Klimarådet.

Baggrundsnotat om landbrugets omstilling ved en drivhusgasafgift

Dette notat udgives som baggrund for Klimarådets analyse *Landbrugets omstilling ved en drivhusgasafgift – effekter af en drivhusgasafgift på danske bedrifter og deres udledninger*. I analysen beregnes, hvor meget det vil koste den enkelte bedrift at implementere forskellige tekniske omstillingselementer og i hvilket omfang, det er omkostningseffektivt at implementere omstillingselementerne ved en afgift på 750 kr. pr. CO_2e. Derudover beregnes, hvor meget den enkelte bedrift kan reducere sine udledninger ved implementering af de tekniske omstillingselementer. Emissionsberegningerne er beskrevet i B*aggrundsnotat om emissionsberegninger*, mens data trukket fra Danmarks Statistiks regnskabsstatistik er nærmere beskrevet i selve analysen.

Dette baggrundsnotat består af to selvstændige dele. Først beskrives effekterne- og omkostningerne bag de forskellige tekniske omstillingselementer, og de generelle forhold der understøtter, at analysen kan gennemføres på bedriftsniveau. Derefter gives en vurdering af anvendelsen af regnskabsåret 2020 som basisår i analysen.

Hvem er Klimarådet?

Klimarådet er et uafhængigt ekspertorgan, der rådgiver regeringen om, hvordan omstillingen til et klimaneutralt samfund kan ske, så vi i fremtiden kan leve i et Danmark med meget lave udledninger af drivhusgasser og samtidig fastholde blandt andet velfærd og udvikling. Klimarådet skal årligt vurdere, om regeringens klimaindsats anskueliggør, at de danske klimamål nås. Rådet skal desuden bidrage til den offentlige debat og udarbejder også løbende analyser og anbefalinger til klimaindsatsen.

Indhold

1. Modellering af tekniske omstillingselementer ... 3
1.1 Generelle forhold ... 3
1.2 Tekniske omstillingselementer i analysen ... 6
1.3 Udtagning af lavbundsjorde ... 8
1.4 Skovrejsning ... 11
1.5 Læhegn 13
1.6 Udtagning af omdriftsjord til permanent brak ... 14
1.7 Hyppig udslusning i svinestalde ... 15
1.8 Gyllekøling i svinestalde ... 16
1.9 Bioforgasning med gylle og kombineret staldteknologi ... 17
1.10 Gylleforsuring ... 19
1.11 Fast overdækning ... 20
1.12 Øget fodring med fedt til kvæg ... 21
1.13 Nitrifikationshæmmere ... 22
1.14 Reduceret kvælstofnorm ... 23
1.15 Efterafgrøder ... 24
1.16 Mellemafgrøder ... 26
1.17 Omlægning fra majs til græs i sædskifte ... 27
2. Regnskabsåret 2020 ... 28
3. Referencer ... 37

1. Modellering af tekniske omstillingselementer

Dette afsnit dokumenterer anvendelsen og beregninger af de baggrundsvariable, der ligger til grund for forskellige tekniske omstillingselementer. Omstillingselementer defineres i analysen som tekniske muligheder for omstilling af driften. Tekniske muligheder er fx anvendelse af staldteknologi og efterafgrøder. Instrumenterne, som skal give landbrugerne incitament til at iværksætte disse omstillingselementer, betegnes som virkemidler, og behandles ikke i dette notat.

De tekniske omstillingselementer anvendes i analysens reduktionsomkostningskurver, hvor landbrugerne ud fra en betragtning om omkostningsminimering anvender de billigste omstillingselementer først. I afsnit 1.1. beskrives først en række overordnede forhold om, hvordan Klimarådet i analysen forholder sig til udledninger af andre drivhusgasser end CO_2, energirelaterede udledninger og andre metodemæssige overvejelser og forbehold. Dernæst beskrives to generelle forhold om produktionen, der begrænser anvendelsen af arealbaserede tekniske omstillingselementer og anvendelse af staldteknologi, som fx forsuring af gylle. I afsnit 1.2 gives et overblik over alle medtagne og udeladte omstillingselementer, hvorefter alle omstillingselementer, der er taget med i analysen, beskrives i afsnit 1.3 til afsnit 1.17.

1.1 Generelle forhold

Metan og lattergas konverteres til CO_2-ækvivalenter
Kuldioxid, også kendt som CO_2, er kendt af de fleste, men landbrugets klimabelastning stammer faktisk hovedsageligt fra andre drivhusgasser. Landbruget udleder også lattergas og metan, som er gasser, hvis opvarmningspotentiale er meget større end CO_2. For at kunne regne på de samlede drivhusgasudledninger omregnes metan og lattergas derfor til CO_2-ækvivalenter, som forkortes CO_2e.

Tidsperspektivet er særligt vigtigt for konverteringen til CO_2e. Konverteringsfaktoren skal repræsentere gassens påvirkning på klimaet over en tidsperiode. Den kaldes også GWP-faktoren (*Global Warming Potential*). I de danske opgørelser bruges et 100-årigt tidsperspektiv, og det anvendes også som forudsætning her.[1] Det betyder dog, at metans opvarmningseffekt underestimeres betydeligt på kort sigt.[2] Over en 20 årig periode er metan 80 gange stærkere end tilsvarende mængde CO_2, og derfor er reduktion af metanudledningen særlig vigtig på kort sigt.

Omregningen fra metan og lattergas til CO_2e kan ske på flere måder. Men i Parisaftalen blev parterne enige om at bruge en konverteringsfaktor fra IPCC's femte hovedrapport fra 2013.[3] Det indebærer, at metan og lattergas konverteres til CO_2e med en faktor på henholdsvis 28 og 265.

Energirelaterede udledninger fra landbruget afgiftsbelægges ikke i analysen
Landbrug, gartneri og skovbrug havde i 2020 knap 1 mio. ton CO_2e energirelaterede udledninger, hvoraf hovedparten formodes at være relateret til intern transport.[4] Udledningerne udgør cirka 6 pct. af landbrugets samlede udledninger. De energirelaterede udledninger forventes at blive afgiftspålagt i forlængelse af *Aftale om Grøn skattereform for industri mv.*[5] Denne effekt formodes at ligge på cirka 0,2 mio. ton CO_2e i land- og skovbruget. Det fremgår af ekspertgruppen for en grøn skattereforms første delrapport.[6]

Landbrugets energirelaterede udledninger afgiftsbelægges ikke i denne analyse, og der regnes ikke på, hvordan en CO_2-afgift på landbrugets energiforbrug påvirker landbrugets økonomi.

Kulstofopbygningen modelleres som en annuitet
Formålet med analysen er at belyse og kvantificere de forskelle, der er mellem bedrifternes udledning af drivhusgasser, deres bedriftsøkonomi, og i deres muligheder for at omstille bedriften til en mere klimavenlig produktion. Det betyder, at effekten og omkostningerne ved at anvende de forskellige tekniske omstillingselementer, skal kunne opgøres således, at landbrugeren kan sidestille beslutninger om tekniske omstillingselementer på linje med andre årlige driftsøkonomiske beslutninger.

Landbrugeren kan reducere afgiftsbetalingen ved enten at reducere sine udledninger eller øge optaget af kulstof. Kulstofeffekter og reduktioner skal derfor kunne sammenlignes, når den tekniske omstilling modelleres som følge af en afgift. Det indebærer, at udledninger forbundet med ændringer i kulstoflagerene skal modelleres som et

gennemsnit over en årrække. Det betyder, at effekter (og omkostninger) skal omregnes til gennemsnitlige årlige effekter (og omkostninger). I analysen, er der valgt en tidshorisont på 30 år ved skovrejsning for at afspejle tidshorisonten for de danske klimamål. En kortere tidshorisont ville give en lavere årlig effekt på ændringen i kulstoflageret ved skovrejsning. Denne metode adskiller sig fra den metode, som anvendes i forbindelse med opgørelsen af de danske udledninger i den nationale opgørelse, som præcist skal reflektere effekterne i det enkelte år. Det vil sige, at for skovrejsning angives forskellige optag for hvert år, da kulstofbindingen varierer over hele skovens levetid. I Klimarådets analyse anvendes det gennemsnitlige optag over de første 30 år af skovens levetid.

Udover, at kulstofbindingen varierer over hele skovens levetid, er udviklingen i kulstofbindingen i jord dårlig kendt. Det er en medvirkende årsag til, at kulstofopbygning opfattes som værende særlig risikofyldt som led i en klimavenlig omstilling af landbruget. Se mere herom i analysen.

Udbredelsen af staldteknologier er ukendt
Flere af omstillingselementerne er allerede udbredt i landbruget, men deres præcise udbredelse er ukendt. Det gælder eksempelvis størstedelen af miljøteknologier som forsuring og overdækning af gylletanke, som bruges i den eksisterende ammoniakregulering. Der findes dog en række skønsmæssige vurderinger af udbredelsen inden for bedriftsgrenene. For at sikre at de enkelte bedrifters udledninger justeres herefter, og samtidig sikre at bedrifternes muligheder for at vælge pågældende miljøteknologi er retvisende, skal disse teknologier derfor placeres på de specifikke bedrifter.

Dette gøres ved at fordele miljøteknologier på bedrifterne ud fra et gennemsnitsprincip, hvor summen svarer til de skønsmæssige fordelinger. Denne tilgang sikrer, at teknologierne giver de rigtige reduktioner på landsplan, men vil forvride regnskabsstatistikken en smule. Det skyldes, at den bedrift som faktisk allerede har et forsuringsanlæg til fx 1,7 mio. kr. som et regnskabsaktiv, ikke nødvendigvis 'får' reduktionen godskrevet, og omvendt får bedrifter uden et forsuringsanlæg godskrevet en del af effekten fra et forsuringsanlæg. Det er dog ikke muligt på nuværende tidspunkt at identificere, hvilke bedrifter der har sådan et aktiv i datasættet.

Der er produktionsmæssige begrænsninger i afgrødearealet
Flere omstillingselementer reducerer bedriftens produktion på en del af arealet. Dette gælder fx braklægning eller vådlægning af lavbundsjorde. Reduceret produktion har betydning for opfyldelsen af harmonireglerne og bedriftens evne til at forsyne en husdyrbesætning med grovfoder.

Grovfoderareal
Produktion af specielt kvæg kræver som regel en selvstændig eller nærliggende produktion af grovfoder. Alternativt til egen produktion kan landbrugerne købe grovfoder fra andre bedrifter. I husdyrintensive områder vil der dog være en begrænsning på hvor meget grovfoder, der vil kunne købes. Ligeledes vil det påvirke de relative priser på grovfoder og andre afgrøder. Det skyldes især, at transportomkostninger forbundet med at købe grovfoder er stærkt afhængige af afstanden. Marginalomkostningen ved at købe grovfoder vil derfor være stigende efterhånden som der bliver færre lokale arealer, der kan dyrkes grovfoder på.[7] Derudover stilles der høje kvalitetskrav til grovfoder, hvilket er medvirkende til, at der i praksis ikke importeres grovfoder til Danmark.[8]

Det antages i denne analyse, at:

- arealet med grovfoder (ikke medregnet areal med korn) ikke kan reduceres fra det nuværende, uden at det vil medføre ændringer i produktionskapaciteten af den animalske produktion. En lignende antagelse lægges også til grund i andre studier, hvor fx Mortensen mfl. antager en én-til-én sammenhæng mellem reduktion i grovfoderarealet og reduktion i animalsk produktion.[9]

Harmoniareal
Gældende regler for udbringning af gylle betyder, at der skal være harmoni mellem bedriftens antal af dyr, og det areal hvor der udbringes gylle. Det kendes som harmoniareal.[10] Harmoniarealet udgør dermed en begrænsning i bedrifternes kapacitet i forhold til at reducere afgrødearealet. Landbrugerne kan oprette gylleaftaler som alternativ til eget omdriftsareal, men som med grovfoderarealet vil der i husdyrintensive områder være en begrænsning på, hvor mange der ville kunne drage nytte heraf. Den marginale pris for udtagning vil derfor også være stigende i visse områder. I Pedersen mfl. værdisættes tabt harmoniareal (areal hvor der kan udbringes kvælstof) i

gennemsnit til 200 kr. pr. hektar, baseret på øgede transportomkostninger og prisen for gylleaftaler.[11] Ved anvendelse af denne gennemsnitlige pris, tages således ikke højde for stigende priser i husdyrintensive områder. Som et konservativt bud, antages det i denne analyse, at:

- landbrugsarealet på den enkelte bedrift ikke kan reduceres mere end behovet for harmoniareal.

Staldsystemer er forskelligartede

Staldene i danske husdyrbedrifter er indrettet på mange forskellige måder afhængig af typen af dyrehold og driftsform. I den nationale drivhusgasopgørelse anvendes 42 forskellige husdyrkategorier, som er underopdelt i staldsystemer og gødningstyper. Det giver 289 kombinationer af husdyrkategorier og staldsystemer.[12] Helt overordnet gælder det, at i staldsystemer, hvor der ikke foregår gyllehåndtering i gyllekanaler, er det ikke muligt at gøre brug af forsuring og køling af gylle samt hyppigt udslusning. Der er dog også en række staldsystemer, hvor gyllen delvist håndteres i kanaler. Her vil det kun være en delmængde af gylleproduktionen, som kan behandles. Eksempelvis holdes drægtige søer i nogle tilfælde i løsgående staldsystemer med både dybstrøelse og spaltegulv (med underliggende gyllekanaler).

Det antages i denne analyse, at:

- alle staldsystemer som håndterer gyllen i kanaler, kan anvende forsuring og køling af gylle samt hyppig udslusning. På den baggrund, viser indeværende analyse, at gyllen fra 99 pct. af antallet af svin og 59 pct. af antallet af kvæg på landsplan kan behandles.
- I staldsystemer, hvor gyllen kun håndteres delvist i kanaler, antages det, at der ikke kan anvendes forsuring og køling. Meget af kvæget er opstaldet i en staldtype med både dybstrøelse og spaltegulv (med underliggende gyllekanaler), hvorfor denne antagelse er relativ restriktiv i forhold til udbredelsen af gylleteknologiske reduktioner.[13]

Det skal bemærkes, at gødning fra fritgående dyr ikke kan håndteres med forsurings-, udslusnings- og køleteknikker. Udledninger fra gødning fra fritgående husdyr bidrager dog også kun med en meget lille andel til landbrugets udledninger.

1.2 Tekniske omstillingselementer i analysen

Generelt er opgørelsen af landbrugets udledninger præget af stor usikkerhed, hvilket også gælder for mange omstillingselementer. Denne analyse har et relativt kort tidsperspektiv og derfor fravælges omstillingselementer, hvor det skønnes, at udledninger, omkostninger eller den mulige implementering er for uklar.

Omstillingselementerne skal være velafprøvede og kendte
Der findes i litteraturen en bred vifte af tekniske omstillingselementer, som kan nedbringe drivhusgasudledningen fra landbrugsbedrifterne. I denne rapport arbejdes der hovedsageligt med elementer beskrevet i Andersen mfl.[14] Eftersom at sigtet i første omgang er frem mod 2030, er det valgt kun at inddrage forholdsvis sikre omstillingselementer. Det betyder, at elementets landbrugsmæssige betydning og omkostning skal være relativt godt kendt, og at der skal være erfaring med at anvende det i praksis. Derimod er der lagt mindre vægt på, hvorvidt en drivhusgasreduktion med elementet vil kunne medregnes som en reduktion i den nationale drivhusgasopgørelse i dag. I dag er det sådan, at der stilles højere krav til dokumentation af klimaeffekten i den nationale drivhusgasopgørelse end til klimafremskrivningen. Rationalet er, at omstillingselementer, der er velafprøvede, må formodes med tiden at blive indregnet i de nationale drivhusgasopgørelser.

De tekniske omstillingselementer beskrives med udgangspunkt i:

- klimaeffekt,
- driftsøkonomiske reduktionsomkostninger (investeringer indgår i omkostningerne som annuiteten over investeringens levetid), og
- afhængighed af aktivitetsvariable samt reduktions- og udbredelsespotentiale.

Der er medtaget 15 omstillingselementer i analysen, som lever op til kriterierne om, at de skal være relativt godt kendt og velafprøvede. Disse elementer er opstillet i tabel 1.1 under overskriften ”Behandles i denne analyse”. Mange af omstillingselementerne findes i flere varianter. Det skyldes fx, at deres effekt og/eller omkostning afhænger af jordbundstypen, dets placering i landet i forhold til vandopland, i forhold til om driftsformen er økologisk, og om der i forvejen er implementeret teknologiske tiltag på bedriften, der reducerer effekten af et nyt eller andet teknisk omstillingselement. I tabel 1.1. er også angivet en række tekniske omstillingselementer, som ikke indgår i indeværende analyse under overskriften ”Indgår ikke i beregningerne i denne analyse”.

