

Klima- og miljøpåvirkningen ved produktion af økologisk grisekød – år 2010 og 2020

Rådgivningsrapport fra DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug

Heidi Mai-Lis Andersen, Anne Grete Kongsted, Lisbeth Mogensen og Troels Kristensen, Institut
for Agroøkologi, Aarhus Universitet



AARHUS
UNIVERSITET

DCA - NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG



Datablad

Titel:	Klima- og miljøpåvirkning ved produktion af økologisk grisekød – år 2010 og 2020
Forfatter(e):	Akademisk medarbejder Heidi Mai-Lis Andersen, seniorforsker Anne Grete Kongsted, lektor Lisbeth Mogensen og seniorforsker Troels Kristensen, Institut for Agroøkologi
Fagfællebedømmelse:	Seniorforsker emeritus John E. Hermansen Institut for Agroøkologi og Professor Peter K. Theil, Institut for Husdyrvidenskab
Kvalitetssikring, DCA:	Specialkonsulent Stine Mungaard Sarraf, DCA Centerenheden
Rekvirent:	Danish Crown
Dato for bestilling/levering:	Januar 2021/ Februar 2022
Journalnummer:	2020-0187204, DC-baseline økologi
Finansiering:	Besvarelsen er udarbejdet efter kontrakt indgået pr januar 2021 mellem Danish Crown og Aarhus Universitet " Miljøpåvirkningen ved produktion af økologisk grisekød -beregning af baseline og nutid" (gængivet fra kontrakten).
Ekstern kommentering:	Danish Crown og Center for Frilandsdyr har deltaget i projektmøder og haft mulighed for at kommentere på et udkast til rapporten. Danish Crown havde ingen kommentarer til rapportudkastet. Kommentarer fra Center for Frilandsdyr og AGROs håndtering af disse, fremgår af et kommentarark, som kan findes via dette LINK
Eksterne bidrag:	Danish Crown har bidraget med data omkring transport af grise til slagteriet, ressourceforbrug og affaldshåndtering på slagteriet, samt opsplitning af grisen i produktkategorier. Center for Frilandsdyr har bidraget med data omkring opstaldning. Foderstofindustrien har bidraget omkring anvendte foderemner.
Kommentarer til besvarelse:	Metodevalg, bearbejdning af data og skrivning af rapporten er udført af forfatterne. Rapporten præsenterer resultater, som ved rapportens udgivelse ikke har været i eksternt peer review eller er publiceret andre steder. Ved en evt. senere publicering i tidsskrifter med eksternt peer review vil der derfor kunne forekomme ændringer.
Citeres som:	Andersen H. M.-L., Kongsted, A.G., Mogensen L, Kristensen T. 2022. Klima- og miljøpåvirkning ved produktion af økologisk grisekød – år 2010 og 2020. 36 sider. Rådgivningsrapport fra DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Aarhus Universitet, leveret: 11. marts 2022
Rådgivning fra DCA:	Læs mere på https://dca.au.dk/raadgivning/

Forord

Aarhus Universitet, Institut for Agroøkologi (AU AGRO) har efter aftale med Danish Crown (DC) udført beregninger for at dokumentere klima- og miljøpåvirkningen i produktionskæden frem til efter slagteriet for dansk økologisk griseproduktion i 2020 og udviklingen i perioden op til i dag med udgangspunkt i 2010.

Beregningerne er udført efter samme metode som tidligere opgørelse for konventionelt grisekød (Andersen et al., 2021; Dorca-Preda et al., 2019). Der er anvendt en statisk model til beregning af produktionen af grisekød og de tilknyttede miljø- og klimaaftryk baseret på en livscyklusvurdering (LCA) i hele produktkæden fra foderproduktion til grisekødet er klart til at forlade slagteriet.

Rapporten indeholder to dele – en oversigt over hovedresultater vedr. udvikling i produktionsforholdene i den økologiske produktion og betydningen heraf for de vigtigste miljøindikatorer samt et appendiks med de bagvedliggende forudsætninger. Herudover henvises til Dorca-Preda et al. (2021) for en mere detaljeret beskrivelse af metodegrundlag for den anvendte model samt til afsnit 4 for en beskrivelse af de tilpasninger, der er lavet for at kunne repræsentere den økologiske griseproduktion.

Indhold

1. Baggrund.....	5
2. Introduktion	5
2.1 Driftspraksis i økologiske besætninger	6
3. Model	6
4. Aktivitetsdata	9
4.1 Afgrødeproduktion.....	9
4.2 Besætning.....	11
4.2.1 Foderration.....	12
4.2.2 Produktion	12
4.3 Stalde og lager	14
4.4 Slagteri.....	15
4.5 Følsomhed.....	15
5. Resultater og diskussion.....	17
5.1 Primærproduktionen.....	17
5.2 Slagteriet	20
5.3 Følsomheder	23
6. Sammendrag	25
7. Litteratur	25
Appendiks.....	28
A1. Klima- og miljø påvirkningen fra fremstilling af input.....	28
1.1 Elektricitet	28
1.2 Diesel.....	28
1.3 Handelsgødning.....	28
1.4 Klima- og miljøpåvirkning fra foderproduktion.....	30
1.5 Husdyrgødning	33
1.6 Andet	34

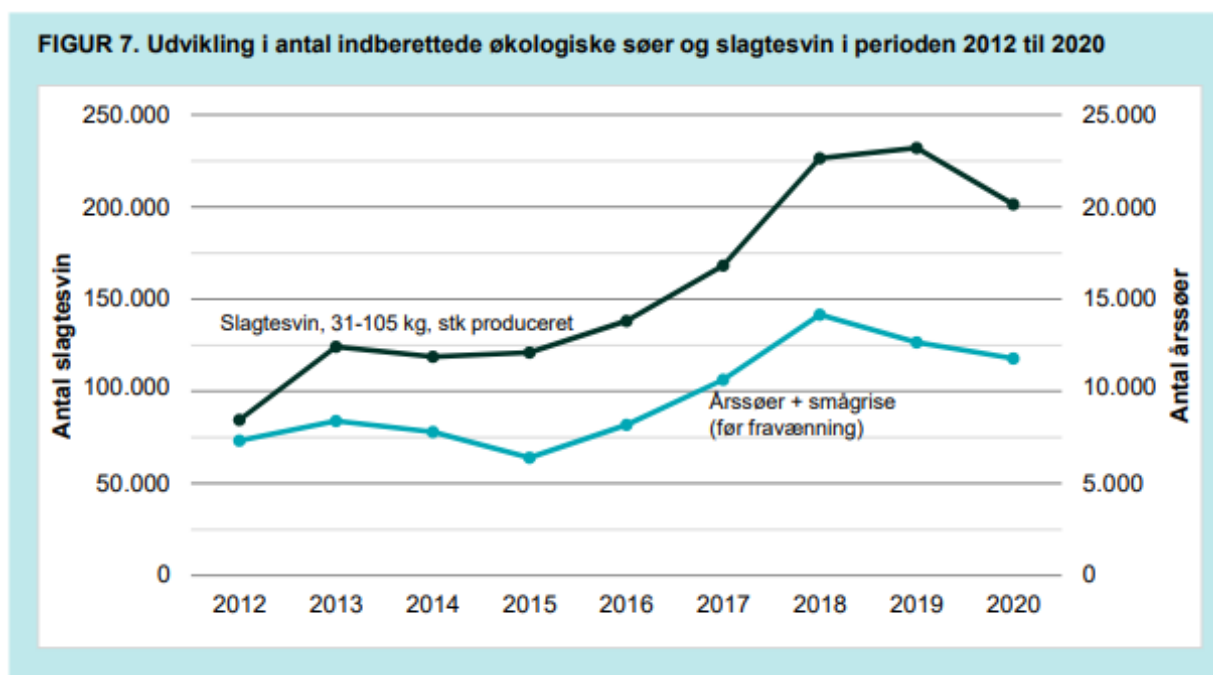
1. Baggrund

For konventionelt grisekød har Andersen et al. (2021) og Dorca-Preda et al. (2021) beregnet udviklingen i klima- og miljøpåvirkningen siden henholdsvis 1990 samt 2005 og frem til 2016, mens der ikke foreligger tilsvarende beregninger for udviklingen i påvirkningen ved produktion af økologisk grisekød. Baseret på forsøgsdata kombineret med produktionsdata fra praksis er der lavet beregninger heraf af Halberg et al. (2010) og senere af Jakobsen et al. (2015). Disse studier viste en variation mellem forskellige økologiske systemer i udledning af klimagasser med en gennemsnitlig udledning på henholdsvis 2,56 og 2,40 kg CO₂ ækv. pr kg levende vægt ab gård i de to studier. Dette kunne indikere et fald i klimapåvirkninger over tid, men såvel metoder som nogle af de grundlæggende forudsætninger var forskellige i de to studier. Derfor er der behov for beregninger baseret på en ensartet metode og med udgangspunkt i data, der er repræsentative for den økologiske produktion over tid for at kunne fastlægge niveauet i dag og udviklingen i de seneste år. I andre sammenhænge er der taget udgangspunkt i en baseline fra 1990 eller 2005, men den økologiske svineproduktion fik først et kommercielt omfang omkring 2010 og det første år, hvor der foreligger repræsentative produktionsdata er i 2011 (Christiansen, 2020).

Formålet med dette projekt er dels at dokumentere klima- og miljøpåvirkningen i produktionskæden frem til ab slagteri for dansk økologisk griseproduktion for nærværende – herefter refereret til som år 2020 - og dels at illustrere udviklingen i miljøpåvirkningen de senere år med udgangspunkt i år 2010.

2. Introduktion

Omfanget af den økologiske griseproduktion er steget markant i de seneste 10 år, som illustreret i figur 1, der er baseret på oplysninger omkring husdyrholdet på bedrifter med økologisk certificering (Anonym, 2020). Trods denne udvikling udgør den årlige økologiske produktion på ca. 225.000 slagtegrise i de seneste år kun omkring 1% af den samlede slagtegriseproduktion i Danmark.



Figur 1. Udvikling i den økologiske griseproduktion fra 2012 til 2020, antal årssøer og slagtegrise produceret (Anonym, 2020).

Ved opdeling af de økologiske bedrifter efter hovedproduktionen var der 66 bedrifter med griseproduktion ud af de i alt 4.121 økologiske bedrifter i Danmark i år 2020. De økologiske griseproduktioner havde i gennemsnit et landbrugsareal på 107 ha, hvoraf der blev dyrket korn og bælgssæd på 65% og græs var den næst mest udbredte afgrøde med 22% af arealet. Der var i alt 11.792 økologiske årssøer fordelt på i alt 221 økologiske bedrifter i 2020. Det fremgår ikke af statistikken, hvor stor andel af disse grise, der er på de 66 bedrifter med grise som hovedproduktion, men antages det at være 90% af bestanden, svarer det til ca. 10.600 årssøer 202.500 slagtegrise og dermed 1,5 årssøer og 29 producerede slagtegrise pr ha landbrugsareal. Til sammenligning var der i 2011 (første år med specifikation af de økologiske bedrifter) 132 bedrifter med grise og en samlet bestand på 6.421 årssøer og en produktion af 85.000 slagtegrise (Anonym, 2011).

