULUCF-forordningen for perioden 2021-25. Budgetmålet for 2026-2029 fastsættes endeligt i 2025 på baggrund af senest tilgængelige historiske udledningsdata. På baggrund af fremskrevne udledninger, skønnes Danmarks reduktionsmanko at udgøre ca. 7,0 mio. ton CO₂e i perioden 2026-2029 og ca. 1,1 mio. ton CO₂e i 2030, *jf. figur 6.3*.

³⁶ Der stilles derved ikke krav om et yderligere optag fra sektoren, men sektoren skal som minimum fastholde niveauet for kulstofbinding, som defineret efter nærmere fastsatte regnskabsregler.

³⁷ Budgetmålet betyder, at sektoren inden for perioden skal opnå en fastsat mængde reduktioner, men der stilles ikke krav til reduktioner pr. år.

Figur 6.3. Status på Danmarks indfrielse af LULUCF-forpligtelserne**Mio. ton CO₂e**

Anm.: Den stiplede linje for budgetmålet 2026-2029 anviser, hvor mange udledninger Danmark maksimalt må have i perioden for at opfylde reduktionsforpligtelsen i LULUCF-forordningen. Forskellen mellem den stiplede linje og linjen, der angiver nettoudledning, udgør reduktionsmankoen, som samlet for 2026-2029 skønnes til 7,0 mio. ton CO₂e. Reduktionsmålet i 2030 anviser, hvor mange udledninger Danmark maksimalt må have i 2030. Forskellen mellem nettoudledning i 2030 og reduktionsmålet i 2030 udgør reduktionsmankoen på 1,1 mio. ton.

Kilde: Klimastatus og -fremskrivning 2023 og egne beregninger.

Fra 2021 til 2030 skønnes nettooptaget i skov reduceret med ca. 2 mio. ton CO₂ årligt set i forhold til det gennemsnitlige nettooptag i skov siden 1990. Det fremskrevne fald i nettooptaget i skov er en drivende faktor i udviklingen i de skønnede samlede LULUCF nettoudledninger frem mod 2030. Derudover står kulstofrige landbrugsjorde for ca. 90 pct. af LULUCF-sektorens bruttoudledninger i 2030. Der er stor usikkerhed forbundet med fremskrivningen af udledninger af drivhusgasser fra LULUCF-sektoren.

EU-forpligtelsen er formelt fastsat som et nettooptags-mål for EU på 310 mio. ton CO₂e i LULUCF-sektoren i 2030. Det svarer til et øget optag på ca. 42 mio. ton CO₂e sammenlignet med det gennemsnitlige årlige optag for 2016-2018 for hele EU. Den samlede EU-reduktionsbyrde fordeles mellem medlemslandene, således at hvert medlemsland tildeles en reduktion, som er proportional med landets andel af EU's samlede LULUCF-arealer.

EU-forpligtelserne for perioden 2026-29 og 2030 skal overholdes hver for sig uden mulighed for overførsel af over- eller underopfyldelse mellem de to perioder. Budgetmålet for hele perioden 2026-29 kan formelt set godt indfries, hvis udledningerne reduceres markant i 2029, selvom der ikke sker noget i årene 2026-28. Derimod er det kun reduktioner i 2030, som har betydning for, om reduktionsmålet i 2030 indfries.

Danmark har mulighed for at bruge forskellige fleksibilitetsmekanismer til opfyldelse af LULUCF-forpligtelserne, *jf. boks 6.2*. Flexibilitetsmekanismerne består af 1) annullering af udledningsrettigheder i byrdefordelingsaftalen, 2) køb af andre medlemsstaters LULUCF-kreditter og 3) fleksibilitet for arealanvendelse.

Boks 6.2.

Forskellige fleksibilitetsmekanismer til opfyldelse af LULUCF-forpligtelserne

LULUCF-forordningen indeholder tre typer fleksibilitetsmekanismer, som Danmark kan benytte som bidrag til at indfri sine forpligtelser.

1) *Fleksibilitet med byrdefordelingsaftalen*: Hvis en medlemsstat ikke lever op til én eller begge forpligtelser i LULUCF-forordningen, kan forpligtelsen indfris gennem annullering af udledningsrettigheder i byrdefordelingsaftalen. Flexibiliteten kan benyttes inden for hver forpligtelsesperiode, men kan ikke benyttes til fx at dække et underskud i perioden 2026-2030 ved annullering af rettigheder fra perioden 2021-2025.

2) *Handel med kreditter*: Medlemsstater kan købe og sælge LULUCF-kreditter fra og til andre medlemsstater, såfremt disse er til rådighed. En medlemsstat får adgang til en mængde LULUCF-kreditter svarende til sin eventuelle overopfyldelse af dens nationale forpligtelser efter hver forpligtelsesperiode, hvilket kan tilskynde medlemsstaterne til at overimplementere deres egen forpligtelse. Det er usikkert, i hvilket omfang der vil være LULUCF-kreditter til rådighed efter endt forpligtelsesperiode, og til hvilken pris disse handles.

3) *Fleksibilitet for arealanvendelse*: Danmark har adgang til en begrænset kompensation for en eventuel manglende målopfyldelse i perioden 2026-2030 på 0,05 mio. ton CO₂e, under forudsætning af, at EU lever op til sit samlede mål for LULUCF-sektoren på 310 mio. ton CO₂e i 2030. Medlemsstaterne har adgang til en lignende kompensationsmekanisme for perioden 2021-2025, som dog i praksis ikke er relevant for Danmark af regnskabstekniske årsager.

LULUCF-forordningen er bindende og indeholder en sanktionsmekanisme på 8 pct. af underopfyldelsen i budgetperioden 2026-2029. Underopfyldes målet for budgetperioden med 1 mio. ton CO₂e, reduceres udledningsrettighederne i næste budgetperiode med 1,08 mio. ton CO₂e. Hvis Danmark fx underopfylder punktmålet i 2030 med 1 mio. ton reduktioner og samtidig har underopfyldt forpligtelsen i budgetperioden 2026-2029 med 1 mio. ton, vil Danmark have et samlet resultat i 2030 på manglende reduktioner for 2,08 mio. ton CO₂e, som overføres til forpligtelsen efter 2030. I udarbejdelsen af forpligtelsen for perioden efter 2030 er Kommissionen forpligtet til at tage eventuelle underskud for 2030 i betragtning, når den fremlægger forslag for perioden efter 2030. I yderste konsekvens kan ikke-efterlevelse af forordningen resultere i en traktatkrænkelssag ved EU-domstolen.

Ekspertgruppens model 1 opfylder både LULUCF-forordningens budgetmålet fra 2026-2029 og punktmålet i 2030, *jf. tabel 6.2*. Model 2 opfylder budgetmålet og tilnærmelsesværdig punktmålet, mens reduktionsmankøerne til indfrielse af målene er betydelige i model 3.

Det bemærkes, at det er lagt til grund i alle modeller, at der anvendes LULUCF-kreditter i perioden 2021-2025 til opfyldelse af byrdefordelingsaftalen, samt op til 8 mio. ETS-kvotearnullinger over hele perioden 2021-2030 svarende til Danmarks samlede kvotearnullingsmuligheder. Det er hertil antaget at brugen af LULUCF-kreditter prioriteres før brugen af ETS-kvotearnullinger.

Danmark har allerede forpligtet sig til og betalt for annullering af kvoter svarende til 4 mio. ton CO₂e for perioden 2021-2025. Anvendelse af de annullerede kvoter vil

således ikke være forbundet med en yderligere statslig omkostning. Hvis det besluttes at annullere op til yderligere 4 mio. kvoter, vil det være forbundet med en statslig omkostning afhængig af kvoteprisen.

Desuden forudsættes det, at overopfyldelse af byrdefordelingsaftalen anvendes til indfrielse af LULUCF-forpligtelserne i 2026-2029. Endeligt forudsættes det at LU-LUCF-kreditter og ETS-kvotearnulleringer anvendes kronologisk (dvs. så snart og såfremt de kan udfylde et reduktionsbehov som ikke dækkes af indenlandske reduktioner).

Såfremt, der ikke anvendes ETS-kvotearnulleringer, indfrier ingen af modellerne LU-LUCF-forpligtelserne, mens byrdefordelingsaftalen indfries i model 1 og 2, *jf. tabel 6.2.*

Tabel 6.2. Indfrielse af LULUCF-forpligtelserne i ekspertgruppens modeller

	LULUCF, 2026-29		LULUCF 2030		Byrdefordelingsaftalen, 2021-2030	
	Udestående manko (mio. ton CO ₂ e)	Indfrielse (pct.)	Udestående manko (mio. ton CO ₂ e)	Indfrielse (pct.)	Udestående manko (mio. ton CO ₂ e)	Indfrielse (pct.)
Ved brug af 8 mio. ETS-kvotearnulleringer						
Model 1	0	100	0	100	0	100
Model 2a	0	100	0	100	0	100
Model 3a	0,58	92	0,00	100	0	100
Uden brug af ETS-kvotearnulleringer						
Model 1	5,88	17	0,74	35	0	100
Model 2a	6,46	8	0,54	53	1,00	94
Model 3a	5,60	21	0,00	100	2,99	79

Kilde: Egne beregninger

6.2.4 EU's fælles landbrugspolitik (CAP)

Formålet med EU's fælles landbrugspolitik er at sikre et økonomisk levedygtigt landbrugserhverv³⁸, der producerer sikre fødevarer inden for rammerne af en miljømæssigt bæredygtig produktion. Med den fælles landbrugspolitik finansieres en række frivillige initiativer inden for bl.a. miljø, klima og biodiversitet, ligesom der er fastlagt basiskrav for at modtage støtten. Den fælles landbrugspolitik udgør rammen for EU-landenes politik på landbrugsområdet, og er fastlagt for perioden 2023-2027. Der forventes en ny ramme for den fælles landbrugspolitik for perioden fra 2028, og forventelig svarende til perioden for EU's næste budgetperiode (MFF).

Landbrugsstøtten består af en såkaldt søjle I og søjle II. Søjle I er fuldt ud EU-finansieret og indeholder direkte landbrugsstøtte, koblet produktionsafhængig støtte og

³⁸ <https://www.eu.dk/da/dokumenter/traktater/traktaten-euf/tredje-del/afsnit-iii/artikel-39>

bioordninger, hvor der ydes støtte til landbrugspraksis med fokus på miljø, klima, dyrevelfærd mv. Søjle II er samfinansieret mellem EU og det enkelte medlemsland. Der ydes igennem søjle II fx investeringsstøtte rettet mod bl.a. klima og miljø, men også med mulighed for investeringer til modernisering af landbrugsbedrifter, etableringsstøtte til unge landbrugere og støtte til lokale aktionsgrupper. For hvert land er fordelingen mellem søjlerne reguleret i EU-reglerne.

I den danske udmøntning ligger ca. 90 pct. af midlerne i søjle I. Der er krav om, at medlemsstaterne øremærker, hvad der svarer til mindst 25 pct. af midlerne i søjle I til de såkaldte grønne bioordninger i perioden 2023-27 og 35 pct. af søjle II midlerne til grønne formål, inkl. dyrevelfærd. Derudover er der krav om, at der anvendes en del af midlerne til unge landbrugere og til støtte til lokale aktionsgrupper. Medlemsstaterne har mulighed for at overføre midler mellem søjlerne og modregne en eventuel overopfyldelse til grønne formål i søjle II i øremærkningen til bioordninger i søjle I. Såfremt medlemsstaterne ikke opfylder kravene, kan de øremærkede EU-midler i sidste ende gå tabt.

Den direkte landbrugsstøtte udgør ca. 1.900 kr. pr. hektar og ydes på betingelse af, at en række krav overholdes. Det omfatter lovbestemte EU-forvaltningskrav om miljø, dyrevelfærd mv. i sektorlovgivning, samt krav om god landbrugsmæssig praksis inden for foruddefinerede områder. Tilsammen kaldes disse krav for konditionalitet og udgør sammen med eventuelt andre relevante nationale lovkrav de grundlæggende krav for landbrugeren, som ikke kan kompenseres i frivillige ordninger. Udgangspunktet er, at midlerne anvendt på frivillige ordninger i den fælles landbrugspolitik (som fx bioordninger) skal anvendes til at opnå yderligere effekter. Der kan dog under visse betingelser ydes støtte i op til to år efter, at et krav er blevet gældende for en landbruger.

Der er i reglerne for den fælles landbrugspolitik også fastsat rammer for, hvor meget kompensationen for tiltag inden for de frivillige ordninger kan udgøre, hvilket endvidere skal verificeres af en uafhængig institution. I Danmark er det oftest Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi (IFRO) på Københavns Universitet, der verificerer. Når der er tale om kompensation for ændret landbrugspraksis, fx for at levere en større miljø- eller klimaindsats på landbrugsarealer, beregnes kompensationen ud fra de beregnede *ekstraomkostninger* (inkl. modregning af sparede omkostninger som fx reduktion af afgiftsbetaling) eller tabt fortjeneste, som landbrugeren vil opleve som følge af de ændringer i landbrugspraksis, som en given støtteordning giver anledning til.

Der kan ikke inden for den fælles landbrugspolitik dækkende 2021-2027 eller de tilsvarende statsstøtterelevante linjer for landbrugssektoren eller gruppefritagelsesordningen for land- og skovbrugssektoren ydes kompensation for fx antal ton reducerede CO₂-emissioner. Derimod kan der ydes støtte til investeringer i ændret landbrugspraksis, hvor støtten kan udgøre fra 20 pct. til 100 pct. af selve den støtteberettigede investering. Grønne teknologiinvesteringer kan støttes med op til 80 pct. Hvis der er tale om investeringer, som ikke øger produktiviteten, og det eksempelvis er grønne investeringer som afbrydning af dræn i lavbundsprojekter eller skovrejsning, kan støtten øges til 100 pct.³⁹

Udmøntningen af den fælles landbrugspolitik kan derfor støtte tiltag, der leder til reduceret miljø- og klimabelastning, når praksisændringen sker. I landbrugsaftalen fra

³⁹ Det er en forudsætning for støtte under landbrugsstøtten, at produktet som støttes fremgår af EU-traktatens bilag 1 over landbrugsprodukter (Traktaten om den Europæiske Unions Funktionsmåde (2016/C202/01))

2021 leverer landbrugsstøtten klima- og kvælstofeffekter gennem nogle af basiskravene samt gennem de enkelte støtteordninger, som fx udtag af kulstofrige landbrugsjorde og målrettet regulering (kvælstof).

Det er muligt årligt at søge om EU-Kommissionens godkendelse af ændringer i CAP-planen samt yderligere tre gange i perioden 2023-2027.

Ekspertgruppens overvejelser om anvendelse af landbrugsstøtten i sammenspil med samlede modeller for mere ensartet CO₂e-regulering i land- og skovbrug fremgår af *kapitel 2*.

6.3 Kommende EU-planer og initiativer

Ekspertgruppens arbejde med denne endelige rapport er pågået parallelt med drøftelser i EU om kommende initiativer. Kommende international og national regulering skal tænkes sammen.

6.3.1 Et kvotehandelssystem for landbrug- og fødevarerektoren

EU-kommissionen forventes i 1. kvartal 2024 at præsentere en meddelelse om et nyt EU-klimamål for 2040 og en ny klimaarkitektur i EU efter 2030. I foråret 2023 igangsatte Kommissionen en offentlig høring, som blandt andet efterspurgte synspunkter på muligheden for at prissætte drivhusgasser fra landbrugssektoren, herunder gennem et kvotehandelssystem. EU-kommissionen har ikke endeligt taget stilling til, om den vil foreslå en sådan løsning.

I november 2023 udkom en rapport fra konsulenthuset Trinomics⁴⁰, som på bestilling af EU-kommissionen har undersøgt mulighederne for at indføre et kvotehandelssystem for landbrug- og fødevarerektoren. Rapporten er udforskende og indeholder ikke klare anbefalinger, men belyser en række problemstillinger inklusiv mulig håndtering af disse. Det gælder bl.a. hvor bredt systemet skal dække, hvilke emissioner der omfattes, risiko for CO₂e-lækage samt integration af kulstofoptag. Rapporten rammesætter især en diskussion om hvorvidt kvoteforpligtelsen bør pålægges landbrugsbedrifter, producenter af foder og kunstgødning ("upstream"), eller fødevarer virksomheder som slagterier og mejerier ("downstream").

Det skitserede reguleringsgrundlag for tilskud og afgift i nærværende rapport vil kunne bidrage til EU-Kommissionens arbejde med et reguleringsgrundlag for et kvotesystem i landbrug- og fødevarerektoren. Bl.a. lægges der i ekspertgruppens forslag til et reguleringsgrundlag op til at benytte flere af de registre, der anvendes i Danmark ifm. tilskud under landbrugsstøtten, hvilket er registre, der anvendes på tværs af medlemslandene. Der er dermed grund til at tro, at ekspertgruppens reguleringsgrundlag også ville kunne implementeres i andre medlemslande.

Den danske regering har besluttet at arbejde for, at kvotehandel i EU skal udvides til så mange sektorer som muligt, herunder indførelse af et kvotehandelssystem for landbrugssektoren efter 2030.

⁴⁰ Pricing agricultural emissions and rewarding climate action in the agri-food value chain, Trinomics

Danmark har på det foreliggende grundlag foreslået, at der så vidt muligt indføres fælles europæisk regulering af landbrugets udledninger og optag gennem en EU-fælles landbrugssøjle. Med forslaget vil udledninger og optag fra landbrug og landbrugsrelateret LULUCF integreres, så alle landbrugserhvervets udledninger omfattes og reguleres gennem kvotehandel. Det vil øge landbrugernes incitamenter til reduktioner. Med én samlet EU-reduktionsforpligtelse for landbruget, der indfries gennem kvotehandel, kan det være naturligt at nationalt differentierede reduktionsmål afskaffes. Konkrete justeringer til den nationale regulering skal undersøges i takt med, at international regulering konkretiseres, besluttet og implementeres. En kommende national klimaafgift for dansk landbrug vil skulle ses i relation til et eventuelt kommende EU-kvotestystem for landbruget, ligesom der er områder inden for industrien, hvor afgiften ses i sammenhæng med EU's kvotehandelssystem.

6.3.2 Nyt separat kvotehandelssystem - ETS 2

EU's medlemslande og Europa Parlamentet indgik i 2023 en endelig aftale om et nyt separat kvotehandelssystem (såkaldt ETS2) i EU for CO₂-udledninger fra fossile brændstoffer til vejtransport, intern transport samt opvarmning og nedkøling af bygninger i ikke-landbrugssektoren.

Formålet med ETS2 er at øge og ensarte det økonomiske incitament til at reducere CO₂-udledninger fra vejtransport og bygninger i hele EU, samt at understøtte indfrielsen af EU's klimamål. Sektorerne i ETS2 skal reducere drivhusgasudledningerne med samlet set 43 pct. i 2030 i EU i forhold til 2005-niveauet. ETS2 vil fungere særskilt fra ETS1 med en forventet kvotepris på ca. 403 kr. pr. ton CO₂ i 2030 ifølge Kommissionen, relativt til en skønnet kvotepris i ETS1 på ca. 806 kr. pr. ton i 2030. Reduktionerne som følge af ETS2 forventes alle at bidrage til Danmarks indfrielse af byrdefordelingsaftalen. De væsentligste elementer i ETS2 fremgår af boks 6.3.

Boks 6.3.

De væsentligste elementer i ETS2

- **Anvendelsesområde:** CO₂-udledning fra fossile brændsler i vejtransport, kommercielle/institutionelle bygninger, opvarmning og nedkøling af bygninger, kraftvarme- og varmeanlæg, der producerer varme til kommercielle/institutionelle bygninger og husholdninger, samt udledninger fra industri og varmeproduktion under 20 MW (der ikke indgår i ETS1).
- **Operatører i ETS2:** (ekskl. brug af optioner) omfatter brændstof distributører af benzin og diesel, små varme- og kraftvarmeværker under 20 MW (der ikke indgår i ETS1), samt gas-, kul- og oliedistributører, der leverer brændsler til rumvarme i husholdninger og erhverv.
- **Reduktionsmål:** Sektorerne i ETS2 skal reducere drivhusgasudledningerne med samlet set 43 pct. i 2030 i EU i forhold til 2005-niveauet.
- **Udledningstilladelse og overvågning fra 2025:** I ETS2 skal operatører have tilladelse til at udlede drivhusgasser, som opnås ved ansøgning til Energistyrelsen. Herudover pålægges operatører pligt til overvågnings-, verifikations- og rapporteringspligt (MRV-pligt) fra 2025.
- **Kvotebetaling fra 2027:** Start for køb/salg af kvoter fra 2027.

6.3.3 Certificeringsramme for kulstofoptag

Den 30. november 2022 præsenterede Kommissionen et forslag til en frivillig EU-certificeringsramme for kulstoffjernelse. Hovedformålet er at skabe et bedre metodegrundlag for at udvikle troværdige certifikater for aktiviteter, som fjerner kulstof fra atmosfæren, herunder i land- og skovbrugssektoren.

Forslaget kan potentielt bidrage til øget finansiel tilskyndelse til fx udtag af kulstofrige landbrugsjorde eller nedpløjning af biokul i landbrugsjord som følge af salg af certifikater, og vil i det tilfælde kunne bidrage til Danmarks LULUCF-forpligtelser. Det er dog ikke muligt at estimere, hvor mange landbrugere, der vil tilslutte sig ordningen. Desuden forventes de konkrete metodologier for certifikaterne først at blive udviklet frem mod 2030, hvorfor en potentiel klimaeffekt sandsynligvis først vil indtræffe herefter. Det forventes derfor ikke at have betydning for ekspertgruppens modeller for regulering af udledninger af kulstof fra kulstofrige landbrugsjorde.

EU-certificeringsrammen sætter ikke en formel begrænsning på muligheden for at indføre national regulering. Fx kan der potentielt træffes politisk beslutning om at indføre en negativ afgift på en aktivitet, som potentielt også kan certificeres frivilligt i regi af certificeringsrammen. Der vil i det tilfælde ikke være tale om dobbeltregulering, idet en eventuel certificering sker frivilligt og ikke med henblik på at leve op til lovkrav. Det bemærkes, at det også i dag er muligt for operatører at søge om certificering gennem lignende private ordninger. Der er ikke taget højde for et eventuelt marked for klimakreditter i ekspertgruppens modeller.

6.4 EU's fælles landbrugspolitik (CAP) og ekspertgruppens modeller

Det fremgår af kommissoriet, at *"anden delrapport skal indeholde en vurdering af fordele og ulemper ved henholdsvis en reguleringsløsning for landbrugssektoren, en tilskudsløsning inden for EU's landbrugsstøtte og en CO₂e-afgift for denne sektor eller en kombination af disse, samt mulige tiltag for omkostningseffektiv regulering af landbruget, som adresserer CO₂e-udledninger og øvrige eksternaliteter, herunder fx miljø og sundhed"*.

Den fælles landbrugspolitik (CAP) er del af EU-landenes politik og regulering på landbrugsområdet, jf. afsnit 6.2. Danmarks implementering af CAP'en og anvendelsen af CAP-midlerne er aftalt ifm. landbrugsaftalen og er i den danske CAP-plan 2023-2027 godkendt af EU-Kommissionen. Nye ordninger eller ændringer til de eksisterende i CAP-planen skal godkendes af EU-Kommissionen.

Det er imidlertid ikke ekspertgruppens opgave at komme med model til en revideret CAP-plan eller kommende CAP-planer. Men ekspertgruppen har med ophæng i kommissoriet, og af hensyn til princippet i klimaloven om at understøtte den samfundsøkonomisk billigste løsning for Danmark, anlagt et princip om, at afgifts- og tilskudsmodeller ikke må medføre et nævneværdigt tab i muligheden for at hjemtage EU-midler.

EU's fælles landbrugspolitik, CAP'en, skal blandt andet understøtte den grønne omstilling af landbrugs- og fødevarerektoren. Med CAP-midlerne og tiltagene, som kan iværksættes under CAP'en, er det i udgangspunktet muligt at støtte en lang række

frivillige landbrugsaktiviteter og tekniske virkemidler, herunder relativt dyre virkemidler som fx lager og gødningshåndtering, samt fodertilsætningsstoffer. Andre muligheder er via CAP'en fx at give investeringsstøtte til miljø- og klimateknologier i stalde mv., herunder også at øge de nuværende tilskudssatser til sådanne investeringer. I udgangspunktet forventes også at være mulighed for at yde fx investeringsstøtte til etablering af pyrolyseanlæg i CAP'en, men bl.a. investeringsvolumen hertil kan være udfordret grundet de forskellige hensyn, som CAP'en skal levere på.

En afgift på produktionsfaktorer, som fx husdyr, vil påvirke produktionssammensætningen og dækningsbidraget fra landbrugsproduktionen. Da CAP-støtten til aktivitetsbaserede tiltag ofte beregnes med udgangspunkt i tabet sammenlignet med en tilsvarende produktion uden denne aktivitet, vil en afgift kunne parallelforskyde indkomsten fra referencen. Dette kan reducere den maksimale støtte på visse ordninger. Dette kan afhængigt af omfang skabe et behov for omdisponering af CAP-midler.

Et opmærksomhedspunkt i forbindelse med udnyttelse af CAP-midlerne er, at midlerne som hovedregel udmøntes via frivillige ordninger. Landbrugere skal derfor have tilstrækkeligt incitament til at søge ordningerne. Dog er der under visse betingelser mulighed for at yde støtte i op til 24 måneder efter et nationalt krav er trådt i kraft, såfremt kravet er mere vidtgående end de tilsvarende minimumskrav, som er fastsat i EU-retten. Afhængig af de valgte modeller og krav, så vil CAP'en fx kunne afbøde udgiften for landbrugerne, enten gennem en frivillig tilskudsordning op til det bliver et krav, som fx teltoverdækning med flydelag, eller gennem tilskud i op til 24 måneder efter der stilles krav om anvendelse af klimavirkemidler som fodertilsætningsstoffer.

Udvikling, etablering, it-opsætning, forhandlinger med EU-Kommissionen og godkendelse af nye tilskudsordninger vil tage omkring 1-1,5 år, ligesom dette arbejde og efterfølgende administration og kontrol er forbundet med øgede omkostninger. Erfaringen for hvilke ordninger, der opnår bedst søgning, er, at det er produktive ordninger, hvor tilskudsordningens krav kan opfyldes i forbindelse med fortsat landbrugsproduktion. På længere sigt vil afgiftsmodellerne også påvirke tilskudsordninger under en kommende CAP i næste periode 2028-2034.

Ekspertgruppen noterer sig, at etablering af en klimaafgift i landbruget vil påvirke den nuværende aftalte og godkendte implementering af CAP'en i Danmark. Herunder en forventning om, at der vil være behov for at genberegne støttesatser, samt at der vil være behov for at udvikle nye og andre ordninger under CAP'en, dels for at respektere EU-kravet om grøn øremærkning, dels for at hjemtage midlerne under CAP'en. Der er imidlertid flere muligheder for at etablere øgede eller nye tilskud, som kan understøtte og give incitament til klimaindsatser i landbruget. Dermed vurderes modellerne at give mulighed for fortsat udnyttelse af CAP-midlerne.

Bilag

7

7.1 Kommissorium for grøn skattereform

I dette kapitel gengives kommissoriet og tillægskommissorium.

Formål og baggrund

Af aftale om Grøn skattereform indgået mellem regeringen (Socialdemokratiet), Venstre, Radikale Venstre, Socialistisk Folkeparti og Det Konservative Folkeparti d. 8. december 2020 fremgår det, at en CO₂e-afgift bør være et afgørende instrument til at indfri 70 pct.-målsætningen under hensyntagen til klimalovens guidende principper, herunder til bæredygtig erhvervsudvikling og dansk konkurrencekraft, sunde offentlige finanser og beskæftigelse, et stærkt velfærdssamfund, sammenhængskraften og social balance og dermed reelle CO₂e-reduktioner (minimere CO₂e-lækage) og uden samlet tab af arbejdspladser til udlandet.

På kort sigt er det muligt at foretage de første og væsentlige skridt i retning af en mere ensartet CO₂-afgift. På en række områder vil det dog kræve et udviklingsarbejde at finde egnede afgiftsmodeller, ligesom de EU-retlige, administrative og implementeringsmæssige forhold skal undersøges.

Regeringen og aftalepartierne er derfor enige om at gennemføre den grønne skattereform i to faser. Første fase vil fokusere på justeringer inden for det eksisterende afgiftssystem samt udvidelser til veldefinerede områder. Anden fase skal fastlægge rammerne for en ensartet CO₂e-afgift.

Det er aftaleparternes ambition, at Danmark i 2030 skal have en ensartet CO₂e-afgift under hensyntagen til lækageeffekter mv.

Afgiftsstruktur

En ensartet CO₂e-afgift på alle udledninger er den mest omkostningseffektive måde at sikre indfrielse af 70 pct.-målsætningen, idet den fastsætter en ensartet pris på udledningen af drivhusgasækvivalenter, hvormed reduktionerne på tværs af sektorer sker, hvor de er billigst.

Danske CO₂-udledninger fra fossile brændsler beskattes i dag med en kombination af klima- og energiafgifter. Derudover er dele af industrien samt større energi- og forbrændingsanlæg omfattet af EU's kvotesystem. Afgiftssystemet har blandt andet til formål at tilgodese virksomheder i konkurrence med udenlandske virksomheder. De konkurrenceudsatte erhverv (fx mineralogiske processer mv., elproduktion og landbrug) betaler derfor de laveste energiafgifter eller er helt fritaget fra at betale energiafgifter. Omvendt er andre erhverv og danske husholdninger højere beskattet, fx i forbindelse med opvarmning og deres forbrug af benzin og diesel.

Det nuværende afgiftssystem er derudover kendetegnet ved, at afgiftsniveauet varierer markant afhængig af anvendelsen af fossile brændsler.

Med det nuværende afgiftssystem betaler virksomheder fx en langt højere afgift for at opvarme deres bygninger end for at producere deres varer. Afgifterne på rumvarme til opvarmning af bygninger udgør ca. 1.300 kr. pr. ton CO₂, mens afgifterne på industrielle processer i produktionen udgør ca. 0-250 kr. pr. ton CO₂. Tilsvarende varierer tilskud pr. ton CO₂ betydeligt på tværs af områder.

Samlet set er der høje afgifter på CO₂-udledning fra fossile brændsler brugt til transport og til almindelig opvarmning i huse mv. Mineralogiske processer (cementproduktion mv.) og fossile brændsler til elproduktion er i det nuværende afgiftssystem

reelt afgiftsfritaget, men dog kvoteomfattet, ligesom ikke-energirelaterede udledninger fra landbruget, som fx metan fra kvæg eller lattergas fra gødningsanvendelse, også er afgiftsfritaget.

Landbrugets ikke-energirelaterede udledninger af metan fra husdyr, lattergas fra gødningsanvendelse og kulstofbinding på landbrugsjorderne, skal dog ses i sammenhæng med øvrige regulerede næringsstofudledninger. Dog foreligger der på nuværende tidspunkt ikke et tilstrækkeligt grundlag for at afgiftsbelægge CO₂e fra alle landbrugets ikke-energirelaterede udledninger.

Således vil en omlægning af afgiftssystemet, herunder en omlægning fra beskatning af energi til CO₂, indebære en større omlægning, der skal ses i samspil med nationale tilskudsordninger, EU's Energibeskatningsdirektiv, EU's kvotehandelsdirektiv og statsstøttereglerne, samt kommende forslag til revision af EU's klima- og energilovgivning, herunder Energibeskatningsdirektiv og EU's kvotehandelsdirektiv, der ventes fremlagt medio 2021. Det ventes blandt andet, at EU-Kommissionen vil foreslå at styrke kvotehandelssystemet samt modeller for udvidelse af kvotehandel til yderligere sektorer, herunder vejtransport og individuel opvarmning af bygninger.

Ekspertgruppens opgaver

Ekspertgruppen får til opgave at udarbejde modeller til en ensartet CO₂e-regulering, herunder udformning af en mere ensartet CO₂e-afgift. Der skal leveres en samlet analyse i form af delafrapporteringer, der vurderer konsekvenserne ved forskellige modeller for en mere ensartet CO₂e-afgift. Den optimale afgiftsstruktur skal dermed belyses i forhold til 70 pct.-målsætningen, og eventuelle afledte forhold, herunder anden regulering af øvrige eksternaliteter, administrative forhold og barrierer for national regulering, skal fremgå eksplicit.

Ekspertgruppen skal udarbejde forskellige scenarier, der bidrager væsentligt til 70 pct.-målsætningen i 2030.

Ekspertgruppen skal desuden tage stilling til, hvordan klimalovens guidende principper operationaliseres. Ekspertgruppen skal i sammenhæng hermed præsentere forskellige scenarier, som vægter hensynene forskelligt (fx vægter lækage højt eller lavt). Udgangspunktet for alle scenarierne bør være, at de leverer den samfundsøkonomiske billigste løsning. I det omfang det hensyn fraviges, skal det begrundes hvorfor.

Ekspertgruppen skal sigte mod scenarier, der samlet set er provenuneutrale og understøtter BNP og arbejdsudbud på en socialt balanceret måde. Forslagene behøver dog ikke at være provenuneutrale år-for-år. Ekspertgruppen skal desuden inkludere et forslag, hvor skatter og afgifter samlet set ikke stiger.

Ud over endemålet skal der laves forskellige indfasningsscenarier, herunder følsomhedsscenarier henset til usikkerhed forbundet med fremskrivningerne. Der skal tages hensyn til usikkerhed i indfasningsscenarierne. Disse scenarier skal bl.a. ses i sammenhæng med indfrielse af 2025-målet.

Hvert scenarie skal belyse følgende:

- Samfundsøkonomi: De samlede samfundsøkonomiske konsekvenser målt ved forrindningstab både opgjort i total samt som andel af CO₂e-reduktion (skyggepris).

- Nationaløkonomiske konsekvenser: Provenu, herunder skattetryk, BNP, arbejdsudbud, konkurrenceevne og beskæftigelse, belastning af erhverv (inkl. detaljerede branchefordelinger) og husholdninger. Disse konsekvenser skal skitseres på kort sigt (tilpasnings-/transitionsomkostninger) og strukturelt.
- Udledning, lækage og miljøpåvirkning: CO₂e-reduktioner, CO₂e-lækage, bidrag til EU's klimamål samt øvrige miljøpåvirkninger mv. (eksternaliteter), såfremt det vurderes relevant.
- Social balance: Fordelingseffekter, GINI, regionsforskelle mm.

Derudover skal der i arbejdet tages hensyn til, at den teknologiske udvikling er usikker, og at denne usikkerhed har konsekvenser for de samfundsøkonomiske omkostninger ved indfrielse af 70-pct.-målsætningen. Ekspertgruppen skal derfor se på de teknologiske forhold og muligheder på tværs af de enkelte brancher, herunder de aktuelle og fremtidige teknologiske muligheder for omstilling.

Ekspertgruppens arbejde skal indebære, at den foreslåede CO₂e-regulering bedst muligt understøtter indførelsen af nye ressourcebesparende teknologier for såvel industri som landbrug.

Endelig skal ekspertgruppens forslag være implementerbare og tage højde for lovgivningsmæssige, EU-retlige, systemmæssige og administrative konsekvenser. Der skal herunder tages hensyn til forslaget overholdelse af energibeskatningsdirektivet, et muligt forslag til nyt energibeskatningsdirektiv, EU's statsstøtteregler og øvrig relevant international regulering. Det skal ses i lyset af, at udviklingstiden og implementeringstiden for tiltag på afgiftsområdet, herunder nye afgiftsstrukturer, er betydelig.

Arbejdet skal desuden tænkes sammen med de øvrige klimapolitiske tiltag, herunder også nuværende tilskudspuljer og aftaleordninger mv., regulering af øvrige miljøpåvirkninger (eksternaliteter).

Det skal sikres, at omlægning af fase 1, hvor omlægningen af den aftalte forhøjelse i kr. pr. GJ balanceret efter CO₂, skal være konsistent med den langsigtede løsning.

Der skal ske en delafrapportering ultimo 2021 med henblik på at kunne indkalde aftalepartierne til drøftelse ultimo i 2021 på baggrund af rapporten. Endelig afrapportering skal ske i efteråret 2022.

Indhold i første delrapport

Første delrapport skal beskrive den overordnede arkitektur for en ensartet CO₂e-regulering, herunder lækage, sammenhængen med 70 pct.-målet og kvotesystemet (nuværende og kommende) og tilskudsordninger, der kan danne udgangspunkt for arbejdet frem mod de konkrete modeller, der skal indgå i den endelige afrapportering. Såfremt det er muligt, kan den første rapport også indeholde modeller med niveau for ensartet CO₂e-afgift i 2030.

Som et skridt på vejen mod den endelige arkitektur for en mere ensartet CO₂e-regulering, skal første delrapport skitsere en model for omlægning af energiafgifterne til en mere direkte afgift på CO₂e-udledning.

Med første fase af en grøn skattereform er regeringen og aftalepartierne enige om at forhøje energiafgiften på fossile brændsler for erhverv med 6 kr. pr. GJ. Dette element forventes at medføre reduktioner i de klimabelastende udledninger på ca. 0,5 mio. ton CO₂e frem mod 2025.

Samtidigt skal ekspertgruppen arbejde mod at udvide afgiftsgrundlaget til områder, der er relativt veldefinerede, bl.a. CO₂-udledninger fra olie- og gasindvinding og olie-raffineri, CO₂-udledninger i forbindelse med mineralogiske processer mv., fossile brændsler til elproduktion samt evt. øvrige CO₂-afgiftsfritagelser, som ekspertgruppen finder relevante at involvere i første fase.

Ved omlægning fra energifgifter til CO₂-afgift skal der bl.a. tages højde for det fossile indhold (i form af plastik mm.) i affaldsmængderne ved affaldsforbrænding til fjernvarme, samt hvordan kul kan udfases i fjernvarmen. Endvidere skal betydningen af loftet over fjernvarmeprisen, fx vedrørende overskudsvarme fra overskudsvarmeleverandører, samt rumvarmeafgift på individuel og kollektiv rumvarme belyses.

Ekspertgruppen skal pege på hensigtsmæssige kompensations- og tilbageføringsmekanismer. Kompensationsmekanismerne kan fx være i form af bundfradrag, tilskud, differentierede satser og/eller forsinket indfasning af afgifter samt mere generelle kompensationsforanstaltninger.

Ekspertgruppen bør også vurdere samspillet mellem det udvidede afgiftsgrundlag, nationale tilskudsordninger og det europæiske kvotesystem med henblik på at sikre en ensartet CO₂e-regulering. Særligt hvorvidt det vil være hensigtsmæssigt at give fradrag i CO₂e-afgiften for kvotebetaling skal også belyses. Desuden kan der til sammenligning ses på CO₂-beskatning i andre relevante lande.

Indhold i endelige afrapportering

Med anden delrapport skal ekspertgruppen belyse modeller for en mere ensartet CO₂e-regulering af alle omfattede udledninger. Herunder forskellige afgiftsniveauer og indfasningsprofiler frem mod 2030 samt de økonomiske og praktiske konsekvenser heraf.

Anden delrapport skal desuden indeholde en vurdering af fordele og ulemper ved hhv. en reguleringsløsning for landbrugssektoren, en tilskudsløsning inden for EU's landbrugsstøtte og en CO₂e-afgift for denne sektor eller en kombination af disse, samt mulige tiltag for omkostningseffektiv regulering af landbruget, som adresserer CO₂e-udledninger og øvrige eksternaliteter, herunder fx miljø og sundhed. Bedriftsregnskaber er en forudsætning for CO₂e-afgifter på landbruget. Det er lagt til grund, at arbejdet hermed foregår i særskilt regi. Desuden skal der indgå en vurdering af fordele og ulemper ved forskellige løsninger for udledninger fra landbrugsjorde og andre udledninger fra LULUCF, som ekspertgruppen finder relevante at belyse. Der skal inddrages hensyn til kommende EU-lovgivning på området, herunder en potentiel ny tilgang til regulering af landbrugets klimapåvirkning gennem revision af byrdefordelingaftalen og LULUCF-forordningen i EU og særskilt landbrugsøjle i EU's kvotesystem.

Endelig skal ekspertgruppen komme med forslag til mulige måder at konstruere kompensationsmekanismer, herunder blandt andet bundfradrag, tilskudsordninger, differentierede satser, forsinket indfasning og sammenhæng til eksisterende tilskudspuljer, generelle tiltag og andre mulige mekanismer, herunder europæisk regulering og gennem kvotehandelssystemet. Kompensationsmekanismerne bør desuden ses i lyset af bl.a. lækage, virksomhedernes konkurrenceevne og beskæftigelse. Herunder bør den store variation i erhvervsbelastning både mellem og inden for sektorer tænkes ind. Forslag til kompensationsmekanismer skal afvejes i forhold til øvrige effekter heraf.

I arbejdet kan hele skatte-, afgifts- og tilskudssystemet inddrages, herunder også fradrag, undtagelser, compensationstillæg og tilskudsordninger, både som bidrag til klimamålsætningerne, finansieringselement eller til at imødegå andre utilsigtede virkninger af reformen, fx fordelingshensyn.

Ekspertgruppens organisering

Kommissionen vil bestå af en ekstern formand og derudover fem eksterne medlemmer.

Desuden vil afdelingschefer fra hhv. Skatteministeriet, Finansministeriet, Klima-, Energi-, Forsyningsministeriet, Erhvervsministeriet samt Fødevareministeriet deltage i drøftelserne. Afdelingschefer fra øvrige ministerier inddrages efter behov.

Ekspertgruppen vil få stillet et uafhængigt sekretariat til rådighed bestående af embedsmænd fra de involverede ministerier, og hvor formandskabet varetages i fællesskab af Skatteministeriet og Finansministeriet.

Derudover etableres der en følgegruppe til ekspertgruppen, bestående af Dansk Industri, Dansk Erhverv, Dansk Energi, Landbrug & Fødevarer, FH Fagbevægelsens Hovedorganisation, Kraka, Concito, Rådet for Grøn Omstilling, Klimarådet og Det Miljøøkonomiske Råd. Følgegruppen kan fungere som nyttig vidensbank for kommissionen. På denne måde vil følgegruppen kunne bidrage med aktuel og relevant viden og sparring til ekspertgruppens arbejde om bl.a. den teknologiske udvikling, incitamenter og økonomiske forhold. Ekspertgruppen kan derudover benytte sig af eksterne eksperter, herunder ved bestilling af eksterne analyser.

Tillægskommissorium

I tillæg til ekspertgruppens oprindelige kommissorium fremgår det af regeringsgrundlaget, at *"Klimaafgiften skal sikre implementering af udviklingssporet og opfyldelse af det bindende reduktionsmål for land- og skovbrugssektoren på 55-65 pct. i 2030 i forhold til 1990. Regeringen vil bede ekspertudvalget fremlægge forskellige scenarier for at nå dette mål på linje med de anbefalinger udvalget fremlagde i forbindelse med CO₂e-afgiften på industri, herunder hensyntagen til at modvirke udflytning af produktion, inddrage internationale erfaringer og muligheden for at lægge CO₂e-afgift på slutforbruget som et muligt virkemiddel."*

7.2 Øvrige målsætninger på arealanvendelse

Der er en række politiske ambitioner og målsætninger for Danmarks arealer. I regeringsgrundlaget fremgår bl.a. en ambition om at rejse 250.000 hektar skov samt at gennemføre 15 naturnationalparker, *jf. tabel 7.1.*

Derudover er der i forbindelse med en række politiske aftaler indgået aftaler om bl.a. en ambition om udtagning af 100.000 hektar kulstofrig landbrugsjorde, en fordobling af det økologiske areal og en ambition om firedobling af vedvarende energi på land.