Tabel 1.1 Tekniske omstillingselementer som er vurderet i denne analyse

Omstillingselement	Vurdering
Behandles i denne analyse	
Udtagning af lavbund	Velkendt tiltag
Skovrejsning	Velkendt tiltag
Læhegn	Velkendt tiltag
Udtagning af omdriftsjord til permanent brak	Velkendt tiltag
Hyppig udslusning i svinestalde	Velkendt teknologi
Gyllekøling i svinestalde	Velkendt teknologi
Bioforgasning med gylle og kombineret staldteknologi	Velkendt teknologi
Gylleforsuring	Velkendt teknologi
Fast overdækning	Velkendt teknologi
Øget fodring med fedt til malkekvæg	Velkendt tiltag
Nitrifikationshæmmere	Velkendt teknologi
Reduceret kvælstofnorm	Velkendt tiltag
Efterafgrøder	Velkendt tiltag
Mellemafgrøder	Velkendt tiltag
Omlægning fra majs til flerårig græs	Velkendt tiltag
Indgår ikke i beregningerne i denne analyse	
Fodertilsætningsstoffer	For usikkert (TLR: pioner til prækommerciel)
Pyrolyse	For usikkert (TLR: demonstration)
Nedmuldning af halm før vintersæd	For usikkert og vurderes til ikke at have en nettoklimaeffekt
Genetisk selektion af malkekvæg	Ingen estimater
Ompløjningspunkt for fodergræs og efterfølgende afgrødevalg	Kan ikke modelleres
Vådområder på mineral jord	Mangler baggrundsdata i datasæt
Randzoner på mineraljord	Mangler baggrundsdata i datasæt
Braklægning i sædskiftet	Overlapper med permanent brak
Generelle ændringer i foderationen	Omkostning usikker
Lavdosis forsuring i gyllelagre	Omkostning usikker
Opsamling af gas i gyllelagre og afbrænding	Omkostning usikker
Generelle ændringer i foderationen	Omkostning usikker
Paludikultur	Omkostning usikker
Tidlig såning	Velkendt tiltag Lille effekt
Reduceret jordbearbejdning og direkte såning	Velkendt tiltag Lille til ingen effekt
Større opbevaringskapacitet af husdyrgødning og ændring er forbud mod udbringning af husdyrgødning om efteråret	Lille effekt
Præcisionsgødskning	Velkendt tiltag Vurderes for dyrt
Flerårige energiafgrøder I sædskiftet	Velkendt tiltag Vurderes for dyrt

Anm. 1: Braklægning i sædskiftet og permanent brak vil i denne analyse have samme omkostning, nemlig tabt jordrente, men drivhusgaseffekten fra brak i sædskiftet vil have en lavere effekt på kulsoflageret.[15] Af den årsag, er den ikke modelleret I denne analyse selvom den kan være interessant pga. den fleksibilitet der ligger i den kortere tidshorisont.

Anm. 2: TLR står for Technology Readiness Level.

Kilder: Klimarådet pba. Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, *Klimaprogram 2022*, 2022[16] og Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget*, høringsversion okt. 2022.[17]

1.3 Udtagning af lavbundsjorde

Kulstofrige lavbundsjorde er oprindeligt dannet i vådområder som moser og våde enge og har et højt indhold af kulstof fra gamle planterester. Når lavbundsjorde udtørres og iltes ved dræning og pløjning, vil kulstoffet rådne og gasse af, primært som CO_2. Vådlægning af lavbundsjorde kan konkret opnås ved at afbryde de eksisterende drænrør og -grøfter, som afvander markjorden. Områderne kan herefter fortrinsvis dyrkes ekstensivt, mens andre lægges våde året rundt.

Klimaeffekt
Klimaeffekten fra udtagning og vådlægning af lavbundsjord stammer hovedsageligt fra tre kilder:

1. Reduceret CO_2-udledning fra omsætning af organisk materiale.
2. Reduceret denitrifikationsaktivitet som reducerer lattergasudledningen.
3. Merudledning af metan som følge af omsætningen af organisk materiale i et iltfattigt miljø.

Forudsætningsnotat 10c til *Klima- og Statusfremskrivningen 2022* anviser emissionsfaktorerne for lavbundsjorde afhængigt af deres indhold af organisk kulstof og af deres driftsform og -status.[18] Der pågår et større forskningsarbejde for at forbedre den danske viden om lavbundsjorde (RePeat, IGN, KU).[19]

Hovedparten af lavbundsjordene på omdriftsjord ligger i Danmark på arealer med et lille organisk indhold med et reduktionspotentiale på 16 ton CO_2e pr. hektar pr. år. For vedvarende græs er fordelingen af jorde mere ligeligt fordelt mellem jorde med lille og højt kulstofindhold. Reduktionspotentialet på vedvarende græsarealer er henholdsvis 11 og 29 ton CO_2e pr. hektar pr. år på jorde med lavt henholdsvis højt kulstofindhold, jf. tabel 1.2.[20]

Tabel 1.2 Lavbundsjordenes potentiale og deres fordeling efter organisk indhold og afgrøder

	Landbrugsjord i omdrift				Vedvarende græs	
	6-12 pct.		> 12 pct.			
	Højværdi	Ikke-højværdi	Højværdi	Ikke-højværdi	6-12 pct.	> 12 pct.
Klimaeffekt, tCO_2e/ha/år	16	16	40	40	11	29
Fordeling af lavbundsjordene på landbrugsjord, ha	9.671	64.772	6.329	42.386	22.710	26.911

Anm.: Klimaeffekten ved vådlægning af lavbundsjorde er opdelt på 6-12 pct. og > 12 pct. samt mellem omdriftsjord og vedvarende græs.

Kilder: Klimarådet pba. Energistyrelsen, *Klima- og Statusfremskrivningen 2022,* 2022[21] og Klimarådet, *Kulstofrige lavbundsjorder,* 2022.[22]

Driftsøkonomisk effekt
Den driftsøkonomiske omkostning ved udtagning af lavbundsjorde bestemmes af fire forhold:

1. Driftstabet ved ophør af landbrugsdrift.
2. Anlægsomkostninger til ophør af dræning, sparede omkostninger til vedligeholdelse af dræn samt de administrative og plejeomkostninger der skal afholdes på bedriften.
3. Tilskud til udtagning under *Klimalavbundsordningen*.
4. Øget indtægt ved jagtleje ved ekstensivering af omdriftsjord.

Driftstabet er afhængig af, om der er tale om omdriftsjord eller vedvarende græs, og hvorvidt der dyrkes højværdiafgrøder. Driftstabet estimeres til at være 2.299 kr. pr. hektar pr. år ved højværdiafgrøder på omdriftsjord, 1.837 ved ikke-højværdiafgrøder på omdriftsjord og 182 kr. pr. hektar pr. år vedvarende græs.[23] Tabel 1.3 viser, at den driftsøkonomiske omkostning ved at tage lavbundsjorde ud af drift er mellem 8 og 88 kr. pr. ton CO_2e, hvis der kan opnås støtte i *Klimalavbundsordningen*.

Tabel 1.3 Den gennemsnitlige reduktions- og driftseffekt af udtagning af lavbundsjord

		Mellem 6 og 12 pct. organisk kulstof			Mere end 12 pct. organisk kulstof		
		Højværdi	Ikke-højværdi	Græs	Højværdi	Ikke-højværdi	Græs
Reduktionseffekt	tCO_2e/ha/år	16	16	11	40	40	29
Driftseffekt fra reduceret landbrugsdrift	Kr./ha/år	-2.299	-1.837	-182	-2.299	-1.837	-182
Driftseffekt fra anlæg, pleje og driftsadministrations	Kr./ha/år	-2.443	-2.443	-2.443	-2.443	-2.443	-2.443
Driftseffekt fra øget jagtindtægt	Kr./ha/år	78	78	0	78	78	0
Tilskud	Kr./ha/år	3.877	3.877	1.668	3.877	3.877	1.668
Samlet driftsøkonomisk effekt	Kr./ha/år	-787	-325	-957	-787	-325	-957
Omstillingspris med tilskud	Kr./tCO_2e	-48	-20	-88	-20	-8	-33

Anm. 1: Tabellen viser omstillingsprisen pr. hektar pr. år for et gennemsnitligt lavbundsareal.

Anm. 2: De driftsøkonomiske omkostninger er baseret på en nettonutidsværdi af udlægningen frem til 2050 som er annuiseret vha. kapitalindvindingsfaktoren. Anvendelsen af tidsperioden er også anvendt i andre lignende analyser herunder Klimarådets analyse af *Kulstofrige Lavbundsjorde*.[24,25]

Kilder: Klimarådet pba. Energistyrelsen, *Klima- og Statusfremskrivningen 2022,* 2022[26] og Klimarådet, *Kulstofrige lavbundsjorder,* 2022.[27]

I denne analyse anvendes det gennemsnitlige dækningsbidrag for højværdi- henholdsvis lavværdiafgrøder til at beskrive den driftsøkonomiske effekt ved udtagning af lavbundsjord. Afgrødeinddelingen har betydning for dels opgørelsen af tabt dækningsbidrag og dels for opgørelsen af tilskudsberettigelse. Afgrødekoder til at kategorisere landbrugsarealet på omdriftsjord med højværdi og ikke-højværdi afgrøder baseres på Pedersen, og det øvrige lavbundsareal kategoriseres som græs og natur efter afgrødekoder fra klimalavbundsordningens bilag 1.[28,29] I denne analyse tages udgangspunkt i det lavbundsjord, som er i drift og ikke er natur. Det reducerer det kortlagte lavbundsareal fra 168.000 hektar til 159.000 hektar.

Tilskuddet under klimalavbundsordningen til udtagning af lavbundsjorde er i 2022 82.500 kr. pr. hektar ved udtagning af omdriftsjorde og 35.500 kr. pr. hektar ved vedvarende græs.[30] Der er anvendt en rente på 2 pct. og en tidshorisont fra 2022-2050 til annuisering af driftstabet ved ophør af landbrugsdrift på landbrugsjord og tilskuddet til udtagning af lavbundsjord. Dette er i tråd med, hvad andre analyser tidligere har gjort. [31, 32] Rentevalget er baseret på en driftsøkonomisk tilgang med udgangspunkt i lignende studier.[33]

Der regnes her med en øget jagtindtægt ved ekstensivering af lavbundsjord på 78 kr. pr. hektar. Det baseres på Dalgaard mfl. der anvender en landsdækkende model for jagtindtægter. [34]

Udbredelses- og støttepotentiale

Udbredelsespotentialet for lavbundsjorde er afhængigt af, hvor mange hektar lavbundsjorde bedriften har i omdrift og antallet af hektar med vedvarende græs samt en række praktiske barrierer. Potentialet for at opnå støtte afhænger af arealets størrelse og jordens indhold af kulstof, mens omkostningerne afhænger af, hvor meget ekstra omdriftsareal der skal udtages op mod projektarealet på mindst 10 hektar i tilskudsordningen, jf. beskrivelse af klimalavbundsordningen længere nede.

Vandløbsloven tilsiger, at afbrydelse af fællesdræn skal ske under hensyntagen til nabojorderne, og derfor kan afbrydelse af dræn, der dræner mere end ét lavbundsareal være kompliceret. Under forudsætning af en drivhusgasafgift der dækker udledningen fra lavbundsjorder, vil det dog sandsynligvis blive noget nemmere at opnå konsensus blandt lodsejere. Udtagning af lavbundsjord kan øge udledningen af fosfor fra arealerne, som kan være i modstrid med målene i vandrammedirektivet, og dermed medvirke til at et projekt ikke realiseres.[35,36] Derudover er der en række hensyn, som afgør, om og i hvilken rækkefølge projekter kan tildeles støtte under klimalavbundsordningen, hvilket i praksis betyder, at nogle projekter ikke kan realiseres. [37] Der foreligger ikke

gode estimater for udbredelsen af disse problematikker, og der er ikke tal for hvor mange projekter, der generelt vil blive afvist under klimalavbundsordningen. Det antages derfor i denne analyse, at:

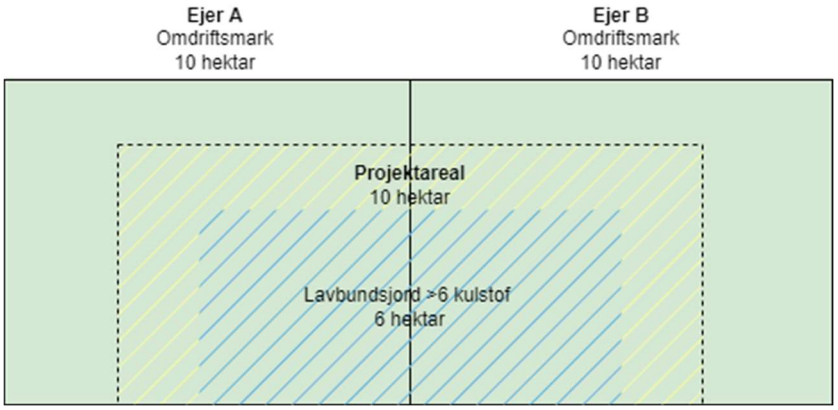
- alle relevante arealer i udgangspunktet kan tages ud uafhængig af naboproblematik (det vil sige på tværs af markblokke) og,
- at bedriftens ansøgning kommer i udsigt til tilskud under klimalavbundsordningen.
- Derudover vil der være en række bedriftsafhængige begrænsninger ved udtagning af landbrugsjord, herunder hensyn til harmoniareal og grovfoderproduktion. Håndteringen heraf er beskrevet i afsnit 1.1 om produktionsmæssige begrænsninger i afgrødearealet.

For at opnå støtte til et projekt under klimalavbundsordningen, skal projektarealet være mindst 10 hektar, og mindst 60 pct. skal være lavbundsjord med et kulstofindhold på mere end 6 pct.[38] Dette er illustreret i eksempel 1:

Eksempel 1

Derudover kan markgrænser være en barriere for lavbundsprojekter. Dette er illustreret i eksempel 2, hvor et lavbundsprojekt opfylder arealkravene, men kun hvis de to jordejere går sammen om projektet på tværs af markgrænser:

Eksempel 2



Klimarådet har i forbindelse med denne rapport foretaget en analyse af lavbundsarealernes størrelse for at undersøge, hvor mange arealer med et kulstofindhold på mere end 6 pct. der ligger mellem 6 og 10 hektar, og derfor har behov for udtagning af omdriftsjord for at opfylde minimumsarealet på 10 hektar. Analysen viser, at knap 3 pct. af lavbundsarealet er mellem 6 og 10 hektar. Såfremt udtagningen af højbundsjord antages at være proportional med forskellen mellem lavbundsarealets størrelse og minimumsstørrelsen (10 hektar), så kræver udtagningen af lavbundsjorde mellem 6 og 10 hektar, at der udtages 0,6 hektar højbundsjord pr. hektar lavbundsjord. I praksis vil disse arealer altså kræve en yderligere omkostning fordi lavbundsarealet ikke i sig selv lever op til minimumskravet for projektarealet, men idet der få af denne slags projekter, er der i indeværende

analyse ikke taget højde for det ekstra krav om jordudtag. På landsplan vil den samlede effekt være lille, mens det for den enkelte landbruger i praksis vil have betydning.

Det antages på den baggrund, at:

- Lavbundsarealet skal kunne indgå i et projektareal, hvis areal på tværs af markgrænser og ejerforhold er over 6 hektar.
- Projektarealet skal ligge på kulstofholdig jord med over 6 pct. indhold af kulstof.
- Udtagningen af lavbundsjord har ikke betydning for dyrkningen af højbundsarealer.
- Lavbundsarealer under 6 hektar kan ikke modtage støtte og medtages ikke i denne analyse som et omstillingselement. Dette skyldes, at minimumsgrænsen på 6 hektar i *Klimalavbundsordningen* er sat ud fra praktiske erfaringer med, hvad der kan lade sig gøre at udtage og vådlægge, og som vurderes at gøre udtagningen uforholdsmæssig dyr.[39]

1.4 Skovrejsning

Skovrejsning i Danmark sker oftest på landbrugsjord, hvor kulstofpuljen i biomassen ved skovrejsning øges betydeligt over tid. På grund af de danske regler om skovrejsningsstøtte og fredskov, overgår arealerne permanent fra at være landbrugsareal til at være skov, når der laves skovrejsning. Skovrejsning medfører derfor en permanent reduktion af landbrugsproduktionen. Dette betyder dog ikke, at kulstofeffekten fra skovrejsning er permanent, da effekten af skovrejsningen afhænger af skovdriften på arealet, som kan ændre sig over tid med skiftende ejerinteresser med mere. I analysens kapitel 3 er der et afsnit med diskussion af permanens.

Klimaeffekt
Klimaeffekten af skovrejsning diskuteres med jævne mellemrum både af forskere, interessenter og politikere og kan fordeles på fem effekter, som alle tages med i denne analyse:

1. Træer indbygger kulstof i deres vedmasse, når de vokser og opbygger derfor et kulstoflager.[40] I analysen anvendes den gennemsnitlige kulstofeffekt over de første 30 år af skovens levetid, da formålet med denne analyse primært henføres til driftsøkonomiske interesser, som generelt er mere kortsigtede end de samfundsøkonomiske. Desuden afspejler en 30-årig periode nogenlunde effekter til og med klimalovens nuværende målsætninger.
2. Det antages i analysen, at skoven drives kommercielt, hvilket skaber et øget udbud af træprodukter, som potentielt kan fortrænge fossile substitutter.[41]
3. En øget binding af mineralsk bundet CO_2 i jorden.[42]
4. En samlet effekt på kulstoflageret idet opbygningen af kulstoflageret på marken i første omgang reduceres som følge af, at skovrejsningen erstatter en afgrøde på marken, og en kulstofopbygning idet skovrejsningen antages at opbygge et græs- og urtelag.[43,44]
5. En reduceret udledning af lattergas fra landbrugsjord, som omlægges til skovdrift. Emissionsfaktoren baseres på gennemsnitstal fra den seneste klimafremskrivning.[45]

De fem effekter giver samlet en gennemsnitlig effekt på 5 ton CO_2e pr. hektar pr. år på sandjord og 12 ton CO_2e pr. hektar pr. år på lerjord, jf. tabel 1.4. Den primære kilde til ændringer i kulstoflageret baseres på en antagelse om, at træprodukterne fortrænger fossile alternativer, og den effekt kan ikke adskilles fra kildens beskrivelse af ændringer i kulstoflageret. Det vurderes dog, at effekten af substitution i et 30-årigt tidsperspektiv er lille. Derfor anvendes alle fem kilder til at beskrive nettoeffekten af skovrejsning. Fortrængningseffekter i andre sektorer medregnes generelt ikke i denne analyse, da den udelukkende beskriver de partielle effekter i landbrugssektoren.