2.1 Driftspraksis i økologiske besætninger

Hovedparten af de økologiske smågrise og slagtegrise produceres i overensstemmelse med de fælles brancheanbefalinger. Dette betyder bl.a., at diegivende søer holdes på friland året rundt og pattegrisene fravænnenes efter minimum syv uger. De første fem dage efter fravænnelse er hovedparten af søerne på stald, hvor de insemineres eller løbes. Derefter kommer søerne igen på friland. Enkelte bedrifter har imidlertid alle - eller en andel af - de drægtige søer på stald i vinterperioden med adgang til befæstede løbegårde. Hovedparten af de diegivende søer holdes i enkeltfarefolde, og kun på få bedrifter i fællesfarefolde. Drægtige søer holdes oftest i stabile grupper. Hovedparten af de økologiske bedrifter praktiserer tre- eller fire-ugers holddrift (Kongsted et al., 2019).

Ved fravænnelse flyttes pattegrisene enten på stald med adgang til befæstede løbegårde eller i fravænningsfolde på friland, hvor de befinder sig 3-4 uger før de flyttes på stald. Fra ca. 30-40 kg indtil slagtning ved ca. 110 kg er langt hovedparten af de økologiske slagtegrise på stald med adgang til løbegårde, hvor de ifølge arealkravene skal have adgang til minimum 1,3 m² indendørs areal og minimum 1,0 m² udendørs areal ved en levendevægt på 110 kg. Maximalt halvdelen af det lovpligtige løbegårdsareal må være overdækket og minimum halvdelen af løbegården skal være med fast eller drænet gulv. Den resterende del af løbegården må være med spalter. Enkelte bedrifter har slagtegrise på friland fra fødsel til slagtning i stationære eller mobile enheder (Kongsted et al., 2019).

De fleste bedrifter med økologisk sohold har to sædskiftesystemer. Dels et almindeligt økologisk planteavlssædskifte og dels et to-marks sædskifte, hvor der er søer på kløvergræs hvert andet år i folde. Den hyppigst anvendte afgrøde mellem brugsperioderne er korn til modenhed (byg) med kløvergræsudlæg. Alternativt dyrkes korn/bælg-helsæd med kløvergræsudlæg. Der kan gennemføres op til seks faringshold pr. r. farefold pr. brugsår (Kongsted et al., 2019).

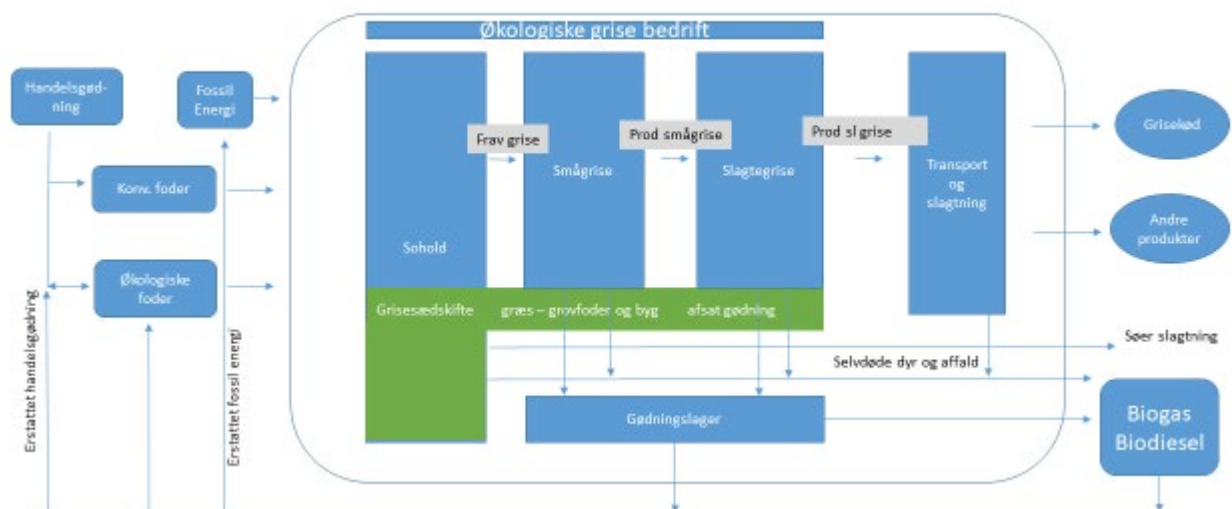
3. Model

Der er taget udgangspunkt i CSR-Pork modellen for griseproduktion dokumenteret af Dorca-Preda et al. (2021) med moduler for søer, smågrise og slagtegrise samt slagteriet, således at de beregnede værdier for miljø- og klimapåvirkning for økologisk grisekød er sammenlignelige med værdierne beregnet for konventionelt grisekød af Dorca-Preda et al. (2021) og Andersen et al. (2021). CSR-Pork modellen er udviklet til at kunne estimere effekten af konventionel griseproduktion baseret på livscyklus vurdering (LCA), hvilket betyder, at der medregnes alle de miljø- og klimapåvirkninger, der er i hele produktkæden.

I figur 2 er vist modellens elementer og vigtigste relationer. Modellen tager udgangspunkt i den årlige omsætning knyttet til en årssø med tilhørende produktion af smågrise og slagtegrise samt transport og slagtning frem til, at grisekroppen er klar til forarbejdning.

Den økologiske grisebedrift består af sohold, smågrise og slagtegrise samt gødningslager. Til hver af de tre dyregrupper er der knyttet produktivitet, foderration og stalddtype, hvor udearealet med grise på friland er defineret som en stalddtype med tilknyttede tab af næringsstoffer og emissioner på samme måde som for grise opstaldet indendørs. Arealet – græssædskiftet – er det areal med græs, der bruges til grisene over et år, samt det areal med byg, som indgår i et toårigt sædskifte med kløvergræs og byg. Arealet tilføres udelukkende næringsstoffer fra dyrenes afsætning af gødning ved udeophold. Fra dyr på stald opsamles gødningen i grisebedriftens gødningslager. Besætningens behov for foder dækkes i første omgang af udbyttet fra græssædskiftet i form af frisk kløvergræs (afgræsning), ensileret kløvergræs (ensilage) og byg til modenhed, men herudover tilføres der indkøbt økologisk foder baseret på et typisk økologisk plantesædskifte og desuden en mindre andel konventionelt foder i det omfang, som det blev anvendt i 2010.

I produktionskæden er der andre produkter end kød og andre spiselige produkter, herunder husdyrgødning og døde dyr fra primærproduktionen, affald på slagteriet, samt biprodukter fra slagteriet, som anvendes til diverse formål. For at modregne værdien af disse andre produkter i den samlede emission, er der anvendt såkaldt systemudvidelse, idet det antages, at f.eks. husdyrgødning erstatter handelsgødning og selvdøde dyr kan erstatte biodiesel. De erstattede produkter bliver anset som fortrængte på markedet ved systemudvidelsen og miljøgevinsten herved modregnes emissioner knyttet til griseproduktionen. Den økonomiske værdi af henholdsvis slagtede søer og pattegrise solgt ved fravæning er brugt til at fordele emissionen fra soholdet på søer og pattegrise.



Figur 2. Illustration af elementerne og flow i modellen. Se teksten for yderligere forklaring.

I nærværende projekt blev CSR-Pork modellen tilpasset den økologiske produktionspraksis f.eks. således, at emissionen fra udearealerne kunne kvantificeres. Derudover blev foderdata-basen opdateret med klima- og miljøværdier for økologiske fodermidler anvendt i 2010 og

2020 ligesom diverse emissionsfaktorer (EF) i stald og lager blev tilpasset de økologiske produktionsforhold (krav om brug af grovfoder samt udearealer til små- og slagtegrise mv.) og indarbejdet i modellen.

Beregningerne blev gennemført som en livscyklus vurdering (LCA) baseret på attributional LCA – dvs. der blev anvendt gennemsnitlige data for produktion og ressourceforbrug. Der blev taget udgangspunkt i de generelle beregningsmetoder, der er defineret i produktstandarder udarbejdet på EU niveau (EC, 2021) og specifikt i udkast for beregning ved produktion af rødt kød (EC, 2019).

Der er beregninger for fire miljøkategorier:

- 1) Global opvarmningspotentiale (GWP) i CO₂ ækv.
- 2) Næringsstofberigelse af ferske vande (EP) i PO₄³⁻ ækv.
- 3) Fossilt energiforbrug i MJ
- 4) Arealanvendelse i m²

1) Global opvarmningspotentiale

Produktionen påvirker klimaet ved udledning af såkaldte drivhusgasser, primært kuldioxid (CO₂), metan (CH₄) og lattergas (N₂O), som øges i atmosfæren og medvirker til drivhuseffekten i form af global opvarmning og klimacændringer. Effekten på ændringer i dyrkningsjordens kulstofpulje, herunder effekt af anvendelsen af husdyrgødning samt eventuelle ændringer i arealanvendelse (LUC) er ikke medregnet.

2) Næringsstofberigelse

Næringsstoffer, primært N og P, fra husdyrgødning kan tabes til vandmiljøet f.eks. ved afstrømning eller via ammoniakfordampning og forårsage algeopblomstring, iltvind og fiskedød. Her er det udtrykt ved næringsstoffer, der forlader rodzonen.

3) Fossilt energiforbrug

Forbruget af energi i form af el og diesel i besætningen, herunder i forbindelse med gødningshåndtering. Forbruget af energi bidrager endvidere til GWP.

4) Arealforbrug

Areal er en begrænset ressource og forbruget af areal på bedriften og til produktion af importeret foder indgår i m².

Det er karakteristisk for drivhusgasserne og næringsstofferne, at det ikke er muligt at måle mængder eller koncentration på bedriften. Princippet i beregningerne er derfor, at der knyttes et estimat for dannelsen af drivhusgasser fra indkøbte mængder af produktionsfaktorer (som foder og energi), fra den interne animalske produktion og fra omsætning af foder samt gødning på bedriften over et produktionsår. Estimaterne er fastlagt ud fra principperne, der anvendes i de nationale opgørelser (Nielsen et al., 2020). Det betyder, at der ikke tages hensyn til effekten af forskelle i den direkte gennemførelse af produktionen, som f.eks. tidspunkter for udbringning af husdyrgødning, metoder til jordbearbejdning og lignende. Der indregnes heller ikke et eventuelt klimabidrag fra ændret arealanvendelse (LUC) f.eks. forårsaget af regnskovre rydning.