I EU-regi skal Danmark bidrage til EU's målsætning om 30 pct. beskyttet natur, hvoraf 10 pct. er strengt beskyttet.⁴¹ Målet er ikke byrdefordelt, og der er endnu ikke taget stilling til, hvordan Danmarks bidrag konkret skal udmøntes.

⁴¹ Dvs. de naturlige processer i det væsentlige får lov til at være uforstyrrede for at respektere de økologiske vilkår i området. Nærmere definition afventer initiativ fra EU-Kommissionen (forventet i foråret 2024).

Der er således samlet set politiske ambitioner på ca. 646.600 hektar, svarende til 15 pct. af det danske areal i dag. Hertil kommer de politiske ambitioner og aftaler, hvor det endnu ikke er muligt at fastsætte konkrete hektar-skøn. Det gælder fx en kommende lov om natur og biodiversitet.

Table 7.1. Ambitioner og politiske målsætninger for Danmarks areal

Politisk målsætning/ambition	Ophav	Klimaeffekt	Antal hektar
Fordobling af det økologiske areal ¹⁾	Landbrugsaftalen 2021	Det er for nuværende ikke muligt at estimere klimaeffekten ved omlægning til økologi i <i>Klimastatus og -fremskrivning</i> .	200.000
250.000 hektar skovrejsning ²⁾	Regeringsgrundlag 2022	Skovrejsning er et relativt langsigtet omstillingselement. Skovrejsning frem i mod 2030 vil i højere grad bidrage til klimamålsætninger for perioden 2040 til 2050 end for 70 pct.-målet.	250.000
Udtag af kulstofrige landbrugsjorde inkl. randareal, herunder ekstensivering af 38.000 hektar ³⁾	Landbrugsaftalen 2021	Ved vådlægning reduceres CO ₂ e-udledningen fra dyrkede og drænedede kulstofrige landbrugsjorde markant. Udledningen reduceres også ved ekstensivering, omend i mindre.	100.000
Sikre rammevilkår der muliggør firedobling af VE på land ⁴⁾	Klimaaf tale om grøn strøm og varme 2022	Klimaeffekten sker ved en fortrængning af fossil energi.	36.600
Samlet lov om natur og biodiversitet	Regeringsgrundlag 2022 Bidrag til EU-målsætning	Det er for nuværende ikke muligt at estimere klimaeffekten ved implementering af loven.	-
Gennemførelse af minimum 15 naturnationalparker	Regeringsgrundlag 2022	Ingen direkte klimaeffekt. Den indirekte klimaeffekt vil bl.a. afhænge af graden af skovrydning, efterfølgende tilvækst i træbiomasse, samt arealanvendelse før og efter udlægning.	-
Udpegning af op til tre nye nationalparker	Regeringsgrundlag 2022	Ingen direkte klimaeffekt.	

Anm.: 1) Udmeldt i regeringsgrundlag 2019. Antal hektar sammenlignet med tal for det økologiske areal i 2018, da dette var seneste tal. 2) Udmeldt i regeringsgrundlag 2022. Antal hektar er regnet som skovrejsning ud over den forventede skovrejsning med *Klimastatus- og fremskrivning 2022* på ca. 20.000 hektar i perioden 2025-2030. 3) Udmeldt med landbrugsaftalen, 2021. 4) Udmeldt med Klimaaf tale om grøn strøm og varme, 2022. Antal hektar er regnet ved at sammenligne med VE-arealer i 2021. Der er antaget en fordobling af vindmøllearealet og en tidobling af solcellearealet.

7.3 Uddybning af udledninger fra land- og skovbrukssektoren

Udledninger fra animalsk produktion

Der forventes i 2030 at være udledninger af drivhusgasser fra animalsk produktion på samlet set 6,5 mio. ton CO₂e, *jf. tabel 7.2.*

Langt de fleste CO₂e-udledninger fra animalsk produktion kommer fra kvæg og grise, som står for 6,1 mio. ton i 2030 svarende til ca. 95 pct. af de samlede udledninger fra husdyr. Heraf stammer 4,5 mio. ton CO₂e fra kvæg og 1,6 mio. ton CO₂e fra grise.

Udledningerne fra husdyr kommer fra to udledningskilder: 1) fordøjelse (metan/CH₄) og 2) gødningshåndtering i stalde og på lager (metan og lattergas/N₂O), dvs. udledninger fra gødningshåndtering i stalde, og når gødningen opbevares i fx gylletanke.

Tabel 7.2. Udledninger fra animalsk produktion

	Fordøjelse (CH ₄)	Gødningshåndtering i stalde, lager og mark (CH ₄ og N ₂ O)	Udledninger i alt	Andel af land- og skovbrugets udledninger
	Mio. ton CO ₂ e i 2030			Pct.
Malkekøer	2,4	0,7	3,1	24,7
Øvrigt kvæg	1,0	0,5	1,5	11,7
Grise	0,4	1,3	1,6	13,0
Slagtekyllinger og høns	0,0*	0,0*	0,0*	0,2
Andre husdyr	0,2	0,0	0,2	1,7
Indirekte udledninger	-	0,1	0,1	0,7
Afgræsning	-	0,0	0,0	0,2
I alt	3,9	2,6	6,5	52,3
I alt kvæg og grise	3,7	2,4	6,1	49,4

Anm.: I alt stemmer ikke pga. afrundinger. Andre husdyr dækker over fasaner, ænder, mink, får, geder, heste, hjorte, lam og strudse. Indirekte udledninger er samlet for alle husdyr og dækker over ammoniak- og NOx-udledninger, der omdannes til lattergas i atmosfæren i forbindelse med gødningshåndteringen. 0,00* betyder ikke, at der ikke er udledninger. Det er blot mindre end 2. decimal.

Kilde: Klimastatus og -fremskrivning 2023 inkl. partiel korrektion for det nye kort over kulstofrige landbrugsjorde og egne beregninger.

Ifølge *Klimastatus og -fremskrivning 2023* forventes der i 2030 at være udledninger på ca. 4,5 mio. ton CO₂e fra kvæg (opdelt i malkekøer og øvrigt kvæg), *jf. tabel 7.3.* Størstedelen af udledningerne fra malkekøer og øvrigt kvæg udgøres af metan fra fordøjelse.

Boks 7.1.**Nettoudledninger fra kvægs fordøjelse**

Fordøjelsen fra kvæg udgør 70 pct. af koens samlede udledninger.

Koen spiser kulstof i form af græs og fibre. Foderet (græs og fibre) drøvtygges i koens fire maver: vommen, netmaven, bladmaven og løben. I koens vom sker en gæringsproces, der først omdanner fiber til brint. Brinten bliver af mikroorganismer i vommen omdannet til metan. Metanen udledes primært via koens åndedræt og bøvser. Den resterende mængde metan udledes, når foderet har været igennem alle fire maver og udskilles som gødning.

Metan, som koen udleder, har en omregningsfaktor på CO₂e på 28 i forhold til kulstoffet, som koen har spist. Metanen, som koen udleder, har derfor en faktor 28 højere påvirkning på klimaet pr. udledte ton end det kulstof, som indgår i koens foder.

Tabel 7.3. Udledninger fra malkekvæg og øvrigt kvæg i 2030

	Metan (CH ₄)	Lattergas (N ₂ O)	I alt CO ₂ e	Antal dyr
	Mio. ton CO ₂ e i 2030			Mio. stk. i 2030
Malkekvæg	3,0	0,1	3,1	0,5
Fordøjelse	2,4	-	2,4	-
Gødningshåndtering	0,6	0,1	0,7	-
Øvrigt kvæg (fx ammekøer og slagtekalve)	1,4	0,1	1,5	1,0
Fordøjelse	1,0	-	1,0	-
Gødningshåndtering	0,4	0,1	0,5	-
I alt	4,4	0,2	4,5	

Anm.: I alt stemmer ikke pga. afrundinger

Kilde: Klimastatus- og fremskrivning 2023

Der forventes i 2030 at være udledninger på ca. 1,6 mio. ton CO₂e fra grise. Grisebestanden forventes i *Klimastatus og -fremskrivning 2023* at bestå af ca. 0,9 mio. årssøer og ca. 32,9 mio. smågrise, hvoraf ca. 19,3 mio. bliver til slagtegrise inden for det samme år, jf. tabel 7.4. Ca. 13,6 mio. grise eksporteres, hvorefter udledningerne ikke indgår i opgørelsen. Størstedelen af udledningerne fra grise kan henføres til udledninger fra gødningshåndtering i stald og på lager.

Tabel 7.4. Udledninger fra grise i 2030

	Metan (CH ₄)	Lattergas (N ₂ O)	I alt CO ₂ e	Antal dyr
	<i>Mio. ton CO₂e i 2030</i>			<i>Mio. stk. i 2030</i>
Smågrise	0,2	0,0	0,2	32,9
Fordøjelse	0,1	-	0,1	-
Gødningshåndtering	0,1	0,0*	0,2	-
Slagtegrise	0,9	0,1	1,0	19,3
Fordøjelse	0,2	-	0,2	-
Gødningshåndtering	0,7	0,1	0,8	-
Årssøer	0,4	0,0*	0,4	0,9
Fordøjelse	0,1	-	0,1	-
Gødningshåndtering	0,3	0,0	0,3	-
I alt	1,5	0,2	1,6	

Anm.: I alt stemmer ikke pga. afrundinger. 0,0 betyder, at der stadig er udledninger. Det ses bare ikke på 1. decimal.
 Kilde: Klimastatus- og fremskrivning 2023

Der skønnes i 2030 at være udledninger på ca. 0,3 mio. ton CO₂e fra øvrige husdyr, jf. tabel 7.5. Bestanden af øvrige dyr forventes at bestå af ca. 155 mio. dyr, heraf ca. 134 mio. slagtekyllinger.

Tabel 7.5. Øvrige husdyr i 2030

	Metan (CH ₄)	Lattergas (N ₂ O)	I alt CO ₂ e	Antal dyr
	Mio. ton CO ₂ e i 2030		Mio. stk. i 2030	
Høns	0,002	0,02	0,02	9,8
Slagtekyllinger	0,002	0,03	0,03	133,6
Fasaner (kyllinger)	0,002	0,002	0,00	1,0
Fasaner (høns)	0,002	0,002	0,00	0,1
Ænder, gæs og kalkuner	0,002	0,002	0,00	0,6
Mink	-	0		0,2
Får	0,03	0,01	0,04	0,1
Geder	0,002	0,002	0,00	0,0
Heste	0,12	0,05	0,17	0,2
Hjort	0,002	0,01	0,01	0,0
Lam	0,01	0,002	0,01	0,1
Strudse	0,002	0,002	0,00	0,0
I alt	0,2	0,1	0,3	145,7

Anm.: I alt stemmer ikke pga. afrundinger. Det bemærkes, at der i *Klimastatus- og fremskrivning* ikke rapporteres udledninger fra øvrige husdyr på ovenstående detaljeringsniveau. Der er derfor anvendt data fra DCE 2021, hvilket giver en afvigelse på 0,1 mio. ton CO₂e i forhold til udledningerne fremskrevet i *Klimastatus- og fremskrivning 2023*. 0,0 betyder, at der stadig er udledninger. Det ses bare ikke på 1. decimal.

Kilde: Indberetning fra DCE 2021 og egne beregninger.

Udledninger fra kulstofrige landbrugsjorde

Kulstofrige landbrugsjorde har i forhold til andre typer landbrugsjord et højt indhold af organisk materiale (over 6 pct. kulstof), som udleder CO₂e.⁴² Udledningerne fra jorderne kan reduceres ved, at jorderne tages ud af drift og vådlægges. Vådlægning indebærer, at den naturlige vandstand genskabes. Det betyder, at der ved vådlægning kan være perioder, hvor jorden ikke ligger under vand.

De kulstofrige landbrugsjorde skønnes at udgøre ca. 75.000 hektar i 2030 og skønnes at udlede ca. 2,2 mio. ton CO₂ i 2030.⁴³ De kulstofrige landbrugsjorde forventes at udgøre omkring 3 pct. af det samlede landbrugsareal i 2030.

De 75.000 hektar kulstofrige landbrugsjorde er i emissionsopgørelsen opdelt i fire typer med forskellige emissionsfaktorer. De fire typer er dyrket jord og permanent græs med kulstofindhold på hhv. 6-12 pct. og større end 12 pct., *jf. tabel 7.6*. Ud-

⁴² Kulstofrige landbrugsjorde opstår ved, at organisk materiale lejres i jorden tæt på overfladen på grund af høj vandstand. Således er mange kulstofrige landbrugsjorde oprindeligt dannet i naturlige vådområder som moser og våde enge. Når jorderne drænes for at dyrke disse, iltes jorderne, og kulstoffet rådner og gasses af til atmosfæren, primært som kuldioxid (CO₂). Hvis kulstofindholdet er under 6 pct., karakteriseres jorden ikke som kulstofrig.

⁴³ Baseret på DCE fagligt notat nr. 2024 60 ([Gydenkærne et al 2024](#)) opdatering af opdateret kort over kulstofrige landbrugsjorde fra AU ([Beucher et al 2023](#))

ledningerne fra kulstofrige landbrugsjorde reduceres, hvis jorde udtages fra dyrkning til permanent græs, *jf. tabel 7.6*. Den største reduktion opnås dog ved, at areaerne vådlægges og overgår til arealklassen vådområder.

Efter vådlægning af kulstofrige landbrugsjorde er der fortsat en begrænset udledning, som kommer fra en mindre stigning i udledning af metan. Hvis alle kulstofrige landbrugsjorde vådlægges, skønnes der at være udledninger af metan på 0,4 mio. ton CO₂e i 2030.

Der pågår forskning med det formål at opdatere emissionsfaktoren fra kulstofrige landbrugsjorde, herunder forholdet mellem jordens kulstofindhold, vandstand og udledninger. Denne forskning kan give anledning til at revidere den nuværende antagelse om, at jorde med 6-12 pct. kulstof har en emission svarende til halvdelen af jorderne med >12 pct. kulstof. Det forventes, at resultaterne af forskningsprojektet indarbejdes i Klimastatus og -fremskrivning for 2025.

Tabel 7.6. Udledninger og hektar kulstofrige landbrugsjorde

Arealklasser opdelt på pct. kulstofindhold	Areal <i>1.000 hektar, 2030</i>	Udledning pr. hektar	
		<i>Ton CO₂e pr. hektar, 2030</i>	<i>Mio. ton CO₂e i 2030</i>
Dyrket jord (landbrugsjord), 6-12 pct.	16,7	25,2	0,4
Dyrket jord (landbrugsjord), Større end 12 pct.	7,5	50,3	0,4
Permanente græsarealer, 6-12 pct.	29,1	18,7	0,5
Permanente græsarealer, større end 12 pct.	21,7	37,4	0,8
I alt	75,0	28,7¹⁾	2,2
- heraf kulstofpulje		25,9¹⁾	1,9
- heraf dyrkning		2,8¹⁾	0,2

Anm.: I alt stemmer ikke pga. afrundinger. 1) Gennemsnit over alle kulstofrige landbrugsjorde
Kilde: DCE fagligt notat nr. 2024 60 baseret på . korrektion som følge af nyt kort for kulstofrige landbrugsjorde (Tørv2022)

Udledninger fra udbragt gødning og landbrugskalk

Udledninger fra udbragt gødning på mark og landbrugskalk kan overordnet klassificeres i lattergas- eller CO₂-udledninger og opgøres, *jf. IPCC's retningslinjer*, i landbrugssektoren, *jf. tabel 7.7*. Lattergasudledningerne kommer fra kvælstof i gødningen udbragt på marker. CO₂ kommer fra landbrugskalk, der udbringes som led i markdriften. Tilførsel af kvælstof og kalk er nødvendig for at give næringsstoffer til landbrugsjorden for at opretholde planteproduktionen. Udledninger fra udbragt gød-

ning og kalkning er således de primære udledningskilder forbundet med planteproduktion. Urea er en kulstofholdig gødning, der udbringes på marken, den udgør en meget begrænset mængde af det samlede gødningsforbrug.

Tablet 7.7. Udledninger fra udbragt gødning og landbrugskalk

Sektor	Aktivitet	Udledningskilde	Lattergas (N ₂ O)	Kuldioxid (CO ₂)	I alt (CO ₂ e)
					Mio. ton CO ₂ e i 2030
Landbrug	Udbragt gødning	Kunstgødning	0,9		0,9
		Organisk gødning	0,8		0,8
	Udbragt landbrugskalk ¹	Kalkning	-	0,2	0,2
		Urea		0,0	0,0
	I alt		1,7	0,2	1,9

Anm.: I alt stemmer ikke pga. afrundinger

1) Kalkning er ikke omfattet af den nuværende kvælstofregulering.

Kilde: Klimastatus- og fremskrivning 2023 baseret på emissionsopgørelsen.

Udledninger fra markdrift

Udledninger fra markdrift kan overordnet klassificeres i CO₂e-udledninger/optag, som skyldes ændringer i jordens kulstofbalance og lattergas udledninger fra markerne.

De største udledningskilder for markdrift i 2030 er nedbrydning af planterester samt optag fra kulstofbinding i mineraljorde, der opgøres under hhv. landbrug og LULUCF. De to effekter er gensidige afhængige. Afgrøder giver i første omgang anledning til kulstofopbygning, men når der efterlades planterester på marken frigives der lattergas. Nettoeffekten for drivhusgasudledningerne fra markdrift afhænger derfor af forholdet mellem lattergasudledninger og kulstofoptag, hvilket bl.a. afhænger af afgrødevalg, jordtype og kvalitet.

Når afgrøderne dør og nedbrydes på marken, frigives lattergasudledninger, som opgøres under landbrugssektoren (nedbrydning af planterester). Dernæst frigøres nogle lattergasudledninger fra den omsætning af biomasse, der sker i jorden, som også opgøres under landbrugsopgørelsen (mineralisering).

CO₂e-udledninger/optag i jordens kulstofbalance opgøres under LULUCF-sektoren, jf. IPCC's retningslinjer. LULUCF-sektoren er en samlebetegnelse for arealanvendelse og dækker både udledninger og optag fra landbrugets arealanvendelse og fra skovsektoren.

Udledninger og optag af kulstof i mineraljord afhænger af samspillet mellem tilførslen af organisk materiale (plantemateriale og gødning) og nedbrydningen af organisk materiale. Nedbrydningen afhænger af årlige temperaturudsving. Øgede temperaturer vil alt andet lige medføre en større nedbrydning af det eksisterende organiske materiale i mineraljord og derfor resultere i nettoudledning. Omvendt vil et køligere år medføre en lavere nedbrydning af jordens organiske materiale og dermed øge kulstofbindingen og nettooptaget. Varierende vejrforhold bidrager dermed til den samlede usikkerhed forbundet med fremskrivning af kulstofpuljeændringerne i

mineraljord. Denne variation kan resultere i både negative og positive udledninger. Siden 1990 har især udbytter og temperaturen varieret.

CO₂-effekten af tilførsel af biomasse er dog i høj grad betinget af jordens kulstofindhold og dyrkningshistorik. Øget tilførsel af organisk materiale til mineraljorde, som fx gennem et øget plantedække som følge af et alternativt sædskifte eller anvendelse af efterafgrøder, kan bidrage til at der over en lang periode bindes mere kulstof i jorden indtil jorden når et nyt ligevægtspunkt. I det nye ligevægtspunkt vil den øgede tilførsel af organisk materiale modsvares af en øget nedbrydning af organisk materiale, hvorfor der ikke længere vil være et CO₂e-optag af at opretholde samme nye plantedække. Det vil til gengæld være nødvendigt at opretholde tilførslen af organisk materiale (plantedækket) for at undgå at kulstofpuljen i jorden vil gå tilbage mod et lavere ligevægtspunkt, hvilket vil lede til udledninger af CO₂e.

Udledninger fra indirekte lattergas udgøres af atmosfærisk deposition og N-udvaskning og -afstrømning. Udledningerne er en afledt effekt tilførsel af kvælstof til marken gennem gødning, afgrøderester, mineralisering mv.

Tabel 7.8. Udledninger fra markdrift

Sektor	Udledningskilde	Metan (CH ₄)	Lattergas (N ₂ O)	Kuldioxid (CO ₂)	I alt (CO ₂ e)	
				Mio. ton CO ₂ e i 2030		
Landbrugssektoren	Afgrøderester		0,9		0,9	
	Atmosfærisk deposition		0,2			
	N-udvaskning og -afstrømning		0,4			
	Afbrænding af biomasse	0,0			0,0	
	Mineralisering af den organiske kvælstofpulje			0,0		0,0
	LULUCF-sektoren	Mineraljord på blivende landbrugsjord ¹			-0,3	-0,3
	Mineraljord på nydyrket mark			0,0	0,0	
	Levende biomasse på blivende dyrket mark			0,2	0,2	
	Levende biomasse på nydyrket mark (afskovning)			-0,0	-0,0	
	Dødt ved som følge af afskovning			0,0	0,0	
	Mineraljord på nydyrket græsareal			-0,0	-0,0	
	Levende biomasse på blivende græsareal			0,1	0,1	
	Levende biomasse på nydyrket græsareal			0,0	0,0	
	Dødt organisk materiale på nydyrket græsareal			0,0	0,0	
	Afskovning til landbrugsjord		0,0		0,0	
	Afskovning til græsareal		0,0		0,0	

I alt	0,0	1,5	-0,0	1,5
-------	-----	-----	------	-----

Anm.: I alt stemmer ikke pga. afrundinger. 0,0 betyder, at der stadig er udledninger. Det ses bare ikke på 1. decimal. "-" betyder, at der optages CO₂.

1) Landbrugsbrugsjord dækker over dyrket mark og permanente græsarealer.

Kilde: Klimastatus- og fremskrivning 2023 baseret på emissionsopgørelsen.

Udledninger og optag fra skov mv. og øvrig arealanvendelse

Optag og udledninger fra skov opgøres fra forskellige kilder, herunder den levende biomasse, (dvs. selve træerne samt rødderne), skovbunden samt dødt ved (grene mv.) og selve jorden. Hertil kommer lagring i og udledninger fra høstede træprodukter. Optag og udledninger fra skov opgøres i LULUCF-sektoren og udregnes som ændringer i kulstofpuljer mellem to perioder. Hvis den samlede mængde dødt ved øges mellem to perioder som følge af en øget tilvækst i skoven, og denne tilvækst er større end den løbende nedbrydning af dødt ved, vil der opgøres et netto-optag.

CO₂-optaget fra skov og høstede træprodukter skønnes ifølge Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning med nuværende vedtaget politik at aftage markant frem mod 2025, hvorefter CO₂-optaget øges en smule 2030 og 2040. Fra 2025 til 2040 skønnes det årlige CO₂-optag i skovsektoren således reduceret med ca. 2,8 mio. ton CO₂ set i forhold til CO₂-optaget i år 2021, *jf. tabel 7.9*, selvom skovarealet samtidig skønnes øget frem mod 2030. Udviklingen skyldes en forventning om øgede tynding og fældning i IGN's skovfremskrivning baseret på den aktuelle aldersstruktur i skovene. Det gennemsnitlige årlige optag var i perioden 1990-2020 ca. 2 mio. ton CO₂

Ved hugst registreres alt det CO₂, der tidligere har været bundet i træerne som en udledning. Dog vil den del af hugsten, hvor kulstoffet i stedet bindes i træprodukter, overgå til en pulje for høstede træprodukter (Harvested Wood Products, HWP). Danmarks årlige tilvækst i HWP-puljen udgøres af den del af den danske hugst, der i Danmark oparbejdes til savet træ, træplader eller papir. Hvert år afskrives en del af det bundne kulstof i HWP-puljen som følge af afskrivningstid fastsat i IPCC's retningslinjer. En afskrivning af optag i HWP medfører en udledning.

Samlet set skønnes nettoforøgelsen af den danske HWP-pulje i 2030 at udgøre ca. 0,2 mio. ton CO₂. I 2021 udgjorde optaget i HWP-puljen ca. 22 pct. af den samlede registrerede skovhugst samme år, svarende til et nettooptag på ca. 0,1 mio. ton CO₂, *jf. tabel 7.9*.

Tabel 7.9 Udledninger og optag fra skov mv. og øvrig arealanvendelse

Mio. ton CO ₂ e pr. år	2021	2025	2030	2035
Udledninger og optag fra skov mv.				
Levende biomasse (underjordisk og overjordisk)	-2,3	0,3	-0,2	-0,4
Skovbunden (små grene, nåle og blade)	-0,7	0,1	0,1	0,1
Dødt ved (døde stammer og tykke grene)	-0,1	-0,3	-0,1	-0,1
Mineraljorde	-0,1	-0,1	-0,1	-0,0
Kulstofrige jorde	0,2	0,2	0,2	0,2

Skov i alt	-2,9	0,3	-0,0	-0,2
Høstede træprodukter (HWP)	-0,1	-0,3	-0,2	-0,2
Skov og HWP i alt	-3,0	-0,0	-0,2	-0,3
Udledninger fra øvrig arealanvendelse				
Bebyggelse	0,2	0,3	0,3	0,3
Vådområder	0,1	0,1	0,3	0,3
Øvrig arealanvendelse	0,3	0,4	0,6	0,6

Anm.: I alt stemmer ikke pga. afrundinger. 0,0 betyder, at der stadig er udledninger/optag. Det ses bare ikke på 1. decimal. Positive tal er udtryk for nettoudledninger; negative tal er netto-optag. HWP står for "Harvested Wood Products". Kilde: Klimastatus og -fremskrivning 2023.

Udledninger i kategorien *skovbunden* dækker over, at lag af små grene, nåle og blade i skovbunden opbygger kulstofpuljen. Kategorien *dødt ved* dækker derimod over kulstofopbygning baseret på større stammer og grene, som ligger i skoven og nedbrydes.

Jf. *Denmark's National Inventory Report 2023*⁴⁴ er mineraljord med skov ikke en kilde til CO₂-udledninger. Da der på nuværende tidspunkt ikke angives en separat udledningsfaktor for skovbundsjord for kulstofrige jorde med 6-12 pct. kulstofindhold, indgår alene skovbundsjord med kulstofindhold over 12 pct. Der er i dag ca. 37.000 hektar skov på kulstofrige jorde (over 12 pct.), jf. *skovopgørelsen*. Der skønnes at være en udledning fra dette areal på 0,2 mio. ton CO₂.

Udledninger fra øvrig arealanvendelse dækker over bebyggede arealer og naturlige vådområder. Bebyggede arealer er ikke forbundet med udledninger i sig selv men dækker over afskrevne udledninger fra før arealet blev bebygget.

7.4 IPCC-retningslinjer og regler for den nationale emissionsopgørelse

Retningslinjerne fra Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)⁴⁵ sætter rammerne for Danmarks nationale emissionsopgørelse af udledninger og optag af drivhusgasser (negative udledninger). Danmarks opfyldelse af internationale forpligtelser over for FN og EU er bundet op på den årligt indrapporterede emissionsopgørelse til EU og Klimakonventionen (UNFCCC), ligesom emissionsopgørelsen lægges til grund for de danske klimamål, jf. *klimaloven*.

Retningslinjerne fra IPCC og systematikken i emissionsopgørelsen er derfor vigtige for fastlæggelsen af relevante instrumenter og omkostningseffektiv opnåelse af internationale og nationale klimamål. Retningslinjerne angiver, hvordan en konkret udledning eller optag kan indgå i den nationale emissionsopgørelse, så det sikres, at der er den bedst mulige grad af gennemsigtighed, nøjagtighed, sammenlignelighed, konsistens og kompletthed (transparency, accuracy, comparability, consistency and

⁴⁴ DCE SR 541 <https://dce2.au.dk/pub/SR541.pdf>

⁴⁵ IPCC (2006). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

completeness) på tværs af landenes rapportering. Retningslinjerne er dermed centrale for den skønnede effekt af en given regulering af udledninger og optag (negative udledninger) på tværs af sektorer, herunder fra land- og skovbrugssektorenes aktiviteter. Samtidig angiver retningslinjerne dokumentationskrav for, hvordan emissionsreducerende klimatiltag kan indgå i de nationale emissionsopgørelser.

Internationale retningslinjer for den nationale emissionsopgørelse

Det nationale drivhusgasregnskab indrapporteres årligt i marts til EU og i april til FN's Klimakonvention (UNFCCC). I Danmark er det DCE (Nationalt Center for Miljø og Energi under Aarhus Universitet), der hvert år udarbejder det nationale drivhusgasregnskab på baggrund af bl.a. aktivitetsopgørelse fra relevante myndigheder og forskningsinstitutter.

IPCC's internationale retningslinjer beskriver rammerne for, hvordan udledningerne skal beregnes, og hvordan udledninger skal opgøres i prædefinerede sektorer på tværs af alle lande.

Ifølge UNFCCC opgøres samtlige territoriale udledninger i fem sektorer:

- 1) Energisektoren (herunder transport, husholdninger og industri),
- 2) Industrielle processer og produktanvendelse (IPPU-sektoren (Industrial Processes and Product Use)),
- 3) Landbrugssektoren,
- 4) Arealanvendelse, ændringer i arealanvendelse og skovbrug (LULUCF-sektoren (Land Use, Land-Use Change and Forestry)), og
- 5) Affaldssektoren.

IPCC's retningslinjer bygger på et territorielt princip om, at udledninger og optag opgøres i relation til de udslagsgivende aktiviteter, de er forbundet med på det nationale territorium. Det betyder, at der i den danske emissionsopgørelse skal indgå udledninger fra de aktiviteter, der foregår i Danmark, fx metanudledninger fra dansk kvægbrug og udledninger fra gødning, når den udbringes. Dermed skal den enkelte nation opgøre udledninger forbundet med aktiviteter inden for eget territorium. Samtidig er der sikkerhed for, at udledninger forbundet med fx forbrug af udenlandske produkter indgår i det producerende lands opgørelse. Dermed skabes sikkerhed for, at alle udledninger er opgjort, og dobbelttælling undgås.

Udledninger fra international skibs- og luftfart, håndteres under FN-aftaler med egne klimamålsætninger i de respektive mellemstatslige organisationer herfor, hhv. IMO (skibsfart) og ICAO (luftfart). Udledninger fra fx danske skibes udledning i internationalt farvand indgår derfor ikke i den danske emissionsopgørelse, men er underlagt selvstændige reduktionsmål.

De omfattede drivhusgasser er kuldioxid (CO₂), metan (CH₄), lattergas (N₂O) samt de såkaldte F-gasser (fx kølemedler). Gasserne indregnes i opgørelsen på baggrund af gassernes drivhuseffekt omregnet til CO₂-ækvivalenter (CO₂e) ud fra opvarmingspotentialet af hver enkelt gas (Global Warming Potential, forkortet GWP) i et hundredårigt perspektiv i forhold til CO₂, jf. boks 1.1 i afsnit 1.2.

I takt med, at der kommer ny viden som følge af teknologisk udvikling, forskning mv., foretages der løbende justeringer af IPCC's retningslinjer og metoder. Dermed sikres, at de nationale opgørelser afspejler nyeste viden og teknologi. Teknologi, der er omfattet af IPCC's eksisterende retningslinjer, indarbejdes i den danske nationale opgørelse, når DCE har kvalificeret, at effekter ved anvendelse er tilstrækkeligt

dokumenteret. Det gælder for alle lande, at den udpegede myndighed skal kvalificere eventuelle justeringer efter angivne retningslinjer fra IPCC. I praksis, kræver afspejlingen af detaljerede virkemidler, at udledninger og optag beregnes med en detaljeret metode, som kræver høj grad af nationale data, som derfor også kræver en høj grad af dokumentation.

Indregning af klimaeffekten ved ny teknologi i nationale emissionsopgørelser vurderes gennem reviewprocesser under FN (og EU) i forhold til om der er tilstrækkelig dokumentation for indregningen. Derved sikres, at alle lande følger samme standarder. Hvis en teknologi ikke er omfattet af IPCC's retningslinjer, vil det som udgangspunkt kræve, at IPCC opdaterer retningslinjerne, før effekter af teknologien kan indregnes, eller der kan i visse tilfælde udvikles en national metode, der kvalificeres af IPCC. Biokul produceret ved pyrolyse er et eksempel på en teknologi, hvor IPCC's retningslinjer ikke udgør en klar ramme for indregning af reduktioner fra teknologien, hvorfor der er behov for national forskning, *jf. boks 7.2*.

Boks 7.2.

Indregning af biokul i national opgørelse

Biokul produceret ved pyrolyse udbragt på jord indgår i IPCC's retningslinjer. IPCC's har dog på nuværende tidspunkt kun nærmere afgrænset opgørelsesprincippet for biokul i landbrugsjord og græsarealer i LULUCF-sektoren. Det betyder, at klimaeffekten ved at lagre kulstof i form af udbringning af biokul på landbrugsjord kan medregnes som negative udledninger (optag) i den danske nationale emissionsopgørelse, når DCE har godkendt en metode til opgørelse af effekter ved biokul tilført landbrugsjord. Det forberedende arbejde til udvikling af metode er igangsat.

Udbringning af biokul på andre jordtyper som fx befæstede arealer, skov mv. er ifølge DCE principielt omfattet af IPCC's retningslinjer. IPCC angiver specifikt, at metoden, der kan anvendes for opgørelse af biokul lagret i landbrugsjord og græsarealer, ikke finder anvendelse for skovarealer, vådområder og befæstede arealer. Da retningslinjerne ikke eksplicit forholder sig til skovarealer, vådområder og befæstede arealer, er det i endnu højere grad op til landene selv at udvikle en metode. Metoden vil skulle gennem en omfattende FN-reviewproces, inden klimaeffekten ved disse former for lagring kan indregnes i den nationale opgørelse. Et sådant arbejde er ikke igangsat.

Det følger endvidere af IPCC's retningslinjer, at der udelukkende kan medregnes reduktioner ved CO₂-fangst, når der er tale om efterfølgende permanent lagring. Ved fangst uden permanent lagring skal emissioner inkluderes i emissionsopgørelsen. IPCC definerer ikke, hvad permanent lagring dækker over, men henviser til geologisk lagring.

Lagring af biokul i overjordiske lagre mhp. permanent lagring er ikke beskrevet i retningslinjerne. Det betyder, at der ikke er angivet, hvilke rammer og omstændigheder der skal være opfyldt, før lagringen kan betegnes som permanent lagring og dermed vil kunne indregnes som en reduktion i opgørelsen. Afklaring heraf skønnes at være en endnu mere omfattende FN-reviewproces, der både omfatter udvikling af principper, metoder og eventuelt standardfaktorer.

Alternativ anvendelse af biokul fx i byggematerialer er ikke omfattet af IPCC's retningslinjer. Det vil derfor kræve en revision af retningslinjerne, før effekter ved denne type anvendelse vil kunne indregnes i nationale emissionsopgørelser.

Retningslinjerne blev senest justeret i 2019. Der er siden Paris-aftalen tilføjet en note til rapporteringsformatet under COP26, som skaber sikkerhed for, at nogle former for CCS i forbindelse med industrier eller kraftværker, der fyrer helt eller delvis med biomasse (Bioenergy with Carbon Capture and Storage (BECCS)), kan indregnes. Den teknologiske udvikling frem mod 2030 kan potentielt øge presset for en opdatering af IPCC's retningslinjer. FN-medlemslandene har i januar 2024 bl.a. vedtaget, at IPCC skal udarbejde en metoderapport om emissionsopgørelser for "Carbon Dioxide Removal Technologies, Carbon Capture Utilization and Storage", som skal

være færdig i 2027. Det nærmere indhold af metoderapporten, herunder om pyrolyse og biokul bliver en del af rapporten, forventes fastlagt i 2024. Efter færdiggørelse af metoderapporten i 2027 skal det besluttes, om IPCC-retningslinjerne på den baggrund skal revideres. Erfaringsmæssigt vil en revision af retningslinjerne være en relativ omfattende proces, der kan tage op til flere år. Hertil kommer, at alle nye IPCC's retningslinjer efterfølgende skal vedtages under FN's klimakonvention enten som obligatoriske eller frivillige for landene.

Justeringer i beregningsmetoderne eller justerede emissionsfaktorer for de enkelte udledningskilder vil både ændre CO₂-udledninger, men påvirker også CO₂-udledningerne bagudrettet og fremadrettet for at sikre tidsseriekonsistens. Dvs. at hele den indberettede tidsserie vil blive genberegnet, og der kan i visse tilfælde ske justeringer helt tilbage til 1990.

Opgørelse af udledninger i den nationale emissionsopgørelse

Udledninger og optag fra land- og skovbrugssektoren er som udgangspunkt tilknyttet landbrugs- og LULUCF-sektorerne *jf. IPCC's kategorisering*. Landbrugets energirelaterede udledninger, dvs. fx forbrug af diesel, opgøres i energisektoren, der var omfattet af første delrapport.

Udledningerne fra landbrugs- og LULUCF-sektoren måles på forskellig vis. Udledninger fra landbrugssektoren opgøres på baggrund af de biologiske processer fra landbrugets aktiviteter i landbrugsproduktionen: primært metan- og lattergasudledninger fra husdyrs fordøjelse og gødningshåndtering, samt lattergasudledninger fra gødning tilført marken. Udledningerne fra og optag i LULUCF-sektoren opgøres på baggrund af ændringer i kulstofpuljer fra hele Danmarks areal, som inddeles i bl.a. landbrugsjord, græsarealer, skov, og bebyggelse.

Udgangspunktet for *Klimastatus og -fremskrivning* er, at klimaeffekter først indregnes, når der er udviklet en national opgørelsesmetode eller emissionsfaktor, som er godkendt af DCE.

Reguleringen af land- og skovbrugssektorens udledninger skal som udgangspunkt baseres på systematikken og kategoriseringen i DCE's opgørelser, så reguleringen understøtter reduktioner i overensstemmelse med den nationale emissionsopgørelse. Det kan politisk besluttes at ændre denne praksis i relation til de danske målsætninger.

Regeringsgrundlaget bag ekspertgruppen modeller følger systematikken og kategoriseringen i DCE's opgørelser. En regulering, der afviger fra systematikken og IPCC-kategoriseringen i den nationale emissionsopgørelse, kan i værste fald skabe uhenigtsmæssige incitamenter, der fx medfører flere udledninger, ligesom det kan medføre risiko for dobbelttælling på tværs af sektorer, *jf. boks 7.3*.

Boks 7.3.**Biogas baseret på husdyrgødning i den danske emissionsopgørelse**

Det følger af IPCC's retningslinjer, at territoriale drivhusgasudledninger af metan (CH_4), lattergas (N_2O) og CO_2 indregnes i landbrugssektoren såvel som de øvrige sektorer. CO_2 fra biogene kilder som fx biomasse indregnes i LULUCF-sektoren i biomassens oprindelsesland. CO_2 fra biogene kilder indregnes derfor som CO_2 -neutral i bl.a. energisektoren.

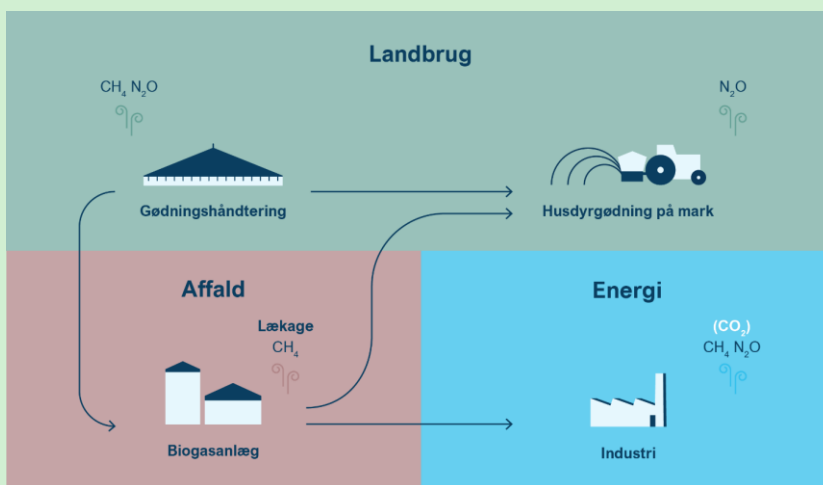
Husdyrgødning medfører udledning af metan og lattergas i landbrugssektoren. Udledningerne opgøres i forbindelse med gødningshåndteringen i stal og lager samt lattergasudledninger fra husdyrgødning udbragt på mark.

I forbindelse med gødningshåndteringen kan der udvikles metan fra kulstofindholdet i husdyrgødning, når gødningen er i iltfattige forhold i stal og lager. Udledningen indregnes i landbrugssektoren og kan reduceres ved bl.a. forskellige stal typer og tiltag, herunder hyppig udslusning, jf. teknologikatalog.

Hvis husdyrgødning skal anvendes til fremstilling af biogas, indebærer det, at husdyrgødningen hurtigt bringes fra stal til biogasanlæg. Dette vil reducere metan- og lattergasudledningen i gødningshåndteringen, som følge af at husdyrgødningen opholder sig i kortere tid i stal og lager og derved ikke udvikler samme mængde metan. Konkret vil reduktionen følge af fx hyppig udslusning og indregnes i landbrugssektoren.

Når metanen afbrændes i energisektoren, omdannes metanen til CO_2 , og da CO_2 'en dannes fra en biogen kilde opgøres den som CO_2 -neutral i energisektoren, jf. IPCCs retningslinjer. Derfor kan anvendelsen af biogas i energisektoren medføre reduktioner, såfremt biogassen erstatter fossile brændsler. Der vil i forbindelse med afbrændingen af biogas være meget begrænsede metan- og lattergasudledninger, som indregnes i energisektoren. Hertil kan produktion af biogas være forbundet med metanlækage fra biogasanlæggene pga. utætheder mv. Denne udledning indregnes i affaldssektoren.

Husdyrgødning vil typisk blive udbragt på landbrugsjord. Udbringning af husdyrgødning vil være forbundet med lattergasudledninger. Det gælder både for husdyrgødning, der ikke anvendes som input til biogasproduktion, og husdyrgødninger der er afgasset på biogasanlæg. Lattergasudledningen er upåvirket af, om husdyrgødningen er afgasset i forbindelse med biogasproduktion eller ej og indregnes i landbrugssektoren. Der kan hertil være afledte gevinster for landbrugeren, da afgasning af husdyrgødning kan øge kvaliteten af gødning, og dermed reduceres behovet for og anvendelsen af gødning.



Beregningsmetoder for den nationale emissionsopgørelse

IPCC's retningslinjer indeholder detaljerede beregningsformler for opgørelse af udledningerne, samt beskrivelser af hvilke data, der bør indsamles til brug herfor. Igen sikrer dette, at der er en ensartet standard på tværs af lande. For størstedelen af udledningsskilderne i den nationale emissionsopgørelse er der i IPCC-retningslinjerne anvist tre mulige tier-niveauer, der kan anvendes til beregning af udledninger, *jf. boks 7.4.*

Boks 7.4.