Driftsøkonomisk effekt
Den driftsøkonomiske effekt af skovrejsning består af fem elementer:

1. Driftstab (alternativomkostning) ved ophør af landbrugsdrift afhængig af jordens bonitet.[46]
2. Indtægt fra kommerciel skovdrift afhænger af en lang række faktorer herunder fx træartssammensætning og driftsform. Her antages dog, at der dyrkes kommerciel skovdrift og at kulturen lever op til kravene i tilskudsordningen for privat skovrejsning. Der skelnes ift. jordens bonitet.[47]
3. Skovrejsning forventes, at give en marginal højere jagtleje og tilskrives derfor en højere jagtværdi.[48]
4. Tilskud til privat skovrejsning antages at udgøre 32.000 kr. pr. hektar.
5. Hvis tilsagn om tilskud til skovrejsning gives udenfor delvandoplande med indsatsbehov (VP3), berettiges jordejeren kun til grundbetaling 5 år frem.[49] Hvis grundbetalingen i 2020 (2.203 kr. pr. hektar) tabes fem år ude i fremtiden, så vil det koste knap 100.000 kr. i tabt nettonutidsværdi, svarende til et årligt tab på knap 2.000 kr. pr. hektar.

Tabel 1.4 Reduktions-, driftseffekten og omstillingsprisen ved at rejse skov

		Skovrejsning af løvskov på landbrugsjord	
		Sand	Ler
Reduktionseffekt	Kg CO_2e/ha/år	5.175	11.842
Driftseffekt fra skovdrift	Kr./ha/år	-127	737
Driftseffekt fra jagt	Kr./ha/år	115	115
Driftseffekt fra tabt landbrugsdrift	Kr./ha/år	-1.193	-3.027
Tilskud til skovrejsning	Kr./ha/år	480	480
Tabt grundbetaling udenfor VP3	Kr./ha/år	-1.995	-1.995
Sum indenfor VP3	Kr./ha/år	-726	-1.696
Sum udenfor VP3	Kr./ha/år	-2.721	-3.691
Omstillingspris indenfor VP3	Kr./ton CO_2e	-140	-143
Omstillingspris udenfor VP3	Kr./ton CO_2e	-526	-312

Anm. 1: Beregningerne bygger på skovrejsning af løvskov i kommercielt drift og ved placering indenfor og udenfor delvandopland med indsatsbehov i vandområdeplan 3 (VP3).

Kilder: Klimarådet pba. Johannsen, V. K., mfl., *Kulstofbinding ved skovrejsning 2020: Sagsnotat*, 2020, Nielsen, O.-K. mfl., *Projection of greenhouse gases 2020-2040*, 2021,[50] Lundhede, T. & Jacobsen, J., B.*, Økonomiske konsekvenser af skovrejsning med klimaformål*, 2022,[51] Dalgaard, T. mfl.*,, Biodiversitetsvirkemidler på danske landbrugs- og skovrejsningsarealer*, 2020,[52] Martinsen L., mfl., *Bilag 1. Beregning af indkomsttab ved arealvirkemidler – metodisk tilgang, justeringer og underliggende antagelse*r. I Eriksen mfl., *Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastningen af vandmiljø*et., 2020.[53]

Udbredelsespotentiale
Det antages, at skovrejsningen:

- ikke kan medføre en reduktion i bedriftens samlede harmonibehov eller grovfoderproduktion, hvilket er nærmere beskrevet i afsnit 1.1 om grovfoderareal,
- ikke kan foregå på permanent græs,
- ikke samlet set kan overstige den politiske målsætning for skovrejsning i Danmark. Målsætningen fra det nationale skovprogram fortolkes her som at skovarealet skal stige med knap 230.000 hektar svarende til at skovarealet er 20 pct. af landarealet, og at
- det eksisterende skovrejsningsareal på landbrugsjord tilskrives den samme klimaeffekt som omstillingselementet.

1.5 Læhegn

Ifølge den nationale drivhusgasopgørelse af drivhusgasser findes der cirka 100.000 hektar læhegn i Danmark, dog er placeringen og omfanget usikkert. [54] Fra 2017-2019 kunne der søges tilskud til etablering af læhegn finansieret under naturpakken.[55] I dag findes der ingen offentlig støtte til etablering af læhegn.

Klimaeffekt
Da der ikke findes eksplicitte opgørelser af klimaeffekten ved etablering af læhegn, anvendes samme data som for skovrejsning. Dette er et overestimat, da læhegn generelt forventes at have mindre trævækst på grund af andelen af buske, randeffekter med mere, og derfor ikke har samme opbygning af kulstoflager. Se tabel 1.5.

Driftsøkonomisk effekt
De driftsøkonomiske effekter stammer fra tre overordnede kilder:

1. Etableringsomkostningen til læhegn afhænger af om hegnet etableres på omdriftsjord eller mellem markblokke.[56] Det skal bemærkes, at tilskudsordningen til læhegn udløb i 2019 og ikke er blevet fornyet.
2. Etablering af læhegn forventes at give en marginal højere jagtleje.[57]
3. Etableringen af læhegn på omdriftsjord udløser et tab fra reduceret landbrugsdrift.[58]

Tabel 1.5 Reduktions-, driftseffekten og omstillingsprisen ved læhegn

		Læhegn på omdriftsareal		Læhegn udenfor omdriftsareal	
		Sand	Ler	Sand	Ler
Reduktionseffekt	Kg/CO_2e/ha/år	5.175	11.842	5.173	11.839
Etableringsomkostning	Kr./ha/år	-4.223	-4.223	-4.824	-4.824
Driftseffekt fra jagt	Kr./ha/år	115	115	115	115
Driftseffekt fra tabt landbrugsdrift	Kr./ha/år	-1.193	-3.027	0	0
Tilskud	Kr./ha/år	0	0	0	0
Sum	Kr./ha/år	-5.302	-7.136	-4.710	-4.710
Omstillingspris	Kr./ton CO_2e	-1.024	-603	-910	-398

Kilder: Klimarådet pba. Johannsen, V. K., mfl., *Kulstofbinding ved skovrejsning 2020: Sagsnotat*, 2020, Nielsen, O.-K. mfl., *Projection of greenhouse gases 2020-2040*, 2021,[59] Lundhede, T. & Jacobsen, J., B., *Økonomiske konsekvenser af skovrejsning med klimaformål*, 2022,[60] Dalgaard, T. mfl.,, *Biodiversitetsvirkemidler på danske landbrugs- og skovrejsningsarealer*, 2020,[61] Martinsen L., mfl., *Bilag 1. Beregning af indkomsttab ved arealvirkemidler – metodisk tilgang, justeringer og underliggende antagelser*. I Eriksen mfl., *Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastningen af vandmiljøet.*, 2020.[62]

Udbredelsespotentiale
Der eksisterer allerede en del læhegn i Danmark. Læhegn vil derfor i udgangspunktet etableres på omdriftsjord, enten som nye læhegn eller som udvidelse af eksisterende læhegn.

Det antages i denne analyse, at:

- der ikke kan etableres læhegn svarende til mere end 5 pct. af omdriftsarealet. Dette svarer til, at der etableres et 6-meter læhegn på to sider af arealet af en dansk gennemsnitsmark, der antages at være firkantet.
- Hermed antages også, at udbredelsen af læhegn på den enkelte markblok, ikke overstiger 20 pct. af markblokkens areal, således at retten til grundbetaling opretholdes.[63]
- Etablering af læhegn ikke kan medføre en reduktion i bedriftens samlede harmonibehov eller grovfoderproduktion, hvilket er nærmere beskrevet i afsnit 1.1 om grovfoderareal.

1.6 Udtagning af omdriftsjord til permanent brak

Udtagning af omdriftsjord til permanent brak defineres her som en overgang fra en omdriftsafgrøde til et græsareal som slås en gang om året.

Klimaeffekt
Klimaeffekten ved udtagning til brak stammer dels fra sparet lattergasudledning ved ophør af gødningstildeling, og dels fra en øget kulstofopbygning i jorden. Samlet set giver omstillingselementet en reduceret udledning på 1.336 CO_2e pr. hektar pr. år. Klimaeffekten differentieres ikke mellem udtag af sand- og lerjordsarealer til permanent brak. [64]

Driftsøkonomisk effekt
Den driftsøkonomiske effekt ved udtagning til permanent brak stammer fra fem kilder:

1. Udtagning af omdriftsjord til permanent brak udløser et tab fra reduceret landbrugsdrift.[65] Omkostningen varierer afhængig af, om udtagningen sker på sand- eller lerjord.
2. Tilskud under målrettet regulering til brak afhænger af, hvorvidt området er placeret indenfor eller udenfor et vandområde med indsatsbehov under vandområdeplan 3 (VP3).
3. For at være tilskudsberettiget under målrettet regulering skal arealet have etableret græs. Derfor pålægges en omkostning til etablering af græs på arealer indenfor VP3 som modtager tilskud.[66]
4. Slåning en gang om året.[67]
5. Etablering af permanent brak forventes, at give en marginal højere jagtleje, og derfor tilskrives etableringen en højere jagtleje.[68]

Tabel 1.6 Reduktions- og driftseffekten samt omstillingsprisen ved udtagning af omdriftsjord til permanent brak

		Sand	Ler
Reduktionseffekt, brak	Kg/CO_2e/ha/år	1.336	1.336
Driftseffekt, udtagning	Kr./ha/år	-1.193	-3.027
Driftseffekt, slåning	Kr./ha/år	-134	-134
Driftseffekt fra øget jagtindtægt	Kr./ha/år	78	78
Driftseffekt, ex. tilskud	Kr./ha/år	-1.249	-3.083
Tilskud	Kr./ha/år	500	500
Etablering af græs til brakmark	Kr./ha/år	-123	-123
Driftseffekt, inkl. tilskud	Kr./ha/år	-872	-2.706
Omstillingspris, ex. tilskud	Kr./tCO_2e	-935	-2.308

Kilder: Klimarådet pba. Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget.* Høringsversion okt. 2022, 2022[69], Martinsen L, mfl., *Bilag 1. Beregning af indkomsttab ved arealvirkemidler – metodisk tilgang, justeringer og underliggende antagelser*. I Eriksen mfl., *Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastningen af vandmiljøet.,* 2020.[70], Dalgaard, T. mfl.,, *Biodiversitetsvirkemidler på danske landbrugs- og skovrejsningsarealer*, 2020. [71], Pedersen, M. F., *Beregning af indkomsttab og meromkostninger ved eco-schemes*, 2021.[72]

Udbredelsespotentiale
Udtag af areal til permanent brak kan ikke medføre en reduktion i bedriftens samlede harmonibehov eller grovfoderproduktion, hvilket er nærmere beskrevet i afsnit 1.1 om grovfoderareal.

1.7 Hyppig udslusning i svinestalde

Hyppig udslusning fra svinestalde består i, at gyllen med korte intervaller sluses fra stalden og ud i gylletanken. I praksis kan det betyde, at gyllen flyttes fra stalden til gylletanken på ugentlig basis i stedet for på månedlig basis. Parterne bag landbrugsaftalen fra 2021 aftalte, at der skal stilles krav om hyppig udslusning i svinestalde.[73,74]

Klimaeffekt
Udledning af metan fra gylle er stigende med opbevaringstemperaturen, og derfor kan en reduceret opholdstid i stalden reducere udledningen af metan. Det forventes, at hyppig udslusning af gylle kan reducere 19 kg CO_2e pr. ton svinegylle.[75]

Driftsøkonomisk effekt
Hvis gyllen skal udsluses oftere, vil det enten kræve et automatisk udslusningssystem eller et større tidsforbrug ved manuel udslusning. Det større tidsforbrug beskrives flere steder, at koste cirka 3 kr. pr. ton svinegylle eller 1-2 kr. pr. slagtesvin ved udslusning ugentligt.[76,77]

Effekten ved hyppig udslusning er angivet i tabel 1.7. I analysen tages højde for, at effekten ved hyppig udslusning er lavere hvis der er biogas i forvejen (eller der implementeres biogas samtidig med), og dermed vil omstillingsprisen være tilsvarende højere.

Tabel 1.7 Reduktions-, driftseffekten og omstillingsprisen ved hyppig udslusning i slagtesvinestalde

		Slagtesvin
Reduktionseffekt	Kg CO_2e/ton/år	19
Driftseffekt	Kr./ton/år	-3
Omstillingspris	Kr./tCO_2e	-147

Kilder: Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget.* Høringsversion okt. 2022, 2022[78], Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, *Bilag 28 – Oversigt over reduktionspotentialer for klima- og kvælstofvirkemidler*, 2021,[79] samt Jørgensen M., mfl., *Gylleudslusning ugentlig samt hver 14. dag i en slagtegrisestald med drænet gulv,* 2022.[80]

Udbredelsespotentiale
Miljøministeriet vurderer, at svinegylle i langt de fleste stalde kan have en større grad af udslusning. [81] Det vurderes, at 92 pct. af svinegyllen kan udsluses ugentligt, men at det vil kræve en større ombygning i flere staldsystemer.[82] Omvendt beskriver udkast til lovforslag om hyppig udslusning en situation, hvor hyppig udslusning i eksisterende smågrise- og sostalde ikke umiddelbart kan lade sig gøre.[83]

Det antages i denne analyse, at:

- omstillingselementet kun kan anvendes i slagtesvinestalde, da omkostningen ved en større ombygning til hyppig udslusning ikke kendes.
- ingen anvendte hyppig udslusning i 2020.
- hyppig udslusning, gyllekøling og fast overdækning kan kombineres, uden det har betydning for effekten.

1.8 Gyllekøling i svinestalde

Gyllekøling er en teknologi, hvor gyllen i stalden nedkøles via nedstøbte køleslanger i staldgulvets gyllekanaler.

Klimaeffekt
Gyllekøling reducerer udledningen af både metan og lattergas fra gyllen inde i stalden. Det vurderes, at køling reducerer cirka 6 kg CO_2e pr. ton gylle der køles pr. år. [84]

Driftsøkonomisk effekt
Prisen ved at have gyllekøling er sammensat af en investeringsomkostning, sparet varmeproduktion, sparet handelsgødning ved øget tilbageholdelse af ammoniak, omkostninger til elforbruget samt omkostninger til vedligeholdelse og service. Dette er udredt i baggrundsmaterialet til teknologibeskrivelserne til BAT (Best Available Technology).[85]

Effekten ved gyllekøling er angivet i tabel 1.8. I analysen tages højde for, at effekten ved gyllekøling er lavere hvis der er biogas i forvejen (eller der implementeres biogas samtidig med), og dermed vil omstillingsprisen være tilsvarende højere.

Tabel 1.8 Reduktions- og driftseffekten samt omstillingsprisen ved gyllekøling i svinestalde

		Slagtesvin	Smågrise	Søer
Reduktionseffekt	Kg CO_2e/ton/år	6	6	6
Driftseffekt	Kr./ton/år	-12	-2	-3
Omstillingspris	Kr./tCO_2e	-2.017	-365	-824

Anm.: Driftseffekten er baseret på omkostningen ved etablering i nye stalde, i stalde med rørudslusning og anvendelse af varmeoverskud efter behov i stalden.

Kilder: Klimarådet pga. Adamsen mfl. *Køling af gylle i grisestalde – Teknologibeskrivelse udarbejdet som grundlag for revidering af Husdyrgodkendelsesbekendtgørelsens BAT-krav,* 2022,[86] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget.* Høringsversion okt. 2022, 2022.[87]

Omkostningen til gyllekøling vil formentlig være højere end angivet i tabel 1.8, når teknologien skal installeres i eksisterende stalde, uden at omfanget af de øgede omkostninger kendes.