Der blev anvendt samme emissionsfaktorer (EF) i de to år for de specifikke staldd typer, men den beregnede emission vil variere såfremt, der er sket ændringer i andel af staldd typer og metode

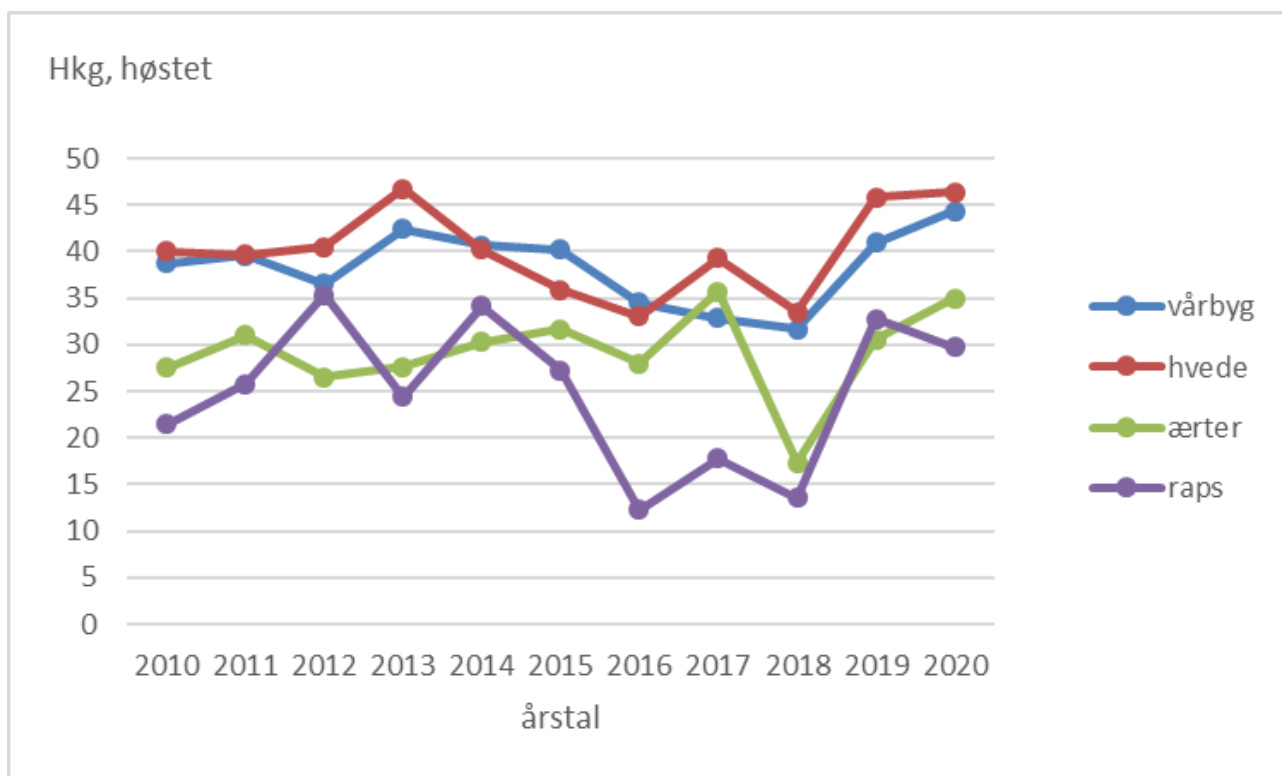
til opbevaring af gødning. De anvendte karakteriseringsfaktorer for det globale opvarmningspotentiale (GWP) for N₂O (265) og CH₄ (25) er i overensstemmelse med Dorca-Preda et al. (2021) og klima- samt miljøbelastning fra importerede ressourcer som energi, gødning mv. pr. enhed i 2010 og 2020 forudsættes at være lig med de af Dorca-Preda et al. (2021) anvendte for henholdsvis 2005 og 2016.

Beregningerne bygger på to systemafgrænsninger, henholdsvis levende vægt *ab gård* og slagtekroppen klar til videre forarbejdning *ab slagteri*. Fra gården udtrykkes emissionen altså i forhold til kg levende slagtegris leveret til slagteriet (Live Weight: LW). Fra slagteriet, inkl. bidraget fra primærproduktionen og transport af grisen til slagteriet, udtrykkes emissionen dels i forhold til kg slagtekrop (Carcass Weight: CW) (76% af LW) dels i forhold til kg produkt, som kan udnyttes til human forbrug (Human edible product Weight; HW) som ud over selve slagtekroppen er inkl. f.eks. indmad, hvilket herefter er omtalt som kg kød (79,5% i 2010 og 83,8% i 2020, appendiks A12).

4. Aktivitetsdata

4.1 Afgrødeproduktion

Udbyttet i den økologiske afgrødeproduktion (tabel 1) blev antaget at være uændret over de 10 år baseret på de høstede udbytter i henholdsvis byg, hvede, ærter og raps i tidsrummet fra 2010 til 2020, se figur 3 (Danmarks statistik, 2021). Udbyttet for hestebønner blev antaget at være 3.200 kg/ha på baggrund af et udfaldsrum fra 2.500-4.500 kg/ha (Økologisk Landsforening, 2021). Askegaard et al. (2008) angiver et udbytte for økologiske ærter på hhv. 2.500 og 3.000 kg/ha på økologiske malkekvægbedrifter på sand og lerjord, og på hhv. 2.700 og 3.000 kg/ha ved dyrkning på økologiske plantebedrifter på sand og lerjord. Baseret herpå blev der anvendt et udbytte på 3.000 kg/ha. Udbytte og gødningsinput i økologisk vinterraps blev baseret på en antagelse om et udbytte, der er 76% af det konventionelle (Askegaard et al., 2008), når der er fuldgødet med 140 kg N/ha.



Figur 3. Årlige høstede udbytter i økologisk vårbyg, vinterhvede, ærter og vinterraps i perioden 2010 til 2020, Hkg pr ha (Danmarks Statistik, 2021).

I den økologiske produktion vil gødningstildelingen til de enkelte afgrøder i et vist omfang afhænge af deres placering i sædskiftet og mængden af husdyrgødning, der er til rådighed. Tildelingen af gødning i tabel 1 for afgrøderne i plantesædskiftet er for kornafgrøderne baseret på Olesen et al. (2020), som ud fra afgrødefordelingen og anvendt mængde husdyrgødning på bedriftsniveau har udledt typiske sædskifter og tilhørende tildeling af husdyrgødning pr afgrøde. For vårbyg til helsæd er der antaget samme gødningsinput som til vårbyg til modenhed og samme forhold mellem udbytte i kerne og helsæd, som anvendt i konventionel produktion (Mogensen et al., 2018).

Udbyttet i græsfolde til grise blev baseret på et antaget græsoptag i sommerhalvåret hos diegivende søer på 0,4 kg tørstof (TS) pr dag og på 1,5 kg TS dagligt hos drægtige søer på baggrund af resultater fra Eskildsen et al. (2020) samt Fernandez et al. (2006). Supplerende udbytte fra slæt blev antaget at være 940 kg TS pr ha ud fra det gennemsnitlige opnåede resultat hos ni økologiske griseproducenter (Kongsted et al., 2019) svarende til 83,3 kg TS pr årssø og 55,8 FE pr årssø. Arealudbytterne i græssædskiftet blev baseret på en belægningsgrad på 11,2 årssøer pr ha græs korrigeret for alder og vægt ved fravæning af pattegrise samt at søerne er fem dage på stald (indendørs løbeafdeling) pr. cyklus (SEGES, 2019). På arealerne, der blev anvendt til smågrise og slagtegrise på friland, er der ikke regnet noget udbytte.

Tabel 1. Udbytte og husdyrgødningstildeling (kg total N, P og K) for dansk økologisk korn, hestebønner, ærter og vinterraps i et plantesædskifte og tilsvarende for græs og korn i et grisesædskifte, pr ha

Afgrøde	Udbytte, kg kerne ¹⁾	N, kg	P, kg ²⁾	K, kg ²⁾
Plantesædskifte				
Vårbyg	3.600	90	19	49
Vinterhvede	3.400	105	29	57
Havre	3.600	75	16	41
Rug	4.100	105	29	57
Hestebønner	3.200	0	0	0
Ærter	3.000	0	0	0
Vinterraps	2.700	140	29	76
Vårbyg - helsæd	4.600 (kg tørstof)	90	19	49
Grisesædskifte³⁾				
Græs (afgræsning + slået) ³⁾	2.400+940 (kg tørstof)	0	0	0
Vårbyg ⁴⁾	3.300	0	0	0

1) Ved beregninger er det desuden antaget en halmanvendelse baseret på Mogensen et al., (2018) for vårbyg hhv. 69% af halmen høstet og 31% nedmuldet; vinterhvede: 58% af halmen høstet og 42% nedmuldet; havre: 35% af halmen høstet og 65% nedmuldet, vinterrug: 57% af halmen høstet og 43% nedmuldet, hestebønner og ærter: 0% halm høstet, raps: 21% høstet, 79% nedmuldet

2) Ud fra et antaget indhold af N-P-K i konv. slagtesvinegylle på 4,81 / 1,00 / 2,61 (Normtal, 2021)

3) Udbytte fra hhv. afgræsning 24 hkg TS (11,2 årssøer/ha (28% diegivende med optag af 0,4 kg TS græs/dag og 72% drægtige med optag af 1,5 kg TS/d i sommerhalvåret = 218 kg TS pr årssø) og slået med udbytte på 9,4 hkg TS/ha

4) Udbytte i kornafgrøde efter græs.

Ved beregningerne blev arealbehovet til de enkelte afgrøder i plantesædskiftet afstemt med foderbehovet, og efterfølgende blev afgrødernes næringsstofbehov (N, P og K) afstemt med den beregnede mængde næringsstoffer ab lager fra griseproduktionen. Ved lavere gødningsmængder ab lager end behov blev dette antaget dækket via handelsgødning, hvorfor emissionen til fremstilling og anvendelse heraf blev tillagt griseproduktionen, og modsat såfremt der var højere gødningsmængder end behovet til dyrkning blev værdien af den sparede handelsgødning godskrevet griseproduktionen. Handelsgødning er ikke tilladt i den økologiske produktion, men trods dette blev det antaget at være effekten, idet der er en udveksling af husdyrgødning mellem økologisk og konventionelt landbrug, hvorfor afvigende mængder husdyrgødning i sidste ende afstemmes med handelsgødning.

På arealet i grisesædskiftet med udegående grise blev det antaget, at der udelukkende tildeles den mængde gødning, som dyrene udskiller ved ophold på arealet, til såvel græsmarken som den efterfølgende kornafgrøde.

4.2 Besætning

Besætningen er opdelt i tre afsnit, hvor det er antaget, at alle smågrise indgår i produktionen af grise til slagting, dog fraregnet den andel, der anvendes til polte som erstatning for udsatte søer. Der er således ikke taget højde for, at nogle smågrise evt. opfedes konventionelt eller nogle slagtegrise ikke godkendes som økologiske. Året 2019 er valgt frem for 2020 til at repræsentere "nu situationen", for såvel foderration (tabel 2) som produktivitet (tabel 3), fordi Covid-19 pandemien afstedkom et atypisk produktionsår i 2020 med en stor mangel på økologiske proteinkilder og som følge heraf en midlertidig indstilling af brancheanbefalingen om 100% økologisk foder til økologiske grise.