IPCC's klassificering af beregningsmetoder på tier-niveau

Tier 1

En tier 1-metode er den mest simple beregningsmetode, hvor IPCC's standard emissionsfaktorer bruges. IPCC giver også forslag til, hvor man kan finde aktivitetsdata for en given kilde. Udledningen beregnes ved at gange aktivitetsdata (AD) med en emissionsfaktor (EF) i den simple formel: Udledning = $AD \times EF$

Tier 2

Ved en tier 2-metode stilles øget krav til landespecifikke data frem for IPCC's standard emissionsfaktor. Der er variation på tværs af udledningsskilder ift., hvad der specifikt udgør en tier 2 metode, men metoden følger samme formel, som for tier 1. Der er ligeledes krav til videnskabelig dokumentation af, hvorfor den landespecifikke faktor anses som værende mere retvisende end IPCC's standard emissionsfaktor. Selvom den overordnede beregningsmetode i sig selv er simpel, kan de konkrete beregninger være relativt komplekse ved fx at inkludere bredt favnende data fra mange stikprøver. Det er især behovet for mere detaljerede aktivitetsdata, som skal indsamles årligt, der komplicerer brugen af tier 2 og 3.

Tier 3

En tier 3-metode er en beregningsmetode, som udvikles landespecifikt. Den adskiller sig ved at være baseret på målinger og/eller modellering og følger derfor ikke den simple formel som Tier 1 og Tier 2. Tier 3 metoder bør dokumenteres af videnskabelige publikationer samt detaljerede metodebeskrivelser, rapporter, og bør ifølge IPCC være udarbejdet med fagfælle-vurdering og have undergået kvalitetssikring. Formålet med kvalitetssikringen er at undgå nogen form for bias i udledningsestimater.

Der stilles i retningslinjerne ikke specifikke krav om, hvilke tier-niveauer der skal anvendes til beregning af udledninger fra de enkelte udledningsskilder. Dvs. at lande har frihed til at vælge, om der anvendes IPCC's standardemissionsfaktorer eller mere detaljerede nationale emissionsfaktorer til beregning af konkrete udledninger. For udledningsskilder, der er identificeret som "nøglekategorier" er det generelt anbefalet, at der anvendes minimum tier 2. Nøglekategorierne er bl.a. udledningerne relateret til gødning udbragt på marken, husdyr og dyrkning af kulstofrige landbrugsjorde. Disse udledningsskilder har signifikant påvirkning på landets udledninger enten kvantitativt eller udviser en markant trend over årene.

I den danske emissionsopgørelse anvendes forskellige metoder og typer af emissionsfaktorer til opgørelse af udledninger inden for land- og skovbrugssektoren. For tier 1- og 2- metoderne opgøres udledninger typisk på baggrund af registrerede eller estimerede aktiviteter, fx antal køer eller mængden af udbragt gødning. For disse områder vil der være en simpel sammenhæng mellem fx reguleringsgrundlag og opgørelse. For andre typer opgørelsesmetoder vil der kunne indgå flere variable i beregning af emissionen ved en aktivitet fx regnvandsmængde og dyrkningshistorik, hvorfor der ikke umiddelbart vil være en simpel sammenhæng mellem reguleringsgrundlag (aktiviteten som landbrugeren kan påvirke) og opgørelsen af emissionen.

Det gælder generelt, at emissionsopgørelsen er behæftet med usikkerhed, herunder i relation til estimering af aktivitetsdata og emissionsfaktorerne. Usikkerhederne i

landbrugs- og LULUCF-sektorerne er generelt højere end i andre sektorer. Det gælder dog særligt for de udledninger i LULUCF, som er biologisk betingede, hvor bl.a. temperaturer, fugtigheder, kemi, næringsstof-tilgængelighed og mikrobielle aktiviteter er styrende for den endelige udledning.

Nye tiltags inklusion i den nationale emissionsopgørelse

Når nye tiltag skal inkluderes i den nationale emissionsopgørelse, kræver det dokumentation af reduktionseffekten og aktivitetsdata (udbredelse og driftsvilkår).

Det anbefales i den sammenhæng, at de relevante myndigheder i samarbejde prioriterer at tilvejebringe forskningsresultater og dokumentation med henblik på at sikre, at nye teknologier hurtigst muligt indarbejdes i DCE's opgørelser.

Teknologier og omstillingselementer til reduktion af landbrugets udledninger er på forskellige modenhedsstadier, *jf. bilag 7.5*.

Ved indførelse af frivillige tilskudsordninger eller reduceret afgift i forbindelse med anvendelse af teknologier eller omstillingselementer er det nødvendigt at sikre opgørelse af aktivitetsdata. Hvis et tiltag er fastsat ved lov, kan det i emissionsopgørelserne lægges til grund, at loven følges, og tiltaget dermed er udbredt.

Hvis fx anvendelse af metanreducerende foder skal kunne opgøres i den nationale emissionsopgørelse, kræver det, at der indhentes to typer data, før DCE vil kunne godkende teknologien. For det første skal der indhentes repræsentative effektdata. Effektdata dokumenterer, at metanreducerende foder har den hævdede reduktionseffekt, når der tages højde for nationale forskelle i fodersammensætning og -ration. For det andet skal der indhentes aktivitetsdata, som er data for den faktiske anvendelse i Danmark. De to datatyper skal således sikre, at der er vished om både effekten af den enkelte teknologi, og om i hvor høj grad teknologien anvendes i praksis. Fx for det metanreducerende fodertilsetningsstof Bovaer skønnes det, at der med de igangsatte forskningsaktiviteter vil være tilstrækkeligt solide resultater til, at teknologien vil kunne indgå i den nationale emissionsopgørelse. Det er muligt at inkludere skøn for udbredelsen af teknologien i fremskrivningen.

7.5 Teknologikatalog

Dette kapitel giver et overblik over de nuværende tekniske omstillingsmuligheder i landbrugs- og LULUCF-sektoren.

De tekniske omstillingsmuligheder for landbrugssektoren vedrører husdyrs fordøjelse og gyllehåndtering samt udbringning af gødning, og for LULUCF-sektoren optag af kulstof i jorden. De tekniske omstillingsmuligheder er overordnet set kendetegnet ved at være begrænset i deres effekt og at have høje samfundsøkonomiske omkostninger (lav omkostningseffektivitet) samt et lavt modenhedsniveau.

Hovedparten af de tekniske omstillingsmuligheder præsenteret i dette kapitel svarer til, hvad der er præsenteret i regeringens *Klimaprogram 2023* fra september 2023.

Oversigt over teknologier

I *tabel 7.10* er angivet et overblik over de nuværende kendte, tekniske omstillings-elementer for landbrug og LULUCF. Der er opgjort skøn for potentiale, omkostninger, sideeffekter, modenhedsniveau samt status for at kunne indregne effekter ved tekniske omstillingsmuligheder i emissionsopgørelsen.

Effekterne i teknologikataloget afviger fra flere aktørers vurdering af potentialer for teknisk omstilling i landbruget. Dette skyldes i høj grad, at effekterne i tabellen nedenfor kan indregnes i *Klimastatus og -fremskrivningen*, hvilket sikrer at der ikke er overlap mellem effekter indregnet som følge af tidligere politiske aftaler, fx Landbrugsaftalen og diverse finanslove.

Mange af omstillingselementerne er substitutter, og deres effekter kan således ikke lægges sammen inden for samme udledningskilde. I *tabel 7.10* fremgår det fulde potentiale for de enkelte teknologier. Der vil ved en række teknologier skulle tages højde for overlap, hvorfor potentialerne ikke kan summeres. I modelberegningerne er der taget højde for overlap og substitutter.

Det tekniske reduktionspotentiale ser alene på den teknisk mulige reduktion, ud fra de begrænsende faktorer som areal eller antal dyr. Der tages ikke højde for mulighederne for realisering af omstillingselementerne, fx om det kan nås at få installeret teltoverdækning med flydelag på alle gylletanke, eller at få bygget et vist antal pyrolyseanlæg inden 2030.

Vurderingen af det samlede potentiale i 2030 er baseret på, at der summeres over de middelrette skøn for hvert af virkemidlerne. Realiseringen i 2030 vil afhænge af, hvornår, og hvordan, der gives incitament til virkemidlerne, da der kan være praktiske udfordringer forbundet med en udrulning af alle virkemidlerne over en kort årrække frem mod 2030.

Det nuværende modenhedsniveau for teknologierne ud fra en rent teknisk betragtning er angivet ved en Technology Readiness Level (TRL) skala 1-11 (1= lav modenhed, 11= høj modenhed), som er baseret på Det Internationale Energiagenturs Clean Energy Technology Guide fra 2021. Teknologiernes modenhed følges løbende. Der er stor forskel i modenheden. For fodertilsætningsstoffet Bovaer er der fx rimelig sikkerhed for effekt, men der udestår effektdokumentation under danske forhold. For lagerteknologien teltoverdækning med flydelag udestår der dokumentation for effekt, mens nitrifikationshæmmere bliver undersøgt for både effekt under danske forhold samt eventuel miljøpåvirkning (forurening af grundvand).

For at kunne medtage reduktionseffekten af en given teknologi i emissionsopgørelsen kræver det generelt, at reduktionseffekten er veldokumenteret og indgår i IPCC's retningslinjer. I *tabel 7.10* er det for de enkelte teknologier angivet: klar, hvis den umiddelbart kan indregnes allerede i dag, mulig, hvis der er sat forskningsprojekter i gang, der forventes at dokumentere effekten inden 2030, usikker, hvis der mangler at blive igangsat forskningsprojekter for at dokumentere effekten eller sideeffekter, og svær, hvis teknologien vurderes så umoden, at det er usandsynligt at nå inden 2030. Kategorierne dækker alene over dokumentation af reduktionseffekten. Dermed er der ikke taget højde for aktivitetsdata og udbredelse, som også er nødvendige data for at indregne effekten i emissionsopgørelsen.

Det bemærkes, at der er tale om usikre skøn for omkostninger og reduktionspotentialer. Det er generelt usikkert at skønne over den teknologiske udvikling frem i tid. Beskrivelse af de enkelte teknologier følger efter *tabel 7.10*.

Tabel 7.10. Nuværende kendte tekniske omstillingsmuligheder for landbrug og LULUCF

Teknologi / Omstillingselement	Tekniske omkostninger i faktorpriser (kr. pr. ton)	Positive sideeffekter i faktorpriser (kr. pr. ton)	Reduktionspotentiale (mio. ton i 2030) ¹⁾	Begrænsende faktor	TRL 1-11 (modenhed)	Status for indregning i emissionsopgørelse i 2030
Landbrug, Husdyrs fordøjelse (effekter fra de forskellige fodertiltag kan ikke lægges sammen)²⁾						
Bovaer (fodertilsætningsstof)	425	0	0,50	Antal konventionelle malkekvæg. Økologiske kvæg kan ikke modtage Bovaer. Bovaer kan pt. ikke anvendes, når køerne går på græs.	9	Mulig
Stof X2 (fodertilsætningsstof)	-	0	0,7	Antal konventionelle kvæg, og om det bliver EU-godkendt til alle konventionelle kvæg.	2	Usikker
Nitrat	.	Negativ	0,13	Antal konventionelle malkekvæg og sikker tildelingsmetode.	6	Usikker
Tropisk rødalge	.	.	1,3	Dyresundhed – tangen er ved at blive risikovurderet. Om tangen kan fås økologisk.	1-4	Usikker
Gødningshåndtering i stalde						
Staldforsuring, kvæg (udelukker øvrige tiltag herunder også lagere)	1.000	200	0,04	Antal konventionelle malkekvæg. Gylle vil ikke kunne anvendes til biogas. Kan kun anvendes i nogle stalddtyper	9	Mulig
Gyllekøling, nye stalde	4.825	150	0,02	Antallet af nyopførte stalde fra 2025.	9	Klar
Gyllekøling, eksisterende stalde			0,05	Der skelnes i opgørelsen ikke mellem nye og gamle stalde.	9	Klar
Skift af stalddtype – grise ³⁾	-	0	0,07	Potentiale begrænses af nyt krav om hyppig udslusning.	9	Mulig
Udslusning af gylle hver 7. dag	-	-	-	Relevant i svinestalde, da nye kvægstalder etableres med daglig udslusning eller staldforsuring grundet nuværende miljøregulering.	9	Mulig
Gylle og gødningshåndtering i lager						
Teltoverdækning + flydelag – grise	300	0	0,12	Ikke relevant hvis gylle er forsuret eller afsat til biogas.	7	Usikker
Teltoverdækning + flydelag – kvæg	425	0	0,04	Ikke relevant hvis gylle er forsuret eller afsat til biogas.	7	Usikker
Lagerforsuring – grise	.	.	0,08	Samme som teltoverdækning	6	Mulig

Lagerforsuring – kvæg	.	.	0,04	Samme som teltoverdækning	6	Mulig
Fakkelaforbrænding – grise	.	.	0,15	Samme som teltoverdækning	6	Mulig
Fakkelaforbrænding – kvæg	.	.	0,07	Samme som teltoverdækning	6	Mulig
Biofilter – grise	.	.	0,18	Samme som teltoverdækning	6	Mulig
Biofilter – kvæg	.	.	0,08	Samme som teltoverdækning	6	Mulig
STAF/Nogas	.	.	-	.	3	Svær
Vaskeroboter	3	Svær
Udbringning af kvælstof på mark						
Nitrifikationshæmmere – tilsat husdyrgødning ⁴⁾	1.250	Positiv	0,17	Samlet mængde husdyrgødning. Risiko for forurening af grundvand undersøges.	9	Usikker
Nitrifikationshæmmere – tilsat kunstgødning ⁴⁾	1.500	Positiv	0,22	Samlet mængde kunstgødning. Risiko for forurening af grundvand undersøges	9	Usikker
LULUCF						
Kulstofbalance i dyrket jord⁵⁾ (effekter fra de forskellige dyrkningsmetoder kan ikke lægges sammen)						
Efterafgrøder ⁵⁾	-	Positiv	-	Landbrugsareal	9	Klar
Mellemafgrøder ⁵⁾	-	Positiv	-	Landbrugsareal	9	Klar
Vinterafgrøder (tidlig såning) ⁵⁾	-	Positiv	-	Landbrugsareal	9	Klar
Braklægning ⁵⁾	-	Positiv	-	Landbrugsareal	9	Klar
Flerårige energifgrøder ⁵⁾	-	Positiv	-	Landbrugsareal	9	Klar
Græs i sædskifte ⁵⁾	-	Positiv	-	Landbrugsareal	9	Klar
Biokul ved pyrolyse ⁶⁾	900-3.300	-	0,8-38	Landbrugsareal Miljøgodkendelse af mængde pr. hektar (fosforloft)	9	Mulig

Anm.: Tekniske omkostninger er angivet i 2023-faktorpriser, der er ikke inkluderet omkostninger til administration mv. Ved anlægsinvestering er regnet med afkastkrav på 7 pct. Omkostninger og sideeffekter er afrundet til nærmeste 25 kr. pr. ton. TRL *technology readiness level* (1= lav modenhed, 11= høj modenhed). 1) Reduktionspotentialerne er regnet additionelt i forhold til KF23. 2) Det generelle krav til husdyrs fordøjelse fra landbrugsaftalen svarende til øget fedtforbrug er fraregnet i teknologiernes potentialer, da der pt. vurderes at være fuldt overlap. Det er usikkert, om det er muligt for økologiske kvæg. 3) Det er en forudsætning for anvendelse af nitrifikationshæmmere, at negative sideeffekter afklares, herunder risiko for forurening af grundvand via udvaskning til grundvand. 4) Det har ikke været muligt at estimere omkostningskurve og klimaeffekt for de enkelte markdriftstiltag. 6) Det tekniske potentiale for biokul afspejler et spænd, hvis biokul produceres kun på digestat, som har det højeste fosforindhold (de 0,8 mio. ton CO₂e), og hvis biokul produceres kun på træ, som har det laveste fosforindhold (de 38 mio. ton CO₂e).

Landbrugssektor

Husdyr - fordøjelse

Ved omsætning af foder i drøvtyggende husdyrs fordøjelse dannes metan i vommen, men forskellige tiltag kan reducere metanudledningen fra husdyrs fordøjelse og dermed reducere emissionsfaktoren pr. dyr. Kvæg har langt den største metanudledning fra fordøjelse, hvorfor de metanreducerende teknologier er målrettet kvæg.

Det er ikke fuldt belyst, om de forskellige typer metanreducerende foder har merefekt, hvis de anvendes sammen, eller om deres effekter er gensidigt udelukkende. Allerede gennemførte studier har ikke påvist additive effekter ved anvendelse af flere typer metanreducerende foder samtidig, hvorfor mulighederne vurderes at være begrænsede. Det bemærkes dog, at forskellige typer af metanreducerende foder kan anvendes samtidig til forskellige kvægtyper. Et eksempel er fodertilsætningsstoffet Bovaer, som udelukkende er godkendt til konventionelle malke- og avlskøer, og fodertilsætningsstoffet Stof X2, som forventes at kunne anvendes til fx kødkvæg også. Derfor vil den forventede fremtidige fordeling af konventionelle og økologiske malkekvæg påvirke potentialerne, ligesom potentialerne vil være afhængige af antallet af kvæg i 2030.

Det blev med landbrugsaftalen besluttet at implementere et generelt reduktionskrav for konventionelle kvægs fordøjelse fra 2025, som svarer til en effekt på ca. 0,2 mio. ton CO₂e i 2030 baseret på øget andel af fedt i foderet, men med metodefrihed. Øget fedtandel forventes imidlertid ikke at kunne benyttes sammen med de øvrige fodertilsætningsstoffer.

For en række af de metanreducerende tiltag udestår der tilstrækkelig dokumentation af klimaeffekten samt undersøgelser af sideeffekter på dyresundhed og miljø.

Bovaer/3-NOP (fodertilsætningsstof)

Bovaer (med aktivstoffet der har den kemiske betegnelse 3-NOP) er et fodertilsætningsstof, som er blevet godkendt i 2022 som det første metanreducerende fodertilsætningsstof i EU, og som forventes markedsført i Danmark inden for en kortere tidshorisont. Det forventes, at stoffet vil blive markedsført i tilskudsfoder, som opblandes i foderet. Bovaer er godkendt til anvendelse hos konventionelle malkekøer og avlskøer, mens det for nuværende ikke kan anvendes til økologiske kvæg⁴⁶. Stoffet sælges i dag i bl.a. Holland, Belgien, Italien og Australien.

Klimaeffekten ved anvendelse af Bovaer under danske forhold er genstand for et igangværende forskningsprojekt med forventet afrapportering i 2024. Forskningsprojektet har blandt andet til formål at afklare, om effekten af Bovaer vil kunne inkluderes i den nationale emissionsopgørelse for 2025.

Bovaers effekt afhænger af den foderration, som den tilsættes. I en dansk foderration forventes stoffet at kunne reducere metanudledningen med op til 30 pct., hvilket svarer til en yderligere reduktion på ca. 0,5 mio. ton CO₂e i 2030. Reduktionseffekten er justeret for det generelle reduktionskrav. Bovaer skal tildeles dagligt i stalden, men der arbejdes i øjeblikket på tildelingsmetoder til kvæg på græs, hvilket forventes at være muligt om to år. Det forventes også, at Bovaer vil have en lignende effekt på kvier som på malkekøer. SEGES har anslået, at denne reduktion vil udgøre omkring 0,17 mio. ton CO₂e. Klimaeffekten på kvier mangler dog fortsat yderligere dokumentation, før den kan indregnes i den nationale opgørelse.

COWI har estimeret omkostningerne til indkøb af Bovaer på baggrund af en dialog med producenten og med udgangspunkt i prisen på et konkret produkt. Det skønnes på den baggrund at koste erhvervet i omegnen af 250 mio. kr. årligt at fodre samtlige konventionelle malkekvæg med Bovaer. De tekniske omkostninger skønnes at udgøre ca. 425 kr. pr. ton CO₂e.

⁴⁶ Bovaer er pt. ikke godkendt til økologiske kvæg, fordi det er syntetisk fremstillet.

Stof X2 (fodertilsætningsstof)

På Aarhus Universitet (AU) forskes der i udvikling af et metanreducerende fodertilsætningsstof, der betegnes 'Stof X2', som forventes at kunne anvendes til konventionelle kvæg. Da stoffet stadig er ved at blive patenteret, er indholdet af Stof X2 ikke offentligt kendt, ligesom der endnu ikke er fastlagt en tidshorisont for offentliggørelse af forskningsresultaterne

Ifølge AU forventes Stof X2 at kunne reducere metanudledningen med op til 30 pct. for alle konventionelle kvæg, hvilket svarer til et reduktionspotentiale på ca. 0,7 mio. ton CO₂e. Stof X2 vil potentielt kunne reducere metanudledningen med op til 40 pct., hvis man lykkes med at udvikle et såkaldt "triple-action" produkt, hvori Stof X2 indgår som delkomponent. I dette tilfælde vil potentialet være op til 1 mio. ton CO₂e i 2030. Det er dog behæftet med betydelig usikkerhed, om dette kan realiseres i praksis.

Stof X2 er pt. ikke markedsmodent, og det anvendes ikke nogen steder i verden, da det fortsat er under udvikling. Herunder udestår nærmere afklaring af, hvordan Stof X2 påvirker dyresundheden, herunder om det har nogen afledte effekter på foderoptag og mælkeydelse.

Nitrat

Calciumnitrat (forkortet nitrat) er et fodermiddel, der virker ved at fjerne noget af den brint, som produceres i koens vom, der ellers ville indgå i dannelsen af metan. Ved at ændre på foderrationens sammensætning igennem øget tilsætning af nitrat kan man derfor potentielt opnå en metanreducerende effekt på udledningen fra husdyrenes fordøjelse. Nitrat kan potentielt anvendes til alle kvægtyper i konventionelle landbrug, men ikke af økologer.

Forskning indikerer en reducerende effekt på 10 pct. af metanudledningerne fra kvægs fordøjelse. Den begrænsende faktor for anvendelse af nitrat vurderes at være det høje indhold af kvælstof i nitrat, som gør, at nitrat skal erstatte andre kvælstofholdige fodermidler i rationen for at undgå, at en reduktion af udledningen af metan helt eller delvist modsvares af en merudledning af kvælstof. Der udestår endvidere nærmere afklaring af både de miljømæssige effekter, samt hvordan nitrat påvirker dyresundheden.

Tang, alger mv. i foder

Tang i foder er et eksempel på et fodertilsætningsstof som for nu er meget umodent, samt hvor de sundhedsmæssige og andre sideeffekter endnu ikke er kortlagte. Andre fodertilsætningsstofftiltag er fx æteriske olier, planteekstrakt mv.

Indledende studier har indikeret, at tang tilsat foder kan have en reducerende effekt på over 50 pct. af metanudledningerne fra fordøjelse hos unge kvæg, men kun 25-35 pct. hos malkekvæg. Estimatet er usikkert, og der forskes fortsat på området. Kommissionen har bedt Den Europæiske Fødevarerikkerhedsautoritet (EFSA) om at vurdere risici ved brug af røddalgen i foder, men de forventer tidligst at kunne præsentere en risikovurdering i 2024.

Husdyr - Gødningshåndtering i stald

Opbevaring af gylle i stalden inden udslusning til lager udleder metan og lattergas, når det fordampes. Forskellige staldsystemer har forskellige overfladearealer og kapacitet til gylle. Ændres disse faktorer, kan emissionsfaktoren pr. dyr. Derudover kan der tilføjes teknologier til at behandle gyllen, mens den opbevares.

Skift til en stald med hyppigere gylleudslusning og etablering af staldforsuring udelukker hinanden gensidigt. Dette skyldes, at det ikke er relevant at etablere staldforsuring i stalde, der i forvejen er klimavenlige grundet deres gyllehåndteringssystem med linespil/skrab. Gyllekøling kan godt etableres samtidig med hhv. staldforsuring og skift i staldtype. I praktisk er det dog ofte et valg mellem et staldforsuringsanlæg eller et gyllekølingsanlæg, da der er høje omkostninger forbundet med begge.

Skift i staldtype - grise

Bedriftens valg af stald hænger nøje sammen med dyretype og er især bestemt af markedssituationen (efterspørgsel, prisdannelse, produktionsomkostninger mv.), og hele produktionsapparatet (stald, lager, teknologier mv.) er møntet på en bestemt dyretype. Der kan dog skiftes stald for en given dyretype, hvilket vil være en ren teknisk omstilling. Vælges en "lavemissionsstald", vil dette reducere emissionsfaktoren pr. dyr.

Det samlede reduktionspotentiale for grisestalde vurderes at være under 0,07 mio. ton CO₂e i 2030. Omkostningsspændet på -100 – 84.000 dækker over forskellige produktionsformer, besætningsstørrelser, og om det eksisterende staldsystem er afskrevet. Størstedelen af potentialet har en høj skyggepris. Spændet for skyggeprisen er stort, da det afhænger af den konkrete staldtype og alderen på stalden. For alle produktionsformer overstiger de tekniske omkostninger 8.000 kr. pr. ton CO₂e, hvis skrift af staldtype sker inden den eksisterende stald er afskrevet. Hvis der kun medregnes stalde, der er fuldt afskrevet, er potentialet mindre end 0,01 mio. ton i 2030.

Ved ændret staldsystem afhænger reduktionseffekten af gyllens opholdstid i stalden. Potentialet er altså begrænset af, at der er fastsat et generelt krav om hyppig udslusning fra grisestalde som følge af landbrugsaftalen, der trådte i kraft 1. maj 2023. Udbredelse af staldsystemer på tværs af dyretyper med deres respektive emissionsfaktorer medregnes i emissionsopgørelsen på baggrund af opgørelser i gødningsregisteret.

Staldforsuring, kvæg

Ved forsuring i stald sænkes pH-værdien i gyllen ved tildeling af svovlsyre via et staldforsuringsanlæg, hvorved omsætningen og dannelsen af metan og ammoniak i gyllen nedsættes. Staldforsuring har den fordel, at reduktionseffekterne i stalden forventes bibeholdt i lageret. Staldforsuringsanlæg er en moden teknologi grundet dets anvendelse som ammoniak-reducerende teknologi. Klimaeffekten mangler dog fortsat yderligere dokumentation, før den kan indregnes i den nationale opgørelse. Ved staldforsuring udelukkes anvendelse af gyllen til biogas, da svovlsyre er uforeneligt med bioforgasning.

På baggrund af skøn for udbredelse af teknologien, baseret på udbredelsen af staldd typer hvor staldforsuring direkte kan implementeres, vurderes det, at de tekniske omkostninger forbundet med en øget andel staldforsuring udgør 575-3.950 kr. pr. ton reduceret CO₂e. Der skønnes et potentiale for at reducere udledningerne med 0,04 mio. ton CO₂e i 2030. Udgangspunktet for dette potentiale er, at alene eksisterende og nye kvægstalde med ringkanal, som ikke allerede staldforsurer eller leverer til biogas, kan omlægges. Der udestår fortsat yderligere dokumentation af evt. negative sideeffekter for miljøet. Hertil vurderes det, at der er et yderligere potentiale på 0,42 mio. ton CO₂e i 2030, for hvilke der ikke kan vurderes tekniske omkostninger. Realisering af dette potentiale vil kræve ombygning af de grisestaldtyper, som ikke har gyllekanaler. Samlet vurderes skyggeprisen ved at ombygge grisestalde at være betydeligt højere end de estimerer, der her er angivet.

Gyllekøling, uden mulighed for udnyttelse af overskudsvarme

Ved gyllekøling sænkes gyllens temperatur, så længe den opbevares i stalden, hvor ved omsætningen og dannelsen af metan reduceres. Gyllekøling er kun relevant i grisestalde, som typisk er lukkede staldsystemer. Gyllekøling er en moden teknologi grundet dets anvendelse som ammoniak-reducerende teknologi. Gyllekøling udelukker teknisk ikke nogen andre gylle- og gødningsteknologier. Gyllekøling bidrager både til ammoniak- og metanreduktion. Ved anvendelse af gyllekøling kan overskudsvarmen udnyttes. Det vurderes, at en yderligere anvendelse af gyllekøling vil finde sted i stalde, hvor overskudsvarmen ikke nødvendigvis kan udnyttes.

De tekniske omkostninger forbundet med en øget andel af gyllekølingsanlæg udgør 4.250-6.125 kr. pr. ton reduceret CO₂e. Med udgangspunkt i de tekniske omkostninger skønnes det, at der er et potentiale for at reducere udledningerne med 0,02 mio. ton CO₂e. Potentialet begrænses af, at det forudsættes, at gyllekøling ikke implementeres i eksisterende stalde, da dette forudsætter en omfattende og omkostningstung ombygning. Der vurderes derfor, at der er et yderligere potentiale på 0,05 mio. ton CO₂e i 2030, for hvilke der ikke kan vurderes tekniske omkostninger (eksisterende stalde).

Der udestår stadig endelig dokumentation for gyllekøling, blandt andet er den optimale drift af et anlæg med henblik på at reducere metan fra gyllen endnu ikke af dækket.

Husdyr - Gødningshåndtering i lager

Der er fuldt overlap mellem de forskellige teknologier for håndtering af gylle i lageret. Samtidig vil lagerteknologierne ikke have nogen effekt i kombination med staldforsuring. Omvendt vil den bedste effekt opnås, hvis lagerteknologier som fx lavdosis lagerteknologi kombineres med hyppig udslusning fra stalden eller gyllekøling i stalden.

Teltoverdækning med flydelag

Teltoverdækning på gyllebeholderen kombineret med et naturligt flydelag oven på gyllen mindsker drivhusgasudledningen ved at stabilisere flydelagets vandbalance, og gør det muligt at regulere luftskiftet med det formål at opretholde en forhøjet koncentration af metan i luften over flydelaget. Selvom teltoverdækning og flydelag anvendes individuelt som ammoniakteknologi, er den kombinerede teknologi som klimateknologi meget umoden, da konceptet er i pilotfasen. Teltoverdækning med flydelag er ikke relevant for gylle, der sendes til biogas, da gyllen ikke opbevares i gylletanken før afgang. Det skønnes, at de tekniske omkostninger forbundet med en øget andel af teltoverdækning med flydelag udgør 75-975 og 50-875 kr. pr. ton reduceret CO₂e for hhv. grise- og kvæggylle. Spændet i omkostningerne dækker over forskellige omkostninger afhængig af størrelsen på gylletanken. Særligt gylletanke hvor der allerede er installeret teltoverdækning vil have lave omkostninger, da der her udelukkende skal etableres flydelag. Med udgangspunkt i de tekniske omkostninger skønnes det, at der er et potentiale for at reducere udledningerne med 0,16 mio. ton CO₂e. Der udestår endelig dokumentation for reduktionseffekten på drivhusgasser og nærmere viden om opbygning og drift.

Lavdosis lagerforsuring

Ved lavdosis forsuring i gyllebeholderen sænkes pH i gyllen ved, at der tilsættes svovlsyre til gyllebeholderen under samtidig omrøring af gyllen. Kombinationen af tilsat svovl fra svovlsyre og et sænket pH medfører, at dannelsen af metan hæmmes. Lagerforsuring anvendes i dag som ammoniakreducerende teknologi, men tilsættes først lige før udbringning, og har derfor først en effekt ude på marken. Lavdosis forsuring i lager er en umoden teknologi, da der er behov for yderligere forskning i fx syredosis og optimal tilsætnings- og blandemetode, før konceptet er klar til implementering som metanreducerende teknologi. Lavdosis lagerforsuring er ikke relevant i kombination med biogas, da gylle typisk leveres til biogasanlæg direkte fra stalden. Lavdosis lagerforsuring vil potentielt kunne imødekomme to krav på en gang, ammoniak- og metanreduktion. Det samlede tekniske reduktionspotentiale vurderes til at være 0,12 mio. ton CO₂e i 2030. Der udestår dokumentation af reduktionseffekten og nærmere viden om drift af teknologien.

Fakkelaflbrænding

Ved fakkelaflbrænding opsamles den udledte metan fra gyllen i luften over gyllelageret under et tætsluttende telt, for derefter at blive ledt ud i en fakkellampe og afbrændt. Fakkelaflbrænding vurderes ikke relevant i kombination med staldforsuring, eller med biogas, da gylle typisk leveres til biogasanlæg direkte fra stalden, og da forsuring forudsættes at reducere eller fjerne metanemission fra lageret. Fakkelaflbrænding er en kendt teknologi til afbrænding af metan på lossepladser (bl.a. det danske firma Deponigas), men fakkelaflbrænding på gyllelager er endnu tidligt i forsknings- og udviklingsfasen, og det endelige koncept kendes endnu ikke. Der er på nuværende tidspunkt kun udviklet en prototype til gyllelager. Det tekniske reduktionspotentiale er 0,23 mio. ton CO₂e i 2030. Der er usikkerheder forbundet med potentialet, herunder bl.a. i forhold til manglende dokumentation af reduktionseffekten på drivhusgasser, udformning og drift.

Biofilter

Biofiltere virker ved, at den metanholdige luft fra gyllelagre opsamles og blæses ind i et lag af jord eller kompost, hvor metan-oxiderende bakterier nedbryder metan til CO₂. Det samme princip bruges i dag på lossepladser under betegnelsen biocover, men teknologiens effekt er endnu ikke dokumenteret på gyllelagre. Biofiltere er en umoden teknologi, som følge af manglende dokumentation af reduktionseffekten, og fordi der endnu ikke foreligger gentagne test af teknologien i fuld skala. Biofiltere vurderes ikke relevant i kombination med staldforsuring og er ikke relevant i kombination med biogas, da gylle typisk leveres til biogasanlæg direkte fra stalden og da biofiltere forudsættes at reducere eller fjerne metanemission fra lageret. Samlet set vurderes biofiltere at have et tekniske reduktionspotentiale på 0,26 mio. ton CO₂e i 2030. Vurderingen er behæftet med en række usikkerheder, bl.a. som følge af den endnu ufuldstændige dokumentation af reduktionseffekten.

STAF/NoGas

STAF er et gylletilsætningsstof, hvis aktive indholdsstoffer tannin og fluor nedsætter den mikrobielle aktivitet i gyllen, og dermed hindrer dannelsen af metan og ammoniak. Under laboratorieforsøg har STAF vist en lovende reduktionseffekt på metan og ammoniak i gyllen før udbringning samt en reducerende effekt på lattergasudledningen under udbringning. Syddansk Universitets projektledere har i 2019 groft skønnet, at såfremt STAF anvendes på 50 pct. af al gyllen i Danmark, vil tilsætningsstoffet potentielt reducere drivhusgasudledning fra landbruget med 0,4-1 mio. ton CO₂e årligt. Vurderingen er foretaget uden overvejelser ang. overlap mellem denne teknologi og andre teknologier (som fx biogas). Dette potentiale er forbundet med betydelige usikkerheder, da teknologien endnu ikke er færdigudviklet eller testet i

praksis i stalde og lager. Dokumentationen bag det skønnede potentiale er baseret på laboratorieforsøg, og er derfor endnu meget mangelfuld, da der udestår feltforsøg under danske forhold.

Vaskeroboter

En vaskerobot er en robot, der kan vaske gyllekummerne i grisestalde. Med en vaskearm fjerner robotten alle rester af gødning og bakterier fra gyllekanalerne mellem hvert hold grise, og på den måde giver den de metan-producerende bakterier dårligere vækstbetingelser. Et igangværende GUDP-projekt, GreenSlurry, forventer, at vaskerobotten kan reducere de samlede metanudledninger fra stald og lager med op mod 60 pct. Dette estimat er dog forbundet med markante usikkerheder grundet den lave modenhed, hvorfor det ikke vurderes muligt at estimere et teknisk reduktionspotentiale for teknologien.

Udbringning af kvælstof på marken - Nedbrydning af kvælstof på marken

Kvælstof, der udbringes til mark, kan ved kontakt med jordens mikrobiologiske liv omdannes til lattergas. Inden 2030 forventes der ændringer i den måde, hvorpå udledningen af lattergas fra landbrugets gødningsanvendelse måles, da de nuværende antagelser ikke stemmer overens med de faktiske målinger i marken. Aktuell forskning indikerer, at emissionsfaktoren for kunstgødning er lavere end emissionsfaktoren fra husdyrgødning.

Nitrifikationshæmmere

Nitrifikationshæmmere er udviklet som middel til at optimere udnyttelsen af gødning og gylle, som udbringes på marken. Tilsætning af nitrifikationshæmmere reducerer udledning af lattergas fra den udbragte gødning og gylle, hvorved emissionsfaktoren pr. enhed udbragt gylle/gødning reduceres.

Det skønnes, at de tekniske omkostninger forbundet med anvendelse af nitrifikationshæmmere udgør hhv. 1.325 og 1.225 kr. pr. ton reduceret CO₂e for hhv. husdyrgødning og kunstgødning. Potentialet for at reducere udledningerne vurderes samlet set til 0,39 mio. ton CO₂e. Tilsætning af nitrifikationshæmmere til gødning skønnes at have en positiv sideeffekt i form af mindsket kvælstofudvaskning til vandmiljøet.

Der pågår forskning i klimaeffekten af nitrifikationshæmmere under danske forhold, og om de udgør en risiko for forurening af drikkevandet. Det er en forudsætning for anvendelse af nitrifikationshæmmere, at negative sideeffekter afklares, herunder risiko for udvaskning til grundvand. Hvis de foreløbige resultater fra igangværende dansk forskning i lattergasudledningen ifm. udbringning af gødning viser, at emissionsfaktoren for kunstgødning er lavere end hidtil antaget, vil det betyde, at brugen af nitrifikationshæmmere i kunstgødning har en markant mindre reduktionseffekt. Forskningsprojekterne forventes at afrapportere i 2024

LULUCF-sektor

Kulstofbalance i dyrket jord - Ændring i kulstofpuljer

Ændringer i jordens kulstofpulje beregnes i en dynamisk model med historisk input-data. Det centrale er, at kulstofpuljen søger mod en *ligevægt*. Hvis der årligt tilføres samme mængde biomasse til jorden, opretholdes samme ligevægt, hvor jordens kulstofpulje holdes konstant. Øges den tilførte mængde biomasse, vil der alt andet lige ske et øget kulstofoptag, indtil en ny ligevægt med en større kulstofpulje er nået,

og mindskes mængden af tilført biomasse, sker der alt andet lige en øget udledning frem mod tilpasningen til en ny ligevægt med lavere kulstofpulje. Kulstofbalancen er følsom over for vejrændringer, hvorfor en ny temperaturfremskrivning vil påvirke beregningerne.

De forskellige typer biomasse kan i et vist omfang erstatte hinanden, så fx biomasse fra halm kan erstattes af flere efterafgrøder, dog ikke nødvendigvis 1:1.

Efterafgrøder

Efterafgrøder dyrkes efter høst af hovedafgrøden og optager overskydende kvælstof i jorden, hvilket reducerer udvaskningen og ideelt set gør kvælstoffet tilgængeligt for næste sæsons planteproduktion. I forhold til klimapåvirkning vil dyrkning af efterafgrøder lede til reduktion af indirekte lattergasudledninger. Dette sker pga. reduceret udvaskning og afstrømning af kvælstof, reduceret lattergas som følge af reduceret gødningsanvendelse og et øget kulstofoptag i jorden gennem den større mængde af planterester på marken. Det bemærkes, at kulstofopbygningen i jorden følger en aftagende kurve, indtil mætningspunktet nås. Samtidig er effekten reversibel. Nedbrydning af planterester fra efterafgrøder leder til en øget udledning af lattergas og en marginal forøgelse af ammoniakudledningen.

Kvælstofreguleringen indeholder følgende ordninger til at begrænse nitratudvaskningen fra rodzonen: 'Målrettet regulering', 'pligtige efterafgrøder' og 'husdyrefterafgrøder'. I alle ordninger kan landbrugeren vælge mellem flere alternativer, og efterafgrøder er det virkemiddel, som landbrugerne primært anvender.

Mellemafgrøder

Mellemafgrøder anvendes med det formål at begrænse nitratudvaskningen fra rodzonen. Mellemafgrøder dyrkes inden såning af vintersæd og optager overskydende kvælstof i jorden, hvilket reducerer udvaskningen. Dyrkning af mellemafgrøder leder til reducerede udledninger af indirekte lattergas fra udvaskning og afstrømning af kvælstof og til et øget kulstofoptag i jorden gennem den større mængde af planterester på marken. Lattergas fra nedbrydning af planterester fra mellemafgrøder vil også øge ammoniakudledningen marginalt.

Klimaregulering af markdrift

Dyrkningspraksis på marken påvirker jordens kulstoflager og kan dermed lede til udledninger eller optag af CO₂e. Når der sker en øget tilførsel af organisk materiale på marken fx gennem øget plantedække eller øget tilførsel af organisk gødning, vil dette lede til gradvis opbygning af kulstof i jorden. Opbygningen af kulstof vil fortsætte indtil der opnås en ny ligevægt i jordens kulstoflager, som svarer til den nye dyrkningspraksis. Kulstoflagring ved markdrift er reversibel, hvilket betyder, at hvis der sker en ændring af dyrkningspraksis henimod en lavere tilførsel af organisk materiale, vil kulstoflageret gradvist reduceres. Dette vil lede til CO₂e-udledninger. For at undgå dette, er det således nødvendigt at fastholde en given dyrkningspraksis. Det er vurderet at det tager ca. 20-60 år at opnå en ny ligevægt i jorden.

I den eksisterende kvælstofregulering anvendes virkemidler (bl.a. efterafgrøder og mellemafgrøder), som kan bidrage til at øge kulstoflagret i jorden ved at øge tilførslen af organisk materiale på marken. Disse virkemidler anvendes i store områder af landet, for at reducere udvaskningen af kvælstof, og medfører også en klimaeffekt. Denne klimaeffekt er allerede inkluderet i klimafremskrivningen og det forventes at disse tiltag vil blive fastholdt frem mod 2030 på baggrund af kvælstofhensynet.

CO₂e-skyggeprisen for en dyrkningspraksis, der påvirker jordens kulstoflager, skal afspejle at effekten er aftagende og reversibel. Dette tilsiger at en eventuel tilskuds-sats bør reduceres således, at der sikres et ensartet økonomisk incitament på tværs af reversible og irreversible CO₂e-reduktioner, når der tages højde for alle effekter samt omkostninger over tid. Dertil kan fastholdelse af markdriftstiltag såsom efterafgrøder og mellemafgrøder medføre en lille netto udledning af CO₂e på sigt som følge af en varig udledning af lattergas, der fortsætter efter kulstofopbygningen er ophørt.

Markdriftstiltag til reduktion af kvælstofudvaskningen er central i den planlagte kvælstofregulering, og ekspertgruppen anbefaler, at klimaeffekter i form af kulstof optag i jorden og lattergas emissioner fra planterester indtænkes i den nye regulering. Det kan overvejes at give tilskud til markdriftstiltag for at øge jordens kulstoflager under hensyn til at effekten er aftagende og reversibel. Tilskud til markdriftstiltag indgår som mulig stilleskrue i *afsnit 2.6*.