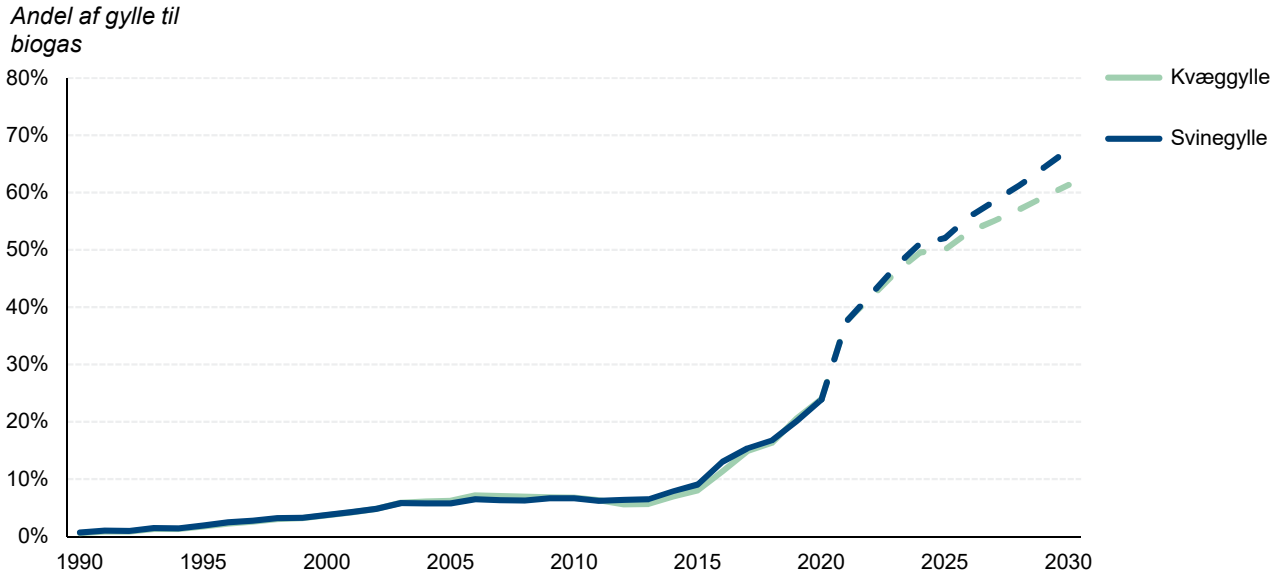
Udbredelsespotentiale
Gyllekøling findes allerede i mindst cirka 4, 10 og 5 pct. af hhv. slagtesvinestalde, sostalde og smågrisestalde.[88]

I analysen antages det, at:

- gyllekøling kan bruges i alle staldanlæg med gyllehåndtering i kanaler. Se afsnit 1.1 om staldsystemer.
- udbredelsen af gyllekøling i eksisterende stalde baseres på en nylig kortlægning af udbredelsen af gyllekøling i specifikke stalde.[89]
- gyllekøling til svin kun kan bruges på svinebedrifter.
- hyppig udslusning, gyllekøling og fast overdækning kan kombineres uden det har betydning for effekten.

1.9 Bioforgasning med gylle og kombineret staldteknologi

Gylle brugt til biogas er under kraftig udvikling. Siden 1990 har der været en moderat stigning i andelen af gødning anvendt til biogas, men særligt efter 2015 er andelen steget betydeligt, som vist i figur 1.1. Frem mod 2030 forventes en yderligere kraftig stigning, som følge af eksisterende og nye støtteordninger til biogasproduktion.[90]



Figur 1.1 Historisk og forventet udvikling i andelen af gødning til biogasproduktion

Amn.: Tallene mellem 1990 og 2020 repræsenterer de historiske tal og de stiplede linjer mellem 2020 og 2030 repræsenterer en fremskrivning af andelen af gødning der går til biogas i et frozen policy scenarie.

Kilder: Energistyrelsen, *Klima- og Statusfremskrivning 2022,* 2022[91]

Biogas kan kombineres med teknologier i stalden, hvilket øger effektiviteten. Hyppig udslusning og gyllekøling reducerer frigivelsen af metan i stalden til fordel for større forgasning på biogasværket. I analysen ses på fire varianter af biogas som omstillingselement og i kombination med de tre andre teknologier:

1. Biogas uden anvendelse af staldteknologier
2. Biogas kombineret med hyppig udslusning
3. Biogas kombineret med gyllekøling
4. Biogas kombineret med fast overdækning

Klimaeffekt

Klimaeffekten fra biogas stammer hovedsageligt fra forgasningen af gyllen, som reducerer metanudledningen i lageret og på marken. Klimaeffekten fra biogas fremgår af tabel 1.9, og det vurderes jf. *Andersen mfl.,* at effekten er markant højere for svin end for kvæg. [92]

Driftsøkonomisk effekt

For at levere gylle til forgasning på et biogasanlæg, skal der etableres infrastruktur på bedriften til på- og aflæsning af gødningen. Dette kan dels kræve en investering i fortank til gyllebeholderen og dels en investering i pumpeudstyr.[93]

Tabel 1.9 Reduktions-, driftseffekten og omstillingsprisen ved biogas under varierende forudsætninger

		Kvæg	Svin
Reduktionseffekt, biogas	Kg CO_2e/ton/år	12	60
Reduktionseffekt, biogas og hyppig udslusning	Kg CO_2e/ton/år	-	87
Reduktionseffekt, biogas og gyllekøling	Kg CO_2e/ton/år	-	69
Driftseffekt, biogas	Kr./ton/år	-4	-9
Driftseffekt, biogas og hyppig udslusning	Kr./ton/år	0	-10
Driftseffekt, biogas og gyllekøling	Kr./ton/år	0	-15
Omstillingspris, biogas	Kr./tCO_2e	-320	-148
Omstillingspris, biogas og hyppig udslusning	Kr./tCO_2e	0	-109
Omstillingspris, biogas og gyllekøling	Kr./tCO_2e	0	-211

Kilder: Klimarådet pba. Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget.* Høringsversion okt. 2022, 2022[94], Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, *Bilag 28 – Oversigt over reduktionspotentialer for klima- og kvælstofvirkemidler*, 2021,[95] samt Jørgensen M., mfl., *Gylleudslusning ugentlig samt hver 14. dag i en slagtegrisestald med drænet gulv,* 2022.[96]

Udbredelsespotentiale

Reduktion med biogas, biogas med hyppig udslusning og biogas med gyllekøling er primært hindret af, hvorvidt bedriften allerede anvender teknologien, forsurer gyllen eller lever op til de krav til staldsystem, som hyppig udslusning og gyllekøling stiller. For økologiske bedrifter gælder også, at en del af husdyrgødningen afsættes på marken og ikke ender i gylletanken, hvor det kan anvendes til biogas.

Det antages i analysen, at:

- næsten al konventionel svine- og kvæggødning kan gå til biogas, hvilket kræver en væsentlig udbygning af biogaskapaciteten, men som også vurderes at være finansieret jævnfør figur 1.1.
- bedrifter, som i forvejen sender deres gødning til biogas eller anvender forsuring, ikke kan sende deres gødning til biogas.
- at intet svinegødning på økologiske bedrifter kan gå til biogas, og knap 86 pct. af kvæggødningen svarende til tiden, hvor malkekøer maksimalt må være på stald.

1.10 Gylleforsuring

Ved forsuring af kvæg- og svinegylle, tilsættes gyllen syre i form af fx svovlsyre, hvorved tabet af ammoniak og metan reduceres i både stald og lager. Der arbejdes i det følgende kun med staldforsuring som omstillingselement på bedrifter med kvæg og svin.

Klimaeffekt
Klimaeffekten ved staldforsuring sker, fordi gyllen tilsættes svovlsyre, hvilket både nedsætter ammoniakfordampningen og metandannelsen i gyllelagrene og på marken. Drivhusgaseffekten heraf er 49 kg CO_2e pr. ton kvæggylle og 77-85 kg CO_2e pr. ton svinegylle.[97]

Driftsøkonomisk effekt
Den driftsøkonomiske effekt stammer fra etablerings- og driftsomkostningen ved forsuring. Omkostningen opgøres til mellem 21 og 23-25 kr. pr. ton for henholdsvis kvæg- og svinegylle ved etablering i nybyggeri.[98,99]

Tabel 1.10 Reduktions- og driftseffekten samt omstillingsprisen ved gylleforsuring

		Slagtesvin	Smågrise	Søer	Kvæg
Reduktionseffekt	Kg CO_2e/ton/år	83	77	85	49
Driftseffekt	Kr./ton/år	-25	-35	-97	-19
Omstillingspris	Kr./tCO_2e	-306	-450	-1.135	-383

Anm.: Prisen er for etablering i nye staldanlæg.

Kilder: Klimarådet pga. Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget.* Høringsversion okt. 2022, 2022[100], Kai, P., *Svovlsyreforsuring af gylle i grisestalde – Teknologibeskrivelse udarbejdet som grundlag for revidering af Husdyrgodkendelsesbekendtgørelsens BAT-krav,* 2022.[101]

Udbredelsespotentiale
Staldforsuring formodes allerede at blive brugt på 2 pct. af svine- og kvægbedrifterne.[102] Der findes dog ingen nationale registeroplysninger om, hvilke bedrifter der allerede anvender forsuring. Dubgaard & Ståhl anslog i 2018, at potentialet var mellem 14 og 19 pct. for svinegylle og 16 pct. for kvæggylle, baseret på den løbende udbygning af staldanlæg.[103] I denne analyse tages udgangspunkt i, hvilke stalde der behandler gyllen i gyllekanaler jævnfør afsnit 1.1 om staldsystemer.

Det antages i denne analyse, at:

- de bedrifter, der har forsuring i dag, kan estimeres på baggrund af nationale skøn, hvor der er forsuring hos mellem 1-3 pct. pct. af antallet svin og kvæg (jf. afsnit 1.1 om ukendt udbredelse af teknologi)[104],
- forsuring kan anvendes i de systemer, som har gyllebehandling i kanaler (jf. afsnit 1.1 om staldsystemer),
- forsuring ikke kan kombineres med biogas,
- forsuring ikke anvendes på økologiske bedrifter, og
- at forsuring kun kan anvendes på svine- og kvægbedrifter.

1.11 Fast overdækning

Fast overdækning med telt anvendes i dag hovedsageligt i forbindelse med husdyrgodkendelser.

Klimaeffekt
Mængden af gylle, som opbevares i gyllebeholdere, varierer i løbet af året og afhænger blandt andet af sædskifte og antallet af dyr. Tilsvarende vil gyllens temperatur variere med lufttemperaturen over døgnet og i løbet af året, ligesom temperaturen vil variere med afstanden til gyllens/flydelagets overflade. Tilsammen betyder disse forhold, at der er stor variation i potentialet for metanproduktion i gyllen, og for betingelserne for metanoxidation i flydelag.[105]

Driftsøkonomisk effekt
Omkostningen til at opsætte og vedligeholde fast overdækning på gyllebeholdere opvejes i nogen grad af:

- at tanken ikke fyldes med regnvand, som fortynder gyllen og reducerer udbringningsomkostningen
- at beholderen ikke fyldes med regnvand og reducerer opbevaringskapaciteten
- at en øget tilbageholdelse af kvælstof reducerer gødningsbehovet

Levetiden på fast overdækning af gyllebeholderen forventes at være 20 år. Den resterende levetid på gyllebeholderen har derfor stor betydning for afskrivningen af overdækningen.[106] Den tekniske levetid på gyllebeholderen antages at være 25 år. Endvidere svinger omkostningen til fast overdækning med telt også med beholderstørrelsen. Miljøstyrelsen skønner, at gennemsnitsstørrelsen på beholdere opført efter 2010 er 3.000 m² for kvæg og svin, og det er derfor også udgangspunktet for omkostningen anvendt her.[107]

Der findes ingen detaljerede opgørelser over restlevetiden for gyllebeholdere. For at kunne estimere omkostningen ved fast overdækning vægtes omkostningen derfor med en overordnet fordeling af restlevetid. Baseret på opgørelser fra det tidligere Miljø- og Fødevareministerie anslår Klimarådet, at hhv. 34 og 17 pct. af kvæg- og svinegyllen opbevares i beholdere med en restlevetid på cirka 15 år, og henholdsvis 16 og 10 pct. af kvæg- og svinegyllen opbevares i beholdere med en restlevetid på cirka 21 år.[108]

Baseret på de seneste tal fra det faglige grundlag til revidering af husdyrbekendtgørelsens BAT-krav kan en omkostning til fast overdækning anslås.[109] Se tabel 1.11.

Tabel 1.11 Reduktions-, driftseffekten og omstillingsprisen ved overdækning af gyllebeholdere

		Svin	Kvæg
Reduktionseffekt	Kg CO_2e/ton/år	28	10
Driftseffekt	Kr./ton/år	-1	-5
Omstillingspris	Kr./tCO_2e	-23	-542

Anm.: Prisen er for etablering på eksisterende gyllebeholdere.

Kilder: Klimarådet pba. Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget.* Høringsversion okt. 2022, 2022[110], Miljø- og Fødevareministeriet, *Afrapportering Ekspertudvalg vedr. ammoniakreducerende tiltag*, 2020,[111] og Adamsen APS., *Fast overdækning af gyllebeholdere - Teknologibeskrivelse udarbejdet som grundlag for revidering af Husdyrgodkendelsesbekendtgørelsens BAT-krav*, 2022.[112]

Udbredelsespotentiale
Generelt antages det, at gyllebeholdere har en levetid på 25 år, men beholderkontrolordningens opgørelser viser, at 75 pct. af alle aktive gyllebeholdere er fra før 2005.[113] Det fortolkes i denne analyse som, at de er i dårlig stand og derfor ikke er egnet til at etablere fast overdækning. Derfor antages det, at det blot er de 26 pct. af gyllebeholderne, som er fra efter 2005, der er egnet til fast overdækning. Dertil kommer, at hhv. 10 og 25 pct. af kvæg- og svinegyllen allerede er opbevaret under etableret fast overdækning.[114,115] Både bioforgasning af gylle og staldforsuring reducerer effekten af fast overdækning betydeligt.[116]

Det antages i denne analyse, at:

- Såfremt bedriften sender gylle til biogasproduktion eller anvender staldforsuring, så er mereffekten på drivhusgasudledningen af omstillingselementet meget lille. Bemærk dog, at hvis der er fastoverdækning i forvejen, vil der være en mereffekt af at etablere biogas, hvilket er med i denne analyse.
- Den aktuelle udbredelse af fast overdækning kendes ikke og derfor antages det, at potentialet på bedriften er hhv. 0 og 15 pct. for svine- og kvægbedrifter. Se afsnit 1.1 om ukendt udbredelse af teknologi.
- Det antages, at hyppig udslusning, gyllekøling og fast overdækning kan kombineres uden det har betydning for effekten.
- Her antages endvidere, at fast overdækning kun kan anvendes på svine- og kvægbedrifter.

1.12 Øget fodring med fedt til kvæg

Ved at fodre med en øget andel af fedt i foderrationen til kvæg, kan dannelse af metan i vommen reduceres og dermed udledningen af metan pr. kg fodertørstof fra dyrenes fordøjelse af foderet. Landbrugsaftalen fra 2021 siger, at malkekvæg i Danmark skal have en øget mængde fedt i foderet i 2025.[117]

Klimaeffekt
Øget fedtfordring vurderes, at reducere udledningen af CO_2e med henholdsvis 370 og 280 kg CO_2e pr. konventionel og økologisk årsko. [118]

Driftsøkonomisk effekt
Det vurderes endvidere at koste 115-240 kr. pr. malkeko og 60-150 kr. pr. kvie.[119] Det svarer til en gennemsnitlig omkostning pr. dyr på 141 kr. som anvendes her.

Tabel 1.12 Reduktions- og driftseffekten samt omstillingsprisen ved øget fedtfodring i kvægstalde.

		Konventionel	Økologi
Reduktionseffekt	Kg CO_2e/dyr/år	370	280
Driftsomkostning	Kr./dyr/år	-141	-141
Omstillingspris	Kr./tCO_2e	-382	504

Kilder: Klimarådet pba. Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget.* Høringsversion okt. 2022, 2022[120], Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, *Bilag 28 – Oversigt over reduktionspotentialer for klima- og kvælstofvirkemidler*, 2021.[121]

Udbredelsespotentiale
Øget fedtfordring kan som udgangspunkt bruges til alle kvægtyper, men effekten vil svinge betydeligt afhængigt af bedriftens nuværende fodersammensætning.[122] Det ses der bort fra her, da der ikke er oplysninger på bedriftsniveau om fodersammensætninger.

Det antages i denne analyse, at:

- alt konventionel og økologisk kvæg kan øge tilsætningen af fedt og opnå reduktionen.

1.13 Nitrifikationshæmmere

Nitrifikationshæmmere er en gruppe af stoffer der tilsættes ammoniumholdig gødning, for at forsinke dannelsen af nitrat i jorden, og dermed udviklingen af lattergas. Nitrifikationshæmmere kan anvendes i den konventionelle produktion til både organisk og uorganisk gødning.

Klimaeffekt
Reduktionen af lattergas ved tilsætning af nitrifikationshæmmere til gødning, afhænger af tildelingen af ammoniumkvælstof. Ifølge Dubgaard & Ståhl udgjorde ammoniumholdig handelsgødning 60 pct. af den samlede mængde i 2018.[123] I denne analyse anslås den samlede mængde af tildelt ammoniumkvælstof på baggrund af indholdet af ammoniumkvælstof i de mest udbredte handelsgødningsprodukter samt i husdyrgødningen.[124] Her er ammoniumindholdet i husdyrgødning typisk 60 pct. og varierer fra 50-70 pct. i handelsgødning afhængig af om det er ammoniumnitrat- eller blandingsgødninger. Effekten regnes for 1,5 ton CO_2e pr. ton ammoniumkvælstof i husdyrgødning og for 0,9 ton CO_2e pr. ton ammoniumkvælstof i handelsgødning. [125]

Driftsøkonomisk effekt
Dubgaard & Ståhl anslog i 2018, at nitrifikationshæmmere koster 2 kr. pr. kg kvælstof. [126] Det betyder, at omstillingselementet koster mellem 1.333 og 2.247 kr. pr. ton CO_2e (tabel 1.13).

Tabel 1.13 Reduktions-, driftseffekten og omstillingsprisen ved nitrifikationshæmmere

		Husdyrgødning	Handelsgødning
Reduktionseffekt	Kg CO_2e/kg N/år	1,5	0,9
Driftsomkostning	Kr./kg N/år	-2,0	-2,0
Omstillingspris	Kr./tCO_2e	-1.333	-2.247

Kilder: Klimarådet pba. Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022[127], Dubgaard & Ståhl, *Analyse af omkostningseffektiviteten ved drivhusgasreducerende tiltag i relation til landbruget*, 2013.[128]

Udbredelsespotentiale
Udbredelsen begrænses hovedsageligt af hvor meget af gødningen, der er på ammoniumform, og hvorvidt dyrkningen er ikke-økologisk. Begge dele er forudsætninger for at anvende omstillingselementet.