4.2.1 Foderration

Ud fra oplysninger fra foderstofbranchen omkring sammensætninger af foderblandinger samt egne erfaringer blev der opstillet typiske foderblandinger (tabel 2). Foderblandingen til søer blev baseret på et vægtet gennemsnit af blandinger til drægtige (49% af kg), diegivende (41%) og pattegrise (5%). Indhold af råprotein blev beregnet ud fra standard tabelværdier for de enkelte fodermidler for henholdsvis søer, smågrise og slagtegrise.

Ud fra oplysninger fra foderstofbranchen er indholdet af protein uændret i foderblandingerne til søerne det seneste årti, mens det er faldet lidt (0,5 - 1,0 % enhed) i blandingen til slagtegrise. Ud fra denne mindre ændring og et sparsomt dokumenteret kendskab til blandingerens sammensætning i 2010, blev det valgt i denne opgørelse at anvende samme sammensætning af foderblandingerne i 2010 som i 2020. Det samlede foderforbrug blev beregnet på grundlag af produktivitetsdataene i tabel 3.

I 2010 var der en generel tilladelse til anvendelse af op til 5% ikke-økologisk foder, typisk i form af konventionel sojakage eller andre proteinkilder. Som det fremgår af appendiks blev der ikke skelnet mellem konventionel og økologisk produktion ved beregningerne af klima- og miljø påvirkninger fra disse typer af fodermidler, hvorfor rationerne ikke blev korigeret for andel af konventionelt foder.

Tabel 2. Sammensætning af foderblandinger og blandingerens råproteinindhold, % af kg

Fodermiddel	Søer ¹⁾	Smågrise	Slagtegrise
Byg	30,4	41,0	31,5
Havreklid m.m.	14,5	0,0	5,0
Rug	14,4	0,0	20,0
Hvede	14,1	11,3	3,5
Havre	10,0	19,1	5,0
Sojakager	8,5	15,0	19,0
Ærter	4,5	0,0	0,0
Hestebønner	0,3	5,0	10,0
Fiskemel	0,2	4,7	0,0
Solsikkekager	0,0	0,0	2,5
Vitaminer og mineraler mv.	3,1	3,9	3,5
Sum	100	100	100
Råprotein, % af kg ²	13,1	17,6	17,4

1) Vægtet gennemsnit af blandinger til diegivende (41%), drægtige (49%) og pattegrise (5%)

2) Beregnet på baggrund af foderblandingerens sammensætning og standard protein indhold

Ud over kraftfoderblandingen skal økologiske grise tildeles grovfoder, hvilket er antaget at være i form af kløvergræs- eller byg-helsædsensilage. Forbruget af grovfoder fremgår af tabel 3.

Kløvergræsensilage er produceret i grisesædskiftet og tildelt søerne, således at alt foder produceret i grisesædskiftet (vårbyg og kløvergræs - frisk og ensileret) indgår i søernes fodring. Herudover er der suppleret med foder fra plantesædskiftet. Det betyder, at resultaterne separat for soholdet giver en "so-bedrift" med areal til udeophold samt foderproduktion, mens de øvrige grise udelukkende fodres med foder fra plantesædskiftet inkl. helsædsensilage.

4.2.2 Produktion

Produktiviteten i de økologiske besætninger er baseret på Christiansen (2020), som indeholder ensartede årlige opgørelser fra 2011 til 2019, hvor data fra 2011 er anvendt som grundlag for 2010 tallene i tabel 3, mens 2019 tallene anvendes for 2020, som tidligere argumenteret. I en senere opgørelse af Christiansen (2021) er antal af besætninger bag 2019 tallene angivet

til 10 sobesætninger med ca. 3250 søer og 29 slagtegrisebesætninger med ca. 87.000 producerede slagtegrise.

Tabel 3. Nøgletal for dansk økologisk griseproduktion med udgangspunkt i en årsso i henholdsvis 2010 og 2020.

	Søer inkl. pattegrise		Smågrise		Slagtegrise	
	2010	2020	2010	2020	2010	2020
Kuld pr. årsso	(1,93) ¹	1,96				
Første lægs søer, %	22,0	21,7				
Levende fødte grise pr. kuld, stk.	14,0 ¹	15,5 ¹				
Fravænnede grise pr. kuld, stk.	(11,2) ¹	11,5				
Slagtede søer, % ²	36,8	32,5				
Døde søer, %	5,0	10,0				
Laktationsperiode, dage	52,0 ¹	51,1				
Vægt v. "afgang", kg lev.	14	14	30	30	109,8	113,5
Daglig tilvækst, g pr. gris			505	520	800	882
Døde (inkl. kasserede), %	20,1 ³	25,8 ³	4,0	3,2	5,3	4,5
<i>Foderforbrug, FE pr. årsso</i>						
- Sofoderblanding	1.820	1.800				
- Pattegriseblanding	100	103				
- Grovfoder - ensilage	200 ⁴	200 ⁴				
- Grovfoder - frisk græs	146	146				
Foderblanding, FE pr. kg tilvækst			2,20	2,10	3,20	2,91
Grovfoder, FE pr. prod. gris			0,95 ⁵	0,92 ⁵	5,99 ⁵	5,68 ⁵
Producerede grise pr. årsso	21,6	22,5	20,7	21,8	19,6	20,8

Baseret på Christiansen, 2020: Grundlag for den beregnede notering for økologiske smågrise – december 2020. <https://svineproduktion.dk/publikationer/kilder/notater/2020/2033>.

1) Ikke oplyst i Christiansen (2020), hvorfor der er indsat "landsgennemsnit" fra 2011 og/eller 2018 (forefindes ikke for 2019) - indsamlet af Serup (pers. medd. 2021). Levendefødte er forbundet med usikkerhed (vanskeligt at skelne mellem dødfødte pattegrise og døde lige efter fødsel – især i frilandsproduktion)

2) Beregnet (kuld/årsso x pct. første lægssøer – pct. døde søer)

3) Døde blandt levendefødte pattegrise, beregnet ((levendefødte-fravænnede)/levendefødte)

4) Heraf 56 FE i kløvergræsensilage og resterende helsæd

5) Helsæd

Foderforbruget til søerne er en kombination af sofoderblanding i henholdsvis diegivning og drægtighed, pattegrisenes foderforbrug før fravænnning samt grovfoder tildelt og optaget frisk græs. Christiansen (2020) angiver et forbrug i 2011 på 2.020 FE (sofoderblanding og grovfoder) og i 2019 et forbrug på 1.800 FE sofoderblanding pr. årsso og 200 FE grovfoder. Frisk græs indgår ikke i grovfoderforbruget. Som redegjort for tidligere er der estimeret et optag af frisk græs på 218 kg tørstof pr. årsso, svarende til 146 FE (1,5 kg TS pr FE). Græsoptaget pr. årsso antages at være ens for 2010 og 2020.

I opgørelsen for år 2011 af Christiansen (2020) er der ikke differentieret mellem sofoder og grovfoder til søerne, men baseret på supplerende oplysninger blev der i nærværende rapport antaget samme mængde grovfoder som i år 2019, som herefter blev fratrukket det angivne samlede forbrug på 2020 FE pr. årsso. Herved fås et forbrug på 1.820 FE sofoderblanding pr. årsso i 2010. Foderforbruget til pattegrise er først angivet i 2020 opgørelsen (Christiansen, 2021), hvor det angives som 120 FE pr. årsso, samtidig med at foderforbruget til søerne er let forøget grundet længere diegivningsperiode i forhold til 2019. Det er derfor i nærværende

rapport antaget, at der også i de foregående år er et forbrug til pattegrisene, som der ikke er redegjort for i Christiansen (2020, 2021). Pattegrisens foderforbrug i 2011 og 2019 er derfor i nærværende rapport estimeret på baggrund af 2020 niveauet sammenholdt med ændringer i fravænningsvægt og fravænnede grise pr. årssø. I 2020 blev der fravænnede i alt 81,8 og 68,6 kg pattegrise mere pr. årssø sammenlignet med henholdsvis 2011 og 2019 (Christiansen, 2021). Givet en fodereffektivitet på 0,5 FE/kg tilvækst og givet, at halvdelen af grisens behov dækkes via søens foder (Sørensen et al., 2021) svarer det til et foderforbrug til pattegrise på 100 ($120 - 81,8 * 0,5 * 0,5$) og 103 FE pr. årssø i hhv. 2011 og 2019.

4.3 Stalde og lager

Der er en stor variation i staldd typer mellem de økologiske besætninger, men der foreligger ikke en officiel opgørelse over udbredelsen eller udviklingen over tid af de forskellige staldd typer til økologiske grise. Center For Frilandsdyr har dog indsamlet data fra deres leverandører vedr. staldd typer til smågrise og slagtegrise i perioden 2011-2012, samt interviewet deres leverandører vedr. typen af strøet leje for perioden 2019-2020 (Thomsen & Thomsen, 2021.). Data for de to perioder er ikke direkte sammenlignelige, da data for perioden 2019-2020 kun beskriver typen af strøelse i lejearealet (opdelt på hhv. strøet leje, straw-flow eller dybstrøelse), mens data fra 2011-2012 beskriver gulvtyperne ude og inde i detaljer.

For stalde til økologiske grise (drægtige søer, smågrise- og slagtegrise stalde) er der angivet emissionsfaktorer (ammoniak og denitrifikation) for to staldd typer i de officielle standarder (Normtal, 2021):

- 1) Delvis spaltegulv inde og 50% fast/drænet + 50% fast gulv i udearealet
- 2) Dybstrøelse hele arealet inde og 50% fast/drænet + 50% fast gulv i udearealet

I beregningerne af emissioner er der taget udgangspunkt i disse staldd typer.

I data fra Thomsen & Thomsen (2021) er der flere staldd typer til små- og slagtegrise end disse to typer. Fordelingen på de to typer blev vurderet således, at stalde med 70% dybstrøelse eller mere i indearealet blev kategoriseret som type 2 ud fra en antagelse om, at grisene vil gøde i dybstrøelsen. De øvrige staldd typer blev kategoriseret som type 1. For perioden 2019-2020 er det kun oplyst, om der er dybstrøelse i hvilearealet, men ikke om der også er dybstrøelse i den øvrige del af indearealet. For at kunne opdele stalddene på de to staldd typer, er det derfor antaget, at for de stalde, hvor der er angivet dybstrøelse i lejearealet i 2019-2020, vil andelen af stalde med dybstrøelse i mere end 70% af arealet svare til andelen i 2011-2012 af dybstrøelsesstaldd med mere end 70% dybstrøelse ud af det totale antal stalde i 2011-2012, der angiver de har dybstrøelse i en større eller mindre andel af inde arealet. Det vil sige, at for perioden 2019-2020 blev det antaget, at de 72,8% af smågrise staldd og 56,1% af slagtegrise staldd, hvor der var dybstrøelse i lejet, var det i mere end 70% af inde arealet og blev derfor kategoriseret som staldd type 2. Resten af stalddene med dybstrøelse og stalddene uden dybstrøelse blev kategoriseret som staldd type 1.