Det er muligt at udlede det optimale forhold mellem tilskud til tiltag med vedvarende effekt og kulstoflagrende tiltag med aftagende effekt, så der opnås en ens skyggepris på tværs af de to typer af tiltag. Det optimale forhold vil afhænge af den fremtidige kulstofophobning og omkostninger til fastholdelse af tiltagene tilbagediskonteret iht. den samfundsøkonomiske diskonteringsrente. Med et tilskud på 429 kr. pr. ton CO₂e, skønnes det at give en CO₂e-reduktion på 0,2 i 2030 med en marginal skyggepris på 700 kr. pr. ton CO₂e i 2030. Da effekten er aftagende, skønnes CO₂e-reduktionen at være 0,1 i 2045, hvis dyrkningspraksissen fastholdes

Der er igangsat forskning, der skal bidrage til at forbedre emissionsfaktorerne for gødning, så der kan tages højde for den samlede dyrkningspraksis, herunder afgrødevalg og management ifm. opgørelse af lattergastabet fra udbragt gødning. Derved kan markdriften på sigt blive inddraget i opgørelsen af bedriftens udledninger og forbedre samspillet mellem reguleringen af klima og kvælstof.

Biokul fra pyrolyse

Pyrolyse er en proces, hvor materiale opvarmes under iltfattige forhold, hvilket skaber en form for ufuldstændig forbrænding af materialet. I pyrolyseprocessen dannes derigennem et kulstofholdigt fast produkt samt en pyrolysegas, der ved nedkøling kan omdannes til en pyrolyseolie. Når biomasse benyttes som input til pyrolyseprocessen, kaldes den faste fraktion for biokul. Over tid frigives en del af det bundne kulstof igen, men da kun en mindre del forventes afgivet efter 100 år, og en stor del af kulstoffet i biokullet forventes at kunne lagres i flere århundreder, vurderes biokul tilnærmelsesvis at kunne betragtes som et langtidslager for kulstof.

I pyrolyseprocessen produceres også energiprodukter i form af overskudsvarme, pyrolysegas og potentielt pyrolyseolie. Det skønnes umiddelbart, at pyrolyseolien vil blive anvendt i søfarten, der ligger uden for 70 pct.-målsætningen, og at gassen og overskudsvarmen erstatter anden vedvarende energiproduktion. Det er derfor lagt til grund, at pyrolyseolie-, gas og overskudsvarme ikke medfører CO₂-reduktioner i den nationale emissionsopgørelse, men at pyrolyseanlægget afsætter alle energiprodukter, hvilket genererer indtægter for anlægget.

Omkostningerne til pyrolyse udgøres af investeringsomkostninger i anlæg, driftsomkostninger, omkostninger til biomasse og omkostninger forbundet med transport og udbringning af biokul. Indtægter udgøres fra afsætning af overskudsvarme, pyrolysegas og pyrolyseolie. Hertil kan der evt. sælges klimakreditter, som dog ikke er medregnet i de tekniske omkostninger pr. ton CO₂, *jf. tabel 7.10*. De tekniske omkostninger afhænger af hvilken biomasse, der anvendes til produktionen, samt mængden af produceret biokul, da det skønnes at blive dyrere jo mere biomasse,

der skal allokeres til biokulproduktion. De tekniske omkostninger udgør dermed 900-3.300 kr. pr. ton. De samfundsøkonomiske omkostninger pr. ton vil dog være højere, da CO₂-effekten her skal modregnes, at noget af biomassen udgjorde et midlertidigt kulstoflager i udgangspunktet.

Biokul kan produceres på forskellige biomasser fx halm, biogasdigestat og træaffald. Det tekniske potentiale er dog meget afhængig af biomassens fosforindhold. Hvis den udbragte biokul afgrænses til biokul produceret ved den samlede danske mængde biomasse, der i dag enten udbringes på landbrugsjord eller går til forbrænding, vil det tekniske potentiale samlet set være ca. 3,5 mio. ton CO₂. Anvendes kun dansk biomasse, der i dag udbringes på landbrugsjord, er potentialet endnu lavere på samlet set ca. 1,6 mio. ton CO₂.

Hvis der importeres store mængder biomasse vil potentialet for udbringning af biokul være meget stort. For biokul produceret på træ skønnes det, at der kan udbringes 12 mio. ton biokul årligt svarende til 38 mio. ton CO₂, mens der årligt skønnes at kunne udbringes 6 mio. ton biokul på halm, svarende til 12 mio. ton CO₂. For biokul produceret på digestat skønnes det, at der kan udbringes 0,8 mio. ton biokul årligt svarende til en CO₂-effekt på 0,9 mio. ton CO₂.

Der udestår fortsat resultater fra forskning i dannelse og nedbrydning af miljøskadelige stoffer under produktion af biokul, som forventes at levere resultater ultimo 2025, samt resultater fra flerårige dyrkningsforsøg vedr. miljømæssige- og agronomiske effekter af at udbringe biokul på landbrugsjord, som forventes færdig i 2033 med årlige afrapporteringer samt delrapportering i 2027. Dertil udestår udarbejdelse af en metode til at indregne biokul i Danmarks emissionsopgørelse, som forventes færdig i 2026.

På kort sigt skønnes realisering af udbringning af biokul at afhænge af muligheden for at opnå tilladelse til udbringning af biokul i større skala, som afhænger af de kommende forskningsresultater. Derudover skønnes realisering på kort sigt at være begrænset af udbygningen af anlæg, da der for nuværende kun findes små demonstrationsanlæg.

7.6 Reguleringsgrundlag og data

Det forudsættes, at reguleringsmodeller for afgift og tilskud på landbrugs- og skovområdet tager udgangspunkt i samme data som ved udarbejdelsen af emissionsopgørelsen, der opgør landbrugets udledninger, *jf. kapitel 5*. I dette bilag beskrives bedriftsnære data, der indgår i udarbejdelsen af den nationale emissionsopgørelse, herunder hvordan det i udgangspunktet kan indgå i det reguleringsgrundlag, der skal ligge til grund for afgifter og tilskud på landbrugsområde. Der er tale om data, som landbrugsbedrifter i dag selvindrapporterer som led i den eksisterende miljø- og fødevareregulering under Miljøministeriet og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri og emissionsfaktorer estimeret af DCE. Kapitlet skal derudover ses i sammenhæng med *bilag 7.4*, hvor det fremgår, hvilke metoder der anvendes til udarbejdelse af den nationale emissionsopgørelse.

Ekspertgruppen har noteret, at der vil være brug for at styrke kontrollen og kvaliteten med datakilderne fra den eksisterende miljø-, fødevarer- og klimaregulering, øge incitamenterne til korrekt registrering i eksisterende registre samt justere det administrative setup, hvis data herfra skal kunne anvendes i implementering af et afgifts- og tilskudssystem. Dette skyldes, at de nuværende data er designet med andre formål for øje, hvilket kræver tilpasninger for at sikre pålidelige og relevant data til CO₂e-reguleringsmodellerne.

Ved vurderingen af implementeringsmulighederne, *jf. kapitel 5*, er det forudsat, at myndigheder med ansvar for de anvendte data, fra fx eksisterende miljø- og fødevarerlovgivning, også i udgangspunktet har ansvar for forvaltningsretlige pligter, bl.a. deklarationsproces og databerigtigelser.

Bedriftsnære aktiviteter og emissionsfaktorer

CO₂e-regulering af land- og skovbrugssektorens ikke-energi-relaterede udledninger skal som udgangspunkt baseres på systematikken og kategoriseringen i den nationale emissionsopgørelse, så reguleringen understøtter reduktioner i overensstemmelse med den nationale emissionsopgørelse, *jf. bilag 7.4*. Det er i den forbindelse vigtigt, at opgørelsen løbende udvikles inden for rammerne af IPCC's retningslinjer, så der tages højde for ny viden og effekten af nye teknologier kan afspejles.

DCE's opgørelse følger IPCC's retningslinjer, som angiver beregningsformler for opgørelse af udledningerne og indeholder beskrivelser af, hvilke data der bør indsamles til brug herfor. Udledningerne beregnes i udgangspunktet ved at gange aktivitetsdata (AD) med en emissionsfaktor (EF) i den simple formel: $\text{Udledning} = \text{AD} \times \text{EF}$. Aktivitetsdata er fx antal malkekvæg, antal grise, hektar kulstofrige landbrugsjorde, mængde gødning udbragt på mark og stalddtype. Aktivitetsdata, der indgår i den nationale emissionsopgørelse, baseres på de bedriftsnære data, som selvindrapporteres som led i eksisterende fødevarer- og miljøregulering.

Emissionsfaktoren for de udledende aktiviteter kan enten være en IPCC-standardfaktor, en landespecifik faktor eller modelleres ud fra nationale data. Emissionsfaktorer forbundet med en given aktivitet kan opdateres, hvis der sker justeringer på baggrund af tiltag, som fx udvikling af ny teknologi, der påvirker aktiviteten eller emissionsfaktorerne. Denne opdatering finder sted i arbejdet med den nationale emissionsopgørelse. Emissionsfaktorerne forbundet med en aktivitet kan både opdateres generelt som følge af ny forskning, men kan også justeres på baggrund af bedriftsspecifikke forhold. Herved menes, at en bedrifts udledninger kan påvirkes af, at bedriften fx tager en ny, godkendt teknologi i brug, der påvirker udledningen ved en gi-

ven aktivitet i forhold til standardemissionen i overensstemmelse med emissionsopgørelsen, *jf. bilag 7.4*. Grundlaget for tilskud til teknologier, der i dag ikke indgår i den nationale emissionsopgørelse, er beskrevet i *bilag 7.5*.

Reguleringsgrundlaget kan tage udgangspunkt i de eksisterende indberetninger af aktiviteter, mens der sideløbende igangsættes arbejde med at øge omfang og kvalitet af indberetninger, administration og kontrol, *jf. kapitel 5*. Det vil imødekomme et hensyn om, at afgifts- og tilskudsgrundlag følger opgørelsen af udledninger, der er forbundet med en given aktivitet i emissionsopgørelsen *jf. bilag 7.4*.

Data

I de næste afsnit beskrives data, der forudsættes at kunne lægges til grund ved regulering af udledninger fra husdyr. Der vises eksempler på kvæg og grise, gødning udbragt på mark, markdrift og kulstofrige landbrugsjorde. For øvrige husdyr vil systematikken være sammenlignelig med kvæg og grise. Udledninger fra husdyr kan henføres til 1) udledninger fra dyrenes fordøjelse, 2) udledninger fra dyrenes gødning i stald og på lager, *jf. bilag 7.4*.

Husdyr (udledninger fra fordøjelsesprocesser)

Registrering af data om kvæg

Emissionsopgørelsens unikke variationer (type og undertype) for kvæg er registreret i gødningsregnskabet, *jf. tabel 7.11*. Kvæg registreres i gødningsregnskaberne i antal producerede dyr om året, svarende til optællingen i emissionsopgørelsen.

Tabel 7.11. Variationer for kvægs udledninger fra fordøjelse i emissionsopgørelsen, herunder datakilder i eksisterende miljø- og fødevarerlovgivning

Type	Undertype	Emissionsfaktor, ton CO ₂ e pr. dyr ¹	Datakilde for undertype
Malkekøer	Malkekøer, jersey	3,79	Gødningsregnskab
	Malkekøer, tung race	4,61	Gødningsregnskab
Ammekøer	Ammekøer <400 kg	1,23	Gødningsregnskab
	Ammekøer >600 kg	2,02	Gødningsregnskab
	Ammekøer 400-600 kg	1,78	Gødningsregnskab
Kvæg til opdræt	Opdræt, 0-6 mdr., jersey	0,47	Gødningsregnskab
	Opdræt, 0-6 mdr., tung race	0,63	Gødningsregnskab
	Opdræt, >6 mdr.-kælv., jersey	1,19	Gødningsregnskab
	Opdræt, >6 mdr.-kælv., tung race	1,59	Gødningsregnskab
Slagtekalv	Slagtekalv, 0-6 mdr., jersey	0,26	Gødningsregnskab
	Slagtekalv, 0-6 mdr., tung race	0,18	Gødningsregnskab
	Slagtekalv, >6 mdr.-328 kg, jersey	0,47	Gødningsregnskab
	Slagtekalv, >6 mdr.-440 kg, tung race	0,34	Gødningsregnskab

Anm.: Det er type og undertype, der registreres bedriftsnært i gødningsregnskaberne. Emissionsfaktoren udarbejdes som led i emissionsopgørelsen og fremgår således ikke af gødningsregnskaberne. Emissionsopgørelsen udarbejdes bl.a på baggrund af indberetninger fra gødningsregnskabet. 1) Der er tale om emissionsfaktorer på baggrund af data

for udledninger fra 2021. Emissionsfaktorer ændrer sig løbende som led i arbejdet med den nationale emissionsopgørelse, der udgives årligt.

Registrering af data om grise

Alle emissionsopgørelsens unikke variationer (type og undertype) af grise er registreret i gødningsregnskaberne, jf. tabel 7.12. Grise (slagtegrise, smågrise og årssøer) registreres i gødningsregnskaberne i antal producerede dyr om året, svarende til optællingen i emissionsopgørelsen.

Tabel 7.12. Variationer for grises udledninger fra fordøjelse i emissionsopgørelsen, herunder datakilder i eksisterende miljø- og fødevarerlovgivning

Type	Undertype	Emissionsfaktor, ton CO ₂ e pr. dyr ¹	Datakilde for type/undertype
Grise	Slagtegrise, 31-115 kg	0,01	Gødningsregnskab
	Smågrise, 6,7-31 kg	0,00*	Gødningsregnskab
	Årssøer	0,08	Gødningsregnskab

Anm.: Det er type og undertype, der registreres bedriftsnært i gødningsregnskaberne. Emissionsfaktoren udarbejdes som led i emissionsopgørelsen og fremgår således ikke af gødningsregnskaberne. *0,00 betyder at udledninger ikke fremkommer på 2. decimal. Der er stadig udledninger. 1) Der er tale om emissionsfaktorer på baggrund af data for udledninger fra 2021. Emissionsfaktorer ændrer sig løbende som led i arbejdet med den nationale emissionsopgørelse, der udgives årligt.

Husdyr (udledninger fra gødningshåndtering i stald og på lager)

Staldtyper er afgørende for variationer i emissionsfaktorer for udledning fra gødningshåndtering i stald og på lager fra køer og grise. Staldtyper henviser til forskellige gulv- og gødningsystemer i stalden. I tabel 7.13 fremgår et udsnit over udvalgte staldtyper og undertyper af husdyr. Der er i alt over 100 variationer i emissionsopgørelsen for udledninger fra staldtyper for kvæg og grise fordelt på forskellige dyretyper. Data om staldtyper registreres bedriftsnært i gødningsregnskabet.

Tabel 7.13. Tabel med udvalgte variationer på udledninger fra staldtyper for kvæg og grise

Type	Undertype	Emissionsfaktor, ton CO ₂ e pr. dyr ¹	Datakilde for type/undertype
Malkekøer, tung race	Dybstrøelse (hele arealet)	4,62	Gødningsregnskab
	Dybstrøelse, fast gulv, skraberanlæg	2,23	Gødningsregnskab
	Dybstrøelse, spalter, bagskyl/ringkalanalanlæg	2,23	Gødningsregnskab
	Dybstrøelse, spalter, skraberanlæg	2,23	Gødningsregnskab
	Bindestald m. riste	1,67	Gødningsregnskab
	Sengebåse, fast gulv, skraberanlæg	1,56	Gødningsregnskab
	Sengebåse, spalter, bagskyl/ringkalanalanlæg	1,56	Gødningsregnskab
	Sengebåse, spalter, skraberanlæg	1,56	Gødningsregnskab
	Sengebåse, fast gulv, 2 pct. hæld, skrab	1,56	Gødningsregnskab
	Bioforgasset gylle system	1,08	Gødningsregnskab
Bindestald m. grebning	0,39	Gødningsregnskab	
Slagtesvin, 31-115 kg	Dybstrøelse	0,09	Gødningsregnskab
	Delvist spaltegulv (50-75 pct. fast gulv)	0,04	Gødningsregnskab
	Delvist spaltegulv (25-49 pct. fast gulv)	0,04	Gødningsregnskab
	Drænet gulv + spalter (33/67)	0,04	Gødningsregnskab
	Opdelt lejeareal	0,03	Gødningsregnskab
	Bioforgasset gylle system	0,03	Gødningsregnskab
	Fast gulv	0,01	Gødningsregnskab

Anm.: Det er type og undertype, der registreres bedriftsnært i gødningsregnskaberne. 1) Der er tale om emissionsfaktorer på baggrund af data for udledninger fra 2022. Emissionsfaktorer ændrer sig løbende som led i arbejdet med den nationale emissionsopgørelse, der udgives årligt og fremgår således ikke af gødningsregnskaberne.

Udover staldtyper eksisterer der en række stald- og lagerteknologier, der reducerer drivhusgasudledningen på den enkelte bedrift såsom gyllekøling, hyppig udslusning, aflevering til biogas, forsuring, fakkelafløbning og overdækning af gyllebeholdere mv. Dette beskrives i *bilag 7.5*. Det bemærkes, at disse teknologier ikke er inkluderet i emissionsopgørelsen i dag, da klimaeffekterne ikke er tilstrækkeligt dokumenterede. De fleste af de nævnte stald- og lagerteknologier indgår imidlertid i Klimastatus og -fremskrivning, da der vurderes at være tilstrækkelig dokumentation til, at DCE vil kunne indregne effekterne i 2027. En del af teknologierne anvendes i dag med henblik på at reducere ammoniakudledninger i landbruget.

Stald- og lagerteknologier registreres i dag ikke i gødningsregnskabet eller i andre registre på miljøområdet. Det forudsættes at disse vil indgå i reguleringsgrundlaget, når den nødvendige registrering er tilvejebragt.

Gødning udbragt på mark i kg kvælstof

Udledninger fra udbragt gødning på mark opgøres på baggrund af, hvor mange kg kvælstof, der er i den gødning, der udbringes på landbrugsarealer. En del af det udbragte kvælstof i gødningen omdannes til lattergas, der er en drivhusgas.

En afgift på udledninger fra lattergas fra gødning udbragt på mark kan tage udgangspunkt i, hvor mange kg kvælstof, der årligt udbringes på de enkelte bedrifters arealer *jf. tabel 7.14*. Efter gældende regler registreres dette allerede. Det er landbrugeren selv, der indberetter informationer i gødningsregnskaberne om, hvor mange kg kvælstof der årligt udbringes på bedriftens arealer. Kravet om balance mellem landbrugers kvælstofvot og kvælstofforbrug er omfattet af reglerne om konditionalitet og krydsoverensstemmelse. Overtrædelse af kravet vil således medføre en administrativ sanktion i forhold til udbetaling af landbrugsstøtte.

Tabel 7.14. Datakilder i eksisterende miljølovgivning for udbragt gødning (kg N)

Type/undertype	Emissionsfaktor	Datakilde for type/undertype
Gødning udbragt på mark (kg N)	4,2 ton CO ₂ e pr. ton N udbragt på marker	Gødningsregnskaberne

Anm.: Det er type og undertype, der registreres bedriftsnært i gødningsregnskaberne. Emissionsfaktoren udarbejdes som led i emissionsopgørelsen og fremgår således ikke af gødningsregnskaberne. Der er tale om emissionsfaktor på baggrund af data for udledninger fra 2022. Emissionsfaktorer ændrer sig løbende som led i arbejdet med den nationale emissionsopgørelse, der udgives årligt.

I emissionsopgørelsen opgøres udledninger fra gødning ud fra en emissionsfaktor på 4,2 ton CO₂e pr. ton kvælstof udbragt på mark, uanset om der udbringes husdyrgødning, kunstgødning eller andre typer af organiskgødning.

En afgift på hvor meget gødning (i kg kvælstof) den enkelte bedrift samlet set årligt udbringer på sine marker, med afsæt i emissionsfaktoren, vil være målrettet opgørelsen af Danmarks 70 pct.-mål, men ikke tage højde for, at der vil være en variation af CO₂e-udledninger fra gødning udbragt på mark, bl.a. som følge af anvendelsen i forbindelse med planteproduktion. Det forventes, at emissionsfaktoren på længere sigt vil differentiere emissionsfaktoren mellem husdyrgødning, kunstgødning og anden organisk gødning.

Kulstofrige landbrugsjorde

Et reguleringsgrundlag på kulstofrige landbrugsjorde i landbruget kan udarbejdes ved en overlapsanalyse af det såkaldte kulstofkort (Tørv2022) og dyrkningskortet

(IMK), der anvendes ifm. udbetaling af hektarstøtte. Det er i forvejen en sådan overlapsanalyse, der blandt andet ligger til grund for regulering af de nuværende frivillige indsatser med udtagning af kulstofrige landbrugsjorde samt opgørelse af udledninger fra kulstofrige landbrugsjorde i den nationale emissionsopgørelse.

Der er i dag ikke eksisterende data og registre, der indeholder en bedriftsnær opgørelse af antal kulstofrige landbrugsjorde. Der vil således skulle udarbejdes et selvstændigt reguleringsgrundlag, hvilket beskrives i *afsnit 3.1* som en del af ekspertgruppens modeller til regulering af udledninger fra kulstofrige landbrugsjorde.

Emissionsfaktorerne fra emissionsopgørelsen for forskellige typer af kulstofrige landbrugsjorde i landbruget fremgår af *tabel 7.15*. Udledningerne reduceres ved vådlægning.⁴⁷ Efter vådlægning er der fortsat en mindre CO₂e-udledninger, som kommer fra en stigning i metan-udledningerne.

Tabel 7.15. Udledninger fra kulstofrige landbrugsjorde i landbruget og datakilde

Type	Emissionsfaktor ¹	Datakilde for type
<i>Enheder</i>	<i>Ton CO₂e pr. hektar</i>	
Dyrket jord (landbrugsjord), 6-12 pct.	25,2	Overlapsanalyse mellem det såkaldte kulstofkort (Tørv2022) og dyrkningsskortet (IMK)
Dyrket jord (landbrugsjord), > 12 pct.	50,3	
Permanente græsarealer, 6-12 pct.	18,7	
Permanente græsarealer, > 12 pct.	37,4	

Anm.: Der er tale om emissionsfaktor på baggrund af data for udledninger fra 2022. Emissionsfaktorer ændrer sig løbende som led i arbejdet med den nationale emissionsopgørelse, der udgives årligt.

Kilde: DCE, fagligt notat 2024 60.

⁴⁷ Vådlægning indebærer, at den naturlige vandstand tilstræbes genskabt, og jorden dermed kan blive en art vådområde. I praksis er der jorde, hvor genetablering af den naturlige vandstand indebærer, at der er perioder, hvor jorden ikke ligger under vand.

7.7 Kvotesystemer inden for land- og skovbrug

Det fremgår af ekspertgruppens kommissorium, at:

"Anden delrapport skal desuden indeholde en vurdering af fordele og ulemper ved henholdsvis en reguleringsløsning for landbrugssektoren, en tilskudsløsning inden for EU's landbrugsstøtte og en CO₂e-afgift for denne sektor eller en kombination af disse, samt mulige tiltag for omkostningseffektiv regulering af landbruget, som adresserer CO₂e-udledninger og øvrige eksternaliteter, herunder fx miljø og sundhed".

Som det fremgår af afsnittet med sammenfatning og modeller har ekspertgruppen valgt at fremlægge modeller, hvor afgift og tilskud kombineres med henblik på at opfylde klimamål og EU-forpligtelser. Ekspertgruppen har som led i det arbejde overvejet, om et kvotesystem inden for landbruget (der evt. også kan omfatte skovbrug), vil være et mere hensigtsmæssigt redskab til at indfri Danmarks klimamål. I et kvotesystem med omsættelige kvoter udsteder staten et antal kvoter, der giver ret til udledning af en vis mængde CO₂e, og tillader virksomhederne at handle indbyrdes med kvoterne.

Ekspertgruppen har efter en afvejning af fordele og ulemper ved et kvotesystem for landbruget valgt *ikke* at fremlægge et sådant system i modellerne i *kapitel 2*.

De væsentligste *fordele* ved et kvotesystem er følgende:

- 1) Et kvotesystem giver mulighed for en præcis styring af de samlede udledninger fra landbruget. Det er en fordel, hvis der foreligger et politisk krav om, at landbruget skal reducere udledningerne med en bestemt mængde inden for en given tidshorisont. Ved en CO₂e-afgift er der ikke den samme sikkerhed for at opnå en bestemt reduktion.
- 2) Et kvotesystem giver mulighed for at reducere erhvervsbelastningen og de tilhørende kapitaltab ved klimareguleringen via en vis gratistildeling af kvoter.⁴⁸ Det kan sænke behovet for andre og potentielt mere komplicerede kompensationsordninger.

Et kvotesystem indebærer til gengæld følgende *ulemper*:

- 3) Under et kvotesystem er det svært at ensrette prisen på landbrugets CO₂e-udledninger repræsenteret ved kvoteprisen med CO₂-afgiften for de øvrige erhverv uden for EU's CO₂-kvotesystem. Det er et problem, hvis der er et politisk ønske om en ensartet CO₂e-pris for alle erhverv.
- 4) Uforudsigelige svingninger i kvoteprisen over tid vil øge usikkerheden om rentabiliteten af investeringer i mere klimavenlige teknologier. Det er ikke tilfældet under et afgiftssystem, hvor udviklingen i afgiften på forhånd er lagt fast.
- 5) En kompensationsordning i form af gratistildeling af kvoter er vanskelig at udforme, uden at der opstår enten diskrimination mellem nuværende og kommende generationer af landmænd, svækkede incitamentet til reduktion af udledninger eller

⁴⁸ Et kvotesystem med gratiskvoter vil dog grundlæggende fungere på samme måde som et afgiftssystem med bundfradrag.

evt. uønskede omfordelinger inden for landbrugserhvervet, der vil kræve supplerende kompensationsordninger.

Efter ekspertgruppens vurdering vejer ulemperne 3), 4) og 5) ved et særskilt nationalt kvotesystem for landbruget tungere end fordelene 1) og 2).

Ekspertgruppen er imidlertid opmærksom på, at der i EU-Kommissionen foregår overvejelser om en mulig indførelse af et EU-kvotesystem for landbruget. En væsentlig fordel ved en sådan fælles klimaregulering er, at den vil stille dansk landbrug konkurrencemæssigt lige med landbruget i det øvrige EU, hvorved forvriddinger af landbrugsproduktionen undgås. Ekspertgruppens fremlagte modeller, hvor der ikke indføres et særskilt dansk kvotesystem for landbruget skal derfor ikke opfattes som en afstandtagen fra et eventuelt kommende fælleseuropæisk kvotesystem for landbruget. Ekspertgruppen bemærker, at udarbejdelsen af det administrative grundlag for en dansk klimaafgift på landbruget formentlig vil bidrage til fremtidig implementering i Danmark af et fælles EU-kvotesystem for landbruget, hvis et sådant system måtte blive vedtaget.

I det følgende uddybes ekspertgruppens overvejelser om et kvotesystem for landbruget.

Kvotesystem versus afgiftssystem: Ligheder og forskelle

I en teoretisk verden med perfekt information kan man i princippet opnå nøjagtigt samme CO₂e-pris og den samme mængde udledninger under et afgiftssystem og under et system med omsættelige CO₂e-kvoter. Under fuldkommen information kan myndighederne nemlig beregne, nøjagtigt hvilken mængde udledninger, der vil fremkomme ved en given afgiftssats, ligesom de kan udregne, nøjagtigt hvilken kvotepris, der vil fremkomme ved et givet kvoteudbud. Dermed vil myndighederne kunne implementere nøjagtigt samme CO₂e-pris og udledt mængde under de to systemer.

I virkelighedens verden, med usikkerhed om virksomhedernes omkostnings- og markedsforhold, vil der imidlertid være usikkerhed om, hvor store udledningerne vil være ved en given CO₂e-afgiftssats, mens der under et kvotesystem vil være usikkerhed om, hvilken kvotepris der vil dannes ved et givet kvoteudbud.

Et kvotesystem med et likvidt marked for omsættelige kvoter kan ligesom et afgiftssystem levere omkostningseffektive reduktioner af drivhusgasudledninger fra den kvoteomfattede sektor, da kvoteprisen etablerer en ensartet pris på udledninger for alle de omfattede produktionsenheder. Via fastsættelsen af udbuddet af kvoter kan staten styre mængden af udledninger fra sektoren præcist, hvorved der i princippet opnås fuld sikkerhed for, at de ønskede reduktioner opnås.

Derimod kan prisen på kvoter ikke kontrolleres perfekt, da der er usikkerhed om producenternes omkostninger ved at reducere deres udledninger og dermed usikkerhed om efterspørgslen efter kvoter. Med et særskilt kvotesystem for landbruget er det derfor svært at ensrette prisen på CO₂e på tværs af sektorer i kombination med fx CO₂e-afgiften på industri mv. Formålet med en ensartet CO₂e-afgift er, at CO₂e-reduktioner sker der, hvor det er billigst både inden for og på tværs af sektorer. Hvis landbruget reguleres særskilt via et kvotesystem, og kvoteprisen afviger fra CO₂e-afgiften for industrien, opnår man ikke den samme grad af omkostningseffektivitet, som en fælles, ensartet CO₂e-afgift for industri og landbrug ville skabe, da man ikke får udlignet de marginale reduktionsomkostninger på tværs af sektorer. Hvis man alligevel politisk ønsker at operere med en anden

CO₂e-pris for landbruget end for andre sektorer, får dette argument imod et særskilt kvotesystem for landbruget selv sagt mindre vægt.

Et andet problem er imidlertid, at CO₂e-prisen kan svinge betydeligt over tid under et kvotesystem på grund af usikkerheden om producenternes omkostninger ved at reducere deres udledninger, og fordi fx fluktuationer i priserne på landbrugsprodukter kan medføre udsving i kvoteprisen. Disse usikkerhedsmomenter gør, at incitamentene til at investere i klimavenlige teknologier kan være mindre under et kvotesystem end under et afgiftssystem, jf. boks 7.5.

Boks 7.5.

Eksempler på investeringer i teknologier under et kvotesystem i landbruget

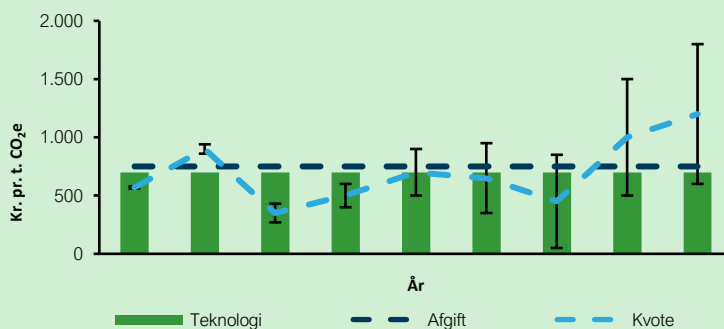
I et kvotesystem kan prisen på kvoter variere fra år til år, hvorimod prisen ved en CO₂e-afgift ligger fast. I det følgende gennemgås to stiliserede eksempler med hhv. en teknologi, der investeres i årligt og en teknologi, der kræver en mere langsigtet investering.

For en teknologi, hvor landbrugeren årligt skal træffe beslutning, om vedkommende vil benytte teknologien fx fodertilsætningsstoffer, vil implementeringen af teknologien under et kvotesystem afhænge af de relative priser på kvoter og den konkrete teknologi. Ved et afgiftssystem vil implementeringen af en given teknologi afhænge af teknologiprisen i det givne år. I begge tilfælde vil landbrugeren hvert år vurdere, om det er rentabelt at investere i teknologien eller ej. I nedenstående figur illustreres et eksempel, hvor prisen på en given teknologi er fast år for år. Landbrugeren vil under et kvotesystem kun investere i teknologien i de år, hvor kvoteprisen overstiger prisen på teknologien, hvorimod landbrugeren i et afgiftssystem vil investere i teknologien hvert år, givet at afgiften er højere end omkostningen ved at implementere teknologien.

For en teknologi, der kræver en mere langsigtet investering, som fx staldteknologier, vil investeringsbeslutningen afhænge af landbrugerenes langsigtede forventninger til de relative priser. Under et kvotesystem afhænger investeringsbeslutningen således af landbrugerenes forventninger til udviklingen i kvoteprisen, samt hvor meget risiko landbrugeren ønsker at påtage sig. I et afgiftssystem, hvor den fremtidige afgiftssats på forhånd er lagt fast, bortfalder usikkerheden om den fremtidige CO₂e-pris, og landbrugeren skal da alene vurdere, om det er rentabelt at investere i teknologien ud fra sin viden om investeringsomkostningen og forventningen til de fremtidige driftsomkostninger ved brug af teknologien.

Samlet set kan et afgiftssystem således give mere gunstige incitament til investering i klimavenlige teknologier end et kvotesystem.

Eksempel på teknologiomkostninger relativt til kvotepris og afgiftsniveau



Anm.: Spænd angiver usikkerhed i pris. Usikkerheden stiger jo længere ud i fremtiden det er.

Udformningen af et kvotesystem

Et kvotesystem fungerer i sin rendyrkede form ved, at staten auktionerer kvoter til virksomhederne, som derigennem får tilladelse til at udlede en given mængde CO₂e. Virksomhederne kan så efter behov handle indbyrdes med kvoter efter den indledende auktionsrunde. Staten opnår et provenu fra kvotesalget, der kan disponeres til kompensation til udlederne, til generelle skatte- eller afgiftslettelser, eller til øgede offentlige udgifter.

Reglerne for anvendelse af kvoter kan udformes på to overordnede måder, der vil påvirke virksomhedernes incitament forskelligt, *jf. boks 7.6.*

Boks 7.6.

Udformning af kvotesystemet

Tidsbegrænsede kvoter

Kvoterne udløber efter en given tidsperiode, fx et år, hvorefter en ny kvoteperiode starter. Hvis kvoterne udløber efter en given tidsperiode og efterfølgende er værdiløse, skaber det sikkerhed for at opnå en given mængdereduktion inden for denne tidsperiode. Det vil således skabe sikkerhed i forhold til politiske reduktionsmålsætninger, fx 70 pct.-målet.

På den anden side vil der være usikkerhed om prisen på CO₂e i dette kvotesystem, da der kan være stor variation i efterspørgslen efter kvoter både inden for den enkelte kvoteperiode og på tværs af kvoteperioder, fx som følge af udsving i vejrforhold.

Kvoter, der kan spares op

Alternativt kan man tillade, at kvoter kan "opspares" til senere brug. Dette kan mindske de kortsigtede udsving i kvoteprisen, da virksomhederne kan vælge at opspare kvoter i år, hvor kvoteprisen er relativt lav, og bruge opsparede kvoter i år, hvor kvoteprisen er særligt høj. Et sådant system giver virksomhederne mulighed for at foretage en større andel af reduktionerne i år, hvor reduktionsindsatsen er forholdsvis billig, hvorved nutidsværdien af de samlede reduktionsomkostninger over tid formindskes. Et kvotesystem med mulighed for opsparing af kvoter giver ikke sikkerhed for opnåelse af en given reduktion i det enkelte år, men sikrer stadig en bestemt mængde reduktioner inden for den tidshorisont, over hvilken opsparede kvoter kan benyttes. Selv hvis kvoterne kan benyttes til evig tid, vil der stadig være sikkerhed for, at de samlede udledninger over tid ikke kan overstige den samlede mængde kvoter, der udstedes over tid. Der vil dog ikke være sikkerhed for, at der opnås en bestemt mængde reduktioner i et givet fremtidigt år som fx 2030.

Et kvotesystem med gratiskvoter

Hvis staten ønsker at reducere den umiddelbare erhvervsbelastning ved kvotesystemet, kan den vælge at tildele en del af eller evt. alle de udstedte kvoter gratis til virksomhederne. Derved mindskes behovet for andre former for kompensation til virksomhederne, da tildelingen af gratiskvoter svarer til at uddele finansielle aktiver med en markedsværdi svarende til kvoteprisen.

Omfanget af tildelingen af gratiskvoter kan nedtrappes gradvis over tid i det omfang, man politisk ønsker at håndhæve princippet om, at forurenere betaler.

Fordelingskonsekvenserne af et sådant system vil afhænge af kriterierne for tildeling af gratiskvoter. I det følgende diskuteres forskellige mulige kriterier.

Kvotetildeling ud fra historiske udledninger

I et kvotesystem for landbruget kunne kvoter tildeles efter bedrifternes historiske udledninger fra arealer og husdyr. En fast gratiskvotetildeling, som er uafhængig af virksomhedens aktuelle produktion, indebærer, at kvoteprisen slår fuldt igennem på virksomhedernes marginalomkostninger. Der er således tale om en kompensation af landbrugeren, der i udgangspunkt ikke påvirker landbrugerenes produktionsbeslutning, og på den måde fastholdes landbrugerenes fulde incitament

til at reducere sine udledninger. Fx vil animalske producenter på marginalen have samme incitament til at reducere husdyrbestanden, som hvis kvoterne blev bortauktioneret af staten.

Det er væsentligt, at kvotetildelingen baseres på et kriterium såsom de historiske udledninger, der ikke påvirkes af virksomhedernes aktuelle adfærd, så den enkelte virksomhed ikke risikerer at få reduceret den tildelte mængde gratiskvoter, hvis den efter systemets indførelse sænker sine udledninger. I modsat fald vil virksomheder, der gennemfører reduktionstiltag, frygte at få reduceret deres gratiskvote på sigt, hvorved incitamentet til omstilling bliver svækket.

Et system med gratiskvoter baseret på historiske udledninger kan dog virke mindre effektivitetsfremmende end et system baseret på auktionering af kvoter, da mere effektive landmænd med stigende produktion vil skulle købe kvoter fra mindre effektive landmænd med faldende produktion. Det vil give en økonomisk omfordeling til fordel for sidstnævnte gruppe, der kan hæmme erhvervets produktivitetsudvikling. Et særligt problem er, at landmænd, der nyetablerer sig efter kvotesystemets indførelse, ikke kan tildeles gratiskvoter på basis af historiske udledninger, hvorfor der må udformes særlige tildelingskriterier for denne gruppe, hvis man vil undgå at diskriminere mod nye generationer af landmænd.

Dertil kommer, at der kan være administrative og kontrolmæssige udfordringer ved at opgøre de enkelte bedrifters historiske udledninger.

Kvotetildeling baseret på bedriftens produktion

Indenfor EU's kvotehandelssystem (ETS) for energisektoren og den energitunge industri opererer man med gratis tildeling af kvoter til virksomheder i visse konkurrenceudsatte brancher som fx stål og cement, hvor der vurderes at være en særligt høj risiko for lækage af CO₂-udledninger til lande uden for EU. Tildelingen af gratiskvoter til den enkelte virksomhed er proportional med virksomhedens produktion over en vis foregående periode ganget med en emissionsfaktor, der afspejler den gennemsnitlige CO₂-intensitet (CO₂-udledning pr. produceret enhed) blandt de 10 pct. af virksomhederne i branchen, der har den laveste CO₂-intensitet. Under dette system vil en stigning i en virksomheds produktion med en vis forsinkelse udløse en stigning i virksomhedens tildelte mængde gratiskvoter, hvilket isoleret set styrker virksomhedens konkurrenceevne og modvirker struktureffekterne (produktionsfaldet) som følge af kvotesystemet. Samtidigt bevares den enkelte virksomheds incitament til at sænke sin CO₂-intensitet via teknisk omstilling af produktionen (for derved at frigøre kvoter, der kan sælges på markedet), da den enkelte virksomhed ikke har nævneværdig indflydelse på den gennemsnitlige CO₂-intensitet, der ligger til grund for kvotetildelingen.

Et lignende system for tildeling af gratiskvoter i et nationalt kvotesystem for landbruget ville dog formentlig medføre en meget høj kvotepris, hvis de opstillede klimamål skal nås, jf. boks 7.7. Som boksen forklarer, vil gratis tildeling af kvoter på basis af den enkelte bedrifts produktion alvorligt svække incitamentet til reduktion af udledningerne, når udledningerne i meget høj grad er korreleret med produktionen som følge af begrænsede tekniske muligheder for at sænke udledningerne pr. produceret enhed. Ekspertgruppens analyser peger på, at de tekniske muligheder for at sænke udledningsintensiteten i dansk landbrug til overkommelige reduktionsomkostninger indtil videre er begrænsede, og at det derfor ikke er realistisk at opfylde Danmarks nationale klimamål og internationale klimaforpligtelser uden en vis nedgang i landbrugsproduktionen. Et system med gratis tildeling af kvoter på basis af produktionen vil hæmme den nødvendige produktionstilpasning,

hvorved kvoteprisen skal presses meget højt op for at sikre de nødvendige drivhusgasreduktioner. En uforholdsmæssig høj CO₂e-pris i landbruget i forhold til CO₂e-afgiften på øvrige erhverv vil gøre klimaindsatsen mindre omkostningseffektiv. En gratistildeling af kvoter på basis af den enkelte bedrifts produktion kan derfor være uhensigtsmæssigt.

Boks 7.7.

Gratistildeling af kvoter på basis af den enkelte bedrifts produktion

Et forenklet eksempel kan illustrere det potentielle problem ved at tildele gratis kvoter til den enkelte landbrugsbedrift på grundlag af bedriftens produktion.

Betragt en mælkeproducent, der ejer K stykker malkekøveg, som hver producerer q liter mælk pr. år, så bedriftens samlede årlige produktion er $q \times K$. Antag, at den gennemsnitlige udledning pr. malkekøveg i det samlede landbrug er estimeret til at være u på grundlag af Danmarks emissionsopgørelse, og at den betragtede mælkeproducent får tildelt en mængde $Q = k \times u \times q \times K$ af gratis kvoter, hvor k er en proportionalitetsfaktor, der er fælles for alle producenter, og $u \times q \times K$ er den udledning, mælkebedriften ville have, hvis dens produktion havde den gennemsnitlige drivhusgasintensitet u . Antag endvidere at man er i den ideelle situation, hvor man kan måle den faktiske drivhusgasintensitet u_f fra den betragtede bedrift. Hvis kvoteprisen er p , vil kvotesystemet da påføre bedriften en samlet nettobetaling N af størrelsen

$$N = (p \times u_f \times q \times K) - (p \times k \times u \times q \times K) \quad (1)$$

hvor udtrykket i første parentes på højresiden af ligning (1) er bedriftens udgift til køb af kvoter i fravær af gratistildeling af kvoter, og udtrykket i den sidste parentes er markedsværdien af de gratis tildelte kvoter, der afhænger af kvoteprisen p . Hvis mælkeproducenten er i stand til at nedbringe bedriftens udledningsintensitet med størrelsen du_f , fx via fodertilsætningsstoffer, følger det af (1), at hans nettobetaling vil falde med beløbet $du_f \times p \times q \times K$, idet den tildelte mængde gratis kvoter til bedriften vil være uændret. Incitamentet til at sænke udledningerne via tekniske reduktionstiltag svækkes altså ikke af gratistildelingen.