1.14 Reduceret kvælstofnorm

Reduceret kvælstofnorm er et omstillingselement, hvor landbrugerne udbringer mindre kvælstof på marken i form af kunstgødning, end planterne ifølge gødningskvoten må tildeles.[129] Mindre udbringning af mineralsk gødning, betyder en reduceret udledning af lattergas, men samtidig også et reduceret kulstoflager som følge af en forventning om reduceret udbytte og deraf færre afgrøderester. Reduceret anvendelse af husdyrgødning tages ikke i betragtning i denne analyse, da det vil indebære en ændring af husdyrproduktionen.

Klimaeffekt
Med en gennemsnitlig kvælstofnorm på 170 kg pr. hektar forventes en hhv. 10 pct. og 20 pct. kvotereduktion at give 74-149 kg CO_2e pr. hektar.[130]

Driftseffekt
Driftsomkostningen stammer fra et reduceret udbytte med et reduceret proteinindhold. De langsigtede udbyttetab indgår ikke her. Samlet set forventes kvælstofreduktionen at koste mellem 45 og 179 kr. pr. hektar afhængigt af, om det er 10 eller 20 pct. reduktion.[131]

Tabel 1.14 Reduktions-, driftseffekten og omstillingsprisen ved kvotereduktion

		-10 pct. normreduktion	-20 pct. normreduktion	Normreduktion fra 95-85 pct. til 80 pct.
Klimaeffekt	Kg CO_2e/ha/år	74	74	74
Driftseffekt	Kr./ha/år	-45	-179	-134
Omstillingspris	Kr./tCO_2e	-605	-1.801	-1.801

Anm.: -20 pct. normreduktion er inklusive de første 10 pct. normreduktion og er således ikke additionel til de andre elementer.

Kilder: Klimarådet pba. Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022[132], Jacobsen.[133]

Udbredelsespotentiale
Der findes et relativt stort langbrugsareal, hvor kvælstofkvoten ikke anvendes 100 pct. allerede i dag. På disse arealer, vil omkostningen ved at anvende omstillingselementet afhænge af, hvor meget af kvælstofkvoten der anvendes i dag. Data for 2020 viser, at på 73 pct. af landbrugsarealet anvendes 95-100 pct. af kvælstofkvoten, men på 10 pct. af landbrugsarealet anvendes kun 80 pct. af kvoten eller mindre.[134] Derfor afhænger udbredelsen af bedriftens nuværende udnyttelse af kvælstofkvoten.

Elementet kan anvendes på alle bedrifter, der anvender handelsgødning, men fordi omkostningen afhænger af kvælstoftildelingen i dag, så antages her, at:

- hvis kvælstoftildelingen i dag er indenfor 5 pct. af kvælstofkvoten, så kan bedriften anvende enten 10 eller 20 pct. reduktion af kvælstoftildelingen.
- hvis kvælstoftildelingen i dag derimod er mellem 5-15 pct. under tildelingen i dag, så kan bedriften kun anvende omstillingselementet delvist (kolonne 3; tabel 1.14).

1.15 Efterafgrøder

Efterafgrøder dyrkes før vårsåede afgrøder, men kan ikke dyrkes efter sent høstede afgrøder som fx roer og kartofter. Efterafgrøderne pløjes ned i jorden igen før såning af vårafgrøden. Formålet er, at reducere tabet af kvælstof til vandmiljøet i efterårsperioden hvor der potentielt kan falde store nedbørsmængder . Der arbejdes med to forskellige virkemidler:

1. Efterafgrøder etableret uden behov for sædskifteændringer.
2. Efterafgrøder etableret ved sædskifteændringer.

Efterafgrøder er et af flere omstillingselementer som anvendes i kvælstofreguleringen. Efterafgrøderne forventes at udgøre langt hovedparten af kvælstofreguleringens klimaeffekt, jf. tabel 1.15.

Tabel 1.15 Forventet udbredelse af efterafgrøder frem mod 2030

År	Målrettet regulering	Pligtige og Husdyr	MFO-efterafgrøder	Uden for ordning	Total
2022	283.000	238.000	32.000	16.000	569.000
2023	283.000	238.000	0	16.000	537.000
2024	283.000	238.000	0	16.000	537.000
2025	283.000	238.000	0	16.000	537.000
2026	397.000	238.000	0	16.000	651.000
2027	516.000	238.000	0	16.000	770.000
2028	516.000	238.000	0	16.000	770.000
2029	516.000	238.000	0	16.000	770.000
2030	516.000	238.000	0	16.000	770.000

Anm.: Det øgede krav om efterafgrøder efter 2025 i den målrettede regulering er ikke vedtaget. MFO står for Miljø Fokus Områder og kravet om 5 pct. MFO bortfaldt i den nye reformperiode fra og med 2023.

Kilder: Energistyrelsen, *Klimastatus og -fremskrivning 2022, Forudsætningsnotat 10c*, 2022.[135]

I 2017 og 2018 var der en tilskudsordning om målrettede efterafgrøder.[136] I 2019 blev ordningen udvidet til en række alternativer til efterafgrøder.[137] Ordningen med målrettet kvælstofregulering overgik i 2020 til at blive finansieret af CAP-midler.[138]

I de enkelte kystvandoplande i vandområdeplanerne er der fastsat kvælstofreduktionsmål. Målet opnås ved at gennemføre frivillige tilskudsrunder, hvor landmænd kan søge tilskud til at etablere efterafgrøder eller andre virkemidler, der tilbageholder kvælstof på marken. Hvis ikke et område når reduktionsmålet, kan der komme obligatoriske krav om kvælstofindsatser, der vil bringe det samlede kystopland i mål. Sådanne krav vil ikke udløse tilskud.[139] Der er i 2021 fremsat obligatoriske krav om efterafgrøder i 37 ud af 80 kystvandoplande.[140] I 2020 var der 28 kystvandoplande med obligatoriske efterafgrøder.[141]

Ordningen havde i 2021 et indsatsbehov på 3.518 ton kvælstof svarende til 374 tusind hektar efterafgrøder, hvilket var det samme i 2020. Denne ordning skal jf. landbrugsaftalen 2021 nu levere 6.514 ton kvælstof i 2027. Klimaeffekten af den målrettede regulering ved eksempelvis efterafgrøder sker ved en større opbygning af kulstof i jorden, hvilket giver en smule mere lattergasudledning på grund af en større mineralisering af organisk kulstof. Endvidere reduceres udvaskningen fra arealet, hvilket giver en reduktion i den indirekte lattergasudledning.

Klimaeffekt
Drivhusgaseffekten stammer dels fra reduceret udvaskning af gødning, og dels fra øget udledning af lattergas fra de nedmuldede planterester fra efterafgrøder, men hovedsageligt fra en øget kulstoflagring i jorden. [142]

Driftsøkonomisk effekt
Den driftsøkonomiske effekt består af en omkostning til udsæd og etablering, og en gevinst ved sparet kvælstof da efterafgrøderne gøder jorden. Omkostningerne varierer med jordbundstypen og kvælstofindholdet i gødningen. [143] Her anvendes omkostningsestimater fra *Jacobsen (2022)*.[144]

Det forventes, at tilskudssatsen for frivillige efterafgrøder i delvandoplande med indsatsbehov forsætter indtil 2025 hvor ordningen forventes at blive fornyet.[145] Tilskuddet afhænger af om arealet ligger indenfor et vandområde med indsatsbehov i vandområdeplan 3 (VP3).

Tabel 1.16 Reduktions- og driftseffekten samt omstillingsprisen ved efterafgrøder

		Under 80 kg N/ha i gødning		Over 80 kg N/ha i gødning	
		Ler	Sand	Ler	Sand
Reduktionseffekt	Kg CO_2e/ha/år	862	900	901	941
Driftseffekt uden sædskifteændringer	Kr./ha/år	-368	-355	-368	-355
Driftseffekt med sædskifteændringer	Kr./ha/år	-1.904	-1.158	-1.904	-1.158
Driftseffekt uden sædskifteændringer uden tilskud, sum	Kr./ha/år	-368	-355	-368	-355
Driftseffekt med sædskifteændringer uden tilskud, sum	Kr./ha/år	-1.904	-1.158	-1.904	-1.158
Driftseffekt fra tilskud	Kr./ha/år	500	500	500	500
Driftseffekt uden sædskifteændringer med tilskud, sum	Kr./ha/år	132	145	132	145
Driftseffekt med sædskifteændringer med tilskud, sum	Kr./ha/år	-1.404	-658	-1.404	-658
Omstillingspris uden sædskifteændringer uden tilskud	Kr./tCO_2e	-427	-395	-408	-377
Omstillingspris med sædskifteændringer uden tilskud	Kr./tCO_2e	-2.210	-1.287	-2.113	-1.230
Omstillingspris uden sædskifteændringer med tilskud	Kr./tCO_2e	153	161	146	154
Omstillingspris med sædskifteændringer med tilskud	Kr./tCO_2e	-1.630	-731	-1.558	-699

Anm.: Her antages at efterafgrøderne fordeles 50/50 mellem efterafgrøder med og uden n-fikserende arter.

Kilder: Klimarådet pba. Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022[146], Eriksen, J. mfl., *Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastningen af vandmiljøet,* 2020.[147]

Udbredelsespotentiale
Udbredelsen af efterafgrøder uden sædskifteændringer begrænses af arealet med vårkorn. Etableringen af vårkorn kan i nogle tilfælde være nødvendigt, fordi andre afgrøder slår fejl. I disse tilfælde vil det ikke være muligt at etablere efterafgrøder før vårafgrøden. For at tage højde for dette antages her, at 94 pct. af vårkornarealet kan bruges til efterafgrøder. Det svarer til standardafvigelsen fra gennemsnittet af vårkornsarealet fra 2019-2021. Etableringen af efterafgrøder på arealer med vinterafgrøder vil som udgangspunkt kræve en sædskifteændring.

Omstillingsprisen afhænger af om arealet ligger indenfor et vandområde med indsatsbehov i vandområdeplan 3 (VP3).

Dermed antages det i denne analyse, at:

- efterafgrødearealet på bedriften er placeret på arealer med vårkorn,
- 94 pct. af arealet med vårkorn uden eksisterende efterafgrøder kan anvendes til nye efterafgrøder uden sædskifteændringer, og
- arealet med vinterafgrøder kan anvendes til efterafgrøder med sædskifteændringer.
- hvis der etableres mellemafgrøder så reduceres potentialet for efterafgrøder med sædskifte proportionalt.

1.16 Mellemafgrøder

Mellemafgrøder indebærer etablering af en mellemafgrøde før en vintersædsafgrøde, hvilket primært har til formål at reducerer udvaskningen af kvælstof. Dette omstillingselement virker i stor udstrækning ligesom efterafgrøderne, blot med mindre effekt og i kombination med andre afgrøder.

Klimaeffekt
Klimaeffekt ved mellemafgrøder er sat til cirka halvdelen af efterafgrøder på 0,4 ton CO_2e pr. hektar, hvor hovedparten stammer fra kulstofopbygning fra planterester. [148]

Driftsøkonomisk effekt
Her anvendes 325 kr. pr. hektar til såning, udsæd og maskinomkostninger baseret på *Eriksen mfl. (2020)* og på linje med *Jacobsen (2022)*.[149,150] Under vandområdeplan 3 (VP3) kan der søges tilskud under målrettet regulering på 250 kr. pr. hektar.

Tabel 1.17 Reduktions- og driftseffekten samt omstillingsprisen ved mellemafgrøder

		Alle arealer med vinterkorn
Reduktionseffekt	Kg CO_2e/ha/år	428
Driftseffekt fra etablering	Kr./ha/år	-325
Driftseffekt uden tilskud, sum	Kr./ha/år	-325
Driftseffekt fra tilskud (indenfor VP3)	Kr./ha/år	250
Driftseffekt med tilskud, sum	Kr./ha/år	-75
Omstillingspris udenfor VP3	Kr./tCO_2e	-759
Omstillingspris indenfor VP3	Kr./tCO_2e	-175

Anm.: Her antages at mellemafgrøderne fordeles 50/50 mellem mellemafgrøder med og uden n-fikserende arter.

Kilder: Klimarådet pba. Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022[151], Eriksen, J. mfl., *Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastningen af vandmiljøet,* 2020.[152]

Udbredelsespotentiale
Mellemafgrøder etableres før en vintersædsafgrøde, og derfor antages det i denne analyse, at:

- der kan etableres mellemafgrøder på vinterafgrødearealet, og at
- hvis der etableres efterafgrøder med sædskifteændringer så reduceres potentialet for mellemafgrøder proportionalt.

1.17 Omlægning fra majs til græs i sædskifte

Elementet beskriver en omlægning fra fodermajs til fodergræs, hvormed særligt kulstoflageret i jorden øges.

Klimaeffekt
Fodergræs med bælgplanter opbygger 2,3 ton CO_2e pr. hektar kulstof i jorden, men dette modsvares i nogen grad af en øget lattergasudledning på 0,4 ton CO_2e pr. hektar. [153] Nettoeffekten er derfor 1,9 ton CO_2e pr. hektar. Udover den direkte effekt ved at omlægge produktionen fra majs til græs, er der en effekt af, at landbrugeren er nødsaget til at tage kornareal ud af drift og omlægge til græs, for at opretholde den samme produktion af foderenheder.

Driftsøkonomisk effekt
Her anvendes forskellen i dækningsbidrag til at beskrive den driftsøkonomiske effekt af at overgå fra majs i helsæd til fodergræs.[154] Dækningsbidraget er bruttoudbyttet minus stykomkostninger og maskin- og arbejdsomkostningerne. Det er dog kun på konventionel lerjord, hvor dækningsbidraget på majs er højere end for sædskiftegræs, og det formodes derfor, at der er andre årsager til, at der dyrkes majs. Her sættes omkostningen til 0 kr. pr. hektar. Det antages, at sædskiftegræsset drives med 5 slæt og med husdyrgødning.

Majs producerer generelt flere foderenheder pr. hektar end græs og derfor vil en én til én omlægning medføre en reduktion i den samlede grovfoderproduktion. Da grovfoderproduktionen i udgangspunktet er restrikteret i denne analyse betyder det, at der skal omlægges yderligere areal til græs for at opretholde samme grovfoderproduktion. Forskellen i foderenhedsudbyttet er hhv. -16, -17, +12 og -3 pct. for konventionel drift på sand- og lerjord og økologisk drift på sand- og lerjord. [155] Til at beskrive omkostningen ved omlægning af yderligere landbrugsareal anvendes kornarealet med et dækningsbidrag på 443, 2.347, -114 og -1.124 kr. pr. hektar for vårbyg med konventionel drift på sand- og lerjord og økologisk drift på sand- og lerjord. [156]

Eftersom en omlægning fra økologisk majs til græs medfører en stigning i foderenheder (+12 pct.), så antages her, at der ikke skal ske ændringer i grovfoderproduktionen og driftseffekten er således 0.

Tabel 1.18 Reduktions- og driftseffekten samt omstillingsprisen ved omlægning fra majs til græs

		Konventionel		Økologi	
		Sand	Ler	Sand	Ler
Reduktionseffekt	Kg CO_2e/ha	2.192	2.219	1.895	1.942
Driftseffekt, majs	Kr./ha	0	-125	0	0
Driftseffekt, korn	Kr./ha	-69	-402	0	-28
Driftseffekt, sum	Kr./ha	-69	-527	0	-28
Omstillingspris	Kr./ha	-32	-237	0	-14

Kilder: Klimarådet pba. Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022[157], SEGES, *Farmtalonline, budgetkalkyler for 2020*, 2022.[158]

Udbredelsespotentiale
Udbredelsen af omstillingselementet betinges dels af arealet med majs på bedriften, og dels af at grovfoderproduktion ikke reduceres. Det betyder, at ved omlægning af majs reduceres kornarealet også med hhv. 16, 17, 0 og 3 pct. af omlægningsarealet på bedrifter med konventionel drift på sand- og lerjord og økologisk drift på sand- og lerjord.

2. Regnskabsåret 2020

Klimarådet anvender regnskabsåret 2020 som udgangspunkt for analysen. Det er også anvendt i tidligere analyser af fx de Økonomiske Råds formandskab (2021)[159] og af SEGES (2023).[160]

I dette afsnit ses på driftsåret 2020 på tværs af og inden for bedrifter. Der ses på betydningen af forskellige strukturelle variable på driftsresultatet fordelt på bedrifter med henholdsvis negativt og positivt driftsresultat før en afgift. Derudover foretages en følsomhedsanalyse af antallet af bedrifter med negativt driftsresultat efter en afgift ved at justere driftsresultatet fra 2020 før en afgift med forskellen mellem 2020 og et 5-års gennemsnit (2017-2021).

Hovedkonklusionen er, at analysen giver et retvisende indblik i landbrugets økonomi
Klimarådets konklusion er, at der ikke overordnet set, er en stor forskel i analysens resultater efter en afgift, når driftsresultatet i 2020 korrigeres til gennemsnittet over en femårig periode fra 2017-2021. Det er vist i tabel 2.1. Det kan dog godt have stor betydning for den enkelte bedrifts resultat.

Klimarådet konkluderer desuden, at der er en systematik i, hvilke bedrifter som har negativt driftsresultat før ejeraflønning efter finansielle omkostninger før og efter en afgift.