For drægtige søer var det ikke muligt at skaffe oplysninger vedr. opstalddningsforhold, og der blev derfor antaget samme fordeling mellem type 1 og 2 som anvendt for slagtegrise for hhv. 2010 og 2020.

Andel af dyr på friland er for 2020 baseret på Nielsen et al., 2020. Der er ikke angivet data for udegående økologiske dyr før 2019, hvorfor andel af smågrise og slagtegrise på friland i 2010 blev baseret på oplysninger for 2011-2012 (Thomsen & Thomsen, 2021.) Det var ikke muligt at finde oplysninger for andel af drægtige dyr på friland i 2010, hvorfor denne blev antaget

tilsvarende 2020. Det blev antaget, at alle diegivende søer og pattegrise indtil fravæning er på friland jf. brancheaftalen.

Tabel 4. Fordeling af økologiske grise på staldd typer i henholdsvis år 2010 og 2020

Staldtype	% fordeling indenfor år og kategori					
	Drægtige søer ¹⁾		Smågrise		Slagtesvin	
	2010	2020	2010	2020	2010	2020
Delvis spaltegulv inde og 50% fast/drænet + 50% fast gulv i udearealet	7,6	8,8	43,0	40,3	56,9	61,6
Dybstrøelse hele arealet inde og 50% fast/drænet + 50% fast gulv i udearealet	5,7	4,5	43,4	22,7	41,9	31,8
På friland	86,7	86,7 ²⁾	13,6	37,0 ²⁾	1,2	6,6 ²⁾

1) Diegivende søer 100% friland 2) Nielsen et al (2020) tal for 2019

Tabel 5. Forbrug af energi og halm (Christiansen, 2020)

	Søer, pr årsdyr	Smågrise, pr produceret ret	Slagtegrise, pr produceret ret
Energi, kWh	153	2	11
Halm, kg	220	7,5	40

Christensen (2020) angiver som grundlag for beregningerne af noteringen et forbrug af halm og energi (diesel og el) som angivet i tabel 5. For søerne blev halmforbruget fordelt på indendørs og græsmarken (hytter) ud fra andel af dage (tabel 4). Baseret på fordelingen af smågrise og slagtegrise på staldd typer i 2020, se tabel 4, blev der antaget en fordeling svarende til hhv. 10 og 60 kg p.r produceret gris ved opstaldning med dybstrøelse til hhv. smågrise og slagtegrise samt 7 og 30 kg pr. produceret gris ved opstaldning indendørs på hhv. delvis spaltegulv og på friland. Inden for staldd type blev disse mængder anvendt i begge år.

4.4 Slagteri

Danish Crown (DC) leverede data vedrørende indtransport af grisene, ressourceforbrug på slagteriet og opsplitning af slagtegrisen i produktkategorier samt anvendelsen af de enkelte kategorier for konventionelle grise til beregningerne i Dorca-Preda et al. (2021). Disse data er ligeledes anvendt for økologisk produktion. Data for konventionelle grise i 2005 blev benyttet til beregningerne af den økologiske produktion i 2010, mens data for konventionelle grise i 2016 blev benyttet til beregning af den økologiske produktion i 2020. DC har ikke mulighed for at opgøre forbruget separat for den økologiske produktion, hvorfor ovennævnte er anvendt som et estimat for økologi.

4.5 Følsomhed

Baseret på 2020 modelforudsætningerne, er der regnet på effekten af ændringer i besætnings effektivitetsdata. De beregnede effekter udtrykker således den variation, der kunne være mellem besætninger baseret på 2020 data, men illustrerer ligeledes betydningen i forhold til ændringen i miljøpåvirkningen fra 2010 til 2020.

Datagrundlaget for fastlæggelse af foderforbruget og fordelingen på foderblandinger, grovfoder og græs, specielt til søer og pattegrise, over tid er ikke entydigt, hvorfor der er regnet på effekten af et generelt lavere foderforbrug ved søerne inkl. pattegrise.

- 1) 10% mindre foderforbrug pr. årso (Reduces fra 2.249 FE til 2.024 FE)

Foder til slagtegrise udgør den største enkeltpost på klimapåvirkningen. Derfor er der regnet på effekten dels af et generelt lavere forbrug målt i FE (energi) og dels på effekten af et lavere proteinindhold i foderrationen. Det sidste er yderligere begrundet i usikkerheden omkring niveauet af protein i foderrationen i henholdsvis 2010 og 2020.

- 2) 10% mindre foder (FE) til slagtegrise pr. produceret gris (Reduceret fra 281 FE til 253 FE)
- 3) 1%-enhed lavere proteinindhold i slagtegrisefoderet (Fra 17,4 % til 16,4%)

Der er regnet på effekten af reduceret dødelighed under den forudsætning, at det udelukkende forøger antallet af grise igennem kæden, mens foderforbrug pr. fravænnede gris og slagtegris er forudsat uændret. Hermed vil effekten præsenteret i nærværende rapport være lavere end reelt da de døde grise ligeledes har haft et foderforbrug indtil de døde, men omfanget heraf er ikke kendt.

- 4) 20%- lavere pattegrisedødelighed (Fra 22,5 stk. fravænnede. til 24,1 stk. fravænnede.)
- 5) 50% lavere dødelighed blandt slagtegrise (Fra 4,5% til 2,25%)

I de generelle beregninger er der ikke indregnet at der er husdyrgødning, der sendes til biogas, da der ikke er specifikke oplysninger herom for økologisk griseproduktion. I Danmark blev hhv. 8,4 og 27,2 % af den samlede mængde N fra slagtegrise udnyttet til biogas i 2010 og 2020 (Nielsen et al., 2021). Derfor er det som en følsomhedsberegning beregnet, hvad effekten vil være, såfremt det var tilsvarende mængde af husdyrgødningen inden for den økologiske produktion, der sendes til biogas.

- 6) 20% af gødning fra slagtegrise vs 0% udnyttet til biogas

Herudover er der regnet på effekten af, at alle indendørs opstaldet fravænnede grise og slagtegrise er opstaldet på delvist fast gulv som umiddelbart er den staldtype, der har lavest klimapåvirkning

- 7) 63% fravænnede og 93% slagtegrise vs 40% fravænnede og 60% slagtegrise på delvist fast gulv

Udledningen fra foderproduktion er en stor post. Her er der regnet på effekten af højere klimapåvirkning fra afgrødeproduktionen i 2010 i forhold til 2020, forårsaget af den lavere udledning fra dyrkningen.

- 8) 2010 udledning pr FE (542 g CO₂ ækv. pr kg FE vs 515 g CO₂ ækv. pr FE)

Som nævnt i 4.2.1 er der forudsat uændret sammensætning af foderrationen fra 2010 til 2020. For at illustrere betydningen af forskelle i fodersammensætning er betydningen af et øget forbrug af danskproduceret hestebønner på bekostning af importeret sojakager beregnet.

5. Resultater og diskussion

5.1 Primærproduktionen

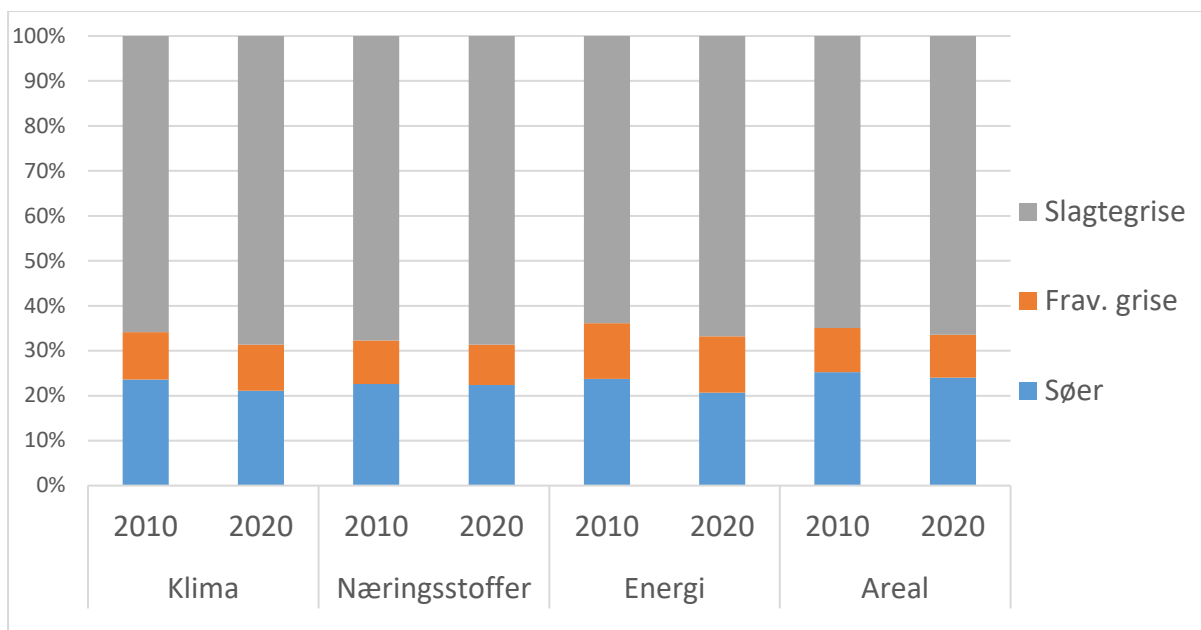
I tabel 6 præsenteres påvirkningen i relation til klima, næringsstoffer, energiforbrug og areal i 2010 og 2020 dels for de tre besætningsgrupper og dels summeret baseret på produktionen af slagtegrise fra en økologisk årssø. Undtagen for energiforbruget, som er reduceret med 7%, er der fra produktionen pr. årssø sket en stigning fra 2010 til 2020 på fra 1% i klimapåvirkningen til 8% for næringsstofpåvirkning og arealforbrug.

Tabel 6. Klima- og miljøpåvirkning i primærproduktionen fra økologiske grise i henholdsvis 2010 og 2020 opdelt i produktionsafsnit og summen heraf inden for hver af de fire miljøkategorier, opgjort ud fra produktionen af slagtegrise fra en økologisk årssø.