Hvis bedriften i stedet sænker sine udledninger ved at sænke kvægbestanden med mængden dK , vil ændringen dN i bedriftens nettobetaling ifølge (1) være

$$dN = (u_f - k \times u) \times p \times u \times q \times dK \quad (2)$$

Sammenlignet med et kvotesystem uden gratistildeling af kvoter, hvor $k = 0$, vil gratistildelingen ifølge (2) mindske faldet i bedriftens nettobetaling og dermed svække incitamentet til at sænke udledningerne ved at mindske indsatsen af det input i produktionen (i dette tilfælde kvæg), der er kilde til udledningerne.

Eksemplet illustrerer, at hvis der kun er begrænsede tekniske muligheder for at reducere emissionsintensiteten, og der således er en høj grad af proportionalitet mellem produktionen og udledningerne, kan et system med gratistildeling af kvoter på basis af den enkelte bedrifts produktion svække tilskyndelsen til drivhusgasreduktioner i en sådan grad, at det vil kræve en meget høj kvotepris at opnå de tilstræbte reduktioner. Problemstillingen skærpes, hvis det i praksis er vanskeligt at måle den faktiske emissionsintensitet (u_f) på den enkelte bedrift, da dette vil mindske den enkelte landbrugers incitament til at implementere tekniske reduktionstiltag.

Kvotetildeling pr. hektar jord

En anden mulighed er at tildele gratis kvoter proportionalt med den enkelte bedrifts areal. Det ville være administrativt enkelt, da man i forvejen opgør bedrifternes areal i forbindelse med udbetalingen af hektarstøtte i medfør af EU's fælles landbrugspolitik. Endvidere vil en kvotetildeling på basis af hektar ikke reducere eller

forvrilde landmændenes incitament til at gennemføre reduktionstiltag, da disse ikke vil påvirke kvotetildelingen.

En kvotetildeling pr. hektar jord, der gælder for både nuværende og kommende jordejere, vil modvirke det jordprisfald, der ellers ville fremkomme i et kvotesystem uden gratiskvoter. Det kan være en ønsket effekt i forhold til at begrænse antallet af konkurser og det deraf følgende pres på den finansielle stabilitet i forbindelse med en kommende klimaregulering af landbruget. Modstykket til kapitaliseringen af værdien af gratiskvoterne i jordpriserne er dog, at disse kan blive mere volatile som følge af udsving i kvoteprisen.

Ved at knytte gratistildelingen af kvoter til arealet og videreføre gratistildelingen ved ejerskifte undgår man, at systemet begunstiger de nuværende i forhold til kommende generationer af landmænd. Denne ligestilling af nuværende og kommende landmænd er en gunstig egenskab ved arealkriteriet sammenlignet med et system, hvor gratiskvoter tildeles på basis af de historiske udledninger.

I modsætning til en kvotetildeling på grundlag af historiske udledninger vil en tildeling på basis af areal dog have større fordelingskonsekvenser inden for den nuværende generation af landmænd, da arealkriteriet vil favorisere producenter med store arealer i forhold til producenter med mere begrænsede arealer. Specielt vil animalske kvægbrug med høje udledningsintensiteter blive mindre gunstigt stillet ved brug af arealkriteriet. Hvis man politisk ønsker at imødegå denne omfordelingseffekt, kunne man vælge at supplere en kvotetildeling på basis af areal med en kvotetildeling pr. dyr, der vil kunne virke på samme måde som et bundfradrag pr. dyr, som beskrevet i *kapitel 2*. Dette vil bidrage til at reducere omfordelingseffekten af en kvotetildeling pr. hektar og fastholde incitamentet på marginalen til at anvende teknologiske løsninger, men det vil stadig være svært at kontrollere CO₂e-prisen.

Det bemærkes, at en tildeling af gratiskvoter på basis af bedriftens areal i et kvotesystem vil virke på samme måde som et bundfradrag baseret på areal i et afgiftssystem.

Statsstøtteretlige problemstillinger

Ved vurderingen af, om et evt. kvotesystem omfattes af statsstøttereglerne, vil det skulle vurderes, om indførelse af et sådan system kan indebære statsstøtte i forhold til virksomheder, der fx ikke omfattes af kvotesystemet, tildeles provenu fra systemet, eller får tildelt gratiskvoter, som virksomheden efterfølgende kan omsætte.

I de varianter af et dansk kvotesystem for landbruget, som er diskuteret ovenfor, er det forudsat, at en eventuel tildeling af gratiskvoter ikke begrænses til udvalgte delsektorer i landbruget, men udstrækkes til alle landbrug over en vis størrelse efter et af de tre ovenfor diskutererede kriterier. Den statsstøtteretlige problematik vedrører således spørgsmålet, om disse systemer for gratistildeling af kvoter vil blive anset for konkurrenceforvridende inden for EUs indre marked, selvom de blot er tænkt som en (delvis) kompensation for den byrde på dansk landbrug, et nationalt kvotesystem vil udgøre.

7.8 Lækage

Det fremgår af kommissoriet, at ekspertgruppen skal forholde sig til drivhusgaslækage, herunder hensynet i klimaloven om at sikre at danske CO₂e-

reduktionstiltag ikke blot flytter udledninger uden for dansk territorie. Generelt kan klimatiltag, der medfører CO₂e-reduktioner som følge af strukturelle ændringer være forbundet med lækage. Af den grund bør lækage i landbruget som følge af en CO₂e-afgift sammenholdes med alternative reduktionstiltag, som ligeledes kan medføre lækage.

I dette afsnit redegøres for ekspertgruppens arbejde med lækage i landbruget, herunder risiko for lækage i kraft af modellerne til regulering af udledninger af drivhusgasser fra landbruget.

Der konkluderes ikke på den præcise størrelse af lækagerisikoen, da der er stor usikkerhed forbundet med beregningerne. I stedet præsenteres forskellige estimater for lækage ved forskellige antagelser.

I *kapitel 2* præsenteres tre forskellige udformninger af afgiftssystemer, der afspejler vægtninger til samfundsøkonomisk lave omkostninger over for hensyn til begrænset lækage og begrænsede strukturændringer i landbruget. I dette afsnit beskrives den overordnet risiko for lækage i hver af modellerne, der indgår i *kapitel 2*. Det vurderes, at et lavere afgiftsniveau vil medføre en lavere lækagerate såfremt tilskuddet til tekniske reduktioner øges, så den tekniske andel for en given CO₂e-reduktion øges.

Baggrund om drivhusgaslækage fra første delrapport

Som beskrevet i første delrapport dækker drivhusgaslækage over en situation, hvor indenlandske tiltag, som har til formål at reducere udledninger af drivhusgasser i Danmark, fører til øgede udledninger i udlandet, fx hvis dele af eller hele produktionen af en given vare flyttes til udlandet. Det indebærer, at danske klimapolitiske tiltag potentielt reducerer de globale udledninger mindre, end de danske udledninger reduceres.

Denne effekt kan opgøres som en lækagerate, der angiver andelen af de indenlandske CO₂e-udledninger, der erstattes af udenlandske udledninger ved et givent tiltag. Lækage kan fx forekomme gennem udenrigshandel ved, at dansk produktion af varer med et højt klimaaftryk bliver dyrere som følge af en CO₂e-afgift, hvilket kan svække de danske producenters konkurrenceevne og føre til, at danske og udenlandske forbrugere forskyder deres forbrug fra varer produceret i Danmark til varer produceret i udlandet.

I det følgende gennemgås en dekomponering, der illustrerer, at resultaterne for lækageeffekterne i dansk landbrug er meget følsomme over for hvilke forudsætninger, der lægges til grund for beregningerne. Dernæst gennemgås de forudsætninger, der bl.a. vurderes at have væsentlig betydning for størrelsen af lækageraten.

Dekomponering af lækageeffekten ved en CO₂e-afgift på landbruget

I det følgende vises trinvis beregninger af lækageeffekterne for dansk landbrug ved en eksemplificeret CO₂e-afgift på 750 kr. pr. ton på gødning, kalkning og husdyr, inkl. tilskud til skovrejsning samt øvrige tiltag, derunder harmonisering af afgift på F-gasser til 750 kr. pr. ton CO₂e og udtagning af kulstofrige landbrugsjorde, *jf. figur 7.1*, og fordelt på brancheniveau, *jf. tabel 7.16*, hvor der gradvist ændres på de forudsætninger, som forventes at have betydning for lækageraten i dansk landbrug. Beregningerne viser bl.a., at resultaterne for lækageeffekterne er meget følsomme over for antagelser om produktionens drivhugasintensitet, dvs. udledninger i forhold

til værditilvækst, i landbruget i hhv. ind- og udland. I det følgende opsummeres hvert trin af dekomponeringen, og i *boks 7.8* uddybes hvert trin.

Trin 1: I udgangspunktet i trin 1 antages det, at drivhusgasintensiteten for dansk landbrug er den samme som i udlandet, og at dansk produktion erstattes 1:1 af udenlandsk produktion. En 100 pct. lækagerate vil bl.a. betyde, at der ikke er teknologiske reduktionsmuligheder i landbruget.

Trin 2: Når øvrige effekter⁴⁹ inddrages, falder lækageraten fra 100 pct. til 52 pct. svarende til, hvilket skyldes, at tekniske effekter medfører væsentlige CO₂e-reduktionerne ved en afgift på 750 kr. pr. ton CO₂e.

Trin 3: Lækagerater kan opdeles i en kombination af direkte lækage og indirekte lækage. I trin 2 tages der kun højde for den direkte lækage, dvs. hvor stor en del af udledningerne, der umiddelbart flytter fra dansk landbrug til de udenlandske landbrugssektorer. Den indirekte lækage viser de generelle ligevægtseffekter, der kan forekomme, derunder brancheforskydninger og reduceret afkast på kapital i Danmark som følge af afgiften. I trin 3 tages der af den grund højde for den indirekte lækage, hvilket reducerer lækageraten til 37 pct.

Trin 4: I trin 4a og trin 4b ses der på, hvordan forskellige antagelser vedrørende den relative drivhusgasintensitet i dansk landbrug i forhold til udlandet påvirker lækageraten. I trin 4a antages det, at dansk landbrug har en lavere drivhusgasintensitet end udenlandsk landbrug, hvilket resulterer i en lækagerate på 44 pct. I trin 4b antages, at dansk landbrug har en højere drivhusgasintensitet end udlandet, hvilket reducerer lækageraten til 22 pct.

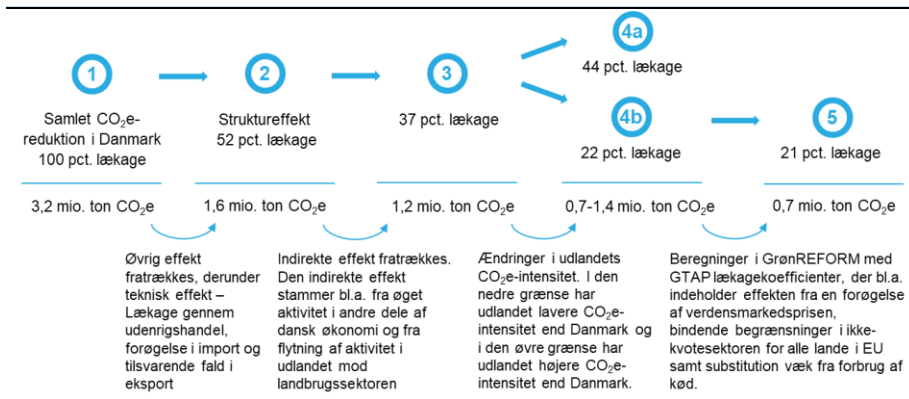
Trin 5: I dette trin beregnes lækagerate i GrønREFORM med lækagekoefficienter fra GTAP-E⁵⁰, hvor det antages, at EU-landene vil leve op til bindende begrænsninger for deres udledninger i ikke-kvotesektoren, mens der ikke er begrænsninger for udledninger fra ikke-EU-lande. Dertil tages der højde for substitution væk fra forbrug af fødevarer med et højt klimaaftryk. Lækageraten reduceres da til 21 pct.

Ekspertgruppen vurderer dermed, at lækageraten ved en CO₂e-afgift på dansk landbrug er væsentlig mindre end 100 pct., da det forventes, at afgiften vil drive tekniske omstilling og medføre generelle ligevægtseffekter. Af den grund baseres lækageraten på trin 3-5, hvor det skønnes, at lækageraten i landbruget er mellem 21-44 pct., svarende til at 21-44 pct. af reduktionerne ved en CO₂e-afgift på 750 kr. pr. ton CO₂e på landbruget medfører lækage, *jf. figur 7.1 og tabel 7.16*.

⁴⁹ Øvrige effekter dækker over tekniske effekter (reduktioner, der ikke påvirker produktionsomfanget, men reducerer udledningerne pr. produceret enhed, fx via fodertilsætningsstoffer til kvæg, biokul ved pyrolyse osv.) og aktivitetseffekter (fx skift fra landbrugsjord til skov eller kulstofrige landbrugsjorde der bliver oversvømmet).

⁵⁰ GTAP-modellen er en model for global handel, der beskriver bilaterale handelsmønstre, produktion, forbrug og mellemliggende benyttelse af varer og tjenester. GTAP-E er udvidet model, der inkluderer forbrug af energi og CO₂e-udledninger og kan derved benyttes til at bestemme lækagerater.

Figur 7.1. Dekomponering af lækageeffekter i landbruget ved CO₂e-afgift på 750 kr. pr. ton



Anm.: For hvert trin ændres én enkelt komponent i forhold til foregående beregning. Fx trin fra 3 til 4a antages det, at dansk landbrug har lavere CO₂e-intensitet end udlandet for tilsvarende produktion, men der tages stadig højde for prisovervæltning i landbrugsvarer. Drivhugasintensiteter til det nedre estimat (4a) stammer fra Lesschen m.fl. (2011), mens det til det øvre estimat (4b) antages at landbruget i resten af verden er 42 pct. mindre drivhugasintense end dansk landbrug i 2030, som antaget i DMØR (2020).

Kilde: Egne beregninger

Dekomponeringen af lækageeffekten kan også laves på brancheniveau, jf. tabel 7.16. I trin 2 ses det, at de tekniske effekter har størst betydning for lækageraten for kvæg, hvilket især skyldes kvægproducenternes mulighed for at anvende CO₂e-reducerende tiltag.

Tabel 7.16. Ændringer i udenlandske udledning og lækagerater ved model 1 fordelt på landbrugsbrancher (2030-effekter)

	Trin 1: Umiddelbar effekt	Trin 2: Struktureffekt	Trin 3: Efter indirekte effekter	Trin 4a: Højere CO ₂ e-intensitet i udlandet	Trin 4b: Lavere CO ₂ e-intensitet i udlandet	Trin 5: Begrænsninger på udledninger i EU mm.
	Mio. ton CO ₂ e (Lækagerate i pct.)					
Plante	0,4 (100)	0,3 (67,7)	0,2 (48,8)	0,2 (57,1)	0,1 (28,3)	0,1 (25,3)
Kvæg	1,8 (100)	1,0 (56,1)	0,7 (40,4)	0,8 (47,3)	0,4 (23,4)	0,4 (23,7)
Svin	0,5 (100)	0,3 (62,2)	0,2 (44,8)	0,3 (56,51)	0,1 (26,0)	0,1 (21,4)
Øvrige tiltag	0,4 (100)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Samlet	3,2 (100)	1,6 (51,6)	1,2 (37,1)	1,4 (44,1)	0,7 (21,5)	0,7 (20,5)

Anm.: Effekterne i 2030 af at indføre en CO₂e-afgift på 750 kr. pr. ton CO₂e (2022-priser) på gødning, kalkning og husdyr samt indføre tilskud til skovrejsning. Ændringer i udenlandske udledninger er angivet i mio. ton CO₂e og afrundet til nærmeste 100.000 ton. De samlede udledningsændringer stemmer ikke nødvendigvis overens med summen af de enkelte kategorier som følge af afrundinger. Øvrige tiltag dækker over afgift på F-gasser og udtagning af kulstofrige landbrugsjorde. Afgift på F-gasser og udtagning af kulstofrige landbrugsjorde medfører i 2030

reduktioner for hhv. 0,1 og 0,3 mio. ton CO₂e, hvilket antages at være 100 pct. tekniske- og aktivitetseffekter, som derfor ikke erstattes af udledninger i udlandet.

Kilde: Egne beregninger

Boks 7.8.

Beskrivelse af dekomponeringen af lækageeffekten

Trin 1: I udgangspunktet antages det, at drivhusgasintensiteten for dansk landbrug er den samme som i udlandet, og at dansk produktion erstattes 1:1 af udenlandsk produktion. En 100 pct. lækage-rate vil betyde, at der ikke er teknologiske reduktionsmuligheder i landbruget, og det samlede fald i emissioner på 3,2 mio. ton CO₂e ved en CO₂e-afgift på landbruget på 750 kr. pr. ton og øvrige tiltag vil udelukkende udgøres af struktureffekter. Dette vurderes imidlertid at være et urealistisk scenarie, da det forventes, at landbruget vil tage teknologiske virkemidler i brug ved en CO₂e-afgift på 750 kr. pr. ton.

Trin 2: Når øvrige effekter, derunder teknologiske virkemidler og aktivitetseffekter inddrages, falder lækageraten fra 100 pct. til 52 pct., hvilket skyldes, at øvrige effekter udgør ca. 1,5 mio. ton CO₂e inden for de enkelte landbrugsbrancher, jf. kapitel 2. Struktureffekter vil af den grund udgøre 1,6 mio. ton CO₂e ved en CO₂e-afgift på 750 kr. pr. ton. Det er således struktureffekterne af det samlede fald i emissioner, der udgør lækageeffekten i trin 2, og derfor er lækageraten mindre end 100 pct. af de samlede effekter. Hvis der ikke tages højde for effekten af udtagning af kulstofrige landbrugsjord ville lækageraten være 57 pct.

Trin 3: Lækagerater kan opdeles i en kombination af direkte lækage og indirekte lækage. I trin 2 tages der kun højde for den direkte lækage, dvs. hvor stor en del af udledningerne, der umiddelbart flytter fra dansk landbrug til de udenlandske landbrugssektorer. Den indirekte lækage viser de generelle ligevægtseffekter, der kan forekomme, derunder brancheforskydninger bl.a. som følge af øget aktivitet i andre brancher i dansk økonomi, da kapital og arbejdskraft flytter fra dansk landbrug til øvrige brancher, der derved øger deres produktion og udledninger. Omvendt flytter kapital og arbejdskraft i udlandet fra øvrige brancher og mod landbrugssektoren, hvilket sænker produktion og udledninger fra øvrige brancher i udlandet. Afgiften reducerer afkastet på kapital i Danmark, hvilket fører til en mindre forringelse af de globale investeringsmuligheder og dermed sænkes den samlede globale produktion.⁵¹ Den indirekte lækagerate er fastsat på baggrund af Beck m.fl. (2023), som finder en indirekte lækagerate på -28 pct.⁵² Ved at medtage denne indirekte lækagerate bliver den samlede lækagerate 37 pct.

Trin 4: Dernæst ses der på, hvordan forskellige antagelser vedr. den relative drivhusgasintensitet i dansk landbrug i forhold til udlandet påvirker lækageraten. I trin 4a antages det, at udenlandsk landbrug har en højere drivhusgasintensitet end dansk landbrug. Her benyttes drivhusgasintensiteter fra Lesschen m.fl. (2011)⁵³, hvilket resulterer i en lækagerate på 44 pct. I trin 4b antages det derimod, at landbruget i udlandet har en 42 pct. lavere drivhusgasintensitet end dansk landbrug baseret på 2014-data fra GTAP-databasen, hvilket reducerer lækageraten til 22 pct. Disse to antagelser kan betragtes som yderpoler i den relative drivhusgasintensitet, og af den grund forventes det, at lækageraten ligger inden for et spænd. Der er således betydelig forskel på analyserne af den relative drivhusgasintensitet, og det er ikke entydigt, hvilke analyser der generelt er mest retvisende for så vidt angår lækageeffekter, jf. boks 7.9.

Trin 5: I dette trin beregnes lækagerate i GrønREFORM, hvor det antages, at EU-landene vil leve op til bindende begrænsninger for deres udledninger i ikke-kvotesektoren dvs. at EU-landene lever op til byrdefordelingsaftalen. Dertil tages der højde for substitution væk fra forbrug af fødevarer med et højt

⁵¹ I første delrapport blev det beskrevet, hvordan generelle ligevægtseffekter kan påvirke lækageeffekterne (<https://skm.dk/media/Skatteministeriet/Publikationer/Rapporter/groen-skattereform-foerste-delrapport-tilgaengelig.pdf>)

⁵² Beck, U. R., Kruse-Andersen, P. K., & Stewart, L. B. (2023), "Carbon leakage in a small open economy: The importance of international climate policies", Energy Economics.

⁵³ Lesschen, J.P., m.fl. (2011), "Greenhouse gas emission profiles of European livestock sectors", Animal Feed Science and Technology, 166-167, 16-28.

klimaaftryk. I GrønREFORM's lækagemodul benyttes 2014-data fra GTAP-databasen og lækagekoefficienter fra GTAP-E. I beregningerne i GrønREFORM er det drivhusgasintensiteten i de aktivitetstyper og regioner, hvor produktionen stiger mest, der har betydning for lækagen og ikke drivhusgasintensiteten i udlandet samlet set i modsætning til de partielle beregninger i trin 1-4. Det bemærkes hertil, at forudsætningerne om, hvor produktionen stiger mest, er underlagt en vis usikkerhed, jf. *punkt 3 om udenrigshandel nedenfor*. I beregningen antages, at en række EU-lande har begrænsninger på udledninger fra ikke-kvotesektoren, mens der ikke er begrænsning på udledningerne for ikke-EU-lande (dermed antages Parisaftalen at være ikke bindende). Det ses, at hvis der i forhold til trin 4b lægges til grund, at der er bindende begrænsninger i ikke-kvotesektoren i EU, reduceres lækageraten yderligere til 21 pct.

Lækagerater i primære modeller

I *tabel 7.17* præsenteres de skønnede lækagerater for model 1-3, som er anvist i *kapitel 2*. Lækageraterne er baseret på trin 3-5, som er beskrevet i ovenstående. Lækageraten falder gradvist fra model 1 til 3. Dette skyldes, at modeller, som har høj andel af tekniske reduktioner for en given CO₂e-reduktion, medfører en relativ begrænset ændring i erhvervsstrukturen i økonomien og derfor lavere strukturelle effekter. Dette indebærer derfor mindre risiko for lækage. Den gradvise lavere lækagerate fra model 1 til 3 skal ses i lyset af, at tilskuddet til tekniske reduktioner fra pyrolyse og evt. andre teknologier øges og de samfundsøkonomiske omkostninger stiger som følge deraf.

Tabel 7.17. Lækagerater ved modellerne (2030-effekter)

	Pct.
Model 1	20,5-44,1
Model 2a	13,0-29,6
Model 2b	8,4-23,1
Model 3a	8,0-20,4
Model 3b	3,5-12,3

Anm.: Baseret på trin 3-5, jf. *tabel 7.16*. Ændringer i udenlandske udledninger er angivet i mio. ton CO₂e og afrundet til nærmeste 10.000 ton. Øvrige effekter dækker over afgift på F-gasser, udtagning af kulstofrige landbrugsjorde og tilskud til pyrolyse. Afgift på F-gasser medfører i 2030 reduktioner for 0,1 mio. ton CO₂e, hvilket antages at være 100 pct. strukturelle effekter. Afgift på F-gasser, udtagning af landbrugsjorde og tilskud til pyrolyse medfører i 2030 reduktioner for hhv. 0,1, 0,3 og 0,2 mio. ton CO₂e, hvilket antages at være 100 pct. tekniske- og aktivitetseffekter. Kilde: Egne beregninger

Forudsætnings betydning for størrelsen af lækage

Som beskrevet i foregående afsnit er der en række antagelser, som har stor betydning for beregningerne af lækageeffekten. Dette gælder bl.a. antagelser om 1) drivhusgasintensiteten i dansk landbrug i forhold til udlandet, 2) antagelser om politik-respons i udlandet og internationale reduktionsmålsætninger samt 3) antagelser om globale handelsmønstre.

1. Drivhusgasintensitet i dansk landbrug i forhold til udlandet

Som beskrevet i det foregående afhænger lækageeffekten bl.a. af drivhusgasintensiteten i dansk landbrug relativt til de lande, som produktionen potentielt vil forskydes til efter indførelsen af en CO₂e-afgift. Hvis dansk landbrug fx har en lavere drivhusgasintensitet end udenlandsk landbrug, vil det forøge lækageeffekten ved en CO₂e-afgift, da produktionen af en given vare vil have et større CO₂e-aftryk, hvis det produceres i udlandet frem for i Danmark.

Omvendt vil det reducere lækageeffekten ved en CO₂e-afgift, hvis udlandet har en lavere drivhusgasintensitet end dansk landbrug. Ved beregning af lækageeffekter har det således væsentlig betydning, hvad driftsgrenenes udledning, indtjeningssevne og produktionsvilkår i dansk landbrug er relativt til tilsvarende udenlandske driftsgrene.

Inden for litteraturen kan der bl.a. fremhæves tre studier, der belyser klimabelastningen fra bestemte lande, heriblandt for Danmark, *jf. boks 7.9.*

Boks 7.9.

Beskrivelse af tre studier, der gennemgår klimaeffektiviteten af bl.a. dansk landbrug

Lesschen m.fl. (2011), finder, at dansk landbrug er blandt de mest klimavenlige i EU, hvor Weiss & Leip (2012) finder, at dansk landbrug er blandt de mindre klimaeffektive i EU.⁵⁴ Et tredje studie fra Wirsenius m.fl. (2020) finder, at dansk landbrug, specifikt mælke- og svineproduktionen, er blandt de mest klimaeffektive i et globalt perspektiv, men at øvrige storeksporterende lande af fx mælkeprodukter ligeledes er relativt klimaeffektive.⁵⁵ Lækageeffekten for dansk landbrug, som følge af en CO₂e-afgift, vil således reduceres, hvis de lande produktionen forskydes til, er ligeså klimaeffektive som i Danmark, og lækageeffekten forøges, hvis landene er mindre klimaeffektive.

Forskellene på resultaterne i de tre studier kan henføres til forskellige tilgange til opgørelse udledninger fra arealanvendelse, ændringer i arealanvendelse samt skovbrug (LULUCF). Lesschen m.fl. (2011) medregner ikke udledninger fra animalsk foderproduktion på baggrund af arealændringer, hvilket betyder, at der i klimaaftrykket ikke tages højde for, om der bliver produceret på jord, som for nylig har været brugt til andre formål end landbrug. Weiss & Leip (2012) inkluderer derimod udledninger i produktionen som følge af arealændringer, fx ved afskovning af regnskov i Sydamerika til sojaproduktion, hvilket dog ikke tæller med i Danmarks emissionsopgørelse, og dermed ikke i 70 pct.-målsætningen. I deres opgørelse af klimaaftrykket for animalsk produktion tages der af den grund højde for, at jord til foderproduktion tidligere kan være brugt til andet end landbrug. Denne klimaeffekt, som følge af ændring i arealanvendelse i udlandet, føres tilbage til det pågældende lands sojaimport, hvilket øger dansk landbrugs internationale klimaaftryk. Wirsenius m.fl. (2020) forsøger at tage højde for alternativomkostningen ved at foderproduktion ved at medtage, at alle landbrugsarealer i princippet kan omlægges til fx skov. Ved denne opgørelsesmetode er klimabelastningen af dansk landbrugsproduktion væsentligt mindre.

Ekspertgruppen vurderer, at dansk landbrugs relative klimaeffektivitet er forbundet med væsentlig usikkerhed, da det i høj grad afhænger af, hvordan udledninger opgøres, og hvilke lande der sammenlignes med.⁵⁶ Dermed afhænger overvejelser om dansk landbrugs relative drivhusgasintensitet af, i hvilket omfang det forventes, at der sker en forskydning, og hvilke lande dansk produktion eventuelt vil forskydes til. Fx afhænger det af, om forskydningen er til lande uden for EU med mindre klimaeffektiv landbrugsproduktion, eller til lande, der er relativt mere klimaeffektive.

2. Klimapolitikken i udlandet og internationale målsætninger

Lækageeffekterne af en CO₂e-afgift på dansk landbrug vil i høj grad afhænge af udenlandsk klimapolitik og troværdigheden af overholdelsen af ikke-bindende internationale aftaler, fx Parisaftalen. Det bemærkes, at landbrugets udledninger reguleres gennem EU's byrdefordelingsaftale, og hvis andre EU-landes landbrugsproduktion stiger som følge af en dansk CO₂e-afgift, vil det umiddelbart

⁵⁴ Weiss, F. & Leip, A. (2012), "Greenhouse gas emissions from the EU livestock sector: A life cycle assessment carried out with the CAPRI model", *Agriculture, Ecosystems and Environment* 149, 124-134.

⁵⁵ Wirsenius, S., m.fl. (2020), "Comparing the Life Cycle Greenhouse Gas Emission of Dairy and Pork Systems across Countries Using Land-Use Carbon Opportunity Costs", Working Paper, World Resources Institute.

⁵⁶ Se fx Mogensen, L., m.fl. (2022), "Vidensyntese om livscyklusvurderinger og klimaeffektivitet i landbrugssektoren", Aarhus Universitet, DCA Rapport nr. 200, februar 2022.

lægge et pres på disse EU-lande for at reducere udledningerne i andre sektorer, som er omfattet af byrdefordelingsaftalen, fx vejtransporten.

Det forventes, at den førte klimapolitik i EU har betydning for lækage, og at europæiske og globale klimatiltag vil reducere lækagen. Størrelsen af de beregnede lækageeffekter vil være anderledes, hvis der anlægges andre forudsætninger om den udenlandske klimapolitik og troværdigheden af overholdelsen af ikke-bindende internationale aftaler, fx Parisaftalen.⁵⁷

EU's opjustering af 2030-målsætningen om en reduktion af CO₂e-udledningerne på mindst 55 pct., sammenkoblet med EU's forslag til en klimatold (CBAM) kan således have betydning for lækage. Landbrugsprodukter er dog for nuværende ikke omfattet af CBAM. Bindende klimapolitik i EU kan mindske forskydningen af den del af dansk produktion, der forudsættes overtaget af Danmarks samhandelspartnere i EU, og dermed reducere omfanget af lækage, *jf. nedenfor om udenrigshandel*.

3. Udenrigshandel

Lækage gennem udenrigshandlen beregnes i udgangspunktet ved, at fx en reduktion i den danske produktion i en given branche giver anledning til en tilsvarende øget produktion i hver af de øvrige regioner på baggrund af et handelsvægtet gennemsnit, dvs. afhængigt af den initiale samhandel med Danmark i den pågældende branche i hver region.

Selvom de initiale handelsmønstre i et vist omfang må forventes at følge de nuværende forskelle i produktions- og transportomkostninger, produktkvalitet mv. på tværs af regionerne, er det ikke sikkert, at ændringer i dansk produktion vil føre til proportionale udenlandske produktionsændringer i henhold til de nuværende handelsmønstre. Fx kunne produktionen i større grad overtages af én af de øvrige regioner, eller blot fordele sig på regionerne med en anden fordeling, end hvad det initiale danske handelsmønster giver anledning til.

Der kan være en lang række faktorer, der påvirker internationale handelsmønstre over tid derunder klimapolitik i udlandet, teknologiudvikling, handelsaftaler mv. Da det kan være svært at forudsige ændringer i fremtidige handelsmønstre lægges den mere generelle forudsætning præsenteret ovenfor til grund.

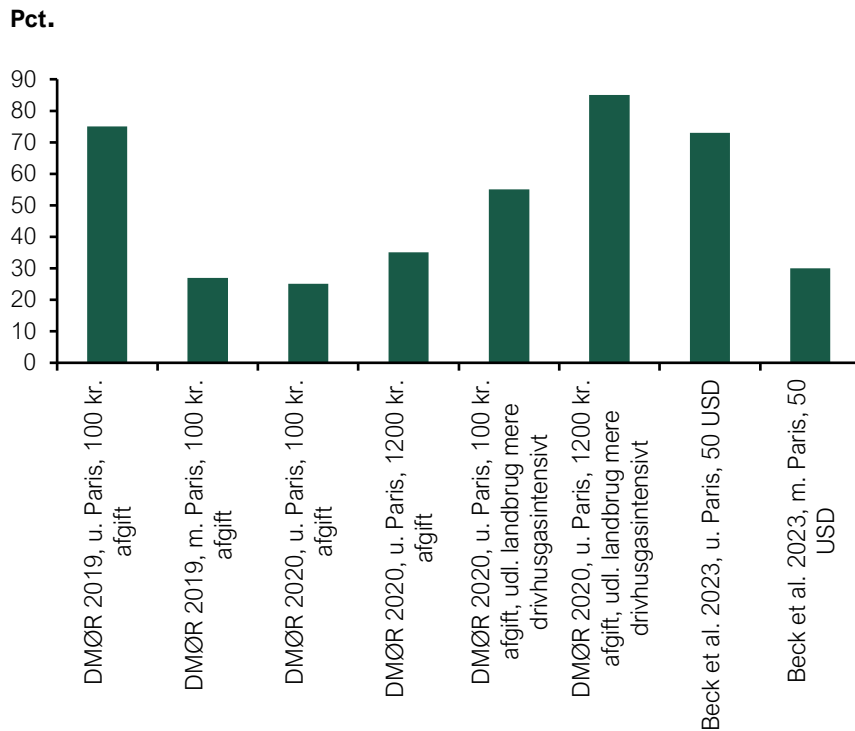
Studier af lækage

I tre studier fra DMØR (2019)⁵⁸, DMØR (2020)⁵⁹ og Beck m.fl. (2023) er der estimeret lækageeffekter ved en CO₂e-afgift i Danmark. Lækageraterne opgøres både aggregeret og fordelt på brancher. Variationen i lækageraterne i landbruget ses i *figur 7.2*. Lækageestimerterne i studierne varierer mellem 21-85 pct. afhængig af modeltilgang, antagelser om relativ drivhusgasintensitet i landbruget og antagelser om klimapolitikken i udlandet. Det bemærkes, at der i DMØR (2019) og Beck m.fl. (2023) ikke medtages tekniske reduktionsmuligheder i hovedscenarierne. Baggrunden for den store variation i resultaterne for lækageraterne gennemgås i *boks 7.10*.

⁵⁷ Se fx Kraka: "Landbrugets lækage afhænger kritisk af udlandets klimapolitik", d. 31. maj 2023, (https://kraka.dk/analyse/landbrugets_laekage_afhaenger_kritisk_af_udlandets_klimapolitik)

⁵⁸ Det Miljøøkonomiske Råd (2019), "Økonomi og Miljø 2019", Rapport fra formandskabet.

⁵⁹ Det Miljøøkonomiske Råd (2020), "Økonomi og Miljø 2020", Rapport fra formandskabet.

Figur 7.2. Studier af lækagerater for landbruget

Kilde: DMØR (2019), DMØR (2020) og Beck m.fl. (2023)

Boks 7.10.

Gennemgang af tre studier, der estimerer lækageeffekter ved en CO₂e-afgift for Danmark

DMØR (2019) bygger på en modificeret udgave af GTAP-E modellen. DMØR (2019) finder en samlet lækagerate for Danmark på 45-53 pct. med en særskilt lækagerate for landbruget på 75 pct. i grundscenariet. Her udgør grundscenariet en situation hvor 1) en række EU-lande har begrænsninger på udledninger fra ikke-kvotesektorer, 2) der ingen begrænsning er på udledningerne for ikke-EU-lande, og 3) at dansk klimapolitik kun i begrænset omfang mindsker kvotemængden i EU's kvotesystem på lang sigt. I de fem alternative scenarier justeres disse antagelser, hvilket medfører et spænd i lækageraten på 27-75 pct. for landbruget.

I en nyere rapport kommer DMØR (2020) frem til, at den samlede lækagerate for dansk økonomi er 21 pct. i det centrale scenarie, hvor GTAP-E modellen kobles med REFORM modellen. De store forskelle i lækagerate mellem de to rapporter skyldes de forskellige forudsætninger, der er lagt til grund i rapporten. DMØR påpeger, at de primære årsager til den lavere lækage for dansk økonomi i 2020-rapporten er, at:

- En mindre del af CO₂e-reduktionerne finder sted i EU's kvotesektor, fra 64 pct. i 2019-rapporten til 19 pct. i 2020-rapporten, hvilket sænker den samlede lækagerate.
- Lækageraten antages lavere inden for EU's kvotesystem, hvor der blev anvendt en EU ETS-lækagerate på 83 pct. i 2019-rapporten mod 20 pct. i 2020-rapporten. Årsagen hertil findes i tidshorisonten for reduktionen af den danske kvoteefterspørgsel, der i 2019-rapporten gik til 2060, men hvor den i 2020-rapporten kun går til 2030.
- Lækageraten i landbruget er lavere end i 2019-rapporten.

I en rapport fra Kraka (2023) argumenteres der for, at de fundne lækagerater for landbruget er undervurderet i DMØR (2020).⁶⁰ Kraka påpeger bl.a., at den anvendte model i 2020-rapporten ikke inkluderer kapitalmobilitet mellem Danmark og udlandet, hvilket ville forøge lækageraten, da indførelsen af en CO₂e-afgift vil medføre faldende produktivitet i dansk landbrug og dermed udflytning af kapital, hvilket øger de udenlandske udledninger. Derudover påpeger Kraka, at den modificerede REFORM-model, som anvendes i DMØR (2020), ikke inkluderer tilpasninger i jordprisen, hvilket medfører en for høj tilpasning i den vegetabiliske produktion og dermed leder til en lavere lækagerate. Det er således vurderingen fra Kraka (2023), at lækageraten for landbruget er højere end estimeret i DMØR (2020).

I Beck m.fl. (2023) benyttes GTAP-E modellen i en modificeret udgave i tråd med modeltilgangen i DMØR (2019). Der estimeres en lækagerate på 73 pct. i landbruget ved en CO₂e-afgift på lidt over 300 kr. pr. ton, hvis det antages, at Parisaftalen ikke er bindende, og 30 pct., hvis Parisaftalen er bindende, *jf. figur 7.2*. Dog medtager studiet ikke teknisk omstilling, hvilket kan betyde, at studiet overvurderer lækageraten. Studiet viser, at der er stor variation i landbrugets lækagerater inden for modellen, som følge af antagelser om international klimapolitik.

De store forskelle i estimaterne for lækageeffekter følger således af de forskellige bagvedliggende forudsætninger og modelantagelser, særligt angående drivhusgasintensiteten i dansk landbrug relativt til udlandet, nuværende og fremtidige klimapolitikker i udlandet, samt den anvendte model og database, og detaljeringsgraden af disse.

⁶⁰ Ulrik Beck, Andreas Lund Jørgensen, Peter Kjær Kruse-Andersen og Emma Terreni. (2023): "Lækageraten i dansk landbrug". Kraka d. 31. maj 2023, (https://kraka.dk/analyse/landbrugets_laekage_ahaenger_kritisk_af_udlandets_klimapolitik).

7.9 Miljøeksternaliteter

Det fremgår af ekspertgruppens kommissorium, at anden delrapport skal indeholde en vurdering af fordele og ulemper ved reguleringsløsninger, herunder afgifter, som adresserer CO₂e-udledninger og øvrige eksternaliteter, herunder fx miljø og sundhed. Dette afsnit redegør for de miljøeksternaliteter, der indgår i de beregnede skyggepriser på CO₂e-reduktioner i ekspertgruppens reguleringsmodeller.

Landbrugets CO₂e-udledninger og øvrige negative eksternaliteter er i høj grad knyttet til de samme aktiviteter i landbruget. Det betyder, at miljøregulering generelt reducerer landbrugets CO₂e-udledninger, ligesom øvrige negative miljøeksternaliteter i landbruget kan blive reduceret af CO₂e-regulering.

Der knytter sig en række miljøeksternaliteter til arealanvendelse i landbruget, herunder forurening af grundvand og iltsvind i søer og kystvand. Fx vil reduktion af gødningsanvendelse mindske fosforudledning til søer og derved forbedre miljøtilstanden. Samtidig vil reduktion af gødningsanvendelse reducere kvælstofudvaskning til grundvandet, hvorved drikkevandskvaliteten forbedres.

En produktionsnedgang indenfor landbruget vil reducere landbrugets udledninger af næringsstoffer og samtidig potentielt give mere plads til natur. Begge dele vil gavne biodiversiteten.

For en del eksternaliteter er værdisætning af reduktionen vanskelig, da kvantificering af værdien både kræver klarlagt sammenhæng mellem arealanvendelse og effekt, og kvantificering af effektens værdi. Derfor beregnes værdien af bl.a. reduceret fosforudledning til søer og kvælstofudvaskning til grundvand ikke, selvom det har en samfundsøkonomisk værdi. Dette skyldes primært manglende værdisætning af skadevirkning fra fosforudbringning, samt at mekanismerne fra arealanvendelse kvælstofudvaskningens påvirkning af grundvand ikke er fastlagt på nuværende tidspunkt.

To miljøeksternaliteter er særligt knyttet til de udledningskilder, som reguleres med en klimaregulering af landbruget og kan samtidig kvantificeres og værdisættes. Dette er ammoniakudledning og kvælstofudvaskning, som begge særligt er knyttet til gødning. Disse to eksternaliteter indgår i modelberegningerne og er værdiansat ud fra den samfundsøkonomiske værdi af reduktion. Dertil beregnes de rekreative værdier, som er knyttet til den anbefalede skovrejsning.

De tre kvantificerede værdier af miljøeksternaliteter justeres for stigningen i de samlede disponible familieindkomster frem til 2024. Dette indebærer en antagelse om, at værdien af de rekreative tjenester følger udviklingen i de samlede indkomster svarende til, at indkomstelasticiteten i den enkelte families efterspørgsel efter rekreative tjenester er 1, og at efterspørgslen i øvrigt udvikler sig proportionalt med udviklingen i antallet af husstande. Den nominelle værdi af rekreation justeres altså ikke kun for inflationen, men også for udviklingen i den gennemsnitlige realindkomst og i befolkningens størrelse. Drupp m.fl. (2023) anbefaler denne praksis.⁶¹

⁶¹ Drupp, M., M. Hänsel, E. Fenichel, M. Freeman, C. Gollier, B. Groom, G. Heal, P. Howard, A. Millner, F. Moore, F. Nesje, M. Quaas, S. Smulders, T. Sterner, C. Traeger, F. Venmans (2023). The increasing benefits from scarce ecosystems. Fremkommer i *Science*

Ammoniak

Den største kilde til dansk udledning af ammoniak er landbruget. Udledningen af ammoniak kommer særligt fra gødning. Klimaregulering, der påvirker gødningsmængden, har dermed en direkte effekt på udledningen af ammoniak, ligesom visse klimateknologier for stalde og opbevaring af gylle også reducerer udledningen af ammoniak, fx overdækning af gylletanke. Den nationale reduktion af ammoniakudledning i 2030 som følge af en afgift på CO₂e-udledning i landbruget er estimeret med GrønREFORM.⁶²

De to væsentligste eksternaliteter fra ammoniakudledning er sundhedseffekter for mennesker og øget næringsstofbelastning i naturområder. Næringsstofbelastningen af naturområder er velkendt, men påvirkningen er i høj grad geografisk betinget af nærhed til ammoniakfølsomme naturområder ligesom den ikke er kvantificeret, og værdien kan således ikke medregnes. Det er dermed udelukkende værdien af sundhedseffekter for mennesker, der indgår i modelberegningerne. Værdien af reduceret ammoniakudledning er således et underkantsskøn.