Det betyder tilsammen, at resultaterne i indeværende analyse giver et overordnet indblik i, hvordan en afgift vil ramme de forskellige typer bedrifter i gennemsnit. Bedrifter med negativt driftsresultat kendetegnes særlig ved at være:

1. bedrifter der primært er deltidsbedrifter og plantebrug (hovedparten af deltidsbrugene er plantebrug)
2. bedrifter med relativt høje gældsprocenter, når der er tale om yngre landbrugere (bedrifter under opbygning)
3. bedrifter med lave gældsprocenter, når der er tale om ældre landbrugere (bedrifter med en nedsparrings-strategi).
4. små bedrifter i både areal og omsætning

Der er flere andre muligheder for at beskrive landbrugets økonomi
Ideelt set skulle landbrugets driftsøkonomi og udledninger belyses ved gennemsnit over flere år for at udjævne konjunkturudsving og tilfældig variation på bedriftsniveau. Danmarks Statistik indsamler data årligt for en lang række af bedrifter. En mulighed ville derfor være at lave analysens beregninger for alle bedrifter i en femårig periode, og herefter se på gennemsnit og variation. En anden mulighed er at konjunkturjustere forskellige omkostninger og salgspriser i udgangsåret (2020) for historisk variation. Det har dog ikke været muligt inden for analysens tidsperspektiv, eller med det data analysen bygger på.

Justering af driftsresultatet i 2020 til et femårs gennemsnit får en smule flere bedrifter til at gå i negativ efter en afgift
I det følgende afsnit er der foretaget en følsomhedsanalyse på antallet af bedrifter, der har negativt driftsresultat før ejeraflønning efter finansielle omkostninger og efter en afgift og omstilling. Det belyser betydningen af at anvende det etårige datasæt. Følsomhedsanalysen indebærer konkret, at driftsresultatet justeres med den gennemsnitlige forskel i driftsresultatet mellem 2020 og et 5-års gennemsnit (2017-2021).

Hvis driftsresultatet justeres til et 5-års gennemsnit (2017-2021), vil der være flere svinebedrifter med negative driftsresultater efter en afgift, mens det kun i mindre grad har betydning for den gennemsnitlige fordeling for de andre driftsformer. I tabel 2.1 er vist fordelingen af bedrifter med negative driftsresultater efter en afgift fordelt på driftsformer og i gennemsnit for hele primærlandbruget. Andelen af bedrifter i hele landbruget stiger med et procentpoint, mens det for svinebedrifter stiger med tre procentpoint.

Tabel 2.1 Antal bedrifter med negativt driftsresultat efter en afgift, hvor driftsresultatet er korrigeret til et 5-års gennemsnit.

	Andel bedrifter med negativt driftsresultat efter afgift – driftsår 2020	Andel bedrifter med negativt driftsresultat efter afgift – driftsresultat nedjusteret til 2021-niveau
Andre bedrifter	57	63
Malkekvæg, økologisk	72	72
Malkekvæg, konventionel	75	74
Plante, konventionel	41	41
Plante, økologisk	58	58
Svin, konventionel	10	13
Alle	45	46

Anm. 1: Driftsresultatet er opgjort som driftsresultatet før ejeraflønning og efter finansielle omkostninger.

Anm. 2: Fordelingen af bedrifter er opgjort for alle primærbedrifter, dvs. for både heltids og store deltidsbedrifter, som er de bedrifter der er med i datagrundlaget for analysen og repræsentative for danske primærlandbrug.

Anm. 3: Følsomhedsanalysen er udelukkende lavet på baggrund af en justering af driftsresultatet i 2020. Således er det fortsat udledningerne beregnet for 2020, som er udgangspunkt for afgiftsgrundlaget i følsomhedsanalysen.

Kilde: Klimarådet.

Det undersøges om der er systematik i beskrivelsen af bedrifter med negativt driftsresultat i basisåret
I dette afsnit afsøges, om der er en systematik i beskrivelsen af de bedrifter, der før en afgift havde et negativt driftsresultat, og derfor også havde et negativt driftsresultat efter en afgift, og mellem de bedrifter, der før en afgift havde et positivt driftsresultat. Hvis der findes en systematisk sammenhæng, indikerer det, at det er den samme type bedrift, der i alle år, rimeligvis uafhængigt af fluktuationer på verdensmarkedet, vil have problemer med at opretholde en økonomisk balanceret produktion, både før og efter en afgift. De strukturelle variable omfatter gældsprocent, jordtypeforhold, landbrugerens alder og bedriftsstørrelse i forhold til areal og omsætning.

Der er givetvis flere variable, der kunne være interessante, og også variable som kan påvirke bedriften i et enkelt år, som ikke fanges af strukturelle forhold. Det kan være ekstreme bevægelser i verdensmarkedets priser som følge af fx sygdom i kinesiske svinebesætninger (med positive effekter på de danske svinebesætningers afsætningspriser) eller vejrforhold herhjemme, som betyder, at høsten glipper nogle år. Sygdom på den enkelte bedrift eller fejlbeslutninger, der påvirker årets afkast negativt, fanges i de gennemsnitlige betragtninger i selve analysen, men kan gøre, at en bedrift i det enkelte år har bevæget sig til et dårligere driftsresultat.

Det skal i øvrigt bemærkes, at de enkelte bedrifters muligheder for omstilling og beregningen af deres udledninger er uafhængig af konjunkturudsving i det enkelte år.

Det er særligt plante- og deltidsbedrifter som har negativt driftsresultat
I tabel 2.2 er antallet af bedrifter med negativt driftsresultat før en afgift opgjort på deltids- og heltidsbedrifter. Opdelingen på deltids- og heltidsbedrifter er vigtig, da deltidsbedrifter i et større omfang end heltidsbedrifterne har negative driftsresultater, og derfor vil trække gennemsnittet ned i de grupper, hvor deltidsbedrifter er dominerende. Vær opmærksom på, at der i analysen er medtaget bedrifter med en produktion på mindst 25.000 euro pr. år. Definitionen medfører, at analysen omfatter alle heltidsbedrifter og en række større deltidsbedrifter.[161] Små deltidsbedrifter indgår således ikke i analysen.

Tabel 2.2 Antal bedrifter med negativt driftsresultat i regnskabsåret 2020

	Antal bedrifter i alt i populationen		Antal bedrifter med negativt driftsresultat før afgift		Andel af alle bedrifter med negativt driftsresultat	Andel af alle bedrifter indenfor typen
	Heltid	Deltid	Heltid	Deltid	Alle	Alle
Andre bedrifter	932	1.837	110	330	11	16
Malkekvæg, økologisk	370		9	0	0	2
Malkekvæg, konventionel	2.039	14	197	14	5	10
Plante, konventionel	2.422	6.770	310	2.664	72	32
Plante, økologisk	247	517	53	327	9	50
Svin, konventionel	2.015	221	97	0	2	4
Alle	8.026	9.359	775	3.335	-	24

Anm.: Driftsresultatet er opgjort som driftsresultatet før ejeraflønning og efter finansielle omkostninger.

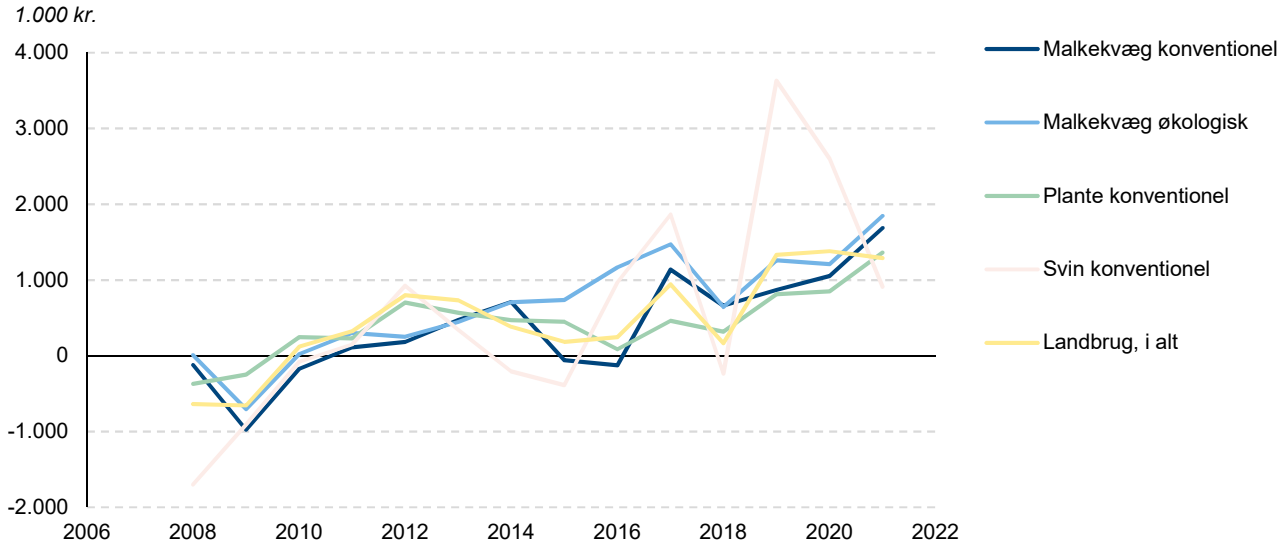
Kilde: Klimarådet pba. Danmarks Statistik, *Statistikbanken JORD2*.[162]

En stor andel af plantebedrifterne i data er store deltidsbedrifter. Ud af alle deltids plantebedrifter, har 41 pct. et negativt driftsresultat før en afgift (39 pct. af de konventionelle bedrifter og 63 pct. af de økologiske), hvor det kun er gældende for cirka 14 pct. af alle heltids plantebedrifter (13 pct. af de konventionelle heltids plantebedrifter og 21 af de økologiske). Af alle bedrifter med negativt driftsresultat er 81 pct. plantebedrifter.

I forhold til de forskellige driftsformer, er det 50 pct. af de konventionelle plantebedrifter i 2020, der har negativt driftsresultat før en afgift, mens det kun er 10 pct. af de konventionelle malkekvægsbedrifter og 4 pct. af de konventionelle svinebedrifter.

Svinebedrifternes resultat i 2020 skal have særlig opmærksomhed

Svinebedrifterne havde generelt et godt år i 2020, dog ikke lige så godt som 2019, der var et rekordår. Figur 2.1 viser, at driftsåret 2020 var et relativt godt år for svinebedrifterne i forhold til tidligere år, idet de var på vej mod en normalisering efter 2019, som var et rekordår blandt andet på grund af udbrud af afrikansk svinepest i Kina. Samtidig er svinebedrifterne også den driftsform, der er mest varierende i driftsresultat mellem år som følge af høj sensitivitet over for verdensmarkedets priser. Det gennemsnitlige driftsresultat før ejeraflønning og efter finansielle omkostninger for heltidssvinebedrifter var ifølge Danmarks Statistik i 2020 cirka 2,6 mio. kr., mens det i et femårssnit fra 2017-20201 ligger på cirka 1,8 mio. kr.[163] Som følge af det lavere driftsresultat i gennemsnit over perioden 2017-2021, vil der i det anvendte data være ca. 3 procentpoint flere svinebedrifter med negativt driftsresultat efter en afgift, end hvis basisåret 2020 anvendes (se tabel 2.1).



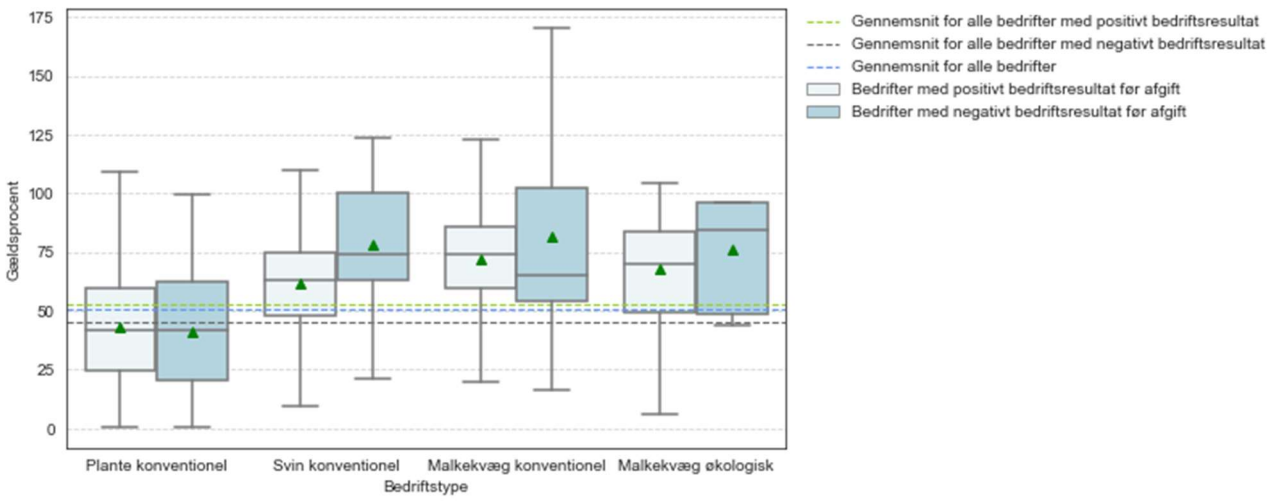
Figur 2.1 Driftsresultat før ejeraflønning og efter finansielle omkostninger for heltidsbedrifter fordelt på driftsformer og for landbruget som helhed.

Kilde: Danmarks Statistik, *Statistikbanken JORD2*.[164]

Gældsprocent og alder har betydning for driftsresultatet

Forholdet mellem gæld og kapital kan have stor betydning for landbrugets evne til at tjene penge. Gældsprocenten angiver andelen af ekstern finansiering (primært bank- og realkreditlån) i procent af den samlede værdi af aktiverne. Jo højere gældsprocent, jo mindre økonomisk råderum. Gældsprocenten er derfor en vigtig variabel i forhold til at se på strukturelle sammenhænge inden for bestemte bedriftsgrupper. En høj gældsprocent betyder dog ikke nødvendigvis, at bedriftens økonomi er urentabel. Høje gældsprocenter er kun belastende, hvis driftsresultatet er lavt, og gælden ikke kan afdrages.[165]

Landbruget har relativt høj gæld, men den er ulige fordelt i sektoren. Af figur 2.2 fremgår det, at den gennemsnitlige gældsprocent over alle bedrifter i 2020, lå på omkring 50. Det vil sige, at forholdet mellem bedriftens gæld og aktiver som fx jord og maskiner udgør 50 pct. Gældsprocenten er lavest for plantebrugene og højest for husdyrproducenterne. At gældsprocenten er lav for plantebedrifterne skyldes for en stor dels vedkommende, at mange plantebedrifter er deltidsbedrifter, som i gennemsnit er mindre end heltidsbedrifterne. For husdyrproducenterne gælder det, at bedrifter med negative driftsresultater før en afgift har højere gældsprocenter end bedrifter med positive driftsresultater før en afgift. For plantebedrifterne er der ikke forskel mellem de to grupper. På tværs af alle bedrifter, er det bedrifter med negativt driftsresultat før en afgift, der har de laveste gældsprocenter i gennemsnit, dette skyldes en overvægt at små plantebedrifter med lave gældsprocenter.



Figur 2.2 Gennemsnitlig gældsprocent for bedrifter fordelt på driftsformer

Anm. 1: Driftsresultatet er opgjort som driftsresultatet før ejeraflønning og efter og finansielle omkostninger.

Anm. 2: Figuren er et såkaldt boxplot. Trekanten viser gennemsnittet for gruppen, mens den vandrette streg i midten af boksen viser medianen. Den øvre og nedre streg af boksen angiver hhv. 25- og 75-kvartilen, mens de to lodrette streger repræsenterer hhv. maksimums- og minimumsobservationen.

Anm. 3: Medianen angiver den værdi, hvor 50 pct. af bedrifterne har et lavere driftsresultat. 25- og 75-kvartilen viser driftsresultatet, hvor under 25 pct. af bedrifterne ligger, henholdsvis hvor over 25 pct. af bedrifterne ligger. Skævhed indenfor gruppen ses af at medianen (trekanten) ikke ligger i midten af boksen mellem 25- og 75-kvartilen.

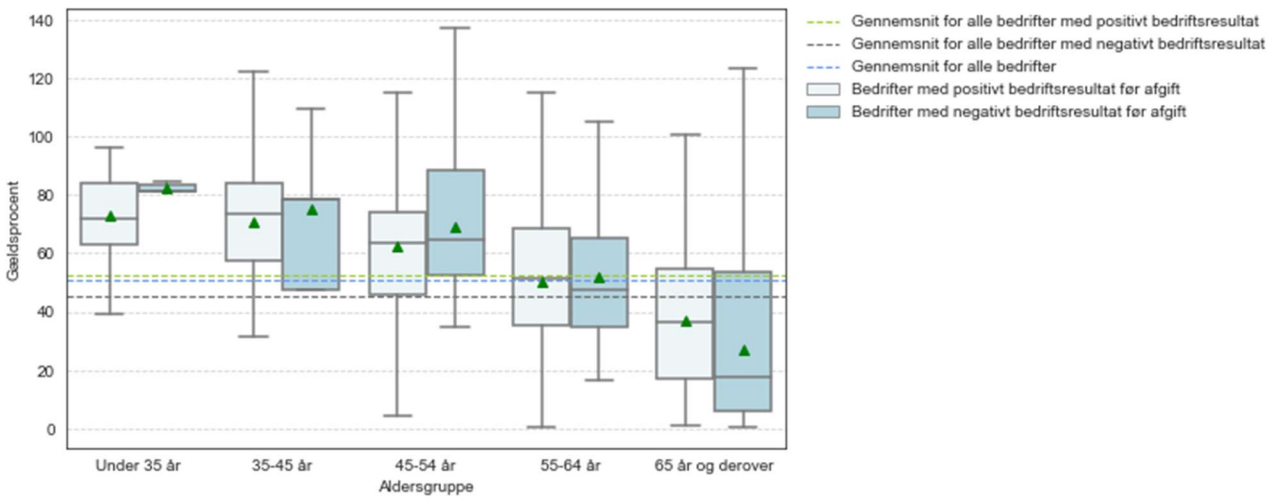
Kilde: Klimarådet.