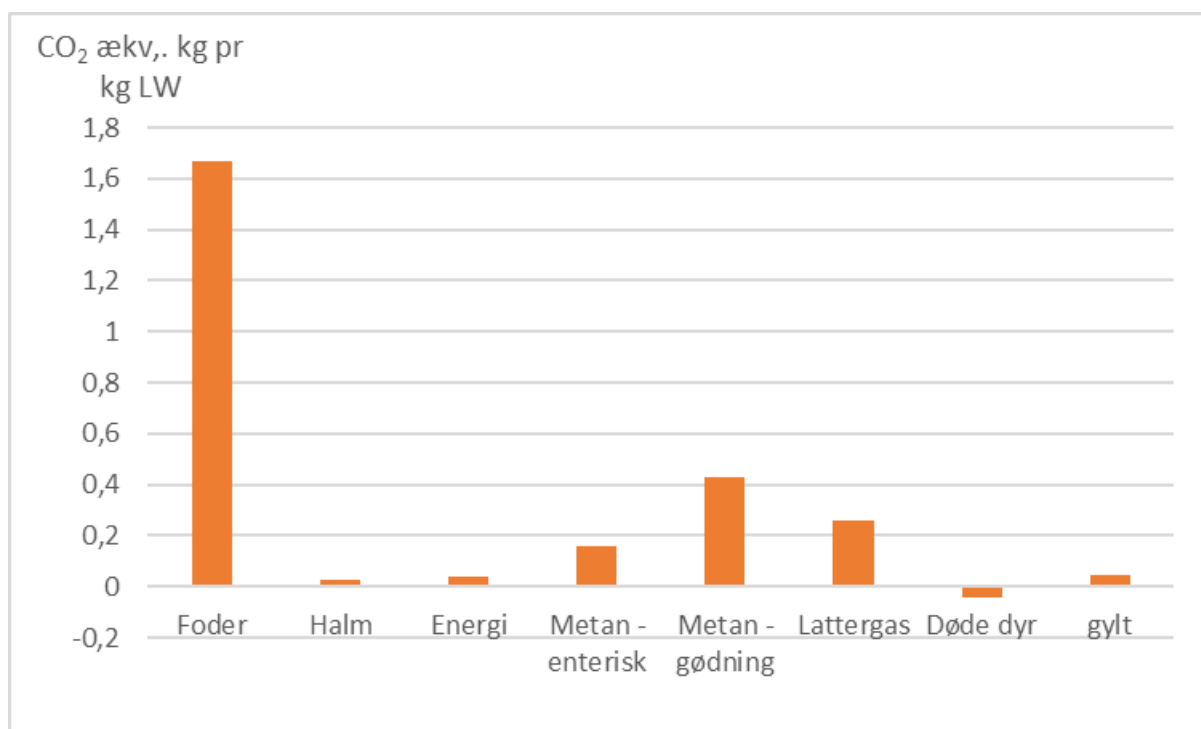
Miljøkategori	Pattegrise ¹⁾		Smågrise		Slagtegrise		Sum	
	2010	2020	2010	2020	2010	2020	2010	2020
Globalopvarmningspotentiale, kg CO ₂ ækv.	1426	1290	640	628	3986	4204	6053	6122
Næringsstofberigelse, kg PO ₄ ³⁻ ækv.	14	15	6	6	42	46	62	67
Fossilt energiforbrug, MJ	5664	4602	2953	2794	15216	14898	23834	22293
Arealanvendelse, m ²	4923	5075	1917	2015	12687	14050	19527	21141

¹⁾ Miljøpåvirkning fordelt mellem sø og pattegrise ved prisallokering baseret på gennemsnitspriser i perioden (95% til pattegrise)

Som det fremgår af figur 4 er fordelingen af bidrag til miljøpåvirkningen inden for de fire miljøkategorier relativt ensartet med 2/3 fra slagtegrisene, 1/4 fra søholdet og den mindste andel fra de fravænnede grise. Foderproduktionen udgør den største enkeltpost med 2/3 af den samlede udledning af klimagasser fra produktionen af økologiske slagtegrise som det fremgår af figur 5, mens metan fra dyrenes omsætning af foderet og fra gødningslagrene samlet udgør den næststørste post. Det skal bemærkes, at emissionen fra foderproduktionen består af såvel direkte og indirekte lattergasemission fra N omsætningen i marken og bidrag fra fossilt energi til markoperationer, transport og forarbejdning. Klimabidraget fra energiforbrug er således højere end det, der fremgår af posten 'energi' i figur 5 og posten Energi i tabellerne, der kun vedrører energiforbrug i stalden. Tilsvarende er tilfældet for posten 'lattergas', der kun vedrører lattergasemission fra gødningsomsætningen i stald og lager.



Figur 4. Fordeling af miljøpåvirkningen på søer, fravænnede grise og slagtegrise inden for henholdsvis klima, næringsstoffer, energi- og arealforbrug.



Figur 5. Fordeling af klimagasudledning fra primærproduktion af økologiske slagtegrise i 2020 fordelt på kilder, kg CO₂ ækv. pr kg levende vægt.

I den betragtede periode fra 2010 til 2020 er produktionen pr årssø steget fra 19,6 til 20,8 slagtegrise og vægten pr slagtegris steget fra 109,8 til 113,5 kg, således at produktionen er steget fra 2.155 til 2.363 kg slagtegris produceret pr årssø (tabel 7). Det betyder, at der er en stigning i næringsstofpåvirkningen og arealforbruget pr produceret slagtegris, mens der for alle miljøkategorier er en reduktion pr kg levende vægt i perioden fra 2010 til 2020.

Tabel 7. Klima- og miljøpåvirkning fra primærproduktionen fra økologiske grise i henholdsvis 2010 og 2020 opgjort henholdsvis pr. produceret slagtegris og pr. kg levende vægt (LW)

Miljøkategori	2010	2020
	Pr. produceret slagtegris	
<i>Producerede slagtesvin, stk. pr. årssø</i>	<i>19,6</i>	<i>20,8</i>
Global opvarmningspotentiale, kg CO ₂ ækv.	308	294
Næringsstofberigelse, g PO ₄ ³⁻ ækv.	3175	3205
Fossilt energiforbrug, MJ	1214	1070
Arealanvendelse, m ²	995	1015
	Pr. kg levende vægt (LW)	
<i>Levende vægt produceret, kg pr. årssø</i>	<i>2155</i>	<i>2365</i>
Global opvarmningspotentiale, kg CO ₂ ækv.	2,81	2,59
Næringsstofberigelse, g PO ₄ ³⁻ ækv.	28,9	28,2
Fossilt energiforbrug, MJ	11,1	9,4
Arealanvendelse, m ²	9,1	8,9

Klima

For klimapåvirkningen er der et fald pr produceret slagtegris fra 308 kg CO₂ ækv. i 2010 til 294 kg i 2020. Til sammenligning fandt Andersen et al. (2021) en udledning fra konventionelle slagtegrise på 308 kg CO₂ ækv. i 2005 faldende til 261 kg CO₂ ækv. i 2016. Der blev således beregnet samme udledning fra konventionel produktion i 2005 med en produktion på 22,9 slagtegrise pr årssø som ved økologisk produktion i 2010 ved en produktion på 19,6 slagtegrise pr årssø. Jakobsen et al. (2015) fandt en udledning på 239 kg CO₂ ækv. pr produceret økologisk slagtegris. Årsagen til den markant lavere udledning beregnet af Jakobsen et al. (2015) trods samme produktivitet (19,3 slagtegrise produceret pr årssø) kan ikke umiddelbart udledes, dog kan det lavere niveau skyldes, at foderforbruget primært blev baseret på et teoretisk beregnet foderbehov samt at der ikke blev foretaget en allokering mellem søer og pattegrise. Sidstnævnte ville ud fra allokeringen på 95% som anvendt i denne rapport have øget klimapåvirkning fra 239 til 251 kg CO₂ ækv. pr produceret slagtegris i Jakobsen et al (2015).

Udtrykt i forhold til de producerede kg slagtegrise var der i 2010 en udledning på 2,81 kg CO₂ ækv. pr. kg levende vægt faldende til 2,59 kg i 2020. Til sammenligning fandt Andersen et al. (2021) 3,0 kg CO₂ ækv. pr kg levende vægt fra konventionelle grise i 2005 og 2,3 kg i 2016. Niveaulet i den økologiske produktion er således på samme niveau, men med en betydeligt mindre årlig reduktion, således 0,02 kg årligt mod 0,06 kg årligt i den konventionelle produktion i de betragtede perioder. En mindre andel af reduktionen i den konventionelle produktion skyldes et øget omfang af gødningsteknologier som biogas og hyppig udslusning, som der ikke er nogen dokumentation for i den økologiske produktion.

Næringsstofberigelse

Udledningen af næringsstoffer til rodzonen er primært N via udvaskning, som er beregnet til at stige lidt pr produceret gris, men med et lille fald fra 28,9 kg PO₄³⁻ækv. pr kg LW i 2010 til

28,2 kg 2020. I den konventionelle produktion blev der beregnet et lavere niveau, således 16 kg PO_4^{3-} ækv. pr kg LW i 2016. Det vurderes, at der er relativt stor usikkerhed på denne indikator generelt, men specielt i forhold til beregningerne af niveauet i økologisk produktion. Niveauet påvirkes i betydeligt omfang af C og N omsætningen i jorden, hvor der selv efter tilpasningerne i modellen vurderes at være et fortsat behov for at udvikle beregninger til at repræsentere det økologiske grisesædskifte, hvor der er en stor andel græs, men også den økologiske planteproduktion med tilhørende sædskifte.

Energi

Forbruget af fossil energi i besætningen udgør en lille del af klimapåvirkning (2%), men har også interesse som en selvstændig miljøkategori. Ud over forbruget i besætningen er der et forbrug i afgrødeproduktionen som ikke er specificeret. Reduktionen pr produceret gris og pr kg LW fra 2010 til 2020 skyldes ændringerne i antal grise produceret pr årssø, idet der er antaget samme forbrug af fossil energi pr årssø og pr produceret gris i henholdsvis 2010 og 2020.

Areal

Arealforbruget afspejler ændringerne i foderforbruget, da der som nævnt er antaget samme udbytte pr ha og samme sammensætning af foderrationen i henholdsvis 2010 og 2020. Der er således et lidt højere arealforbrug til ophold på mark og foderproduktion pr produceret slagtegris i 2020 sammenlignet med 2010, mens det er lidt mindre udtrykt i forhold til kg LW, som følge af en øget slagtevægt. Ud af det samlede arealforbrug på 8,9 m² pr kg LW, udgør arealet til ophold på mark kun 0,4 m². Det beregnede areal er på niveau med Jakobsen et al. (2015) ved økologiske grise, og væsentlig højere end de 5,8 m² for konventionelle grise i Andersen et al. (2021) forårsaget af en kombination af lavere afgrødeudbytter og højere foderforbrug pr kg tilvækst i den økologiske produktion. Beregnet for hele besætningen var der ved den økologiske produktion i 2020 et foderforbrug på 8.174 FE pr årssø (2.249 FE søer, 753 FE smågrise og 5.172 FE slagtegrise) og en tilvækst på 2.365 kg, svarende til 3,46 FE pr kg tilvækst, mens Andersen et al. (2021) angiver et forbrug på 2,90 FE pr kg tilvækst ved konventionelle grise.

5.2 Slagteriet

Inddrages miljøpåvirkningen fra transport af slagtegrise til slagteriet og fra selve slagteriet øges udledning pr årssø med 439 kg CO₂ ækv. i 2010 og - noget mindre - 292 kg CO₂ ækv. i 2020 (tabel 8).

Reduktionen fra 2010 til 2020 er indenfor såvel transport og udledningen fra slagteriet, men også ret markant i den emission, der modregnes pga. anvendelse af slagteriffald og biprodukter. I 2010 udgjorde bidraget efter primærproduktionen 439 kg CO₂ ækv. svarende til 7% af den samlede udledning i kæden frem til efter slagteriet, mens reduktionen i slagteriets bidrag til 292 kg CO₂ ækv. i 2020 betyder, at denne del i 2020 svarer til 5% af klimapåvirkningen i hele kæden.