Sundhedseffekterne af ammoniakudledning fra landbruget er opgjort af DCE (2023)⁶³ på baggrund af såkaldt 'dose-respons modellering' i forhold til påvirkningen af befolkningen. Værdisætningen er ligeledes foretaget af DCE baseret på værdien af statistisk liv, som opgjort i Finansministeriets dokumentationsnotat om værdien af statistisk liv.

Ammoniak kan i atmosfæren transporteres langt, og der sker derfor en høj grad af udveksling af ammoniak mellem lande. Derfor vil kun en mindre del af ammoniak udledt på dansk jord have en negativ påvirkning i Danmark. På baggrund af Brand m.fl. (2023) opgørelse er den samfundsøkonomiske skadesværdi for ammoniak fra landbruget fastsat til 43 kr. pr. kg ammoniak. I forbindelse med værdisætningen til grøn skattereform anvendes dog udelukkende værdien af skader på dansk område, hvilket svarer til 10 kr. pr. kg ammoniak.

Danske kilders bidrag til den samlede ammoniakbelastning på dansk område er begrænset. Det vurderes derfor, at de angivne reduktioner er marginale, og at værdien kan approksimeres som konstant.

Kvælstofudledning til kystvand

Landbruget står på landsplan for ca. knap 70 pct. af kvælstof-udledningen til kystvand og er dermed den største kilde⁶⁴ til udledning af kvælstof til vandmiljøet. Den væsentligste kilde til kvælstofudledning er kvælstofholdigt gødning i form af husdyr- og kunstgødning. Den nationale reduktion af gødningsudbringning som følge af en regulering af CO₂e-udledning i landbruget i 2030 er estimeret med GrønREFORM. Dette er omregnet til kvælstofudledning til kystvand af Miljøstyrelsen efter følgende fremgangsmåde.

⁶² Hansen, M.K. og Berg, A.K. (2023). "Modellering af ammoniakudledninger i landbruget". DREAM dokumentationsnotat 2023, december 2023, (https://dreamgruppen.dk/Media/638387647814477951/modellering_af_ammoniak-udledninger_i_landbruget.pdf)

⁶³ Brandt, J., Christensen, J.H. og Andersen, M.S. (2023). "Miljøøkonomiske beregningspriser for emissioner 4.0". Aarhus Universitet, DCE fagligt notat nr. 2023/54, (N2023_54.pdf (au.dk))

⁶⁴ Miljøstyrelsen (2023). "Udledning af kvælstof til kystvand opdelt på kilder". Notat til Miljø- og Fødevarerudvalget (<https://www.ft.dk/samling/2022/almedel/MOF/bilag/121/2657955/index.htm>)

Den nationale estimerede reduktion af gødningsudbringning fordeles på kystvandoplande proportionelt til tidligere gødningsforbrug.⁶⁵ Derved fås en reduktion i gødningsanvendelse for hvert kystvandopland. En del af den udbragte gødning optages i planter, omsættes eller tilbageholdes, før en mindre andel af det udbragte kvælstof når kystvandet. Der tages i vurderingen hensyn til om der udbringes handels- eller husdyrgødning. En del af det kvælstof, der tabes fra marken, bliver som nævnt tilbageholdt eller omsat, før det når kystvandet. Dette indregnes som en procentdel, som er specifik for hvert kystvandopland. Ændringen i gødningsudbringning giver på den måde ændringen i kvælstofudledningen for hvert enkelt kystvand.

Vandrammedirektivets overordnede mål er opnåelse af god tilstand i vandmiljøet senest ved udgangen af 2027. Med *Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug* (2021) er aftalt indsatser frem til 2027, der skønnes at sikre forudsætningerne for god økologisk tilstand under forudsætning af, at mankoen på kvælstofindsatsen på 2.600 ton samt evt. opdatering af indsatsbehovet, besluttet ved genbesøg af landbrugsaftalen i 2024. En afgift kan først indføres fra 2027, og målopfyldelsen må antages løftet på det tidspunkt. En afgift der indføres fra 2027, vil derfor ikke bidrage til indfrielse af Vandrammedirektivet i 2027, men kan give mulighed for efterfølgende at lempe den kvælstofregulering, der på det tidspunkt er implementeret for at indfri målsætningen i Vandrammedirektivet. Værdien af kvælstofreduktioner vil således være reduktion i omkostninger til opnåelsen af en sådan god tilstand i vandmiljøet, hvilket varierer en del over de 108 kystvandoplande i Danmark. Omkostningerne til målopfyldelse er beregnet i et forskningsprojekt bestilt af Miljøstyrelsen med to modeller, SMART-modellen (Jacobsen, 2022)⁶⁶ og TargetEconN (Hasler m.fl., 2022)⁶⁷.

Omkostningerne beregnet med de to modeller anvendes til at give et spænd for den samfundsøkonomiske værdi af kvælstofreduktioner. Omkostningerne dækker over etablerings-, drifts- og offeromkostninger ved at implementere landbrugstiltag. Beregningerne med de to modeller er gennemført i samme tidsperiode, og det er tilstræbt, at datagrundlaget for de to modeller er så ens som muligt.

I TargetEconN modelleres den omkostningseffektive fordeling af virkemidler på markniveau i kystvandoplandet, mens SMART-modellen ikke optimerer placering af virkemidler inden for oplandet. I TargetEconN vælges derfor marker til implementeringen, hvor dækningsbidragene er lave, mens der anvendes mere gennemsnitlige omkostninger i SMART. Begge modelleres resultater forudsætter optimal anvendelse og placering af virkemidler, hvilket ikke ventes i praksis at kunne opnås gennem regulering. De reelle omkostninger ved målopfyldelse og derved den estimerede værdi af reduktion af kvælstofudledningen vil derfor være højere.

Værdien af kvælstofreduktion for hvert kystvandopland beregnes ud fra omkostning for det virkemiddel, der på marginalen skal tages i brug for at opfylde kvælstofmålet, da dette afspejler samfundets betalingsvilje for kvælstofreduktion i det pågældende

⁶⁵ Fordelingen af hhv. handels- og husdyrgødning er opgjort i 2017 på ID15-oplandsniveau og beskrevet i (Børgesen og Bach (2023). Børgesen, C.D., Bach E.O. (2023). "Modelberegnet nitratudvaskning fra landbrugsarealet til en vurdering af grundvandspåvirkningen på grundlag af landbrugsdata fra 2017 og klimadata fra 1990-2010". Aarhus Universitet, DCA Rådgivningsnotat.

⁶⁶ Jacobsen, B. H., (2022). "Økonomiske konsekvensberegninger af scenarier for vandområdeplaner 2021-2027 med brug af SMART-modellen". Københavns Universitet, IFRO Udredning Nr. 2022/03, (https://static-curlis.ku.dk/portal/files/320645278/IFRO_Udredning_2022_03.pdf)

⁶⁷ Hasler B., Filippelli R., Levin G. & Nainggolan D. (2022). "Økonomiske konsekvensberegninger for vandrammedirektivet i 2027. Scenarier for fuld implementering af VP3 indsatskrav for kystvandoplande 2021-2027". Aarhus Universitet, DCE Videnskabelig rapport nr. 502, (<http://dce2.au.dk/pub/SR502.pdf>)

kystvandopland. For mindre reduktioner vil dette være retvisende, men for større reduktioner vil dette være et overkantsskøn.

Værdisætningen af kvælstof er baseret på opfyldelse af politisk fastsatte mål⁶⁸, der er udmøntet i forskellige niveauer af reduktionsmål på tværs af kystvandområder. Som følge af stigende marginalomkostninger på størstedelen af de virkemidler, der kan anvendes i kvælstofreguleringen, vil den samfundsøkonomiske værdi af kvælstofreduktioner variere på tværs af områder. I kystvandoplande uden indsatsbehov værdisættes yderligere kvælstofreduktioner ikke, idet værdisætningen er bundet af målopfyldelse. Såfremt yderligere forbedring af miljøtilstanden i kystvandoplande, der har opnået god økologisk tilstand, har en samfundsøkonomisk værdi, vil det betyde at værdisætningen er et underkantsskøn.

Den samfundsøkonomiske værdi af kvælstofreduktion vurderes på den baggrund at være fra 0 kr. pr. kg kvælstof til mellem ca. 380 og 600 kr. pr. kg kvælstof afhængig af beregningsmodel og kystvandopland, hvor reduktionen finder sted. Med udgangspunkt i den beregnede reduktion i kvælstofudledning for hvert kystvandopland er den fulde værdi beregnet, først pr. kystvandopland, derefter summeret til nationalt plan. Derved opnås to estimater for værdien af denne sideeffekt af reguleringen, og gennemsnittet repræsenteres i modelafsnittet.

Udtag af jord til skov eller lavbund vil også reducere kvælstofudledning. Dels pga. den reducerede gødningsforbrug forbundet med udtaget, dels vil arealerne fungere som "filtre", der mindsker kvælstofudvaskningen til vandmiljøet. Værdien af denne effekt på vandrammedirektiv målopfyldelse vil afhænge af, hvor arealet udtages. Ved brug af ovenstående estimater for marginalomkostninger fra Jacobsen (2022) og Hasler m.fl. (2022), vil den gennemsnitlige værdi være ca. 102 kr. pr. kg.

Rekreative værdier

Skovrejsning har en rekreativ værdi. Værdisætning af rekreation er metodemæssigt veletableret i Danmark, hvor befolkningens brug af skovene er blevet studeret grundigt siden 1970'erne, hvor det første store nationale studie blev lanceret. DØR (2014) foretog en analyse af den danske befolknings brug af den danske natur bl.a. med henblik på at evaluere den statslige og private skovrejsning.⁶⁹ Værdisætningen er baseret på en multi-site rejseomkostningsmetode hvor danskernes observerede brug af naturområder og dermed villighed til at afholde omkostninger til transport anvendes til at aflede værdien af rekreation.

Rekreativsværdier af nye områder varierer i væsentlig grad over geografi, idet befolkningstætheden og antallet af alternative rekreative områder har stor betydning for værdien af et nyt område. Det er ikke muligt at tage højde for geografiske aspekter mv. i værdisætningen af den anbefalede skovrejsning, da anbefalingerne ikke indeholder et geografisk element. Der anvendes derfor en gennemsnitsværdi.

Værdisætningen på 4.038 kr. pr. hektar (DØR 2014) skal ses som en gennemsnitsbetragtning for privatejet skov. Statsskove placeres typisk i mere befolkningstætte

⁶⁸ Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug iværksætter kvælstofreducerende tiltag svarende til en reduktion af udledningen til kystvande på ca. 10.400 ton kvælstof. Ved genbesøg af aftalen træffes beslutning om håndtering af reduktionsmankoen på ca. 2.600 ton kvælstof. Der gennemføres aktuelt en evaluering af det faglige og juridiske grundlag for kvælstofindsatsen ("second opinion"). Denne kan bl.a. lede til en justering af kvælstofindsatsbehovet.

⁶⁹ DØR (2014). "Værdi af rekreative områder", i: Økonomi Og Miljø 2014. København, s. 103–192, (https://dors.dk/files/media/rapporter/2014/m14/m14_kapitel_4.pdf)

områder og har bedre adgangsforhold og faciliteter. Placering, indretning, størrelse og adgangsforhold har betydning for brug af skoven og dermed den rekreative værdi. Den rekreative værdi af statsskov vurderes til at være ca. 50.000 kr. pr. hektar (DØR, 2014) og dermed markant højere end værdien for privat skov.

Det er ikke muligt på baggrund af de nævnte analyser at vurdere betydningen af skovens alder og artssammensætning på den rekreative værdi.

Samfundsøkonomisk værdi af sideeffekter i modellerne

I *tabel 7.18* vises skyggepriser for modellerne med og uden værdi af reduktion af de beskrevne eksternaliteter (sideeffekter).

Tabel 7.18. Skyggepris for de fremlagte modeller eksklusiv og inklusiv sideeffekter (kr. pr. ton CO₂e)

	Skyggepris ekskl. sideeffekter	Skyggepris sideeffekter
Model 1	475	150
Model 2a	525	250
Model 2b	550	325
Model 3a	750	475
Model 3b	775	575

Kilde: Egne beregninger.

I *tabel 7.19* præsenteres den samfundsøkonomiske værdi i de enkelte modeller for hver af de opgjorte eksternaliteter i 2030.

Tabel 7.19. Samfundsøkonomisk værdi af miljøeffekter (mio. kr. i 2030)

	Kvælstof	Ammoniak	Rekreation	Total
Model 1	480	100	200	770
Model 2a	380	60	200	630
Model 2b	200	40	200	430
Model 3a	260	40	200	490
Model 3b	170	20	200	380

Anm. Grundet afrunding summer totalerne ikke

Kilde: Egne beregninger.

7.10 Fødevarerforsyningsikkerhed og kalorieproduktion

Dette bilag indeholder en analyse af konsekvenserne for forsyningsikkerhed og fødevarerproduktion til menneskeligt forbrug i Danmark som følge af en afgift på aktiviteter i landbruget. Det forventes ikke, at en CO₂e-afgift isoleret set vil reducere fødevarerforsyningsikkerheden i Danmark. Derudover viser analysen med stor usikkerhed og under bestemte antagelser og forudsætninger, at en afgift på 750 kr. pr. ton CO₂e skønnes at medføre et fald i den danske fødevarerproduktion til menneskeligt forbrug på 2-4 pct., svarende til et samlet tab på 225-500 mia. kalorier (kcal). Det meget begrænsede fald i fødevarerproduktion til menneskeligt forbrug, trods den store nedgang i den animalske produktion, skyldes et forventet aktivitetskifte fra foderproduktion til øvrig vegetabilsk produktion.

7.10.1 Fødevarerforsyningsikkerheden i EU

Fødevarerforsyningsikkerhed omhandler sikring af en tilstrækkelig forsyning af fødevarer til det enkelte menneske eller region (fx EU). Med en stigende verdensbefolkning, og ændringer i kostvaner, er der et tilsvarende behov for at øge den globale fødevarerproduktion. Derudover bevæger visse større lande, som Kina og Brasilien, sig mod øget forbrug af animalske produkter, blandt andet grundet en voksende middelklasse. OECD og FN's fødevarer- og landbrugsorganisation (FAO) forventer således en stigende global efterspørgsel efter animalske proteiner de kommende 10 år.⁷⁰

Som udgangspunkt er animalsk produktion mere arealkrævende end vegetabilsk produktion. Det skyldes bl.a., at husdyrproduktion kræver yderligere arealanvendelse til foderproduktion. Der er dermed generelt et højere behov for input i produktionen af animalske fødevarer i forhold til vegetabiliske fødevarer. Vægtningen mellem forbruget af animalske og vegetabiliske fødevarer er således afgørende for, hvor stor en arealanvendelse, der er behov for, og hvor mange kalorier, der produceres til menneskeligt forbrug.

EU's handelsbalance på fødevarer

I 2020 udgjorde EU's nettoeksport af fødevarer- og landbrugsprodukter 62 mia. euro, hvilket særligt var drevet af forarbejdede fødevarer. EU importerer således primært billige råvarer, fx sojabønner til foder og kakao, og eksporterer forarbejdede fødevarer, fx chokolade og mejeriprodukter.

I en rapport fra EU-Kommissionen i 2021⁷¹ fremgår det, at mere end 85 pct. af EU's fødevarer- og landbrugsproduktion forbruges inden for EU's grænser, men at andelen af eksport til lande uden for EU har været stigende. Kommissionen understreger desuden, at EU har haft stor indkomstvækst ved at eksportere bestemte fødevarer (fx vin, ost og svin) til tredjelande, hvis forbrugsmønstre har ændret sig i takt med stigende velstandsniveau.

EU er samtidig verdens største eksportør af fødevarer- og landbrugsprodukter og var i 2019 verdens tredjestørste importør efter USA og Kina. Der importeres i dag ca. 6-

⁷⁰ OECD-FAO Agricultural Outlook 2023-2032.

⁷¹ EU-Kommissionen, "Contingency plan for ensuring food supply and food security in times of crisis", 2021.

10 pct. fødevarer- og landbrugsprodukter i EU, hvoraf importen af fiskeriprodukter udgør 24 pct.

EU's selvforsyning af fødevarer

EU-Kommissionen beregner ligeledes en selvforsyningsrate, der fungerer som en indikator for, hvor stor en andel af specifikke produkter, som importeres fra lande uden for EU. Fra 2017-2021 var EU selvforsynende inden for en lang række fødevarer, bl.a. hvede, animalske produkter, frugt og grøntsager. Derimod var EU ikke-selvforsynende, når det kom til bestemte korntyper (fx ris og majs), oliefrø (fx rapsolie og sojabønner), proteinafgrøder (fx linser), og bestemte frugter og grøntsager. Derudover udgjorde EU's selvforsyningsrate for fiskeriprodukter blot 42,5 pct. og kun 14 pct. for de fem mest forbrugte typer fisk (fx tun, laks og torsk mv.).

Disse handelsunderskud for specifikke varer kan tolkes som, at fødevarsystemet i EU til en vis grad kan være udsat, da det på kort sigt kan være vanskeligt at substituere væk fra visse importerede varer, da disse har stor anvendelse i produktionen af øvrige fødevarer. Fx kan prisstigninger på oliefrø sætte sig i højere produktionsomkostninger for animalske produkter, hvilket kan sænke produktionen. Det understreges dog i rapporten fra EU-kommissionen, at det vil kræve, at en række markante effekter indtræffer på samme tid for at udfordre EU's forsyningssikkerhed. Det kan fx være ved en stor importafhængighed fra specifikke lande sammenkoblet med yderligere nedbrud i forsyningskæder andre steder i EU.

EU udgør således et betydeligt marked på verdensplan inden for produktion, handel og forbrug af fødevarer. Det vurderes, at EU er selvforsynende inden for en række væsentlige fødevarer, men at EU's markante handelsoverskud primært skyldes eksport af forarbejdede fødevarer, hvorfor der også er en vis afhængighed af import af visse råvarer fra tredjelande. Det vurderes dog, at fødevarerforsyningen i EU kun vil blive udfordret, hvis flere særlige omstændigheder indtræffer på samme tid. et påpeges desuden, at der inden for visse fødevarer vil kunne være en vis form for substitution i nødstilfælde. Derudover vil det afhænge af, hvordan kostvanerne ændrer sig for fremtiden, særligt som følge af ændrede klimapolitikker og -regulering, indførelse af CO₂e-afgifter og stigende klimahensyn, der alle kan medføre adfærdsændringer i befolkningen.

7.10.2 Fødevarer og forsyningssikkerhed i Danmark

Danmark har en høj grad af selvforsyning inden for bl.a. korn, oliefrø, mælkeprodukter og generel animalsk produktion. I 2021 var selvforsyningsgraderne dog kun 83 pct. for oksekød, men for en lang række produkter var Danmark nettoeksportør og havde en selvforsyningsgrad over 100 pct. Således havde Danmark fx en selvforsyningsgrad på 333 pct. for grisekød, 232 pct. for al kødproduktion, 156 pct. for mejeriprodukter og 112 pct. for korn. Der skønnes dog at være en selvforsyningsrate på 0 for fx sojabønner, hvorfor danske landmænd primært handler med lande uden for EU for at opfylde efterspørgslen. Sojabønner anvendes fx som protein i foder, hvor der dog i begrænset omfang er mulighed for at producere alternative afgrøder i Danmark, som kan bruges til foder, fx hestebønner. Som led i landbrugsaftalen fra 2021 blev aftalpartierne enige om at omlægning til mere planteproduktion, og en større national proteinforsyning, hvilket er centrale elementer i den grønne omstilling.

Effekten af en afgift

Indførelsen af en CO₂e-afgift på landbruget kan have forskellige effekter på fødevarerproduktionen i Danmark. Den animalske produktion kan opleve en nedgang, hvilket bl.a. skønnes at medføre en nedgang i både husdyr- og foderproduktion. En mulig konsekvens heraf kan være, at fødevarerforsyningsikkerheden for animalske produkter i Danmark svækkes.

Disse produktionsnedgange, i fx antal malkekvæg, kan dog potentielt også frigive areal, der i stedet for at anvendes til produktion af foder, kan anvendes til anden vegetabilsk produktion.

Der kan således være nogle modsatrettede effekter af en CO₂e-afgift på fødevarerforsyningsikkerheden i form af nedgang i den animalske produktion og øget vegetabilsk produktion. En isoleret afgift på dansk landbrug alene kan dog ikke forventes at påvirke den europæiske fødevarerproduktion væsentligt.⁷²

Derudover er Danmark i væsentlig grad selvforsynende, hvad angår adskillige fødevarer. Det forventes således ikke, at en CO₂e-afgift isoleret set vil reducere fødevarerforsyningsikkerheden i Danmark i nævneværdig grad.

7.10.3 Kalorieproduktion til menneskeligt forbrug i dansk landbrug

Den vegetabilske produktion i Danmark er kendetegnet ved i høj grad at levere input til den animalske produktion i Danmark. Der findes ikke præcise opgørelser over, hvor stor del af det danske landbrugsareal, der anvendes til foderproduktion. Københavns Universitet vurderer, at ca. 65 pct. af det danske landbrugsareal blev anvendt til at producere foder i 2022.⁷³ Derudover importeres en stor del af det danske foderforbrug. Ifølge Københavns Universitet har Danmark en selvforsyning af protein til foder på 69 pct., hvor resten importeres.⁷⁴

Foderproduktionen leverer dermed indirekte til den samlede kalorieproduktion i Danmark, eftersom det anvendes som input i husdyrproduktionen. I anvendelsen af foder til husdyrproduktion sker der et energitab, da foderets energiindhold reduceres i omformningen til det endelige output, kød- og mejeriprodukter. Udover husdyrproduktionen udgøres den samlede kalorieproduktion i dansk landbrug desuden af den vegetabilske produktion af fødevarer til menneskeligt forbrug.

I takt med at befolkningen på verdensplan stiger, forventes det, at den globale efterspørgsel efter fødevarer også stiger. OECD og FAO estimerer, at der vil være en stigning i det globale fødevarerforbrug på 1,4 pct. om året i de næste 10 år.⁷⁵ I den forbindelse kan det antages, at såfremt der produceres færre kalorier i Danmark til global

⁷² I 2020 var dansk landbrug den syvendestørste producent i EU og stod for ca. 2-3 pct. af det samlede output fra EU-landenes landbrugssektorer, jf. EU-Kommissionen, "Statistical Factsheet – European Union", juni 2021.

⁷³ Analyse af barrierer og mulige reguleringsinstrumenter til at fremme en øget dansk produktion af grønne proteinkilder til fødevarer og foder, IFRO Udredning 2023_20.

⁷⁴ Grønne proteinkilder til foderstoffer, IFRO Udredning 2023_07.

⁷⁵ OECD-FAO Agricultural Outlook 2022-2031.

afsætning, vil det forøgede globale behov skulle imødekommes andetsteds. I det omfang, at en CO₂e-afgift reducerer den danske import af foder, kan det dog også medføre en frigørelse af den udenlandske foderproduktion til anden anvendelse.

Struktureffekter som følge af en CO₂e-afgift for animalsk produktion, i form af produktionsnedgang eller udflytning, kan også føre til en nedgang i foderproduktionen. Isoleret set vil lavere husdyrproduktion reducere den samlede kalorieproduktion i Danmark. Ved nedgang i den animalske produktion frigives dog samtidig areal fra foderproduktion, som fx kan anvendes til produktion af vegetabiliske fødevarer.

Hvis det antages, at de ledige arealer kan overtages af vegetabilisk fødevarerproduktion som fx korn eller bælgfrugter, kan den medfølgende stigning i kalorieproduktionen reducere det initiale fald i den samlede kalorieproduktion som følge af nedgangen i animalsk produktion.

Plantebaserede produkter indeholder dog ikke altid lige så mange vitaminer og mineraler som animalske produkter. Fx mangler korn visse aminosyrer og mikronæringsstoffer (vitaminer og mineraler – fx kalk, jern og B-vitamin). Husdyr er omvendt gode til at omdanne energitunge, men mikronæringsfattige, korn fra deres foder til mere næringstætte proteinkilder. Korn fra foderproduktion kan dermed ikke anvendes en-til-en til menneskelig føde, da det også kan være nødvendigt med øvrige vegetabiliske fødevarer, fx bælgfrugter, for at opnå en passende blanding af aminosyrer i kostsammensætningen. Der kan derfor være behov for et skift i produktionen af afgrøder i forhold til den nuværende arealanvendelse.

Ændring i kalorieproduktion i strukturel ligevægt

Tabel 7.20 viser skøn for ændringer i kalorieproduktion (spænd) på baggrund af modelberegningerne ved en CO₂e-afgift på 750 kr. pr. ton på både gødningsforbrug og husdyr.

Resultaterne viser, at en afgift skønnes at medføre et fald i den danske fødevarerproduktion til menneskeligt forbrug på 2-4 pct., svarende til et samlet tab på 225-500 mia. kcal., jf. *tabel 7.20*. Isoleret set skønnes den animalske kalorieproduktion til menneskeligt forbrug at falde med ca. 1.425 mia. kcal, hvor dette dog modsvares af en stigning i planteproduktionen på ca. 925-1.200 mia. kcal, afhængig af hvor stor en andel af planteproduktionen, der går til menneskeligt forbrug. Det skønnes, at den samlede kalorieproduktion til menneskeligt forbrug, efter indførelsen af en afgift, vil udgøre ca. 12.350-12.625 mia. kcal.

Til sammenligning skønnes det gennemsnitlige kalorieforbrug for danskere at være ca. 3.400 kcal om dagen pr. person, hvorfor den nuværende kalorieproduktion skønnes at kunne brødføde ca. 10,4 mio. mennesker med et gennemsnitligt dansk kalorieforbrug. Med et anbefalet indtag på ca. 2.300 kcal om dagen pr. person skønnes den nuværende produktion at kunne brødføde ca. 15,3 mio. mennesker. Efter indførelsen af en afgift skønnes den samlede danske kalorieproduktion at kunne brødføde ca. 10,0-10,2 mio. mennesker med et gennemsnitligt dansk kalorieforbrug eller 14,7-15,0 mio. mennesker ved anbefalet kalorieforbrug.

Det er antaget, at 70 pct. af planteproduktionen i Danmark anvendes til foderproduktion, at 15-20 pct. går til produktionen af vegetabiliske fødevarer til menneskeligt forbrug, og at de resterende 10-15 pct. anvendes til andet brug, fx raps til biodiesel, juletræer, industrikartofler, blomster eller udyrket areal. Denne antagelse vedr. fordelingen af planteproduktionen i Danmark til hhv. foderproduktion, menneskeligt forbrug

eller andet brug, har stor effekt på resultaterne. Antages det fx, at 20 pct. af planteproduktionen går til menneskeligt forbrug, i stedet for 15 pct., reduceres stigningen i kalorieproduktionen med 6 pct. Det bemærkes, at der i ekspertgruppens beregninger også vil blive taget jord ud af drift som følge af, at afgiften gør visse jorde uproduktive⁷⁶, hvilket også påvirker den samlede kalorieproduktion i nedadgående retning.

For at tage højde for disse forskelle angives et spænd over de mulige effekter på nettokalorieproduktionen til menneskeligt forbrug, alt afhængig af antagelser vedr. fordelingen af planteproduktionen, der anvendes til menneskeligt forbrug. Tallene er behæftet med stor usikkerhed.

Tabel 7.20. Beregning af påvirkning af kalorieproduktion ved afgift på 750 kr. pr. ton CO₂e

Produktion	Kalorieproduktion før afgift	Kalorieproduktion efter afgift	Ændring i	
			kalorieproduktion sfa. afgift	produktion sfa. afgift
			<i>mia. kcal</i>	<i>pct.</i>
Kvæg	125	100	-25	-20
Gris	4.825	3.950	-875	-18
Mejeri	3.275	2.750	-525	-16
Animalsk produktion (total)	8.225	6.800	-1.425	-17
Planteproduktion (total)				-8
Heraf til menneskeligt forbrug	4.625	5.550-5.825	925-1.200	20-26
Heraf til foderproduktion				-15
Totalt, menneskeligt forbrug	12.850	12.350-12.625	-500; -225	-4; -2

Anm.: Der er afrundet til nærmeste 25 mia. kcal. Konventionelt og økologisk produktion er slået sammen. Spændene angiver resultaterne på baggrund af forskellige antagelser vedr. andelen af planteproduktion til menneskeligt forbrug (15 eller 20 pct.)

Kilde: Egne beregninger på baggrund af tal for produktionsnedgang i modelberegningerne og kalorieproduktion fra FAO, FBS (2020)

I modelberegningerne skønnes foderimporten at falde med 14 pct., svarende til ca. 775 mia. kcal. I den forbindelse må der forventes en grad af såkaldt kalorielækage, da noget udenlandsk foderproduktion ikke længere eksporteres til Danmark, men i stedet frigøres til anden anvendelse, fx foderproduktion til øvrige/egne lande, øget planteproduktion til menneskeligt forbrug mv. Hvis det er tilfældet, at den reducerede foderimport på ca. 775 mia. kcal fx anvendes til planteproduktion til menneskeligt forbrug i udlandet, vil den totale kalorieproduktion til menneskeligt forbrug blive forøget med ca. 2-4 pct.

⁷⁶ Jf. modelberegningerne medfører en ensartet afgift på landbruget på 750 kr. pr. ton CO₂e, at ca. 9 pct. af landbrugsarealet tages ud af drift frem mod 2030.

Det bemærkes, at ovenstående tal er forbundet med markant usikkerhed, herunder i hvilket omfang det er muligt at skifte mellem forskellige typer afgrøder.

7.11 Bundfradrag

Ekspertgruppen præsenterer i dens modeltyper 2 og 3 et bundfradrag pr. dyr differentieret på dyretyper således, at bundfradraget i gennemsnit udgør 50 pct. af den umiddelbare afgiftsbetaling for en given bedrift. Således udgør den effektive afgiftssats i gennemsnit omtrent 375 kr. pr. ton CO₂e i modeltype 2 og i gennemsnit omtrent 125 kr. pr. ton CO₂e i modeltype 3. Bundfradraget indrettes efter samme kriterier som for afgiften, dvs. med variationer på baggrund af vægt, race, stalddtype mv.

Kombinationen af højere marginalskat og bundfradrag i modeltype 2 giver landbrugeren tilskyndelse til at anvende teknologiske løsninger (fx mere klimavenlige stalde, fodertilsætningsstoffer), som nedsætter afgiften. Ekspertgruppen skønner, at en model med 750 kr. pr. ton CO₂e på marginalen og et bundfradrag, der i gennemsnit svarer til 50 pct. af den umiddelbare afgiftsbetaling, har nogle bedre egenskaber end en simpel reduktion af afgiften til 375 kr. pr. ton CO₂e som i industriens kvotesektor.

I *tabel 7.21* ses CO₂e-virkningen, heraf strukturreduktioner, og belastningen af landbrugeren ved modeller med hhv. bundfradrag og simpel satsnedsættelse til 375 kr. pr. ton udledt CO₂e. Effekterne viser, at i model med bundfradrag pr. dyr er CO₂e-reduktionen 0,3 mio. ton højere, *samtidig* med at struktureffekterne er 0,2 mio. ton lavere sammenlignet med en simpel satsnedsættelse. Det skyldes, at den højere marginalafgift med bundfradrag giver større incitament til at omlægge til mindre CO₂e-intensiv produktion, fx skift af dyreracer mv. Derudover er erhvervsbelastningen 75 mio. kr. lavere i modellen med bundfradrag. Modellen med bundfradrag øger således de samlede CO₂e-reduktioner og reducerer samtidig den samlede erhvervsbelastningen og struktureffekten.

Prisen for modellen med bundfradrag er en højere skyggepris sammenlignet med en simpel satsnedsættelse. Det skyldes, at afgiftsmodellen med en simpel satsnedsættelse indebærer flere struktureffekter, som er samfundsøkonomisk billige, hvorimod en afgiftsmodel med bundfradrag i højere grad indebærer dyrere reduktioner fra skift i produktionen mod fx andre dyreracer.

Færre struktureffekter og lavere belastning reducerer omvendt risikoen for lækage og bevarer i højere grad eksisterende erhvervsstruktur. Samtidig er skyggeprisen ved de ekstra reduktioner fortsat relativt lave sammenlignet med øvrige reduktionsinitiativer. På den baggrund foretrækker ekspertgruppen en model med bundfradrag frem for modeller med en simpel satsnedsættelse.

Tabel 7.21. Effekter af bundfradrag

	CO ₂ e-afgift på 750 kr. pr. ton m. 50 pct. bundfradrag	CO ₂ e-afgift på 375 kr. pr. ton
CO ₂ e-reduktioner (mio. ton)	2,2	1,9
- heraf struktur (mio. ton)	1,0	1,2
Erhvervsbelastning efter tilpasning (mio. kr.)	1.350	1.425
Skyggepris inkl. sideeffekter (kr. pr. ton CO ₂ e)	300	225
Værdi af sideeffekter (mio. kr.)	350	350

Anm.: Skyggeprisen er afrundet til nærmeste 25 kr. Afgiftsberegningen er for afgiften på husdyr og gødning. Værdien af sideeffekter dækker over reduktioner af ammoniak- og kvælstofudledninger. Erhvervsbelastning efter tilpasning dækker over afgiftsprovenuet fratrukket andel af afgiften, der overvæltes i højere forbrugerpriser. I beregningerne for CO₂e-afgiften på 375 kr. pr. ton forudsættes der at være krav til fodertilsætningsstoffer og teltoverdækning med flydelag.

Kilde: Egne beregninger.

7.12 Støtteordning for kapacitetsnedlæggelse i animalsk produktion

I dette afsnit gennemgås mulighederne for etablering af en frivillig støtteordning til hel eller delvis kapacitetsnedlæggelse af husdyrproduktionen med henblik på, at understøtte strukturændringer i landbruget.

Det vurderes umiddelbart muligt at opnå EU-godkendelse til en frivillig nedlukningsordning om kapacitetsnedlæggelse begrundet i fx miljø- eller klimahensyn. Sådanne ordninger er blevet statsstøttegodkendt i Belgien og Holland med kompensations-satser op til 120 pct. Ordningen vil kunne målrettes kvægproduktion og indrettes med en række prioriteringskriterier, som er styrende for tildelingen af støtte, således at fx klimahensyn eller geografisk placering med tilhørende kvælstofindsatsbehov eller nærhed til Natura2000-områder lægges til grund for prioritering af støttemodtagere. Det skal afdækkes, hvorvidt klimahensyn fx kan inkludere, at ordningen målrettes staldtyper med høje emissionsfaktorer i forhold til gødningshåndtering.

Ordningen vil kunne indrettes sådan, at kapacitetsnedlæggelsen kun angår hold af husdyr på en ejendom, således at der fortsat kan foregå anden landbrugsmæssig drift på ejendommen, som fx planteavl eller omlægning til skov. Det indebærer, at arealerne i udgangspunktet ikke indgår i ordningen. Dette hænger sammen med støtteordningerne og anbefalingerne om øget skovrejsning og udtagning af lavbundsarealer. da man ikke ønsker konkurrence med de andre støtteordninger om de samme arealer og bevirke et mindre afløb på disse ordninger. Statsstøttereglerne udelukker ikke, at arealerne kan indgå, fx hvis synergier til kvælstofindsatsen eller natur kan tale herfor.

Ordningen kan ikke omfatte virksomheder, der var kriseramte på støttetildelingstidspunktet, jf. boks 7.11. Der foreligger ikke overblik over hvor mange kvægbedrifter, der vil være klassificeret som kriseramte.

Samtidig kan støtteordningen om kapacitetsnedlæggelse ikke direkte gøres betinget af, at ansøger skal være væsentligt negativt påvirket af en kommende CO₂e-afgift.

Såfremt der ikke sker en sådan sammenkædning, er det vurderingen, at det er muligt at etablere en støtteordning om kapacitetsnedlæggelse parallelt med vedtagelsen af en CO₂e-afgift for at sikre opnåelse af Danmarks klimamålsætninger.

Boks 7.11.**Definition af kriseramts virksomhed**

Ved en kriseramt virksomhed forstås en virksomhed, som uden statslig indgriben næsten med sikkerhed vil være nødt til at indstille sin aktivitet på kort eller mellemlang sigt. Derfor anses en virksomhed for at være kriseramt, hvis mindst en af følgende omstændigheder indtræffer:

- 1) For virksomheder med begrænset ansvar, når over halvdelen af dets tegnede selskabskapital er forsvundet som følge af akkumulerede tab.
- 2) For virksomheder, hvori mindst nogle af selskabsdeltagerne hæfter ubegrænset for virksomhedens gæld, når over halvdelen af selskabskapitalen, som er opført i virksomhedens regnskaber, er forsvundet som følge af akkumulerede tab.
- 3) Når virksomheden er under konkursbehandling eller efter de nationale regler opfylder kriterierne for konkursbehandling på begæring af dens kreditorer.
- 4) Når virksomheden ikke er en SMV og i de seneste to år har haft og stadig har en gældsandel, dvs. et forhold mellem bogført gæld og egenkapital, på over 7,5 og en EBITDA-rentedækningsgrad på under 1,0

Støtten under ordningen kan ydes som kompensation for aktivernes værdi målt på baggrund af fx standardberegnete satser baseret på anlæggets alder mv. Herudover kan der ydes kompensation for omkostningerne ved destruktion af produktionskapacitet mv.

Der skal indhentes retligt bindende tilsagn fra støttemodtageren om, at nedlæggelsen af den pågældende produktionskapacitet er definitiv og uigenkaldelig, og at støttemodtageren ikke vil starte den samme aktivitet op andetsteds. Disse tilsagn skal også være bindende for en eventuel fremtidig køber af den pågældende jord eller det pågældende anlæg. Sikring af dette kan fx ske ved tinglysning af en deklARATION på den pågældende ejendom.

Det er vanskeligt generelt at estimere procestiden for dialogen med EU-Kommissionen. Gennemsnitligt er det Landbrugsstyrelsens erfaring, at godkendelsesprocessen tager ca. 8-12 måneder, men der må påregnes et tidsforbrug på op til 2 år for gennemførelse af det nødvendige nationale lovgrundlag. Det vil være muligt at gennemføre lov- og statsstøtteprocessen parallelt.

Det bemærkes, at EU-kommissionen i 2023 har godkendt en hollandsk og en belgisk ordning, hvor der ydes kompensation ved opkøb og lukning af husdyrbedrifter *jf. boks 7.12*. De godkendte ordninger adskiller sig dog på nogle områder fra det foreslåede, særligt ved at, de har reduktion af kvælstofudledninger som primært formål. Ordningerne er begrundet med miljøhensyn.

Boks 7.12.**Hollandsk ordning til nedlukning af husdyrbedrifter med høj kvælstofudledning**

Den hollandske regering åbnede d. 3. juli en nationalt finansieret ordning til frivillig nedlukning af husdyrbedrifter med høj kvælstofudledning. Her ydes støtte til definitiv og irreversibel nedlukning af husdyrproduktionen, på betingelse af, at samme aktivitet ikke genoptages andre steder. Landbrugere i

nærheden af Natura 2000-områder (såkaldte "peak emitters") kan få godtgjort 120 pct. af værdien af produktionskapaciteten (staldanlæg, fodersiloer, mv.), som beregnes på baggrund af en standardpris pr. m², der afhænger af dyretype og anlæggets alder. Dertil ydes 100 pct. kompensation for markedsværdien af produktionsrettigheder og destruktionsomkostninger.

Landbrugene beholder deres jord og må gerne anvende denne til afgrødeproduktion. Regeringen har afsat 975 mio. euro til ordningen for peak emitters, som omfatter ca. 3.000 landbrugere. EU Kommissionen har den 2. maj godkendt ordningen, der løber til 2028. I januar 2024 havde mere end 1.250 bedrifter frivilligt ansøgt om at indgå i ordningen.⁷⁷

Hvis ordningen vedtages medio 2024 vil den således forventeligt kunne åbnes medio 2026. Støtteordningens varighed kan overvejes begrænset til fx 12 måneder til indhentning af ansøgninger om deltagelse og yderligere 12 måneder til den egentlige nedlæggelse for at sikre, at kapacitetsnedlæggelsesordningen hurtigt kan få virkning på markedet. Kombineret med en tilgang, hvor støtten baseres på standardberegnete satser vurderes en sådan indretning at øge sandsynligheden for, at EU-Kommissionen vil godkende støtteordningen.

Eksempel på mulig kapacitetsnedlæggelse af kvægproduktion

Det foreslås at støtten i ordningen til kapacitetsnedlæggelse skal fastsættes på baggrund af standardsatserne, således at ordningen baseres på klare, gennemskelige regler, der er lette at administrere samt bidrage til, at udbetaling vil ske væsentlig hurtigere.

I denne model vises et stiliseret eksempel på en støtteordning for kapacitetsnedlæggelse, hvor der inkluderes følgende støtteforanstaltninger, hvor der gives 100 pct. kompensation:

- 1) Støtte til kapacitetsnedlæggelse af kvægstalde.
- 2) Støtte til kapacitetsnedlæggelse af kvæg.
- 3) Støtte til kapacitetsnedlæggelse af kvægrelateret inventar.

Støtten til nedlæggelse af stalde, kvæg og kvægrelateret inventar kan beregnes ved at anvende en standardsats pr. årsko, fx 20.000 kr. eller 25.000 kr. Disse satser fastsættes ved at summere aktivværdien af stalde, kvæg og kvægrelateret inventar og derefter dividere med antallet af årskøer på bedrifterne. Ved støttesatser på op til hhv. 20.000 og 25.000 kr. pr. årsko skønnes det med stor usikkerhed, at de bedrifter, som vil vælge at deltage i nedlæggelsesordningen, besidder kvægrelaterede aktiver med en værdi svarende til hhv. 15 pct. og 30 pct. af værdien af kvægrelaterede aktiver på tværs af alle bedrifter.

De kvægbedrifter, som forventes at ville deltage i ordningen, er typisk mindre bedrifter og besidder hhv. ca. 10 pct. eller 23 pct. af alle årskøer og kvier i Danmark.

I de beregnede standardsatser er alternativværdien af årskøer og kvier ikke inkluderet. Der er for nuværende ikke fratrukket slagteprisen for årskøer og kvier, som evt. kan trækkes fra i standardsatsen for at få en mere retvisende beregning af det reelle værditab.

Tabel 7.22. Teknisk beregning af støtteordning til kapacitetsnedlæggelse

	15 pct. af kvægbedrifternes kvægrelateret aktiver	30 pct. af kvægbedrifternes kvægrelateret aktiver
Støtte pr. årsko	20.000 kr.	25.000 kr.
Antal årskøer nedlagt ¹	52.000 stk.	120.000 stk.
Omkostninger ved støtteordning	1,1 mia. kr.	2,9 mia. kr.