Der er store forskelle i gældsprocenten for landbrugere i forskellige aldersgrupper

Landbrugerens alder og dermed hvor længe et lån har været optaget, har betydning for gældes størrelse. Det skyldes blandt andet, at gælden nedbringes i løbet af ejerskabet, samt at jordpriserne er steget fra cirka 50.000 kr. til 150.000 kr. pr. hektar fra starten af 1990'erne til det seneste årti. Derfor vil mange unge landbrugere have højere gældsprocenter, mens de ældre landbrugere over tid har nedbragt deres gæld og opnået værdigevinster på deres jord.

Det ses således også af figur 2.3, at yngre landbrugere med negativt driftsresultat har højere gældsprocent end gennemsnittet indenfor gruppen og i gennemsnit over alle aldersgrupper.

Ældre landbrugere med negativt driftsresultat før en afgift, har i gennemsnit langt lavere gældsprocent end det generelle gennemsnit, men også lavere end inden for aldersgruppen. Det er altså ældre landbrugere, hvor gælden er afskrevet, og hvor der nedskrives på egenkapitalen.



Figur 2.3 Gennemsnitlig gældsprocent for bedrifter fordelt på landbrugerens alder

Anm. 1: Driftsresultatet er opgjort som driftsresultatet før ejeraflønning og efter og finansielle omkostninger.

Anm. 2: Figuren er et såkaldt boxplot. Trekanten viser gennemsnittet for gruppen, mens den vandrette streg i midten af boksen viser medianen. Den øvre og nedre streg af boksen angiver hhv. 25- og 75-kvartilen, mens de to lodrette streger repræsenterer hhv. maksimums- og minimumsobservationen.

Anm. 3: Medianen angiver den værdi, hvor 50 pct. af bedrifterne har et lavere driftsresultat. 25- og 75-kvartilen viser driftsresultatet, hvor under 25 pct. af bedrifterne ligger, henholdsvis hvor over 25 pct. af bedrifterne ligger. Skævhed indenfor gruppen ses af at medianen (trekanten) ikke ligger i midten af boksen mellem 25- og 75-kvartilen.

Kilde: Klimarådet

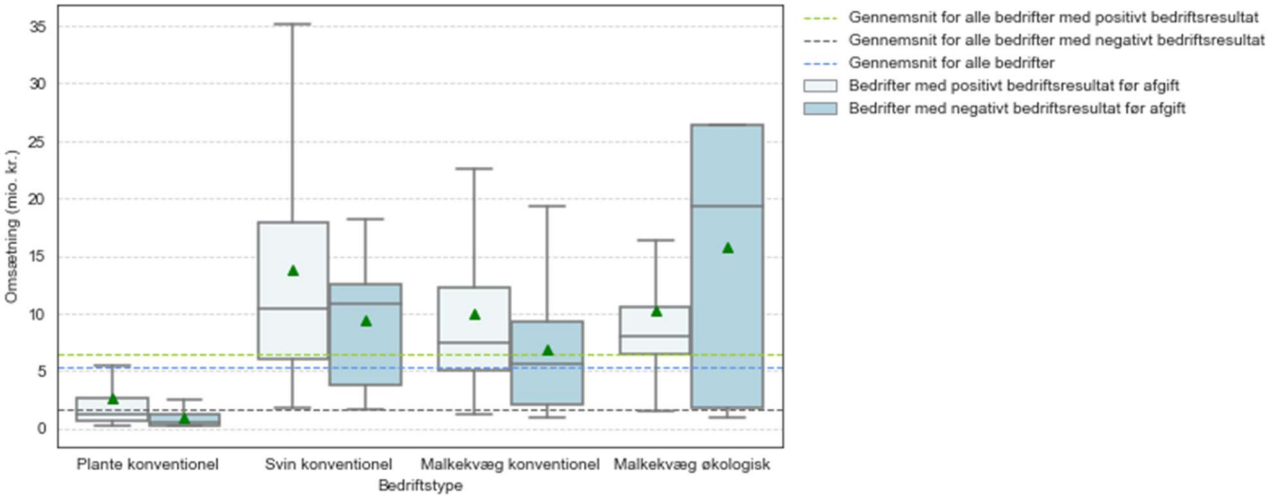
Bedrifter med negativt resultat er typisk mindre end gennemsnittet

De mindre bedrifter er typisk kendetegnet ved at have en indtjening under gennemsnittet og er i mindre grad i stand til at udnytte størrelsesøkonomiske fordele. Dertil kommer, at den jordbrugsmæssige andel af indkomsten kun udgør en mindre del af den samlede indtjening på bedriften, som i vidt omfang suppleres med indkomst fra andre kilder, det vil sige arbejde uden for bedriften, pensioner mv.[166]

I figur 2.4 og figur 2.5 vises den gennemsnitlige omsætning og den gennemsnitlige arealmæssige bedriftsstørrelse fordelt på driftsformer og for landbruget samlet set.

Af figur 2.4 ses det, at bedrifter med negativt driftsresultat før en afgift, generelt har en mindre omsætning end bedrifter med et positivt driftsresultat. Dette gælder på tværs af alle driftsformer og inden for driftsformerne. Konventionelle plantebrug med negativt driftsresultat er præget af meget små bedrifter (se også tabel 2.2). Disse bedrifter betyder, at den gennemsnitlige omsætning er meget lav for plantebedrifter sammenlignet til de andre driftsformer.

For økologiske mælkebedrifter ses det omvendte billede, hvor de store bedrifter ser ud til at have lavere gennemsnitlige driftsresultater. Der er dog kun få økologiske malkekvægsbedrifter med negative driftsresultater i 2020, hvorfor denne konklusion skal tages med et vist forbehold.



Figur 2.4 Omsætning for bedrifter fordelt på bedriftstyper

Anm. 1: Driftsresultatet er opgjort som driftsresultatet før ejeraflønning og efter og finansielle omkostninger.

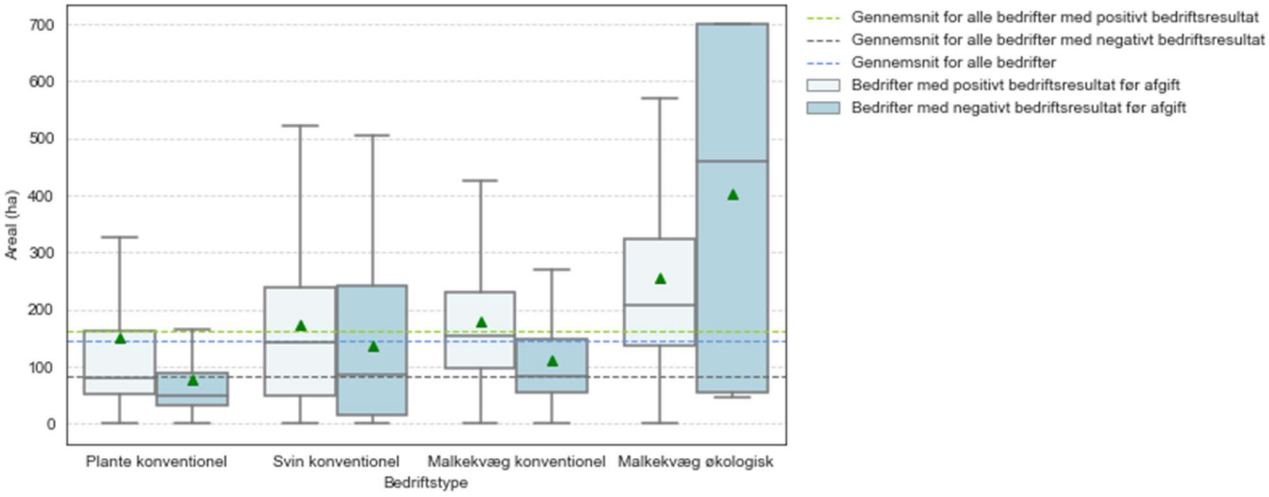
Anm. 2: Figuren er et såkaldt boxplot. Trekanten viser gennemsnittet for gruppen, mens den vandrette streg i midten af boksen viser medianen. Den øvre og nedre streg af boksen angiver hhv. 25- og 75-kvartilen, mens de to lodrette streger repræsenterer hhv. maksimums- og minimumsobservationen.

Anm. 3: Medianen angiver den værdi, hvor 50 pct. af bedrifterne har et lavere driftsresultat. 25- og 75-kvartilen viser driftsresultatet, hvor under 25 pct. af bedrifterne ligger, henholdsvis hvor over 25 pct. af bedrifterne ligger. Skævhed indenfor gruppen ses af at medianen (trekanten) ikke ligger i midten af boksen mellem 25- og 75-kvartilen.

Kilde: Klimarådet

De konventionelle plante-og malkekvægsbedrifter, der har negativt driftsresultat, er generelt små bedrifter i areal. På plantebedrifterne er der specielt stor forskel mellem store og små bedrifter, hvor bedrifter med negativt driftsresultat før en afgift kun er halvt så store som den gennemsnitlige bedrift med positivt driftsresultat før en afgift (figur 2.5).

For svinebedrifterne er der ikke så stor forskel i den gennemsnitlige bedriftsstørrelse mellem bedrifter med positive og negative driftsresultater før en afgift, dog viser medianen (den vandrette streg i midten af firkanten i figuren) for bedrifter med negativt driftsresultat før en afgift, at denne gruppe overvejende er mindre bedrifter (figur 2.5). På de store økologiske malkekvægsbedrifter er det bedrifterne med negativt driftsresultat, der er de største bedrifter. Vær igen opmærksom på de økologiske malkekvægsbedrifter, hvor konklusionen skal tages med forsigtighed.



Figur 2.5 Areal for bedrifter fordelt på bedriftstyper

Anm. 1: Driftsresultatet er opgjort som driftsresultatet før ejeraflønning og efter og finansielle omkostninger.

Anm. 2: Figuren er et såkaldt boxplot. Trekanten viser gennemsnittet for gruppen, mens den vandrette streg i midten af boksen viser medianen. Den øvre og nedre streg af boksen angiver hhv. 25- og 75-kvartilen, mens de to lodrette streger repræsenterer hhv. maksimums- og minimumsobservationen.

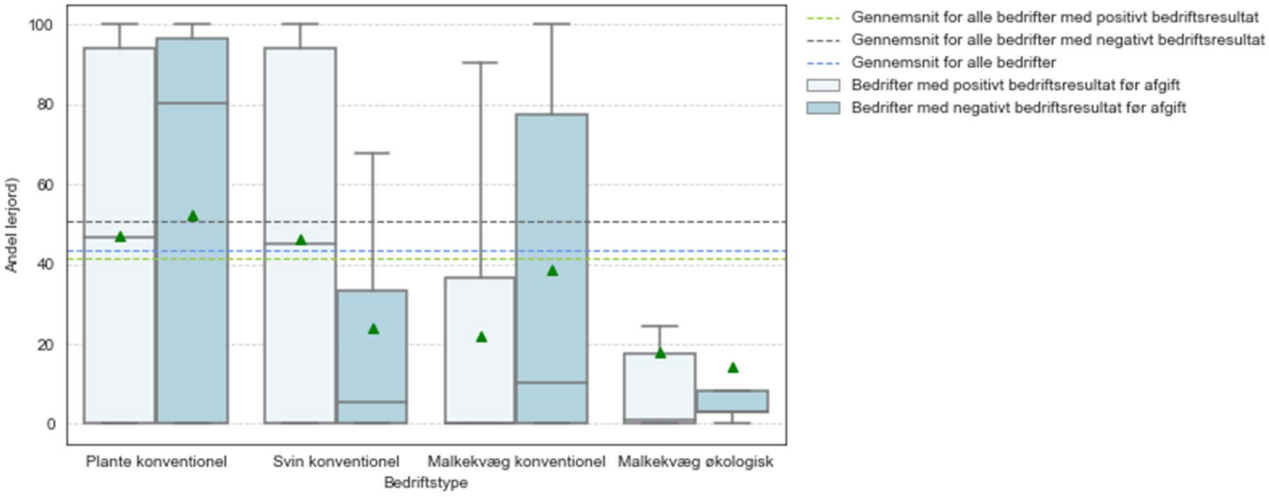
Anm. 3: Medianen angiver den værdi, hvor 50 pct. af bedrifterne har et lavere driftsresultat. 25- og 75-kvartilen viser driftsresultatet, hvor under 25 pct. af bedrifterne ligger, henholdsvis hvor over 25 pct. af bedrifterne ligger. Skævhed indenfor gruppen ses af at medianen (trekanten) ikke ligger i midten af boksen mellem 25- og 75-kvartilen.

Kilde: Klimarådet

Jordtypefordelingen kan have betydning for driftsresultatet

Jordbundsforholdene på de enkelte bedrifter kan påvirke driftsresultatet. Typisk er driftsresultatet for den samme afgrøde på sandjord lavere end tilsvarende afgrøde på lerjord.[167] Der er stor spredning i andelen af lerjord inden for bedriftstyperne, hvilket fremgår at den store afstand mellem boksens øvre og nedre kant (se figur 2.6).

Konventionelle plante- og malkekvægsbedrifter med negativt driftsresultat har i gennemsnit en højere andel af lerjord end gennemsnittet inden for gruppen, mens det er omvendt for svinebedrifterne og økologisk malkekvæg. Vær igen opmærksom på de økologiske malkekvægsbedrifter, hvor konklusionen skal tages med forsigtighed.



Figur 2.6 Landbrugsareal for bedrifter fordelt på bedriftstyper

Anm. 1: Driftsresultatet er opgjort som driftsresultatet før ejeraflønning og efter og finansielle omkostninger.

Anm. 2: Figuren er et såkaldt boxplot. Trekanten viser gennemsnittet for gruppen, mens den vandrette streg i midten af boksen viser medianen. Den øvre og nedre streg af boksen angiver hhv. 25- og 75-kvartilen, mens de to lodrette streger repræsenterer hhv. maksimums- og minimumsobservationen.

Anm. 3: Medianen angiver den værdi, hvor 50 pct. af bedrifterne har et lavere driftsresultat. 25- og 75-kvartilen viser driftsresultatet, hvor under 25 pct. af bedrifterne ligger, henholdsvis hvor over 25 pct. af bedrifterne ligger. Skævhed indenfor gruppen ses af at medianen (trekanten) ikke ligger i midten af boksen mellem 25- og 75-kvartilen.