Tabel 8. Klima- og miljøpåvirkning fra slagteriet i henholdsvis 2010 og 2020 opdelt i emissioner fra transport, slagteriet og emissioner, der er modregnet som følge af udnyttelse af biprodukter, samt summen inden for hver af fire miljøkategorier opgjort for produktionen af økologiske slagtegrise pr. årssø

Miljøkategori	Transport		Slakteri		Modregnet ¹⁾		Sum	
	2010	2020	2010	2020	2010	2020	2010	2020
Global opvarmnings-potentiale, kg CO ₂ ækv.	39	17	429	389	-29	-114	439	292
Næringstofberigelse, kg PO ₄ ³⁻ ækv.	0,16	0,02	0,20	0,14	-0,03	-0,17	0,33	-0,01
Fossilt energiforbrug, MJ	562	243	6089	5490	-431	-	6220	3989
						1744		

1) Udnyttelse af bi-produkter og affald fra slagteriet giver anledning til fortrængte emission

Den samlede miljøpåvirkning i kæden frem til efter slagtning udtrykt henholdsvis pr kg slagtekrop og pr kg kød faldt i alle miljøkategorierne fra 2010 til 2020 ved produktionen af økologiske grise, således pr kg kød fra 3,79 kg CO₂ ækv. i 2010 og 3,24 kg CO₂ ækv. i 2020 (tabel 9). De tilsvarende tal beregnet for konventionelle grise var på henholdsvis 4,0 i 2005 og 2,9 kg CO₂ ækv. i 2016 (Andersen et al., 2021). Som for udledningen pr kg levende vægt var der en markant mindre reduktion i udledningen pr kg kød i den betragtede periode for de økologiske grise end for de konventionelle.

Tabel 9. Produktpåvirkningen fra økologisk grisekød inden for fire miljøkategorier vist som bidrag fra henholdsvis landbrugsbedriften og slagteriet (sum af transport, forbrug og modregnet) samt summeret, og udtrykt henholdsvis pr. kg slagtekrop (CW) øverst og pr. kg kød (HW) nederst i henholdsvis 2010 og 2020

Miljøkategori	Landbrug		Slagteri		Sum	
	2010	2020	2010	2020	2010	2020
Pr. kg slagtekrop (CW)						
Global opvarmnings-potentiale, kg CO ₂ ækv.	3,68	3,39	0,26	0,22	3,95	3,55
Næringstofberigelse, g PO ₄ ³⁻ ækv.	37,9	37,0	0,12	0,08	38,1	37,0
Fossilt energiforbrug, MJ	14,5	12,3	3,7	3,04	18,3	14,6
Arealanvendelse, m ²	11,9	11,7			11,9	11,7
Pr. kg kød (HW)						
Global opvarmnings-potentiale, kg CO ₂ ækv.	3,53	3,09	0,26	0,15	3,79	3,24
Næringstofberigelse, g PO ₄ ³⁻ ækv.	36,4	33,7	0,2	0,0	36,6	33,7
Fossilt energiforbrug, MJ	13,9	11,2	3,6	2,0	17,5	13,3
Arealanvendelse, m ²	11,4	10,7			11,4	10,7

5.3 Følsomheder

Resultaterne af følsomhedsberegningerne er i tabel 10 vist for klimapåvirkningen i forhold til henholdsvis pr produceret slagtegris, pr kg levende vægt og pr kg kød i forhold til niveauet beregnet for 2020.

Tabel 10. Beregninger af ændringer i 2020 model-forudsætninger i forhold til klimapåvirkningen udtrykt henholdsvis pr produceret slagtegris, pr kg levende vægt og pr kg kød, kg CO₂ ækv.

	Pr prod. slagtegris	Pr kg levende	Pr kg kød	% i fht. standard 2020
Standard 2020 niveau	294	2,59	3,24	100
10% mindre sofoder pr årssø (2.249 FE til 2.024 FE)	288	2,54	3,17	98
1% enhed lavere råprotein i slagtegrise foder (17,4 til 16,4%)	285	2,50	3,13	97
10% mindre foder til slagtegrise pr produceret gris (281 FE til 253 FE)	273	2,41	3,02	93
20% lavere pattegrisedødelighed (22,5 stk frav. til 24,1 stk frav.)	290	2,56	3,20	99
50% lavere dødelighed blandt slagtegrise (4,5% til 2,25%)	293	2,58	3,22	99-100
20% af gødning fra slagtegrise vs 0% udnyttet til biogas	286	2,52	3,16	97-98
63% frav og 93% slagtegrise vs 40% frav og 60% slagtegrise på delvist fast gulv	292	2,58	3,22	99
2010 udledning pr FE (542 g CO ₂ ækv. pr kg FE vs 515 g CO ₂ ækv. pr FE)	304	2,68	3,35	103

Den største effekt af de beregnede følsomheder i tabel 10 er ved reduceret foderforbrug hos slagtegrisene, hvor udledning reduceres med 21 kg CO₂ ækv. pr produceret slagtegris og 0,22 kg CO₂ ækv pr kg kød. Det stemmer fint med, at slagtegrise er årsag til omkring 2/3 af den samlede udledning, kombineret med, at foderproduktionen er årsag til 44% af den samlede klimapåvirkning.

Såfremt indholdet af råprotein i slagtegrise-foderet reduceres med 1% enhed reduceres udledningen med 3%, således at en potentiel kombineret reduktion i foderforbruget og indholdet af protein i foderblandingen til slagtegrise vil reducere klimapåvirkningen i størrelsesorden 10%. Det er på niveau med forskellen fundet af Nguyen et al. (2011) i klimapåvirkningen mellem konventionelle gennemsnitlige bedrifter og den fjerdedel af bedrifterne med højest effektivitet.

Den store betydning af foderproduktionen på klimaaftrykket betyder, at øget udledning fra foderproduktionen (svarende til 2010 niveauet pr FE) der giver ekstra 10 kg CO₂ ækv. pr produceret gris og 0,11 kg CO₂ ækv. pr kg kød.

Udnyttelse af gødningen til biogas har flere effekter. Gødningsværdien af N øges; fra en antaget N udnyttelse på 45% for dybstrøelse til en udnyttelse på 75% i afgasset gylle baseret på dybstrøelse, hvilket betyder, at der kan fortrænges mere handelsgødning. Herudover bidrager energien fra biogas, som i modellen modregnes emissionen fra grisene, svarende til 4 kg CO₂ ækv. pr produceret gris ud af den samlede effekt på 8 kg CO₂ ækv. ved at anvende 20% af gødningen fra slagtegrise til biogas. En ændring i omfanget af gødning, der udnyttes til biogas på 20% enheder må ud fra det generelle omfang af økologisk biogas (Tersbøl et al., 2021) vurderes at være højt.

En reduktion i foderforbruget til søerne har en mindre effekt på 6 kg CO₂ ækv. pr produceret slagtegris. Denne følsomhed skal vurderes i forhold til usikkerheden omkring normerne til søerne, herunder forbruget af grovfoder og frisk græs til søerne. I de danske husdyrgødningsnormer (Sørensen et al., 2021) er der antaget et forbrug på 1.843 FE pr årssø, heraf 47 FE tilskudsfoder til pattegrise, men inklusiv grovfoder og frisk græs. Antages et forbrug af grovfoder og frisk græs som i tabel 3 betyder det, at der er et forbrug af tilskudsfoder til søerne på 1.450 FE, som kan sammenholdes med forbruget på 1.472 FE til de konventionelle søer (Sørensen et al., 2021), hvor grisene fravænnedes ved 6,6 kg og med en samlet vægt ved fravænnelse på 220 kg pr årssø mod 316 kg fravænnede grise pr økologisk sø i 2020. Dertil kommer et forventet øget energibehov som følge af udeophold (termoregulering og øget aktivitet). Christensen (2021) angiver, på basis af registreringer i 10 økologiske sobesætninger med samlet ca. 3.250 søer i 2019, et forbrug af tilskudsfoder på 1.800 FE til søerne samt et forbrug på 200 FE i grovfoder og i 2020 et øget forbrug til søerne til 1.850 FE samtidig med, at der er angivet et forbrug til pattegrise på 120 FE, her baseret på 15 besætninger og ca. 6.200 søer. Fra 2019 til 2020 er fravænningsvægten øget fra 14 til 16 kg og antallet af fravænnede grise øget fra 22,5 til 24,0 pr årssø.

Mellem år er der kun begrænsede forskelle i de systembetingede emissionsfaktorer forårsaget f.eks. af ændringer i staldd typer. Udviklingen i produktivitet i stalden er baseret på samme kilde, dog uden specifikke oplysninger om antal bedrifter bag tallene i 2010, mens data for 2020 dækker ca. 25% af de økologiske søer og 40% af de producerede slagtegrise. Det er umiddelbart en tilstrækkelig andel til at give en repræsentation af niveauet (Hermansen et al., 2017), men samtidig er det vigtigt at have in mente, at den økologiske produktion er relativ divers og i den betragtede periode har undergået store forandringer, hvilket kan påvirke de beregnede niveauer såvel positivt som negativt.

Samlet viser følsomhedsanalysen, at ændringer i centrale forudsætninger omkring primærproduktionen enkeltvis kan ændre den beregnede klimapåvirkning med op til 7%.

Ændringer i foderrationens sammensætning over tid kunne ikke dokumenteres, men der er forhold, der taler for en mindre forskydning fra importeret sojaprodukter til dansk avlet protein. Såfremt 10 % enheder sojakager i slagtegrisenes foderblanding ombyttes med hestebønner, kg til kg, alt andet lige, vil dette reducere klimaaftrykket pr produceret gris med ca. 13 kg CO₂ ækv. i 2020 primært, pga. den lavere emission fra dyrkningen, hvor der ved brug af sojakager er regnet med et klimaaftryk på 894 g CO₂ ækv. pr kg TS mod kun 281 g fra hestebønner (tabel A7 og A9).

6. Sammendrag

Klima- og miljøpåvirkningen ved produktion af økologisk grisekød er beregnet med LCA metoden i henholdsvis år 2010 og 2020 i kæden fra primærproduktionen, inkl. foderproduktion, frem til at slagtekroppen og spiselige biprodukter er klar til videre forarbejdning på slagteriet.

Klimapåvirkningen pr produceret slagtegris i primærproduktionen, fordelt på bidrag fra soholdet (21%), fravænnede grise (10%) og slagtegrise (69%), faldt fra 308 kg CO₂ ækv. i 2010 til 294 kg CO₂ ækv. i 2020. Inddrages udledningerne fra slagteriet og udtrykkes den samlede udledning i kæden i forhold til kg kød, så var der en påvirkning på 3,79 kg CO₂ ækv. pr kg kød i 2010, som blev reduceret til 3,24 kg i 2020. I samme periode var der en produktivitetsstigning i primærproduktionen fra 19,6 stk. producerede slagtegrise pr årssø til 20,8 stk. i 2020, samt en reduktion på 9% i foderforbruget pr kg tilvækst hos slagtegrisene, hvilket sammen med en stigning i udnyttelsen af slagtegrisen til human konsum (kg kød) fra 79,5% til 83,8% af levende vægt er væsentlige årsager til denne udvikling.