Anm.: Der er betydelig usikkerhed ved skønnet. Skønnet er baseret på de samlede bogførte værdier af husdyrrelateret inventar, kvæg og estimeret værdi af staldbygning i kvægbrug i 2021. Det er antaget, at støttesatsen svarer præcis til 100 pct. af aktivernes bogførte værdi. Der er ikke taget højde for destruktionsomkostninger og administrative omkostninger ved støtteordningen. 1) Kvierne indgår også i nedlæggelsen, hvilket er indregnet i støttebeløbet. 2) Dækker over stalde, kvæg og kvægrelateret inventar.

Kilde: Egne beregninger baseret på regnskabsdata fra SEGES.

Det bemærkes, at det foreliggende eksempel udelukkende tjener som illustration. Den endelige udformning, omkostninger og klimaeffekt af en støtteordning til kapacitetsnedsættelse kræver en mere konkret vurdering. Der er behov for yderligere arbejde for præcist at fastlægge, hvilke specifikke elementer støtteordningen bør omfatte.

7.13 Fordeling og beskæftigelse

Det fremgår af kommissoriet, at ekspertgruppen skal belyse de økonomiske konsekvenser forbundet med modellerne, herunder effekterne på beskæftigelse, samt effekterne på social balance, herunder indkomstfordeling. Indeværende afsnit beskriver effekterne på fordeling og beskæftigelse af at indføre CO₂e-afgifter, bundfradrag og eventuelle krav til teknologianvendelse svarende til ekspertgruppens modeller.

Effekter på fordeling

Modellernes effekt på indkomstfordeling kan analyseres ved undersøge betydningen ændrede forbrugerpriser og ændrede lønninger og overførelser som følge af afgiften. *Tabel 7.23* præsenterer den gennemsnitlige skattebyrde fra ændrede forbrugerpriser og ændrede lønninger og overførelser som en procentdel af disponibel indkomst på tværs af indkomstdeciler. Resultaterne viser, at afgiftsbyrden som andel af disponibel indkomst er omtrent ligeligt fordelt på tværs af indkomstdeciler, hvilket vil sige, at effekten på Gini skønnes at være 0. Det bemærkes, at der i beregningerne er set bort fra eventuelle afledte effekter på opsparing.

De ovenstående resultater skal ses i lyset af følgende effekter:

- **De direkte priseffekter** på mælk, kød mv., når afgiften overvæltes i højere afsætningspriser, rammer isoleret set lavindkomstgrupperne lidt hårdere. Det skyldes, at lavindkomstgrupperne anvender en større del af deres samlede forbrug på afgiftspålagte fødevarer sammenlignet med højindkomstgrupperne.
- **De indirekte priseffekter** dækker over, at priserne på andre varer og service falder, når en del af afgiften nedvæltes i lavere lønninger, hvilket mindsker produktionsomkostningerne i resten af økonomien. Det kommer lavindkomstgrupperne relativt mere til gode, da de anvender en større andel af deres samlede forbrug på øvrige varer og service sammenlignet med højindkomstgrupperne. Da øvrige varer og service udgør langt størstedelen af husholdningernes forbrug, vil effekten fra de indirekte priseffekter dominere over effekten fra de direkte priseffekter.

Gini-koefficient	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00
Model 3a											
Direkte pris-effekter	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
Indirekte priseffekter	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
Løn- og overførsels-effekter	-0,11	-0,11	-0,11	-0,11	-0,11	-0,11	-0,11	-0,11	-0,11	-0,11	-0,11
Samlet virkning	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	-0,10	-0,09	-0,10	-0,10	-0,09	-0,10	-0,09
Gini-koefficient	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00
Model 3b											
Direkte pris-effekter	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Indirekte priseffekter	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Løn- og overførsels-effekter	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04
Samlet virkning	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03
Gini-koefficient	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00

Anm.: Husstande er inddelt i indkomstdeciler på baggrund af deres disponible indkomst. Den direkte pris-effekt dækker over prisændringer på mælkeprodukter, grøntsager, drikkevarer, gris, køer, fisk og fugle. Den indirekte pris-effekt dækker over prisændringer på huse, biler, energi, service og øvrige produkter, der ikke er mad. Der er ikke indregnet adfærdseffekter (substitutionseffekter på tværs af varer).

Kilde: Egne beregninger.

Effekter på beskæftigelse

Den samlede beskæftigelse i økonomien falder på kort sigt som følge af en CO₂e-afgift 750 kr. pr. ton på gødning, kalkning og husdyr. En del af dette sker ved annoncering af afgiften, da forventningen om en fremtidig afgift vil få fødevarevirksomheder og landbrugere til at reducere investeringerne. Det sænker efterspørgslen efter arbejdskraft, der producerer investeringsgoder til landbruget. Ved afgiftens indførelsen reduceres landbrugsproduktionen, hvilket reducerer arbejdskraftefterspørgslen i landbruget. Den svagere efterspørgselsudvikling fra investeringsgoder og landbrug reducerer lønstigningstakten. Det relative lønfald vil på sin side gradvist øge efterspørgslen efter arbejdskraft generelt i økonomien, hvormed beskæftigelsen på sigt stiger tilbage mod udgangspunktet således at der ikke er nogen væsentlige strukturelle ændringer i beskæftigelsen.

I *tabel 7.24* ses hvilke brancher, der i 2030 oplever de største fald i beskæftigelsen målt i antal årsværk som følge af afgiften. Særligt den animalske produktion og fødeindustrien skønnes at opleve de største fald. Det følger naturligt af det væsentlige afgiftsgrundlag. Faldet i beskæftigelsen i landbruget modsvarer af en tilsvarende stigning i arbejdspladser andre steder i økonomien, hvorfor beskæftigelsesvandringerne i *tabel 7.24* er transitoriske.

Tabel 7.24. Beskæftigelseseffekter i 2030 ved CO₂e-afgifter på husdyr og gødning, ændring i antal årsværk

	Baseline i 2030	Model 1: 750 kr. pr. ton CO ₂ e (husdyr og gødning)	Model 2a: 750 kr. pr. ton CO ₂ e med 50 pct. bundfradrag	Model 2b: 750 kr. pr. ton CO ₂ e m. 50 pct. bundfradrag for husdyr og omlægning af hektarstøtte	Model 3a: 250 kr. pr. ton CO ₂ e hhv. med 50 pct. bundfradrag for husdyr og 750 kr. pr. ton CO ₂ e og bundfradrag på gødning	Model 3b: 250 kr. pr. ton CO ₂ e hhv. med 50 pct. bundfradrag for husdyr og omlægning af hektarstøtte	Antal (pct.)
Kvæg	10.950	-2.150 (-19,7)	-1.200 (-11,1)	-1.050 (-9,5)	-700 (-6,3)	-500 (-4,6)	
Plante	12.650	-1.350 (-10,8)	-900 (-7,1)	-400 (-2,9)	-700 (-5,5)	-200 (-1,6)	
Grise	7.300	-1.300 (-17,6)	-800 (-10,9)	-600 (-8,1)	-500 (-6,5)	-250 (-3,4)	
Griserlagterier	8.700	-1.200 (-13,8)	-750 (-8,5)	-550 (-6,3)	-450 (-5)	-250 (-2,7)	
Mejerier	6.050	-950 (-15,5)	-500 (-8,3)	-450 (-7,2)	-300 (-4,6)	-200 (-3,4)	
Kvægslagterier	1.100	-350 (-32,5)	-200 (-18,7)	-200 (-16,1)	-100 (-10,8)	-100 (-7,9)	
Anden fødevare- industri	11.300	-350 (-2,9)	-200 (-1,7)	-100 (-1)	-150 (-1,2)	-50 (-0,4)	
Maskinstationer	2.800	-250 (-9,4)	-150 (-5,8)	-100 (-3,6)	-100 (-3,9)	-50 (-1,7)	
Fjerkræ	950	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	
Bagerier	13.000	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	
Fjerkræslagterier	650	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	
Gartnerier	1.950	50 (1,3)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	
Total	77.450	-7.950 (-10,2)	-4.800 (-6,1)	-3.400 (-4,3)	-3.050 (-3,8)	-1.650 (-2,0)	

Anm.: Antal årsværk er afrundet til nærmest 50 personer. Effekterne i tabellen er ændringen i antallet af årsværk i en given branche. Tabellen indikerer derfor ikke specifikke migrationsstrømme mellem brancher eller hvorvidt beskæftigelsesstaben i en specifik branche består af de samme ansatte som tidligere.

Kilde: Egne beregninger.

7.14 Effekter på jord-, kapital- og dyrkningsværdi

Det fremgår af kommissoriet, at ekspertgruppen skal belyse de økonomiske konsekvenser forbundet med modellerne, herunder effekterne for og belastningen af erhverv. Når landbruget pålægges en afgift, reduceres landmændenes formue gennem reduceret jord- og kapitalværdi, og den fremtidige indtjening reduceres gennem øgede driftsomkostninger. Tilskud kan anvendes som middel til at fremme teknisk omstilling og udvikling og derved reducere nedgang i jord- og kapitalværdi og erhvervsforskydning, som kan fremkomme ved anvendelse af afgifter. Konsekvenserne for landbruget skal ses i sammenhæng med nuværende regulering og den kommende samlede regulering.

Indeværende afsnit beskriver effekterne på jord-, kapital- og dyrkningsværdien af at indføre en CO₂e-afgift på landbruget svarende til ekspertgruppens tre modeltyper med effektive afgifter på 750, 375 eller 125 kr. pr. ton CO₂e.

Effekter på jord- og kapitalværdi

En afgift på landbruget reducerer det afkast, der kan genereres fra en given mængde jord og kapital, og det giver anledning til et fald i formueværdien af jord og kapital. Faldet i overskud kan afdæmpes, hvis landbruget har teknologiske reduktionsmuligheder, som er billigere end afgiften, eller hvis landbruget reducerer gødningsmængden for de jorde, som er i drift (fx ved ændret afgrødevalg). Det bemærkes, at den samlede jordværdi af landbrugsjorde (både jorde i drift og braklagte jorde) skønnes at være 210 mia. kr. i 2030 i baseline.

Konkret tages der i beregningerne højde for følgende: En afgift giver anledning til mindre behov for foder og mindre gødning. Den lavere foderefterspørgsel fører til et skift i planteproduktionen væk fra foderproduktionen, og den lavere mængde gødning øger prisen på gødning, hvilket sænker indtjeningen hos planteproducenter. Det sætter sig i en lavere jordpris.

Landbrugsinterne markedseffekter:

- **Afgift på husdyr medfører færre dyr:** Afgiften på dyrehold sænker indtjeningen pr. dyr, hvormed antallet af dyr reduceres.
- **Færre dyr påvirker planteproduktionen:** Planteproducenter sælger afgrøder i form af foder og strøelse til husdyrproduktionen, hvor der er en begrænset konkurrerende import. Det gør, at et fald i husdyrproduktion som følge af en CO₂e-afgift vil reducere produktionsværdien i afgrødeproduktionen og dermed dækningsbidraget på jord og kapital, *jf. tabel 7.25 og 7.26*, såfremt der ikke kan produceres andre afgrøder med samme dækningsbidrag. Det reducerer jordværdien for planteproducenterne.
- **Mindsket gødning fra dyr øger prisen på gødning:** Husdyrproducenterne leverer husdyrgødning til afgrødeproduktionen, og priser på dette marked påvirker overskuddet på jord og kapital. Et fald i husdyrproduktion som følge af en CO₂e-afgift vil øge prisen på husdyrgødning (som følge af det mindskede udbud), hvilket sænker dækningsbidraget og dermed jordværdien for planteproducenterne yderligere.

Internt jordmarked:

- **Økologisk og konventionelt landbrug påvirkes forskelligt:** En ensartet CO₂e-afgift vil udgøre en større andel af produktionsværdien i konventionel afgrødeproduktion relativt til økologisk afgrødeproduktion, hvilket isoleret set gør økologisk produktion relativt mere profitabelt som følge af afgiften. Betingelserne for økologisk arealstøtte begrænser anvendelsen af organisk gødning på økologiske

arealer yderligere i forhold til det gældende harmonikrav. Det betyder at der skal flere økologiske arealer til for at kunne udbringe den samme mængde af husdyrgødning, hvorfor et fald i jordpriserne teoretisk set vil ramme økologiske landbrugere relativt mere. Dertil kan økologiske landbrugere ikke anvende føde-tilsætningsstoffer, som reducerer udledningen og afgiften pr. dyr.

Øvrige efterspørgsel:

- **Afgrøder til fødevarerindustrieme:** Afgrøder sælges til fødevarerindustrieme, direkte til eksport og til de øvrige brancher i økonomien (fx energihalm til forsyningssektoren). Dermed påvirkes dækningsbidraget af konkurrencevilkår for både landbrug og fødevarerindustrier samt effekter af en evt. afgift på den resterende økonomi.

Flere af ekspertgruppens afgiftsmodeller indeholder imidlertid tilskudspuljer til ændret arealanvendelse i form af overgang fra landbrugsjord (græsarealer eller dyrket jord) til vådområder eller skov. Særligt det anbefalede tilskud til skovrejsning på 250.000 hektar, *jf. afsnit 3.3*, kan have væsentlige effekter for jordprisen:

1. **Effekt af kompensation:** Mange af de jorde, som mister eller får reduceret dyrkningsværdi efter en afgift, vil kunne omlægges til skov og opnå indtægt fra tilskud. Kompensationssatsen kan desuden på nogle jorde være højere end de eksisterende dækningsbidrag. Dette vil samlet kapitalisere sig i jordprisen i opadgående retning.
2. **Udbudseffekt:** Når jorderne overgår til anden arealanvendelse, reduceres udbuddet af omdriftsjorde. Færre jorde i omdrift øger prisen på afgrøder og harmoniareal, som kapitaliserer sig i jordprisen i opadgående retning. Ved øget udbud af træprodukter som følge af et øget skovareal reduceres prisen på træprodukter, som kapitaliserer sig i jordprisen i nedadgående retning. Resultatet af skovrejsning er på den baggrund, at et umiddelbart prisfald bliver til en stigning i jordpris, som er højere end det tilskud, der gives til skovrejsning.

Tabel 7.25. Jordprisændring i 2030 ved forskellige afgiftsmodeller

	Model 1	Model 2a	Model 3a
Afgift på husdyr, kalkning og gødning, pct.	-16,8	-6,2	-3,8
Afgift på husdyr og kalkning, pct.	-10,1	-7,3	-4,4
Afgift på husdyr, kalkning og gødning + tilskud til skovrejsning, pct.	-8,8	4,1	7,2

Anm.: Effekten fra tilskud til skovrejsning er under antagelsen af, at det er de jorde som omlægges til skov har en gennemsnitlige dyrkningsværdi i forhold til landbrugsjord i omdrift.

Kilde: Egne beregninger.

Ved omlægning af et væsentligt areal til skovrejsning vil efterspørgslen efter landbrugsbygninger og maskiner falde, og det reducerer værdien af den nuværende kapitalbeholdning, *jf. tabel 7.26*.

Tabel 7.26. Ændringer i kapitalværdi i 2030 ved forskellige afgiftsmodeller

	Model 1	Model 2a	Model 3a
Afgift på husdyr, kalkning og gødning, pct.	-13,7	-8,3	-5,0
Afgift på husdyr og kalkning, pct.	-11,0	-5,8	-2,7

Afgift på husdyr og gødning + tilskud til skovrejsning, pct.	-13,3	-8,1	-5,1
--	-------	------	------

Anm.: Effekten fra tilskud til skovrejsning er under antagelsen af, at det er de jorde som omlægges til skov har en gennemsnitlige dyrkningsværdi i forhold til landbrugsjord i omdrift. Kapitalværdi er nutidsværdien af de fremtidige betalinger fra landbrugets aktivbeholdning af bygninger og maskiner, dvs. den tilbagediskonterede værdi af fremtidige nettoindbetalinger, som aktiverne forventes at indbringe i et normalt forretningsforløb.

Kilde: Egne beregninger.

Effekter på dyrkningsværdi

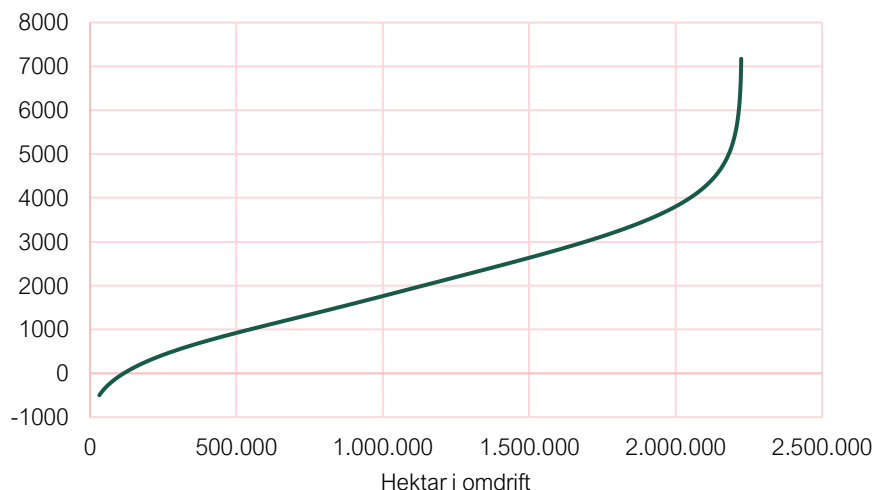
Ved indførelse af en CO₂e-afgift vil der være et direkte fald i dyrkningsværdien pr. hektar, dvs. afkastet på jord, ved afgiftsbelastningen af gødning (efter adfærdstilpasning). Som der også er forklaret ovenfor, kan der dog også være andre effekter af CO₂e-afgiften på dyrkningsværdien via andre kanaler, fx gennem reduceret animalsk produktions betydning for husdyrgødning og afgrødesammensætning. Hvis dyrkningsværdien (plus eventuelle tilskud) falder under værdien af alternativanvendelsen, må det forventes, at jorden skifter til den alternative anvendelse.

Alternative anvendelser end dyrkning vil være skovrejsning, vådlægning af kulstofrige landbrugsjorde, vedvarende energiproduktion eller braklægning, hvor jorden ikke har nogen produktiv anvendelse.

Hvor meget jord, der tages ud af produktion, afhænger af spredningen i jorders produktivitet, og hvor meget afkastet på jord påvirkes af en afgift. Der er en forskel i graden af produktivitet fra jorde, der gør, at nogle jorde er mere rentable at dyrke end andre. *Figur 7.3* angiver dyrkningsværdien ved jorde i omdrift, som målt på det overskud, de vurderes at genere. Forskellen i jordernes afkast har betydning for, hvordan landbrugere reagerer på højere omkostninger som følge af en CO₂e-afgift, herunder om man vil stoppe dyrkning på jorde med relativt lavt afkast.

Figur 7.3. Udbudskurve for jord – fordeling af dyrkningsværdi pr. hektar pr. år

Kr. pr. hektar



Anm.: Dyrkningsværdi er angivet som dækningsbidrag II, som er indtjening fratrukket variable og delvist variable omkostninger. Der tages udgangspunkt i 2013-18 priser. Dyrkede jorde dækker over jorde, der dyrkes på, hvorimod jorde der ikke dyrkes anvendes til andet formål (fx braklagte jorde). Dyrkede jorde udgør ca. 2,2 mio. hektar af det samlede landbrugsareal på ca. 2,7 mio. hektar.

Kilde: Egne beregninger og IFRO Dokumentation 2022 4.

7.15 Typeberegninger og konkursrisiko

Typetal og typeberegninger for gennemsnitlige bedriftstyper

I nedenstående gennemgås en række typeeksempler, der illustrerer en gennemsnitlig bedrifts umiddelbare belastning ved hver af afgiftsniveauerne (før adfærd og tilpasning). Eksemplerne tager af den grund ikke højde for, at landbrugeren fx kan reducere sin afgiftsbelastning ved at tage teknologiske virkemidler i brug. Dertil forventes landbrugeren delvist at kunne overvælte afgiftsbelastningen i højere afsætningspriser, hvilket mindsker belastningen.

I *tabel 7.27* ses typetal for en gennemsnitsbedrift på tværs af bedriftstyper, derunder omsætning, antal husdyr og landbrugsjord. Det bemærkes, at bedriftstyperne i *tabel 7.27* ikke en-til-en svarer til udledningsskilderne i modelberegninger i *kapitel 2*, da modellen er brancheopdelt og ikke bedriftsnært, som nedenstående typeberegninger. I det anvendte regnskabsdata til typeberegningerne vil en enkelt bedrift tilknyttes en overordnet bedriftstype, hvis det udgør 50 pct. eller mere af det samlede standard-output. Der kan af den grund være forskellig økonomisk belastning for landbrugsprodukter hos den enkelte bedrift. Fx vil en kvægbedrift i *tabel 7.27* typisk også have planteproduktion og vil derfor både blive ramt af en CO₂e-afgift på kvæg og på gødning.

Tabel 7.27. Beskrivelse af gennemsnitlige bedriftstyper (heltidsbedrifter)

		Plante- konv.	Plante- Øko.	Malke- kvæg, konv.	Malke- kvæg, øko	Slag- te- grise, konv.	Små- grise, konv.	Grise, øko	Land- brug
Antal	Stk.	2.139	222	1.998	363	876	775	56	7.599
Omsætning	1.000 kr.	5.132	3.734	10.067	10.593	12.405	17.194	10.655	9.307
Driftsresultat ¹⁾	1.000 kr.	1.029	600	1.312	1.451	2.057	2.317	1.031	1.280
Udledninger	Ton CO ₂ e	246	130	2.052	1.690	739	849	380	957
- Heraf fra husdyr	Ton CO ₂ e	19	26	1.863	1.538	576	702	287	773
Antal køer	Årsdyr	1	1	242	199	0	1	0	74
Antal kvier	Årsdyr	1	4	222	187	1	1	0	69
Søer	Årsdyr	1	0	1	1	62	1.028	214	137
Slagte- svin	Årsdyr	100	51	40	36	13.363	1.828	3.930	2.453
Korn- areal	Hektar	198	107	48	61	163	161	112	135
Grovfo- derareal	Hektar	17	45	136	185	7	7	42	56

Lerjord	Hektar	182	112	45	34	123	115	11	111
Sand- jord	Hektar	134	127	146	227	101	104	179	132

Anm.: I tabellen indgår kun heltidsbedrifter. Driftsgrenene i tabellen er et udpluk af de største typer af driftsgrene. Der findes andre typer af driftsgrene, som fx øvrig kvæg, integrerede grisebedrifter samt blandede driftstyper. De øvrige typer af landbrug indgår i kolonnen med landbrug. Omsætning og driftsresultat er beregnet på baggrund af gennemsnit over perioden fra 2017-2021. Opgørelse af antal husdyr, udledninger og mængde jord er beregnet på baggrund af 2021. Gennemsnit i tabellen er baseret på stikprøve fra SEGES vægtes op til den repræsentative population i landbruget. Driftsresultat er opgjort før ejer aflønning og efter finansielle omkostninger.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af SEGES regnskabsdata.

I *tabel 7.28* illustreres eksempler for den umiddelbare afgiftsbelastning for gennemsnitsbedrifter (før tilpasning og adfærd) på tværs af bedriftstyper. Dette er beregnet på baggrund af typetal fra *tabel 7.27*. Eksemplerne er beregnet for model 1-3.

Den umiddelbare afgiftsbetaling reduceres gradvist fra model 1 til model 3 i takt med, at den effektive afgiftssats reduceres. Dog er det begrænset, hvor meget plantebedrifters umiddelbare afgiftsbetaling reduceres fra model 2a til model 3a, da den effektive afgiftssats for gødningsanvendelse er uændret i de to modeller. På tværs af bedriftstyper har den gennemsnitlige malkekvægsbedrift den største umiddelbare afgiftsbetaling og dermed den største negative ændring i driftsresultatet, hvilket skyldes, at malkekvæg har en højere CO₂e-udledning og derved større umiddelbare afgiftsbetaling som følge af en CO₂e-afgift. Desuden bemærkes, at den umiddelbare belastning er lavere ved omlægning af den direkte landbrugsstøtte (variant b) i forhold til en gødningsafgift med bundfradrag (variant a).

Tablet 7.28. Typeberegninger med umiddelbar belastning og umiddelbar ændring i resultat for forskellige typer af bedrifter

	Plante, konv.	Plante, Øko.	Malkekvæg, konv.	Malkekvæg, øko	Slagtesvin, konv.	Smågrise, konv.	Grise, øko	Landbrug
Model 1: Afgift på 750 kr. pr. ton CO ₂ e på gødning, kalkning og husdyr								
Umiddelbar belastning (1000 kr.)	185	98	1.539	1.268	554	637	285	718
Umiddelbar ændring i driftsresultat (pct.)	-18	-16	-117	-87	-27	-27	-28	-56
Model 2a: Afgift på 750 kr. pr. ton CO ₂ e på gødning, kalkning og husdyr, inkl. 50 pct. bundfradrag								
Umiddelbar belastning (1000 kr.)	92	49	770	634	277	318	143	359
Umiddelbar ændring i driftsresultat (pct.)	-9	-8	-59	-44	-13	-14	-14	-28
Model 2b: Afgift på 750 kr. pr. ton CO ₂ e med 50 pct. bundfradrag for husdyr og omlægning af hektarstøtte								

Umiddelbar belastning (1000 kr.)	21	16	710	586	226	272	113	301
Umiddelbar ændring i driftsresultat (pct.)	-2	-3	-54	-40	-11	-12	-11	-24
Model 3a: Afgift på 250 kr. pr. ton CO ₂ e på husdyr og 750 kr. pr. ton CO ₂ e på gødning og kalkning, inkl. 50 pct. bundfradrag								
Umiddelbar belastning (1000 kr.)	88	42	304	249	133	143	71	166
Umiddelbar ændring i driftsresultat (pct.)	-9	-7	-23	-17	-6	-6	-7	-13
Model 3b: Afgift på 250 kr. pr. ton CO ₂ e med 50 pct. bundfradrag for husdyr og omlægning af hektarstøtte								
Umiddelbar belastning (1000 kr.)	17	10	245	202	82	97	42	108
Umiddelbar ændring i driftsresultat (pct.)	-2	-2	-19	-14	-4	-4	-4	-8

Anm.: I tabellen indgår kun heltidsbedrifter. Beregningerne tager udgangspunkt i den effektive afgiftssats og typetal fra tabel 7.27.

Anm.: Driftsresultat er inden ejer aflønning og beregnet som gennemsnit for 2017-2021

Kilde: Egne beregninger på baggrund af SEGES regnskabsdata.

Eksempelberegninger på effekter på konkursrisiko ved forskellige afgiftsniveauer

Der er foretaget en analyse af konsekvenserne for bedrifternes umiddelbare konkursrisiko ved de fremlagte modeller for heltidsbedrifter.

I udgangspunktet skønnes 6 pct. af omsætningen i landbruget samlet set at være i stærkt konkurstruede bedrifter. I tabel 7.29 vises et skøn over, hvor stor en andel af omsætningen i landbruget, der umiddelbart flytter over i stærkt konkurstruede bedrifter i hver af de fremlagte modeller. I dette indregnes den umiddelbare belastning som følge af CO₂e-afgiften og ændring i kapitalværdien (inkl. skovrejsning). Der tages ikke højde for pris- og mængdetilpasning i beregningerne.

Tabel 7.29. Umiddelbare ændringer i konkurstrussel, i pct. af omsætning

	Model 1	Model 2a	Model 2b	Model 3a	Model 3b
Planter	6	1	0	-1	-1
Kvæg	25	11	10	1	1
Grise	12	2	2	0	0
Andre husdyr	7	0	0	0	-1
Blandede	1	0	0	0	0

Heltid samlet	15	5	4	0	0
---------------	----	---	---	---	---

Anm.: Beregningerne for ændringer i konkurstrussel tager højde for umiddelbar kapital- indkomsteffekt ved indførelse af CO₂e-afgift og teknologiske reduktionsmuligheder. Der tages således ikke højde for tilpasning.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af SEGES regnskabsdata

I landbruget er der samlet set ca. 7.600 heltidsbedrifter, hvoraf det skønnes, at ca. 360 bedrifter er stærkt konkurstruede i udgangspunktet. I *tabel 7.30* vises et skøn over antallet af bedrifter, der umiddelbart bliver stærkt konkurstruede i hver af de fremlagte modeller. I dette indregnes den umiddelbare belastning som følge af CO₂e-afgiften og ændring i kapitalværdien (inkl. skovrejsning). Der tages ikke højde for pris- og mængdetilpasning i beregningerne.

Tabel 7.30. Umiddelbare ændringer i konkurstrussel, antal bedrifter

	Model 1	Model 2a	Model 2b	Model 3a	Model 3b
Planter	230	90	70	50	50
Kvæg	590	240	240	20	<20
Grise	200	30	30	0	0
Andre husdyr	<20	0	0	0	0
Blandede	<10	0	0	0	<10
Heltid samlet	1.040	360	340	70	70

Anm.: Beregningerne for ændringer i konkurstrussel tager højde for umiddelbar kapital- indkomsteffekt ved indførelse af CO₂e-afgift og teknologiske reduktionsmuligheder. Der tages således ikke højde for tilpasning.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af SEGES regnskabsdata

Eksempelberegning ved en afgift på 125 kr. pr. ton CO₂e efter tilpasning

I det følgende gennemgås en eksempelberegning ved model 3a, dvs. en effektiv afgiftssats på 125 kr. pr. ton CO₂e for husdyr og 375 kr. pr. ton CO₂e for gødningsanvendelse, hvor konsekvenserne for husdyr- og planteproducenter efter tilpasning af produktionen også undersøges. Det bemærkes, at konkurstrussel ikke er ensbetydende med at bedriften reelt går konkurs. Bedrifter kan godt være konkurstruet i flere år. I *boks 7.13* beskrives den anvendte definition af konkurstruet.

Boks 7.13

Definition af konkurstrussel

Konkurstruet defineres som en situation, hvor bedrifter har behov for likviditetstilførsel, men har en gældsprocent som vanskeliggør dette. Konkursituationen er således bestemt af to faktorer: gældsprocenten og likviditeten. Gældsprocenten er beregnet som gældens andel af de samlede aktivers værdi, mens likviditeten svarer til resultatet efter finansiering, afskrivninger og ejer aflønning inkl. indtægter uden for landbruget. Likviditeten gøres til et generelt mål ved at sætte det i relation til brutto-udbyttet (omsætningen).

Der anvendes 4 niveauer for konkurstrussel: Stærkt konkurstruet, konkurstruet, i nogen grad konkurstruet og ikke konkurstruet. 'Stærkt konkurstruet' betyder en gældsprocent over 100 pct. (insolvens) og en negativ likviditet. En længerevarende negativ indtjening, der tærer på egenkapitalen kan dog føre til, at flere bedrifter fremover kommer i konkursrisiko. Omvendt betyder 'ikke konkurstruet', at en bedrift har egenkapital og/eller et resultat, som gør, at den ikke umiddelbart er i vanskeligheder. Imellem disse to situationer ligger 'konkurstruet' og 'i mindre grad konkurstruet', der kendetegnes ved kombinationer af gældsprocenter og likviditet, som kan gøre bedrifterne sårbare over for fald i indtjening eller i aktivværdier.

I analysen fokuseres der på hvor mange flere bedrifter, der bliver konkurstruet på baggrund af de forskellige afgiftsniveauer. En afgift vil have effekt på både gældsprocent via fald i jordværdier og andre aktivværdier og på likviditeten pga. den forøgede omkostning.

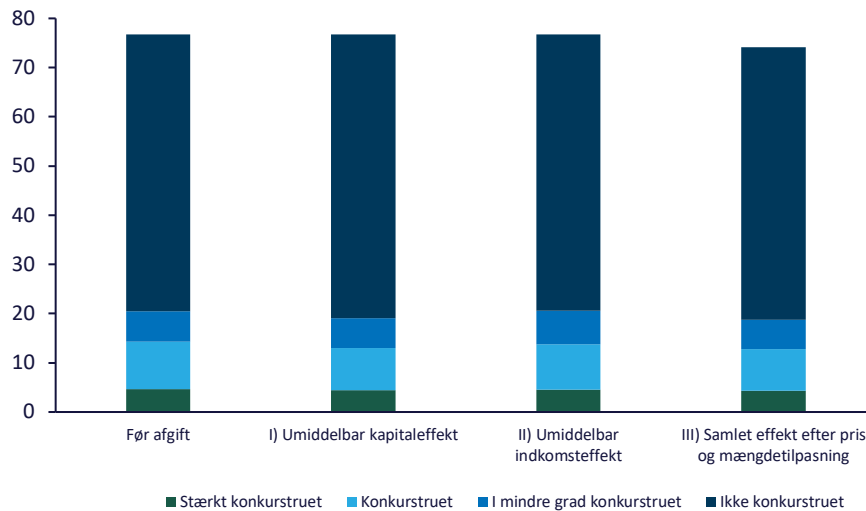
Der analyseres på heltidsbedrifter og ikke på deltidsbedrifter med hensyn til konkursrisiko, idet heltidsbedrifterne må forventes at være drevet professionelt, mens der kan være andre formål med deltidsbedrifterne/hobbybedrifterne. Der tages udgangspunkt i regnskabstal for 2021 fra SEGES regnskabsdatabase, hvor der er foretaget en konjunkturudjævning af omsætningen på basis af perioden 2015-21.

Analysen viser, at 360 bedrifter svarende til ca. 5 pct. af bedrifterne er stærkt konkurstruede, før en afgift indføres, og disse bedrifter står for 6 pct. af omsætningen. I udgangspunktet er 1.630 bedrifter, svarende til 21 pct. af bedrifterne, konkurstruede i mindre eller større omfang, og disse bedrifter står for 27 pct. af omsætningen.

Der er regnet på de umiddelbare effekter som følge af følgende:

1. *Umiddelbar kapitaleffekt ved CO₂e-afgift:* Ved indførelse af en CO₂e-afgift forventes landbrugsbedrifterne at opleve et kapitaltab i form af værditab på jord og andre aktiver (fx maskiner og bygninger). En betydelig del af kapitaltabet kan forventes på annonceringstidspunktet.
2. *Umiddelbar indkomsteffekt ved indførelse af CO₂e-afgift og teknologiske reduktionsmuligheder:* Landbrugsbedrifternes omkostninger stiger som følge af CO₂e-afgift, og der inkluderes de teknologiske reduktionsmuligheder, der umiddelbart forventes at blive taget i brug ved en afgift (fodertilsætningsstoffer mv.).
3. *Kortsigtseffekt med pris- og mængdetilpasning:* I dette trin medregnes stigning i afsætningspriser samt mængdefald i produktionen. Pris- og mængdekorrektionen er beregningsteknisk udregnet, så det indtræffer proportionalt på samtlige bedrifter. Dette vil ikke være en realistisk tilpasning, men viser stiliseret, hvordan en bedrift bliver berørt ved den gennemsnitlige mængdetilpasning (produktionsnedgang).

Den samlede omsætning i landbruget varierer over årene, men har i de seneste år været i omegnen af 80-85 mia. kr. Med udgangspunkt data for 2021, hvor der konjunkturudjævnes, opgøres landbrugets omsætning i baseline inden afgiftens indførelse til 77 mia. kr. I figur 7.4 ses et skøn over den forventede udvikling i den samlede omsætning fordelt ud på konkursrisiko ved den umiddelbar kapitaleffekt (I), umiddelbar indkomst effekt (II) samt kortsigtseffekt med pris- og mængdetilpasning (III). Det ses, at andelen af den samlede omsætning på konkurstruede bedrifter (6 pct.) er uændret efter afgiftens indførelse. Selvom afgiften isoleret set påvirker indtjeningen og aktiver i form af bygninger mv. negativt, sker der sideløbende en stigning i aktivværdien i form af en stigning i jordprisen på 7,2 pct. *jf. tabel 7.25 i bilag 7.14*, som følge af bl.a. tilskud til skovrejsning, der kan have væsentlige effekter for jordprisen, hvilket samlet set afbøder konsekvensen for konkursrisiko.

Figur 7.4 Udviklingen i den samlede omsætning fordelt på konkursrisiko, mia. kr.

Anm: Figuren viser eksempler på, hvordan bruttoudbyttet fordeler sig ud på konkursrisiko ved forskellige scenarier i beregningerne. I trin III tages der højde for pris- og mængdetilpasning. Dette medfører et mængdefald på 6 mia. kr., der antages fordelt ligeligt ud over alle bedrifter.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af SEGES regnskabsdata

I tabel 7.31 ses det, at andelen af omsætningen fordelt i konkurstruede bedrifter generelt er uændret som følge af en afgift på 125 kr. pr. ton CO₂e.

Tabel 7.31. Andel af samlet omsætning fordelt i stærkt konkurstruet bedrifter ved en CO₂e-afgift på 125 kr. pr. ton (pct.)

Driftsgrene	0) Før afgift	I) Umiddelbar kapitaleffekt	II) Umiddelbart indkomsteffekt	III) Samlet effekt efter pris- og mængdetilpasning
Planter	1	3	3	3
Kvæg	13	12	12	12
Grise	3	3	3	3
Andre husdyr	4	4	4	4
Blandede	0	0	0	0
Heltid samlet	6	6	6	6

Anm.: Tabellen viser tallene for alle heltidsbedrifter.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af SEGES regnskabsdata.

På sigt forventes der en mængde- og pristilpasning. Mængdetilpasningen kan ske ved at de enkelte bedrifter reducerer deres produktion eller ved at visse bedrifter helt stopper, fx i forbindelse med en konkurs. I takt med den lavere produktion kan landbruget overvælte en del af omkostningsstigningerne på afsætningsprisen. Det er beregningsteknisk antaget, at pris- og mængdekorrektionen sker for samtlige bedrifter med en proportional reduktion, og at det ikke er specifikke bedrifter, der tager mængdefaldet. I scenariet indgår en reduktion af omsætningen svarende til 3 pct. ved model 3a, når der tages højde for pris- og mængdetilpasning. Ses der på mængdetilpasningen alene svarer reduktionen af produktionen til at antallet af bedrifter reduceres med 450.

Der er stor usikkerhed om, hvor stor en andel af bedrifterne, der reelt går konkurs, og hvordan afgiften vil påvirke de øvrige eksisterende bedrifter. En bedrift kan være konkurstruet i en årrække uden at bedriften nødvendigvis går konkurs. Ofte vil bedriften blive opkøbt og drevet videre, og der kan derfor ske en omlægning eller ændring af produktionen på den enkelte bedrift, og dermed indebærer en eventuel konkurs for den enkelte landbruger ikke nødvendigvis en produktionsnedgang for landbruget samlet set. Der er derfor ikke nødvendigvis nogen direkte sammenhæng mellem antallet af bedrifter, den øgede konkurstrussel ved en afgift og struktureffekten, forstået som strukturel produktionsnedgang som følge af en afgift.

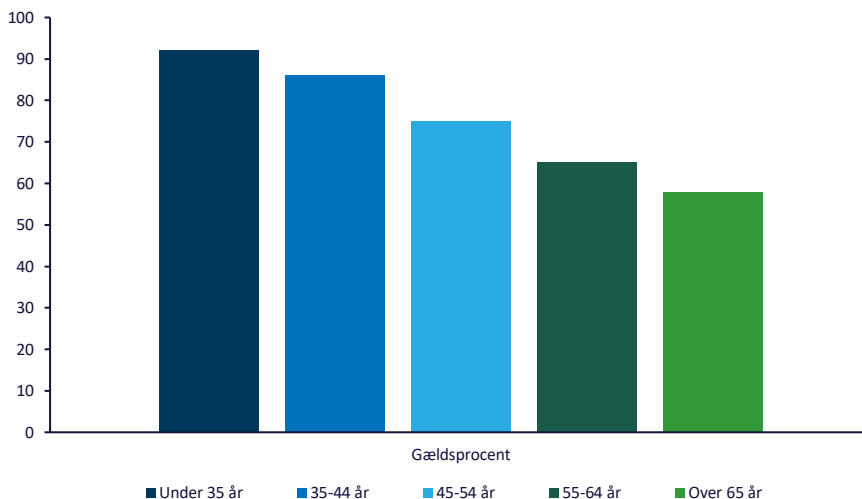
Overvejelser om gældsstrukturen for bedrifterne

Der er en tæt sammenhæng mellem landbrugernes alder og bedrifternes gældsprocent, hvor unge landbrugere typisk har højere gæld end ældre landbrugere, *jf. figur 7.5*. Det kan både hænge sammen med, at yngre landbrugere i højere grad har investeret i bedriften og, at de har haft bedriften i en kortere årrække efter overtagelsen, og derfor ikke har haft så mange år til at konsolidere bedriften. Hvis der ikke er en tilstrækkelig stærk sammenhæng mellem højere gældsprocenter og øget produktivitet/mindre CO₂e-udledning, er der risiko for at bedrifter med høje gældsprocenter bliver konkurstruede ved indførelsen af en afgift. Det kan give forøget risiko for konkurs blandt yngre/nyetablerede landbrugere.

Omvendt kan der være en tendens til, at de mest produktive/klimaeffektive landbrug også er blandt dem med højest gældsprocent. Det kan bl.a. hænge sammen med at ældre produktionsanlæg har et positivt dækningsbidrag, og derfor kan gøre driften rentabel, hvis gælden er lav, mens det ikke nødvendigvis er rentabelt at investere i nye anlæg på den pågældende bedrift, fx som følge af manglende skala. Det vil ofte være en ældre landbruger, der driver disse bedrifter. På den baggrund kan der også være en sammenhæng mellem alder, lav gældsprocent og alder på produktionsanlæg. En afgift på CO₂e-udledninger kan reducere dækningsbidraget på disse anlæg i et sådant omfang, at denne type bedrifter ikke er rentable, selvom gælden er lav.

Ekspertgruppen har ikke haft mulighed for at lave en vurdering af udbredelsen af de to illustrerede sammenhænge, hvorfor det på forhånd er vanskeligt at vurdere hvordan strukturændringen bliver sammensat.

Figur 7.5. Gældsprocenter for heltidsbedrifter i 2021 ud fra ejerens alder



Kilde: Egne beregninger på baggrund af SEGES regnskabsdata

Geografisk belastning

Nedenstående viser den skønnede nedgang i bruttoværditilvæksten på tværs af landsdele for hver af ekspertgruppens hovedmodeller, *jf. tabel 7.32*. I alle landsdele udgøre landbruget en begrænset andel af produktionen, hvorfor alle modeller har en begrænset virkning på de geografiske indkomstbalancer i Danmark.

Tabel 7.32. Fald i BVT på tværs af landsdele ved produktionsnedgang i primærlandbrug

Landsdel:	BVT i udgangspunktet			Fald i BVT, andel af samlet BVT, pct.				
	Total (mio. kr.)	Landbrug (mio. kr.)	Landbrugs andel af total BVT (Pct.)	Model 1	Model 2a	Model 2b	Model 3a	Model 3b
Byen København	589.800	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Københavns omegn	357.700	100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nordsjælland	155.800	300	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bornholm	10.500	400	3,8	0,9	0,6	0,3	0,4	0,2
Østsjælland	68.700	400	0,6	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0
Vest- og Sydsjælland	153.200	4.100	2,7	0,7	0,4	0,2	0,3	0,1
Fyn	150.300	2.900	1,9	0,5	0,3	0,2	0,2	0,1
Syddjælland	286.600	5.700	2,0	0,5	0,3	0,2	0,2	0,1
Østjylland	332.200	4.100	1,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1
Vestjylland	167.200	7.500	4,5	1,1	0,7	0,4	0,5	0,2
Nordjylland	189.600	4.400	2,3	0,6	0,4	0,2	0,3	0,1
Total	2.461.600	29.900	1,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1

Anm.: BVT i udgangspunktet er 2022-tallet fra Danmarks Statistik. Nedgangen i BVT er skønnet for 2030. I beregningerne tages der ikke højde for evt. BVT-ændring som følge af produktionsnedgang i følgeindustrien.
Kilde: Egne beregninger.