Kilde: Klimarådet

3. Referencer

[1] Nielsen O-K, mfl., *Denmark's national inventory report 2022*, 2022
[2] Klimarådet, *Danmarks Klimamål – vurdering af Danmarks nuværende og kommende klimamål i et globalt perspektiv,* 2022
[3] Nielsen O-K, mfl., *Denmark's national inventory report 2022*, 2022
[4] Energistyrelsen, *Klimastatus og -fremskrivning 2022 - KF22 KF22_resultater_tal_bag_figurer_2022_0701_0*, 2022
[5] Skatteministeriet, *Aftale mellem regeringen og Venstre, Socialistisk Folkeparti, Radikale Venstre, Det Konservative Folkeparti om, Grøn skattereform for industri mv. (24. juni 2022)*, 2022
[6] Skatteministeriet, *Aftale mellem regeringen og Venstre, Socialistisk Folkeparti, Radikale Venstre, Det Konservative Folkeparti om, Grøn skattereform for industri mv. (24. juni 2022)*, 2022
[7] Martinsen L, mfl., *Bilag 1. Beregning af indkomsttab ved arealvirkemidler – metodisk tilgang, justeringer og underliggende antagelser*. I Eriksen mfl., *Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastningen af vandmiljøet.,* 2020.
[8] Mortensen mfl., *Forudsætninger for og beregninger af 2030 - scenarier for arealanvendelse og biomasseproduktion i landbruget*, 2022
[9] Mortensen mfl., *Forudsætninger for og beregninger af 2030 - scenarier for arealanvendelse og biomasseproduktion i landbruget*, 2022
[10] Ministeriet for Fødevare, Landbrug og Fiskeri, *Vejledning om gødsknings- og harmoniregler. Planperioden 1. august 2022 til 31. juli 2023*, 2022
[11] Pedersen M. F., mfl., *Indkomsttab og ekstra omkostninger til kompensation for vådområder og udtagning af Lavbundsarealer*, 2019
[12] Nielsen O-K, mfl., *Denmark's national inventory report 2022*, 2022
[13] Energistyrelsen, *Klimastatus og -fremskrivning 2022 - KF22 - CRF-tabel Landbrug*, 2022
[14] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruge*t, høringsversion okt. 2022.
[15] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruge*t, høringsversion okt. 2022.
[16] Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, Klimaprogram 2022, 2022
[17] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruge*t, høringsversion okt. 2022.
[18] Energistyrelsen, *Klimastatus og –fremskrivning 2022 (KF22): Landbrugsarealer og øvrige arealer (eksklusiv skov) Forudsætningsnotat nr. 10C,* 2022.
[19] Landbrugsstyrelsen, *Muligheder for at nedbringe landbrugets drivhusgasudledning ved ekstensiveret drift og udtagning af lavbundsjorde (RePeat), besøgt december 2022.*
[20] Klimarådet, *Kulstofrige lavbundsjorder - Forslag til ny model for effektiv regulering og vådlægning*, 2020.
[21] Energistyrelsen, *Klimastatus og -fremskrivning 2022 - KF22 - CRF-tabel Landbrug*, 2022
[22] Klimarådet, *Kulstofrige lavbundsjorder - Forslag til ny model for effektiv regulering og vådlægning*, 2020.
[23] Klimarådet, *Kulstofrige lavbundsjorder - Forslag til ny model for effektiv regulering og vådlægning*, 2020.
[24] Klimarådet, *Kulstofrige lavbundsjorder*, 2020
[25] Dubgaard A., mfl., *Omkostninger ved virkemidler til reduktion af landbrugets drivhusgasemissioner. Opgjort i relation til EU's 2030-målsætning for det ikke-kvotebelagte område*, 2018
[26] Energistyrelsen, *Klimastatus og -fremskrivning 2022 - KF22 - CRF-tabel Landbrug*, 2022
[27] Klimarådet, *Kulstofrige lavbundsjorder - Forslag til ny model for effektiv regulering og vådlægning*, 2020.
[28] Pedersen M. F., *Redegørelse for fastsættelse af højværdiafgrøder i forbindelse med klimalavbundsjord-projekter*, 2021
[29] Miljøministeriet, *Engangskompensensation. Bilag 1 – Vejledning til Klima-Lavbundsordningen,* 2022
[30] Miljøministeriet, Miljøstyrelsen, *Klima-Lavbund - Vejledning om tilskud til Klima-Lavbundsprojekter*, 2022
[31] Klimarådet, *Kulstofrige lavbundsjorder*, 2020
[32] Dubgaard A., mfl., *Omkostninger ved virkemidler til reduktion af landbrugets drivhusgasemissioner. Opgjort i relation til EU's 2030-målsætning for det ikke-kvotebelagte område*, 2018
[33] Jacobsen B. H., *Vurdering af erstatningsniveauer i forbindelse med dyrkningsrestriktioner i boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)*, 2019
[34] Dalgaard A., mfl., *Biodiversitetsvirkemidler på danske landbrugs- og skovrejsningsarealer*, 2020.
[35] Greve M. H., mfl., *Vidensyntese om kulstofrig lavbundsjord*, 2021
[36] Klimarådet, *Kulstofrige lavbundsjorder*, 2020
[37] Miljøministeriet, *Vejledning om tilskud til Klima-Lavbundsprojekter*, 2022
[38] Miljøministeriet, *Vejledning om tilskud til Klima-Lavbundsprojekter*, 2022
[39] Miljø- og Fødevareministeriet, *Notat vedr. skyggepriser, arealpotentiale samt hektarpris for udtagning af lavbundsjorder,* 2020
[40] Johannsen, V. K., mfl., *Kulstofbinding ved skovrejsning 2020: Sagsnotat*, 2020.
[41] Johannsen, V. K., mfl., *Kulstofbinding ved skovrejsning 2020: Sagsnotat*, 2020.
[42] Nielsen, O.-K. m. fl., *Projection of greenhouse gases 2020-2040*, 2021.
[43] Nielsen, O.-K. m. fl., *Projection of greenhouse gases 2020-2040*, 2021.
[44] Nielsen, O.-K. m. fl., *Projection of greenhouse gases 2020-2040*, 2021.
[45] Energistyrelsen, Klimastatus og -fremskrivning 2022
[46] Martinsen L, mfl., *Bilag 1. Beregning af indkomsttab ved arealvirkemidler – metodisk tilgang, justeringer og underliggende antagelser*. I Eriksen mfl., *Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastningen af vandmiljøet.,* 2020.
[47] Lundhede, T. & Jacobsen, J., B., *Økonomiske konsekvenser af skovrejsning med klimaformål*, 2022.
[48] Dalgaard, T. mfl.,, *Biodiversitetsvirkemidler på danske landbrugs- og skovrejsningsarealer*, 2020.
[49] Klimarådet, *Kulstofrige lavbundsjorder - Forslag til ny model for effektiv regulering og vådlægning*, 2020.
[50] Nielsen, O.-K. m. fl., *Projection of greenhouse gases 2020-2040*, 2021.
[51] Lundhede, T. & Jacobsen, J., B., *Økonomiske konsekvenser af skovrejsning med klimaformål*, 2022
[52] Dalgaard, T. mfl.,, *Biodiversitetsvirkemidler på danske landbrugs- og skovrejsningsarealer*, 2020.
[53] Martinsen L, mfl., *Bilag 1. Beregning af indkomsttab ved arealvirkemidler – metodisk tilgang, justeringer og underliggende antagelser*. I Eriksen mfl., *Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastningen af vandmiljøet.,* 2020.
[54] Nielsen, O.-K. m. fl., *Projection of greenhouse gases 2020-2040*, 2021.

[55] Miljøstyrelsen, *Læhegn og småbeplantninger, Besøgt 16-11-2022*. https://mst.dk/natur-vand/natur/tilskud-til-skov-og-naturprojekter/laehegn-og-smaabeplantninger/
[56] Dalgaard, T. mfl.,, *Biodiversitetsvirkemidler på danske landbrugs- og skovrejsningsarealer*, 2020.
[57] Dalgaard, T. mfl.,, *Biodiversitetsvirkemidler på danske landbrugs- og skovrejsningsarealer*, 2020.
[58] Martinsen L., mfl., *Bilag 1. Beregning af indkomsttab ved arealvirkemidler – metodisk tilgang, justeringer og underliggende antagelser*. I Eriksen mfl., *Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastningen af vandmiljøet.,* 2020.
[59] Nielsen, O.-K. m. fl., *Projection of greenhouse gases 2020-2040*, 2021.
[60] Lundhede, T. & Jacobsen, J., B., *Økonomiske konsekvenser af skovrejsning med klimaformål*, 2022
[61] Dalgaard, T. mfl.,, *Biodiversitetsvirkemidler på danske landbrugs- og skovrejsningsarealer*, 2020.
[62] Martinsen L, mfl., *Bilag 1. Beregning af indkomsttab ved arealvirkemidler – metodisk tilgang, justeringer og underliggende antagelser*. I Eriksen mfl., *Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastningen af vandmiljøet.,* 2020.
[63] Landbrugsstyrelsen, Det skal du vide om landbrugsstøtten fra 2023, 2023
[64] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022
[65] Martinsen L, mfl., *Bilag 1. Beregning af indkomsttab ved arealvirkemidler – metodisk tilgang, justeringer og underliggende antagelser*. I Eriksen mfl., *Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastningen af vandmiljøet.,* 2020.
[66] Pedersen, M. F., *Beregning af indkomsttab og meromkostninger ved eco-schemes,* 2021
[67] Pedersen, M. F., *Beregning af indkomsttab og meromkostninger ved eco-schemes,* 2021
[68] Dalgaard, T. mfl.,, *Biodiversitetsvirkemidler på danske landbrugs- og skovrejsningsarealer*, 2020.
[69] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022
[70] Martinsen L, mfl., *Bilag 1. Beregning af indkomsttab ved arealvirkemidler – metodisk tilgang, justeringer og underliggende antagelser*. I Eriksen mfl., *Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastningen af vandmiljøet.,* 2020.
[71] Dalgaard, T. mfl.,, *Biodiversitetsvirkemidler på danske landbrugs- og skovrejsningsarealer*, 2020.
[72] Pedersen, M. F., *Beregning af indkomsttab og meromkostninger ved eco-schemes,* 2021
[73] Regeringen og aftaleparterne, *Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug*, 2021.
[74] Husdyrgodkendelsesbekendtgørelsen, *Bekendtgørelse om godkendelse og tilladelse m.v. af Husdyrbrug*, Udkast i 2022.
[75] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022
[76] Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, *Bilag 28 – Oversigt over reduktionspotentialer for klima- og kvælstofvirkemidler,* 2021
[77] Jørgensen M., mfl., *Gylleudslusning ugentlig samt hver 14. dag i en slagtegrisestald med drænet gulv*, 2022
[78] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022
[79] Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, *Bilag 28 – Oversigt over reduktionspotentialer for klima- og kvælstofvirkemidler,* 2021
[80] Jørgensen M., mfl., *Gylleudslusning ugentlig samt hver 14. dag i en slagtegrisestald med drænet gulv*, 2022
[81] Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, *Bilag 28 – Oversigt over reduktionspotentialer for klima- og kvælstofvirkemidler,* 2021
[82] Andersen mfl. (2022), Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022
[83] Husdyrgodkendelsesbekendtgørelsen, *Bekendtgørelse om godkendelse og tilladelse m.v. af Husdyrbrug*, Udkast i 2022.
[84] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022
[85] Adamsen mfl., *Gyllekøling i svinestalde – Teknologibeskrivelse udarbejdet som grundlag for revidering af Husdyrgodkendelsesbekendtgørelsens BAT-krav*, 2022
[86] Adamsen mfl., *Gyllekøling i svinestalde – Teknologibeskrivelse udarbejdet som grundlag for revidering af Husdyrgodkendelsesbekendtgørelsens BAT-krav*, 2022
[87] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022
[88] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022
[89] Conterra, *Dokumentation af udbredelse- og aktivitetsdata af gyllekøling i Danmark*, 2022
[90] Energistyrelse, *Klimastatus og –fremskrivning 2022 (KF22): Landbrugsprocesser*, 2022
[91] Energistyrelsen, *Klimastatus og -fremskrivning 2022 - KF22 - CRF-tabel Landbrug*, 2022
[92] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022
[93] Christensen, M. N. mfl., V*irkemiddelkatalog klima: Virkemidler til en handlingsorienteret bæredygtig landbrugsproduktion,* 2021, SEGES
[94] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022
[95] Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, *Bilag 28 – Oversigt over reduktionspotentialer for klima- og kvælstofvirkemidler,* 2021
[96] Jørgensen M., mfl., *Gylleudslusning ugentlig samt hver 14. dag i en slagtegrisestald med drænet gulv*, 2022
[97] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022.
[98] Kai, P., *Svovlsyreforsuring af gylle i grisestalde – Teknologibeskrivelse udarbejdet som grundlag for revidering af Husdyrgodkendelsesbekendtgørelsens BAT-krav,* 2022
[99] Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, *Bilag 28 – Oversigt over reduktionspotentialer for klima- og kvælstofvirkemidler,* 2021.
[100] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022
[101] Kai, P., *Svovlsyreforsuring af gylle i grisestalde – Teknologibeskrivelse udarbejdet som grundlag for revidering af Husdyrgodkendelsesbekendtgørelsens BAT-krav,* 2022
[102] Energistyrelsen, *Klimastatus og -fremskrivning 2022 - KF22 - CRF-tabel Landbrug*, 2022.
[103] Dubgaard, A. mfl., *Omkostninger ved virkemidler til reduktion af landbrugets drivhusgasemissioner Opgjort i relation til EU's 2030-målsætning for det ikke-kvotebelagte område*, 2018.
[104] Energistyrelse, *Klimastatus og –fremskrivning 2022 (KF22),* 2022
[105] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022
[106] Miljø- og Fødevareministeriet, *Afrapportering Ekspertudvalg vedr. ammoniakreducerende tiltag*, 2020.
[107] Miljø- og Fødevareministeriet, *Afrapportering Ekspertudvalg vedr. ammoniakreducerende tiltag*, 2020.
[108] Miljø- og Fødevareministeriet, *Afrapportering Ekspertudvalg vedr. ammoniakreducerende tiltag*, 2020.

[109] Adamsen APS., *Fast overdækning af gyllebeholdere - Teknologibeskrivelse udarbejdet som grundlag for revidering af Husdyrgodkendelsesbekendtgørelsens BAT-krav,* 2022.
[110] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022
[111] Miljø- og Fødevareministeriet, *Afrapportering Ekspertudvalg vedr. ammoniakreducerende tiltag*, 2020.
[112] Adamsen APS., *Fast overdækning af gyllebeholdere - Teknologibeskrivelse udarbejdet som grundlag for revidering af Husdyrgodkendelsesbekendtgørelsens BAT-krav,* 2022.
[113] Miljø- og Fødevareministeriet, *Afrapportering Ekspertudvalg vedr. ammoniakreducerende tiltag*, 2020.
[114] Miljø- og Fødevareministeriet, *Afrapportering Ekspertudvalg vedr. ammoniakreducerende tiltag*, 2020.
[115] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022
[116] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt.* 2022, 2022.
[117] Regeringen og aftaleparterne, *Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug*, 2021.
[118] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022.
[119] Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, *Bilag 28 – Oversigt over reduktionspotentialer for klima- og kvælstofvirkemidler,* 2021.
[120] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022
[121] Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, *Bilag 28 – Oversigt over reduktionspotentialer for klima- og kvælstofvirkemidler,* 2021
[122] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt.* 2022, 2022.
[123] Dubgaard, A. mfl., *Analyse af omkostningseffektiviteten ved drivhusgasreducerende tiltag i relation til landbruget*, 2013.
[124] Conterra, *CO2-regnskab i henhold til IPCC. Dokumentation for beregning af emissioner til Klimarådet*, 2022.
[125] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022.
[126] Dubgaard, A. mfl., *Analyse af omkostningseffektiviteten ved drivhusgasreducerende tiltag i relation til landbruget*, 2013.
[127] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022.
[128] Dubgaard, A. og Ståhl, L., *Analyse af omkostningseffektiviteten ved drivhusgasreducerende tiltag i relation til landbruget*, 2013.
[129] Landbrugsstyrelsen, Vejledning om gødsknings- og harmoniregler. Vejledningen findes på landbrugsstyrelsens hjemmeside.
[130] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022.
[131] Jacobsen, B., *Økonomiske konsekvensberegninger af scenarier for vandområdeplaner 2021-2027 med brug af SMART-modellen*, 2022.
[132] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022.
[133] Jacobsen, B., *Økonomiske konsekvensberegninger af scenarier for vandområdeplaner 2021-2027 med brug af SMART-modellen*, 2022.
[134] Conterra, *CO2-regnskab i henhold til IPCC. Dokumentation for beregning af emissioner til Klimarådet*, 2022.
[135] Energistyrelsen, Klimastatus og -fremskrivning 2022, *Forudsætningsnotat 10c*, 2022.
[136] Landbrugsstyrelsen, *Vejledning om målrettede efterafgrøder 2017*, 2017.
[137] Landbrugsstyrelsen, *Vejledning om tilskud til målrettede efterafgrøder 2019*, 2018.
[138] Miljø- og Fødevareministeriet, *Aftale om målrettet regulering*, 2018.
[139] *Vejledning om tilskud til målrettet kvælstofregulering 2021*, 2021.
[140] Landbrugsstyrelsen, *Vejledning om obligatoriske målrettede efterafgrøder i planperioden 2021/2022*, 2021.
[141] Landbrugsstyrelsen, *Målrettet kvælstofregulering: Se kort over kystvandoplande med krav om obligatoriske efterafgrøder*, 2020.
[142] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022.
[143] Eriksen, J. mfl., *Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastningen af vandmiljøet*, 2020.
[144] Jacobsen, B., *Økonomiske konsekvensberegninger af scenarier for vandområdeplaner 2021-2027 med brug af SMART-modellen*, 2022.
[145] Landbrugsstyrelsen, Pers. kom. Sidsel Kjær Svenningsen, mail modtaget d. 29-09-2022.
[146] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022.
[147] Eriksen, J. mfl., *Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastningen af vandmiljøet*, 2020.
[148] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022.
[149] Eriksen, J. mfl., *Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastningen af vandmiljøet*, 2020.
[150] Jacobsen, B., *Økonomiske konsekvensberegninger af scenarier for vandområdeplaner 2021-2027 med brug af SMART-modellen*, 2022.
[151] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022.
[152] Eriksen, J. mfl., *Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastningen af vandmiljøet*, 2020.
[153] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022.
[154] SEGES, *Farmtalonline, budgetkalkyler for 2020*, 2022.
[155] SEGES, *Farmtalonline, budgetkalkyler for 2020*, 2022.
[156] SEGES, *Farmtalonline, budgetkalkyler for 2020*, 2022.
[157] Andersen mfl., *Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. Høringsversion okt. 2022*, 2022.
[158] SEGES, *Farmtalonline, budgetkalkyler for 2020*, 2022.
[159] De Økonomiske Råds formandskab, *Økonomi og Miljø 2021*, 2021
[160] SEGES Innovation, *Økonomiske konsekvenser for landbruget af en generel og ensartet CO_2e-afgift*, 2023
[161] Danmarks Statistik, *Statistikdokumentation for Regnskabsstatistik for jordbrug 2020*, 220
[162] Danmark Statistik, *Statistikbanken JORD2*
[163] Danmarks Statistik, Statistikbanken, JORD2
[164] Danmark Statistik, *Statistikbanken JORD2*
[165] Olsen, J. V., (2015). *Opdateret notat om konkurser og landbrugsbedrifter på randen af konkurs*, 10 s., nov. 30, 2015. IFRO Udredning Nr. 2015/46
[166] Bramsen m.fl., *Landbrugets økonomi 2020*, Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet, 2020.
[167] Farmtalonline, *Kalkuler*, 2020