7.16 Finansiell stabilitet

De finansielle risici forbundet med en CO₂e-afgift er blevet vurderet af Danmarks Nationalbank i forbindelse med udarbejdelsen af denne rapport. Det vurderes, at danske banker og realkreditinstitutter generelt er godt rustet til at håndtere de potentielle tab, der kan opstå som følge af en CO₂e-afgift på landbruget. Dette skyldes bl.a. en høj sikkerhed i underliggende pant og den løbende indtjening.

Der er dog forskelle på de enkelte institutters eksponeringer over for konkurstruede landbrugsbedrifter. Nationalbanken finder, at enkelte institutter kan få behov for at gøre brug af deres kapitaloverdækning for at dække potentielle tab. Dette afhænger dog af hvilken afgiftssats, som vedtages politisk, samt omfanget af kompensation. Hvis provenuet af en afgift tilbageføres direkte til erhvervet, vil risikoen for tab for institutterne blive væsentligt reduceret. Den overordnede metode bag analysen er beskrevet i *boks 7.14*.

En gradvis implementering af afgiften, fx fra 2027 til 2030, vil være gunstig for den finansielle stabilitet. Det giver institutterne en mulighed for at absorbere potentielle tab over flere år med den løbende indtjening, og færre kreditinstitutter vil derfor få behov for at gøre brug af deres kapitaloverdækning. Derudover giver det institutterne mere tid til at tilpasse deres kapitalplanlægning og forretningsmodel, ligesom landbrugskunderne får længere tid til at omstille deres produktion.

Boks 7.14.

Opsummering af Nationalbankens analyse af finansielle risici forbundet med indførelse af en CO₂e-afgift på landbruget

Nationalbankens beregninger tager udgangspunkt i bl.a. regnskabsdata fra en andel af danske landbrugsbedrifter for perioden 2019-2021. De afledte konsekvenser af en CO₂e-afgift, fx aktivprisfald på bl.a. jord og bygninger, er baseret på beregninger i GrønREFORM, som er en miljø- og klimækonomisk model for dansk økonomi udviklet af DREAM.

Analysen består i at beregne banker og realkreditinstitutters eksponeringer over for konkurstruede landbrugsbedrifter som følge af en CO₂e-afgift. Samtidig vurderes institutternes evne til at dække potentielle tab på udlån. En del af det potentielle tab på udlån til konkurstruede landbrug vil allerede være bogført som nedskrivninger, der er reserveret til at dække forventede tab på udlånet. Institutterne har samtidigt væsentlig sikkerhed i underliggende pant. Kreditinstitutter har derudover to værn mod potentielle tab. For det første kan instituttets løbende indtjening dække tabet. Er den løbende indtjening ikke tilstrækkelig, vil instituttet derefter gøre brug af sin kapitaloverdækning. Kapitaloverdækningen er den overskydende kapital, som et institut har til rådighed, udover det kapitalkrav, som instituttet er påkrævet fra myndighedernes side.

7.17 Beskrivelse af eksportelasticiteter

Dette afsnit gennemgår, hvordan eksportelasticiteter i beregningerne er fastlagt, samt hvilke størrelsesordener på elasticiteterne, der lægger til grund for følsomhedsberegningerne.

Størrelsen på eksportelasticiteter er vigtige, da efterspørgslen efter output fra en given branche ofte er domineret af reaktionen i udenrigshandlen, når man har at gøre med en lille åben økonomi som Danmark. Reaktionen i eksporten er beskrevet ved

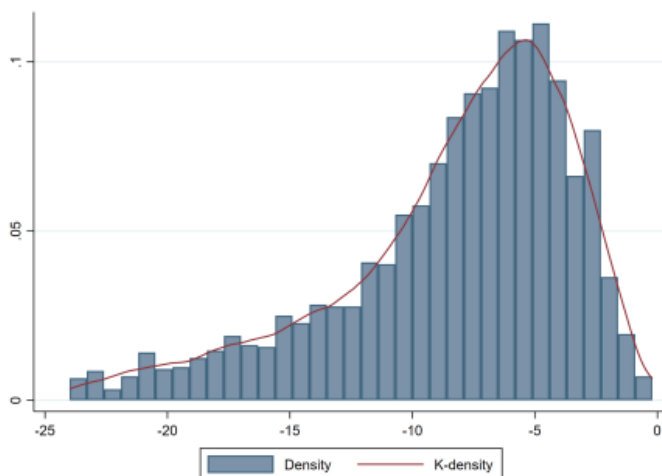
branchespecifikke egenelasticiteter, og reaktionen i importen er beskrevet ved substitution mellem danske og importerede varer og tjenester fra samme branche i den yderste forgrening af forbrugsfunktionerne.⁷⁸

Fontagné m.fl. (2022)

Ekspertgruppen har valgt at basere sine effektivurderinger på Fontagné m.fl. (2022).⁷⁹ Eksportelasticiteterne fra Fontagné m.fl. (2022) er baseret på et tariffstudie, og burde afspejle den langsigtede elasticitet. Fontagné benytter en IV tværnsnitsanalyse til at estimere handelsetasticiteterne på produktniveau, hvor instrumentet for prisforskelle er toldsatterne. Toldsatser varierer generelt mellem 0-20 pct. og kan dermed sammenlignes med de relevante omkostningsstød i ekspertgruppens modeller. Data omfatter toldsatser og handelsflows i perioden 2001-2016 imellem 189 eksportlande og 152 importlande fordelt på 5052 produktkategorier (HS6-grupperingen). Idet toldsatser er meget konsistente over tid, kan disse estimater anses for egentlige strukturelle langsigtede vurderinger.

Af figur 7.6 og 7.7 ses det at Fontagné's estimerede elasticiteter generelt ligger i mellem 3 og 10.

Figur 7.6. Fontagné's fordeling af eksportelasticiteter for alle brancher

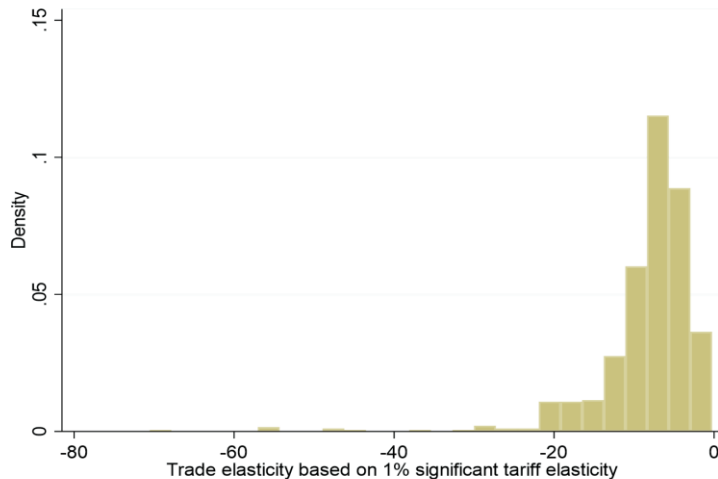


Anm.: Grafen viser fordelingen af eksportelasticiteter i Fontagné, m.fl. (2022).

Kilde: Fontagné, L., Guimbard, H., and Orefice, G., (2022) 'Tariff-based product-level trade elasticities', Journal of International Economics.

⁷⁸ Kirk, J. S. and Hansen, K. H. (2023). "Elasticiteter og markedsvilkår i GrønREFORM"

⁷⁹ Se fx Fontagné, L., Guimbard, H., and Orefice, G., (2022) 'Tariff-based product-level trade elasticities', Journal of International Economics.

Figur 7.7. Fontagné's fordeling af elasticiteter for landbruget

Anm.: Grafen viser fordelingen af eksportelasticiteter i Fontagné, m.fl. (2022) for landbrug og fødevarerproduktionen. Kilde: Fontagné, L., Guimbard, H., and Orefice, G., (2022) 'Tariff-based product-level trade elasticities', Journal of International Economics.

Eksportelasticiteterne for vareproducerende brancher er fastsat på baggrund af eksportelasticiteter (på 6-cifrede produktkoder) fra Fontagné m.fl. (2022), som vægtes sammen til brancheniveau på baggrund af fordeling af hver branches eksport på de samme produkter som ifølge nationalregnskabet. De branchespecifikke gennemsnitlige eksportelasticiteter for landbrug og fødevarerindustri fremgår af tabel 7.33.

Tabel 7.33. Landbrugets og fødevarerindustriens gennemsnitlige eksportelasticiteter i ekspertgruppens effektivurderinger

	Gennemsnitlig elasticitet	Eksportandel
Planteproduktion, konventionel	5,36	21,5%
Planteproduktion, økologisk	5,36	21,1%
Gartnerier	7,50	17,2%
Kvægdrift	8,11	2,6%
Svinebrug	6,41	26,9%
Fjerkræ	6,41	17,2%
Mejeri	5,46	50,7%
Bageri	6,67	21,2%
Anden fødevarerindustri	6,93	36,9%
Slagteri, kvæg	5,69	53,1%
Slagteri, gris	12,10	61,3%
Slagteri, fjerkræ	5,84	27,6%

Anm: De viste eksportelasticiteter er vægtes sammen til brancheniveau på baggrund af eksportestimer på produktniveau. Eksportestimerne på produktniveau dækker over en stor underliggende variation. Bemærk desuden, at estimerne for de animalske brancher er stort set ens for økologiske og konventionelle producenter, hvorfor der kun rapporteres et samlet estimat for disse trods opdelingen i GrønREFORM.

Kilde: BACI-databasen⁸⁰ og Fontagné, L., Guimbard, H., and Orefice, G., (2022) 'Tariff-based product-level trade elasticities', Journal of International Economics

⁸⁰ Databasen er dokumenteret i [BACI: International Trade Database at the Product-level: The 1994-2007 Version](#)

De gennemsnitlige eksportelasticiteter dækker over en stor underliggende variation i eksportelasticiteterne på produktniveau. I fx mejeribranchen er den gennemsnitlige elasticitet på 5,46, hvilket dækker over, at konsummælk har en estimeret eksportelasticitet på tæt på 10 (lavere markedsmagt) modsat smør og ost, der har estimeret eksportelasticitet ca. 3 og 5 (højere markedsmagt). Kødpulver, restprodukter (såsom tunger) mv. har alle en elasticitet over 20. Sammenvejet bliver eksportelasticiteterne dog mellem ca. 5-10. Kun 9 pct. af dansk landbrugseksport vurderes at have en eksportelasticitet over 15 og 2 pct. over 20 i Fontagné m.fl. (2022).

Variationen kan dels forklares ved forskelle i transportomkostninger og holdbarhed, da man fx kan se at mælkepulver og kødpulver har de højeste elasticitetsværdier for hhv. mejerierne og slagterierne. Derudover kan forskelle i brand- og bulkvarer også forklarer dele af variationen, da fx mælke- og kødpulver må betegnes som bulkvarer.

Størrelsen på de gennemsnitlige eksportelasticiteter harmonerer godt med det generelle niveau for vareeksportelasticiteterne og den empiriske litteratur i øvrigt. Se fx Hertel m.fl. (2007)⁸¹ samt et review af litteraturen af Boehm m.fl. (2023)⁸² og Anderson m.fl. (2004)⁸³.

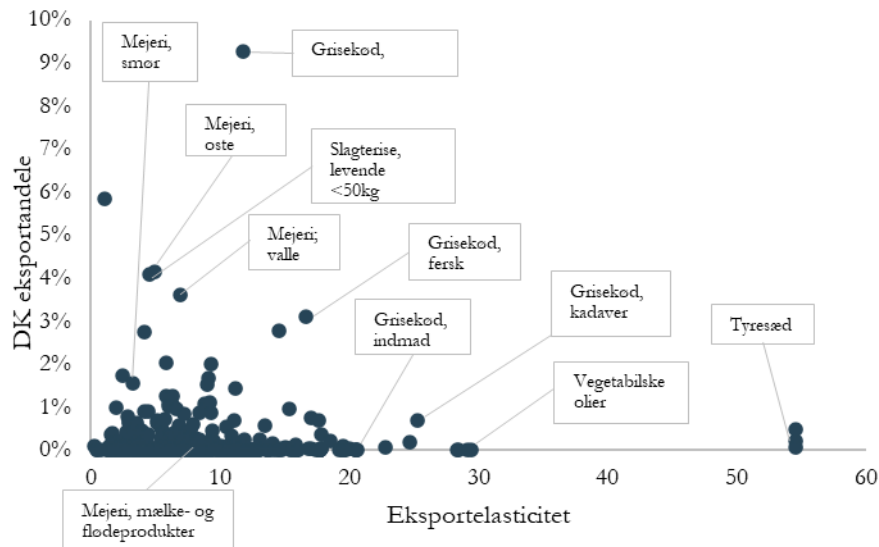
I det at ekspertgruppens estimerede eksportelasticiteter vurderes at være strukturelle/langsigtede, bør der principielt set tages højde for en vis træghed i forbrugsreaktionen, ud fra en forventning om at den kortsigtede elasticitet er mindre end den langsigtede. ekspertgruppen har ikke haft adgang til data på hastigheden af forbrugsreaktioner for eksport af fødevarer og har derfor set bort fra eksporttræghed i beregningerne. I regnemodellen MAKRO pågår et arbejde med at estimere eksporttræghed for den danske økonomi samlet set, disse er dog ikke nødvendigvis retvisende for fødevarer eksport, som forventes at have hurtigere forbrugerreaktioner end øvrig eksport (af medicin, møbler, maskiner mv.). Lægges de foreløbige antagelser fra MAKROs eksporttræghed til grund i ekspertgruppens antagelser, vil det medføre et maksimalt fald i reduktionerne i 2030 på 0,2 mio. ton i model 1, 0,1 mio. ton i model 2 og under 0,1 i model 3. Eksporttræghed vurderes dermed i praksis ikke at have nævneværdige implikationer for modellerne, men vil skulle belyses i den fremrettede modeludvikling i GrønREFORM.

⁸¹ Hertel, Thomas, Hummels, David, Ivanic, Maros, Keeney, Roman, (2007) **"How confident can we be of CGE-based assessments of Free Trade Agreements?"**, Economic Modelling.

⁸² Boehm, Christoph E., Andrei A. Levchenko, and Nitya Pandalai-Nayar. **"The Long and Short (Run) of Trade Elasticities."** American Economic Review 113.4 (2023): 861-905. Bemærk at Boehm m.fl. (2023) selv finder væsentligt lavere elasticiteter.

⁸³ Anderson, James and Eric van Wincoop. 2004. **"Trade Costs."** Journal of Economic Literature 42 (3):691–751.

Figur 7.8. Estimer for eksportelasticitet på varegruppe, primær- og fødevarerindustri (eksportgruppens centrale skøn baseret på Fontagné m.fl. (2022))



Anm.: Grafen viser fordelingen af eksportelasticiteter i Fontagné, m.fl. (2022) for landbrug og fødevarerproduktionen i forhold til de danske eksportsandele af den samlede danske landbrugs og fødevarerexport.

Kilde: Fontagné, L., Guimbard, H., and Orefice, G., (2022) 'Tariff-based product-level trade elasticities', Journal of International Economics. [BACI: International Trade Database at the Product-level: The 1994-2007 Version](#)

Feenstra m.fl. (2018)

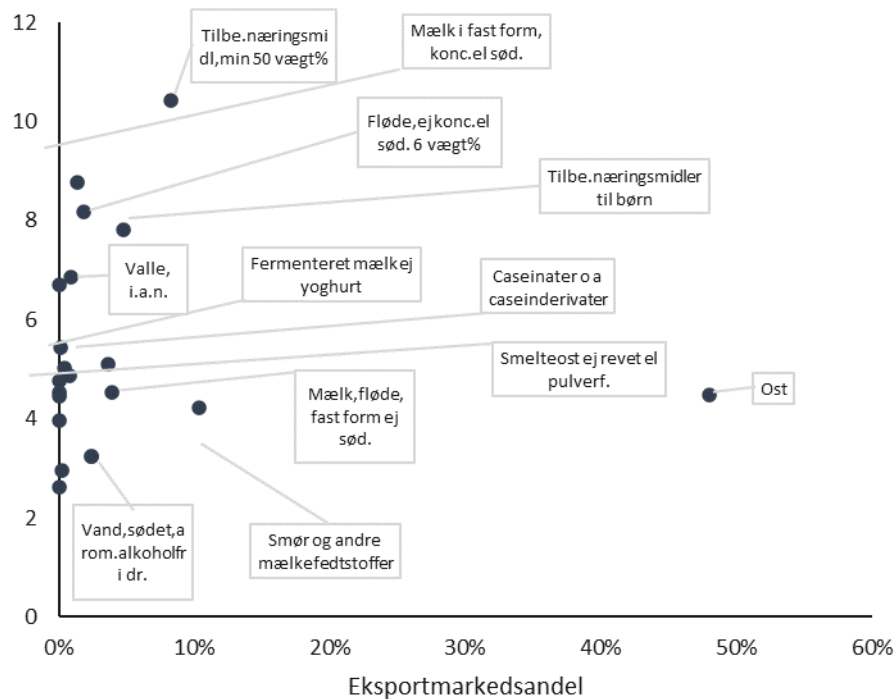
GrønREFORM har i tidligere publikationer⁸⁴ estimeret eksportelasticiteterne for vareproducerende brancher på detaljeret produktniveau (6-cifrede produktkoder), på baggrund af Feenstra's metode.⁸⁵

Figur 7.9 og 7.10 viser, at den gennemsnitlige eksportelasticitet for mejerier og slagterier dækker over en stor underliggende variation i eksportelasticiteterne på produktniveau. Ud fra figur 7.9 ses det, at næsten 50 pct. af mejeriernes eksport består af ost, mens andre store eksportvarer er hhv. smør og mælkepulver, som begge står for ca. 10 pct. af eksporten. I figur 7.10 ses det, at ca. 2/3 af slagteriernes eksport består af fersk og frosset svinekød.

⁸⁴ Se "Elasticiteter og markedsvilkår i GrønREFORM", samt "[Estimering af udenrigshandelselasticiteter i MA-KRO, Kronborg, Poulsen og Kastrup 2020](#)" for dokumentation af estimationsmetoden

⁸⁵ Feenstra, R., Luck, P., Obstfeld, M. and Russ, K. (2018), 'In search of the armington elasticity', *Review of Economics and Statistics* 100(1), 135–150. og Feenstra, R. C. (1994), 'New product varieties and the measurement of international prices', *American Economic Review* 84, 157–177.

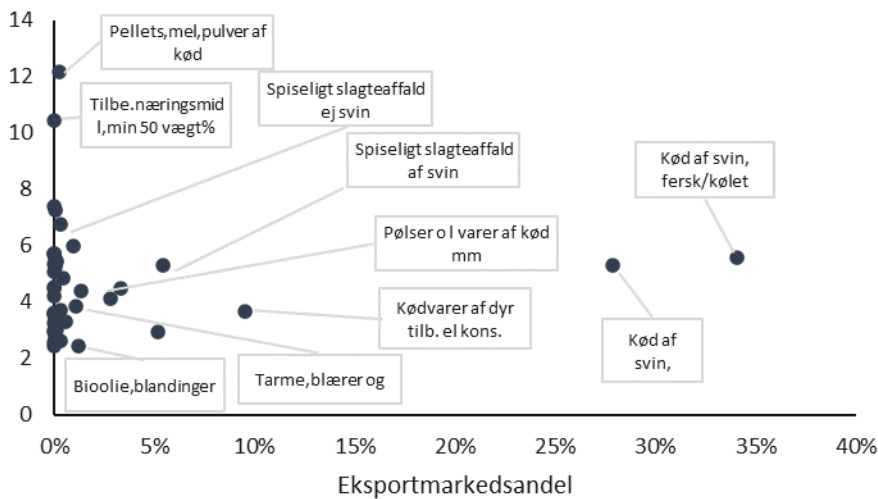
Figur 7.9. Estimerede produktspecifikke eksportelasticiteter for mejerier (Feenstras metode)



Anm.: Grafen viser fordelingen af eksportelasticiteter i Fenstra, m.fl. (2018) for landbrug og fødevarerproduktionen i forhold til de danske eksportsandele af den samlede danske landbrugs og fødevarer eksport.

Kilde: Feenstra, R., Luck, P., Obstfeld, M. and Russ, K. (2018), 'In search of the armington elasticity', Review of Economics and Statistics 100(1), 135-150. og Feenstra, R. C. (1994), 'New product varieties and the measurement of international prices', American Economic Review 84, 157-177. "Elasticiteter og markedsvilkår i GrønREFORM", og [BACI: International Trade Database at the Product-level: The 1994-2007 Version](#)

Figur 7.10. Estimerede produktspecifikke eksportelasticiteter for slagterier (Feenstra's metode)



Anm.: Grafen viser fordelingen af eksportelasticiteter i Feenstra, m.fl. (2018) for landbrug og fødevarerproduktionen i forhold til de danske eksportsandele af den samlede danske landbrugs og fødevarerexport.

Kilde: Feenstra, R., Luck, P., Obstfeld, M. and Russ, K. (2018), 'In search of the armington elasticity', *Review of Economics and Statistics* 100(1), 135–150. og Feenstra, R. C. (1994), 'New product varieties and the measurement of international prices', *American Economic Review* 84, 157–177. "Elasticiteter og markedsvilkår i GrønREFORM", og [BACI: International Trade Database at the Product-level: The 1994-2007 Version](#)

Feenstra's metode beregner gennemsnit (momenter) over tid. Derfor kan den estimerede elasticitet fortolkes som et vejet gennemsnit af kort og lang sigt ('mellem-sigtet'). Det benyttede data (BACI) dækker perioden 1995-2020 (25 år). Dermed kan effekten være lavere end den "rene" langsigtede elasticitet. Fontagné m.fl. (2022) benytter en IV tværsnitsanalyse til at estimere handelselasticiteterne på produktniveau, hvor instrumentet for prisforskelle er toldsatsene. Idet toldsatsen er meget konsistente over tid, kan disse estimater anses for egentlige strukturelle langsigtede vurderinger. For landbrugssektoren finder Fontagné m.fl. (2022) estimater, der er ca. 20-30 pct. højere end ved Feenstra's metode.

I et nyt studie af Boehm m.fl. (2023), *The Long and Short (Run) of Trade Elasticities*, estimeres eksportelasticiteter baseret på event-studier af toldsatsændringer. De finder generelt lave elasticiteter (i størrelsesordenen 2 på lang sigt) og argumenterer generelt for, at Feenstra samt tidligere studier overvurderer handelselasticiteterne ved ikke at medtage bilaterale fixed effects.⁸⁶ Deres tværsnitsestimater (ekskl. bilaterale fixed effects) af handelselasticiteter ligger mellem 4-7 (konsistent med Feenstra, Fontagné og øvrige tidligere studier). De lavere estimater ved bilaterale

⁸⁶ Medtagning af bilateral fixed effects vil sige, at man i sin regression inkluderer en konstant for landenes eksisterende handel mellem hinanden, for således at tage højde for uobserverbare konstante bilaterale handelspræferencer mellem landene. Dette vil være nødvendigt at tage højde for i sin estimation, hvis der er en korrelation mellem handelspræferencer og tarifniveauer, da det vil føre til "omitted variable bias". Disse udfordringer vil fx opstå, hvis man har scenarier, hvor forbrugere i et givet importerende land har meget stærke præferencer for et produkt fra et specifikt eksportland, som får importlandets politikker til at sætte en lavere tarif på disse produkter.

fixed effects kan dog også skyldes et generelt attenuation bias øges i event-studie specifikationen.⁸⁷

Fokus i Boehm m.fl. (2023) er imidlertid ikke niveauet for elasticiteten så meget som tidsresponsfunktionen. Fra denne ses det, at langsigteffekten indtræder efter ca. 7-10 år og at den kortsigtede elasticitet er ca. det halve af den langsigtede elasticitet. Idet Feenstra's metode fortolkes som et vejlet gennemsnit af kort og lang sigt, vil Boehm m.fl. tidsresponsfunktion indebære at Feenstras elasticiteter kan øges.

Ekspertgruppen har på dette grundlag valgt at lægge Fontagné m.fl. (2022) estimering til grund (vægtet efter danske eksportandele), men samtidig inkludere en følsomhedsanalyse med estimeringer baseret på Feenstra, *jf. afsnit 2.7*. Ekspertgruppen noterer at der ikke er nævneværdige forskelle i effektvurderingen i denne følsomhedsanalyse.

Empiriske studier af eksportelasticiteternes størrelse

I tabel 7.34 ses et overblik over estimerede eksportelasticiteter for fødevarerbrancherne. Generelt ses det at de vægtede elasticiteter varierer i spændet mellem 5-10⁸⁸ på tværs af estimeringer.

Tabel 7.34. Overblik over litteraturens eksportelasticiteter i fødevarerindustrien.

	Hertel m.fl. (2007) (GTAP)	Ekspertgruppe / Fontagné (2022)	Feenstra m.fl. (2018) / GrønREFORM (2023)
<i>Eksportelasticitet</i>			
Planteproduktion, konventionel	2,6-8,9	5,36	4,14
Planteproduktion, økologisk	2,6-8,9	5,36	2,97
Gartnerier	3,7	7,50	3,14
Kvægdrift	4,0	8,11	3,89
Svinebrug	4,0	6,41	4,01
Fjerkræ	4,0	6,41	8,47
Mejeri	7,3	5,46	5,36
Bageri	2,6-8,9	6,67	9,66
Anden fødevarerindustri	2,3-6,6	6,93	5,60
Slakteri, kvæg	7,7-8,8	5,69	4,98
Slakteri, gris	7,7-8,8	12,10	4,98
Slakteri, fjerkræ	7,7-8,8	5,84	4,98

Kilde: "Elasticiteter og markedsvilkår i GrønREFORM", Fontagné, L., Guimbard, H., & Orefice, G. (2022). Tariff-based product-level trade elasticities. *Journal of International Economics*, 137, 103593 og Hertel, Thomas, Hummels, David, Ivanic, Maros, Keeney, Roman, (2007) 'How confident can we be of CGE-based assessments of Free Trade Agreements?', *Economic Modelling*.

⁸⁷ Attenuation bias beskriver en situation, hvor ens estimater gør mod 0, som følge af, at signal vs. støj ratioen øges, når flere variable (i det her tilfælde fixed effects) øges. Se fx <https://towardsdatascience.com/biased-model-coefficients-part-1-2722128b9e1c>.

⁸⁸ Se tidligere udsendte notat "Elasticiteter og markedsvilkår i GrønREFORM", samt "[Estimering af udenrigshandel elasticiteter i MAKRO. Kronborg, Poulsen og Kastrop 2020](#)" for dokumentation af estimationsmetoden.

Importelasticiteter

Substitutionselasticiteten mellem dansk produceret og importeret forbrug fastsættes ud fra "rule of two", hvorved import-substitutionselasticiteten sættes til det samme som eksportelasticiteten for den leverende branche divideret med 2. Der er et godt empirisk belæg for 'rule of two'. Dette tilsvare tilgangen i MAKRO og REFORM-modellen, og indebærer at forbrugere har en præference for hjemmeproducerede varer. Feenstra (2018)⁸⁹ finder at "rule of two" kun kan afvises for 20 ud af 98 produkter, Hilberry og Hummels (2012)⁹⁰ fremhæver at "rule of two" er hyppigt anvendt i CGE-modeller, herunder i GTAP. I *afsnit 2.7* foretages følsomhedsanalyser uden "rule-of-two".

⁸⁹ In search of the armington elasticity, Feenstra m.fl. (2018).

⁹⁰ "Elasticiteter og markedsvilkår i GrønREFORM", Kirk og Hansen, samt "Estimering af udenrigshandelselasticiteter i MAKRO, Kronborg, Poulsen og Kastrup 2020" for dokumentation af estimationsmetoden.

7.18 Øvrige modelresultater

Afgiftsgrundlag og umiddelbar belastning

I tabel 7.35 vises en sammenligning af den umiddelbare belastning pr. dyregruppe for model 1-3.

Tabel 7.35. Afgiftsgrundlag og umiddelbar belastning fordelt på dyregrupper

	Afgiftsgrundlag	Umiddelbar belastning			Belastning pr. dyr		
		Model 1	Model 2	Model 3	Model 1	Model 2	Model 3
	Mio. ton	Mio. kr.			Kr. pr. dyr		
Malkekøer	3,08	2.200	1.100	375	4.200	2.100	700
Øvrigt kvæg	1,44	1.025	525	175	1.000	500	175
Slagtegrise	0,98	700	350	125	25	25	0
Årssøer	0,41	300	150	50	325	150	50
Smågrise	0,23	175	75	25	5,00	2,50	0,75
Heste	0,15	100	50	25	600	300	100
Får	0,04	25	25	0	350	175	50
Slagtekyllinger	0,03	25	0	0	0,25	0,00	0,00
Lam	0,02	25	0	0	125	50	25
Høns	0,02	0	0	0	1,25	0,50	0,25
Hjorte	0,01	0	0	0	900	450	150
Geder	0,01	0	0	0	375	175	50
Ænder, gæs og kalkuner	0,00	0	0	0	3,75	1,75	0,50
Fasaner (høns)	0,00	0	0	0	25	25	0
Fasaner (kyllinger)	0,00	0	0	0	0,50	0,25	0,00
Strudse	0,00	0	0	0	3.250	1.625	550
Samlet	6,43	4.575	2.300	775	25	0	0

Anm.: Umiddelbar belastning og belastning pr. dyr er angivet i 2023-niveau. Umiddelbar belastning er afrundet til nærmeste 25 mio. kr., mens belastning pr. dyr er afrundet til nærmeste 25 kr., bortset fra Smågrise, slagtekyllinger, høns, ænder, gæs, kalkuner og fananser (kyllinger) hvor belastning pr. dyr er afrundet til nærmeste 25 øre. Det er antaget, at afgifterne løbende indekseres med det generelle prisniveau.

Kilde: Egne beregninger baseret på *Klimastatus og -fremskrivning 2023*.

År-til-år tabeller

I dette afsnit præsenteres tabeller over modellernes statsfinansielle omkostninger og CO₂e-effekter på årsbasis fra 2025-2035.

Tablet 7.36. År-til-år tabel over økonomi og CO₂e-effekter

Model 1	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	Gns.
Øko- nomi	<i>Mio. kr. (2023-niveau)</i>											
Afgift på 750 kr. pr. ton CO ₂ e ¹⁾	0	0	925	1.725	2.400	3.000	2.925	2.850	2.750	2.675	2.625	2.000
Lavbund ²⁾	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	0	0	0	-850
Tilskud til skovrejsning	-275	-350	-450	-550	-675	-750	-850	-925	-975	-1.050	-1.110	-725
Afgift på F-gasser og øvrige regulering	0	0	75	75	75	75	75	75	75	75	75	50
Sum	-1.450	-1.525	-625	75	625	1.150	975	825	1.850	1.700	1.600	475
CO₂e-effekter	<i>Mio. ton CO₂e</i>											
Afgift på 750 kr. pr. ton CO ₂ e	0,1	0,4	1,4	1,8	2,4	2,7	2,8	2,8	2,8	2,8	2,7	2,1
Lavbund	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5
Tilskud til skovrejsning	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,6	0,2
Afgift på F-gasser og øvrige regulering	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Sum	0,1	0,4	1,4	2,0	2,7	3,2	3,7	4,2	4,2	4,3	4,4	2,8

Anm.: Der er afrundet til nærmeste 25 mio. kr.

1) Det er i beregningerne forudsat, at CO₂e-afgiften indføres gradvist fra 2027 til 2030.

2) Der er afsat i alt 9,4 mia. kr. til udtagning af kulstofrige landbrugsjorde. Midlerne er her beregningsteknisk fordelt ligeligt mellem 2025-2032, hvor udtagningen forventes at løbe.

Kilde: Egne beregninger

Tabel 7.37. År-til-år tabel over økonomi og CO₂e-effekter

Model 2a	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	Gns.
Økonomi	<i>Mio. kr. (2023-niveau)</i>											
Afgift på 750 kr. pr. ton CO ₂ e m. bundfradrag på 50 pct. ¹⁾	0	0	250	775	1.275	1.550	1.500	1.475	1.425	1.400	1.350	1.000
Lavbund ²⁾	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	0	0	0	-850
Tilskud til skovrejsning	-275	-350	-450	-550	-675	-750	-850	-925	-975	-1.050	-1.110	-725
Afgift på F-gasser og øvrige regulering	0	0	75	75	75	75	75	75	75	75	75	50
Tilskud til pyrolyse	0	0	-75	-100	-150	-225	-225	-225	-225	-225	-225	-125
Sum	-1.450	-1.525	-1.375	-975	-650	-525	-675	-775	300	200	100	-650
CO₂e-effekter	<i>Mio. ton CO₂e</i>											
Afgift på 750 kr. pr. ton CO ₂ e m. bundfradrag på 50 pct.	0,1	0,2	1,1	1,4	1,9	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,0	1,6
Lavbund	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5
Tilskud til skovrejsning	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,6	0,2
Afgift på F-gasser og øvrige regulering	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tilskud til pyrolyse	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
Sum	0,1	0,2	1,2	1,7	2,3	2,8	3,3	3,8	3,8	3,9	3,9	2,4

Anm.: Der er afrundet til nærmeste 25 mio. kr.

1) Det er i beregningerne forudsat, at CO₂e-afgiften indføres gradvist fra 2027 til 2030.

2) Der er afsat i alt 9,4 mia. kr. til udtagning af kulstofrige landbrugsjorde. Midlerne er her beregningsteknisk fordelt ligeligt mellem 2025-2032, hvor udtagningen forventes at løbe.

Kilde: Egne beregninger

Tabel 7.38. År-til-år tabel over økonomi og CO₂e-effekter

Model 2b	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	Gns.
Økonomi	<i>Mio. kr. (2023-niveau)</i>											
Afgift på 750 kr. pr. ton CO ₂ e m. bundfradrag på 50 pct. ¹⁾	0	0	100	575	1.125	1.375	1.350	1.300	1.275	1.225	1.200	875
Lavbund ²⁾	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	0	0	0	-850
Tilskud til skovrejsning	-275	-350	-450	-550	-675	-750	-850	-925	-975	-1.050	-1.110	-725
Afgift på F-gasser og øvrige regulering	0	0	75	75	75	75	75	75	75	75	75	50
Tilskud til pyrolyse	0	0	-75	-100	-150	-225	-225	-225	-225	-225	-225	-125
Sum	-1.450	-1.525	-1.525	-1.175	-800	-700	-825	-950	150	25	-50	-775
CO₂e-effekter	<i>Mio. ton CO₂e</i>											
Afgift på 750 kr. pr. ton CO ₂ e m. bundfradrag på 50 pct.	0,1	0,3	1,1	1,3	1,7	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,5
Lavbund	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5
Tilskud til skovrejsning	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,6	0,2
Afgift på F-gasser og øvrige regulering	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tilskud til pyrolyse	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
Sum	0,1	0,3	1,2	1,6	2,1	2,6	3,1	3,6	3,6	3,7	3,8	2,3

Anm.: Der er afrundet til nærmeste 25 mio. kr.

1) Det er i beregningerne forudsat, at CO₂e-afgiften indføres gradvist fra 2027 til 2030.

2) Der er afsat i alt 9,4 mia. kr. til udtagning af kulstofrige landbrugsjorde. Midlerne er her beregningsteknisk fordelt ligeligt mellem 2025-2032, hvor udtagningen forventes at løbe.

Kilde: Egne beregninger

Tabel 7.39. År-til-år tabel over økonomi og CO₂e-effekter

Model 3a	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	Gns.
Økonomi	<i>Mio. kr. (2023-niveau)</i>											
Afgift på 250/125 kr. pr. ton CO ₂ e m. bundfradrag på 50 pct. ¹⁾	0	0	150	500	850	1.050	1.025	1.000	975	950	925	675
Lavbund ²⁾	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	0	0	0	-850
Tilskud til skovrejsning	-275	-350	-450	-550	-675	-750	-850	-925	-975	-1.050	-1.110	-725
Afgift på F-gasser og øvrige regulering	0	0	75	75	75	75	75	75	75	75	75	50
Tilskud til pyrolyse	0	0	-375	-500	-775	-1.150	-1.150	-1.150	-1.150	-1.150	-1.150	-775
Sum	-1.450	-1.525	-1.775	-1.650	-1.700	-1.950	-2.075	-2.175	-1.075	-1.175	-1.250	-1.625
CO₂e-effekter	<i>Mio. ton CO₂e</i>											
Afgift på 250/125 kr. pr. ton CO ₂ e m. bundfradrag på 50 pct.	0,1	0,1	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,1
Lavbund	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5
Tilskud til skovrejsning	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,6	0,2
Afgift på F-gasser og øvrige regulering	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tilskud til pyrolyse	0,0	0,0	0,2	0,4	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5
Sum	0,1	0,1	1,2	1,7	2,0	2,6	3,1	3,6	3,6	3,6	3,8	2,3

Anm.: Der er afrundet til nærmeste 25 mio. kr.

1) Det er i beregningerne forudsat, at CO₂e-afgiften indføres gradvist fra 2027 til 2030.

2) Der er afsat i alt 9,4 mia. kr. til udtagning af kulstofrige landbrugsjorde. Midlerne er her beregningsteknisk fordelt ligeligt mellem 2025-2032, hvor udtagningen forventes at løbe.

Kilde: Egne beregninger

Tabel 7.40. År-til-år tabel over økonomi og CO₂e-effekter

Model 3b	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	Gns.
Økonomi	<i>Mio. kr. (2023-niveau)</i>											
Afgift på 250/125 kr. pr. ton CO ₂ e m. bundfradrag på 50 pct. ¹⁾	0	0	50	325	700	875	850	825	800	775	750	550
Lavbund ²⁾	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	-1.175	0	0	0	-850
Tilskud til skovrejsning	-275	-350	-450	-550	-675	-750	-850	-925	-975	-1.050	-1.110	-725
Afgift på F-gasser og øvrige regulering	0	0	75	75	75	75	75	75	75	75	75	50
Tilskud til pyrolyse	0	0	-375	-500	-775	-1.150	-1.150	-1.150	-1.150	-1.150	-1.150	-775
Sum	-1.450	-1.525	-1.875	-1.825	-1.850	-2.125	-2.250	-2.350	-1.250	-1.350	-1.435	-1750
CO₂e-effekter	<i>Mio. ton CO₂e</i>											
Afgift på 250/125 kr. pr. ton CO ₂ e m. bundfradrag på 50 pct.	0,0	0,2	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0,9
Lavbund	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5
Tilskud til skovrejsning	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,6	0,2
Afgift på F-gasser og øvrige regulering	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tilskud til pyrolyse	0,0	0,0	0,2	0,4	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5
Sum	0,0	0,2	1,2	1,6	1,9	2,4	2,8	3,3	3,3	3,4	3,6	2,2

Anm.: Der er afrundet til nærmeste 25 mio. kr.

1) Det er i beregningerne forudsat, at CO₂e-afgiften indføres gradvist fra 2027 til 2030.

2) Der er afsat i alt 9,4 mia. kr. til udtagning af kulstofrige landbrugsjorde. Midlerne er her beregningsteknisk fordelt ligeligt mellem 2025-2032, hvor udtagningen forventes at løbe.

Kilde: Egne beregninger

Fald i produktionsmængde og -værdi for modellerne

Tablet 7.41. Ændring i produktionsmængder og -værdi for modellerne, 2030-effekter

Model	Effektiv afgiftssats i 2030	Produktionsværdi	Produktionsfald	Fald i produktionsværdi
	Kr. pr. ton CO ₂ e	Mia. kr.	pct.	pct.
<i>Model 1/Afgift på 750 kr. pr. ton CO₂e på gødning, kalkning og husdyr</i>				
Plante	750	19,8	7,9	7,6
Kvæg	750	16,7	20,2	8,7
Grise	750	16,7	17,7	13,6
Samlet	750	53,2	15,0	9,8
<i>Model 2a/Afgift på 750 kr. pr. ton CO₂e på gødning, kalkning og husdyr, inkl. 50 pct. bundfradrag</i>				
Plante	375	19,8	4,8	4,5
Kvæg	375	16,7	11,4	4,9
Grise	375	16,7	11,0	8,4
Samlet	375	53,2	8,9	5,8
<i>Model 2b/Afgift på 750 kr. pr. ton CO₂e på kalkning og husdyr, samt 750 kr. pr. ton CO₂e tilskud til reduceret gødning, inkl. 50 pct. bundfradrag</i>				
Plante	0-375	19,8	0,8	2,6
Kvæg	375	16,7	9,8	4,3
Grise	375	16,7	8,1	6,2
Samlet	375	53,2	6,0	4,2
<i>Model 3a/Afgift på 750 kr. pr. ton CO₂e på gødning og kalkning, 250 kr. pr. ton CO₂e på husdyr, inkl. 50 pct. bundfradrag</i>				
Plante	375	19,8	3,8	2,9
Kvæg	125	16,7	6,5	2,8
Grise	125	16,7	6,6	5,0
Samlet	125-375	53,2	5,6	3,5
<i>Model 3b/Afgift på 750 kr. pr. ton CO₂e på kalkning, 250 kr. pr. ton CO₂e på husdyr, samt 750 kr. pr. ton CO₂e tilskud til reduceret gødning, inkl. 50 pct. bundfradrag</i>				
Plante	0-375	19,8	0,0	1,1
Kvæg	125	16,7	4,7	2,1
Grise	125	16,7	3,4	2,6
Samlet	125-375	53,2	2,6	1,9

Anm.: Produktionsværdi er angivet for 2030, er inkl. landbrugsinterne leverancer og opgjort i 2023-niveau. Det bemærkes, at der for planteproducenter i b-varianterne er angivet et spænd fra 0-375, da det fortsat er afgift på kalkning selvom der ikke er afgift på udbragt gødning.

Kilde: Egne beregninger

Tabel 7.42. Grad af prisovervæltning i modellerne, pct.

	Afgiftssats i 2030		Partielle modeller			Samlet
	Husdyr (bundfradrag, pct.)	Gødning (bundfradrag, pct.)	Plante	Kvæg	Grise	Samlet
	<i>Kr. pr. ton CO₂e</i>		<i>Pct. (overvæltning i forbrugerpriser)</i>			
Model 1	750 (0)	750 (0)	38	62	45	56
Model 2a	750 (50)	750 (50)	39	58	46	51
Model 2b	750 (50)	750 (tilskud)	-	55	38	49
Model 3a	250 (50) / 125 (0)	750 (50)	39	56	42	46
Model 3b	250 (50) / 125 (0)	750 (tilskud)	-	50	26	41

Anm.: Partielle modeller er beregnet med samme satser som de generelle modeller, men hvor de 3 landbrugsgrene beskattes enkeltvis.

Kilde: Egne beregninger.