7. Litteratur

Askegaard, M., Thorup-Kristensen, K., Pedersen, H.L., Kristensen, I.S., Oudshoorn, F., Tersbøl, M. 2008. Muligheder og barrierer i den økologiske planteproduktion. Kap 5., Vidensyntese 1, ICROFS.

Anonym, 2011. Statistik over økologiske jordbrugsbedrifter 2012. https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Indsatsomraader/Oekologi/Nyheder_og_baggrund/Tal_og_fakta_om_oekologi/Antal_oekologiske_bedrifter/Statistik_over_oekologiske_jordbrugsbedrifter_2011_autorisation_og_produktion_juni_2012.pdf

Anonym, 2020. Statistik over økologiske jordbrugsbedrifter 2020. https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Tvaergaende/Oekologi/Statistik/Statistik_over_oekologiske_jordbrugsbedrifter_2020_.pdf

Andersen, H. A., Mogensen, L., Kristensen, T. 2021. Klima- og miljøpåvirkningen ved produktion af grisekød – år 1990, 2005 og 2016. Rådgivningsrapport, DCA, Aarhus Universitet.

Christiansen, M. G. 2020. GRUNDLAG FOR DEN BEREGNEDE NOTERING FOR ØKOLOGISKE SMÅGRISE – December 2020. <https://svineproduktion.dk/publikationer/kilder/notater/2020/2033>.

Christiansen, M. G. 2021. GRUNDLAG FOR DEN BEREGNEDE NOTERING FOR ØKOLOGISKE SMÅGRISE – Oktober 2021. <https://svineproduktion.dk/publikationer/kilder/notater/2021/2123>.

Danmarks Statistik, 2021. <https://www.statistikbanken.dk>

Dorca-Preda, T., Mogensen, L., Kristensen, T., Knudsen, M.T. 2021. Environmental impact of Danish pork at slaughterhouse gate – a life cycle assessment following biological and technological changes over a 10-year period. *Livest sci.*, Vol 251, 104622

EC, 2019. Footprint Category Rules Red Meat <http://www.uecbv.eu/UECBV/documents/FootprintCategoryRulesRedMeat16661.pdf>

EC. 2021. Recommendation on the use of Environmental Footprint methods. Online: <https://ec.europa.eu/environment/publication/recommendation-use-environment>

Eskildsen, M., U. Krogh, J.V. Nørgaard, M.S. Hedmann, M.T. Sørensen, A.G. Kongsted, P.K. Theil (2020). Grass clover intake and effects of reduced dietary protein for organic sows during summer. *Livestock Science* 241. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2020.104212>

Fernandez, J.A., V. Danielsen, K Søgaard, H.D. Poulsen & S.K. Jensen (2006). Kløvergræs – afgræsset eller ensileret – kan dække mindst halvdelen af drægtige søers næringsbehov. DJF rapport Husdyrbrug nr. 72.

Halberg, N., Hermansen, J.E., Kristensen, I.S., Eriksen, J., Tvedegaard, N., Petersen, B.M. 2010. Impact of organic pig production systems on CO₂ emission, C sequestration and nitrate pollution. *Agron. Sustain. Dev.* 30. 721–731

Hermansen, J.E., Kristensen, T., Sonesson, U., Woodhouse, A., Pulkkinen, H., Møller, H. 2017. Life cycle inventory data from farms. Need for secondary and life cycle inventory data for use in Product Environmental Footprint (PEF) of livestock products in The Nordic Countries. NORDIC WORKING PAPERS

Jakobsen, M., Preda, T., Kongsted, A.G., Hermansen, J.E. 2015. Increased Foraging in Outdoor Organic Pig Production—Modeling Environmental Consequences. *Foods*, 4, 4, 622-644.

Kongsted, A.G.; B.F. Pedersen, I.S. Kristensen, T. Kristensen, J. Eriksen 2019. Miljøpåvirkning fra udendørs hold af grise – Folddriftspraksis og næringsstofbalancer. DCA. 27 pp.

Mogensen, L., Knudsen, M. T., Dorca-Preda, T., Nielsen, N. I., Kristensen, I. S., Kristensen, T. (2018). Bæredygtighedsparametre for konventionelle fodermidler til kvæg - metode og tabelværdier. DCA rapport nr. 116 - marts - 2018. Aarhus Universitet. DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug

Nielsen, O.-K., Plejdrup, M.S., Winther, M., Nielsen, M., Gyldenkærne, S., Mikkelsen, M.H., Albrektzen, R., Thomsen, M., Hjelgaard, K., Fauser, P., Bruun, H.G., Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Vesterdal, L., Callesen, I., Caspersen, O.H., Rasmussen, E., Petersen, S.B., Baunbæk, L. & Hansen, M.G. 2020. Denmark's National Inventory Report 2020. Emission Inventories 1990-2018 - Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol. Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy 904 pp. Scientific Report from DCE - Danish Centre for Environment and Energy No. 372. <http://dce2.au.dk/pub/SR372.pdf>

Normtal, 2021. Normtal for husdyrgødning. <https://anis.au.dk/forskning/sektioner/husdyrer-naering-og-fysiologi/normtal/>

Nguyen, T.L.T., Hermansen, J.E., Mogensen, I. 2011. Environmental assessment of Danish pork. Report 103, Århus University.

[Olesen, Jørgen E; Kristensen, Troels; Kristensen, Ib Sillebak; Børgesen, Christen Duus; Eriksen, Jørgen; Pedersen, Birger Faurholt; Kongsted, Anne Grete.](#) 2020. Opdatering af kvælstofudvaskning fra økologiske bedrifter. DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Rapport; Nr. 176).

SEGES 2019. Areal og foldstørrelse til svin på friland. Landbrugsinfo [Areal og foldstørrelse til svin på friland \(landbrugsinfo.dk\)](#)

[Sørensen, M.T., Tybirk, P., Hellwing, A.L.F., Børsting, C.F. 2021. Kap 2 "Normtal for husdyrgødning" https://anis.au.dk/forskning/sektioner/husdyrernaering-og-fysiologi/normtal/](#)

[Tersbøl, M., Fog, E., Nielsen, B.S. 2021. Mere biogasgødning til økologiske bedrifter. https://www.landbrugsinfo.dk/-/media/landbrugsinfo/public/1/a/e/okologi_mere_biogasgodning_til_okologiske_bedrifter.pdf](#)

Thomsen, R. & Thomsen, L., 2021. Personlig medd. Center for Frilandsdyr, Randers, Danmark

Økologisk Landsforening, 2021. Hestebønner. Online dyrkningsvejledning. online: [okologi.dk](#)

Appendiks

A1. Klima- og miljø påvirkningen fra fremstilling af input

1.1 Elektricitet

Energistyrelsen giver et klimaaftryk pr. solgt kwh i Danmark i 2010 på 505 g CO₂ ækv./kwh faldende til 226 g i 2019. Det skyldes udvikling i anvendt metode til elproduktion, hvor f.eks. vindkraft udgjorde 28% i 2010 og 40% i 2019. De øvrige impact kategorier er ændret relativt som for klimaaftrykket med udgangspunkt i Ecoinvent data fra 2005.

Tabel A1. Klima og miljøbelastning for el i 2010 og 2020, pr. kWh

	2010	2020
Global opvarmnings potentiale (GWP), g CO₂-ækv.	505	226
Næringsstofberigelse (EP), g PO₄ ækv	0,576	0,258
Fossilt Energiforbrug, MJ	7,3	3,3
Areal forbrug, m²	0,0039	0,0017

Kilder:

Energistyrelsen. 2020. Data, tabeller, statistikker og kort. Energistatistik 2019. 60 pp Online: https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Statistik/energistatistik2019_dk-webtilg.pdf

1.2 Diesel

Tabel A2. Klima og miljøbelastning for diesel, pr. liter

GWP, kg CO₂-ækv	2,82
Næringsstofberigelse EP, g PO₄ ækv	3,384
Fossilt Energiforbrug, MJ	39,78
Arealforbrug, m²	0

1.3 Handelsgødning

I nedenstående tabel er vist de anvendte værdier for emissionen fra produktion af handelsgødning i 2010 og 2020. Kun klimaaftrykket for N gødning er differentieret mellem år. Værdierne fra 2010 er fra Agri-footprint (2015) og Ecoinvent3 (2013) og klimaværdien for N gødning fra 2020 er baseret på udvikling i produktions teknologien beskrevet af Elsgaard (2015). For øvrige emissioner er der anvendt samme værdi på tværs af år – se Mogensen et al. (2018).

Tabel A3. Klima og miljøbelastning ved produktion og transport til Danmark for handelsgødning anvendt i DK i 2010 og 2020 pr. kg næringsstof (N, P og K)

	2010	2020
<i>Pr. kg N</i>		
GWP, kg CO ₂ -ækv	6,616	4,75
Næringsstofberigelse EP, g PO ₄ ⁻ ækv	0,020	
Fossilt Energiforbrug, MJ	43	
Arealforbrug, m ²	0	
<i>Pr. kg P</i>		
GWP, kg CO ₂ -ækv.	3,60	
Næringsstofberigelse EP, g PO ₄ ækv	0,029	
Fossilt Energiforbrug, MJ	55,7	
Arealforbrug, m ²	0,056	
<i>Pr. kg K</i>		
GWP, kg CO ₂ -ækv.	0,70	
Næringsstofberigelse EP, g PO ₄ ækv	0,001	
Fossilt Energiforbrug, MJ	8,1	
Arealforbrug, m ²	0,024	

Kilder:

Mogensen, L., Knudsen, M. T., Dorca-Preda, T., Nielsen, N. I., Kristensen, I. S., Kristensen, T. (2018). Bæredygtighedsparametre for konventionelle fodermidler til kvæg - metode og tabelværdier. DCA rapport nr. 116 - marts - 2018. Aarhus Universitet. DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug

Elsgaard, L. 2015. Greenhouse gas emissions from cultivation of winter wheat and winter rape-seed for biofuels. Report. 33 pp.

1.4 Klima- og miljøpåvirkning fra foderproduktion

Tabel A4. Bæredygtighedstal for økologisk korn, hestebønner og ærter, samt rapsfrø – baseret på danske udbytte- og produktionsdata og emissioner fra forbrug baseret på år 2010, pr. kg TS foder (metode baseret på Mogensen et al., 2018)

	Byg	Hvede	Havre	Rug	Rapsfrø	Rapskage	Hestebønner	Ærter
Klimaaftryk (CF), g CO ₂ -ækv.								
Dyrkning	503	653	480	419	842	412	242	246
Forarbejdning	6	6	6	6	7	17	0	0
Transport	58	58	58	58	49	49	49	28
I alt CF excl. C i jord og LUC	567	717	544	483	898	478	291	274
Næringsstofberigelse (EP), g PO ₄ ækv.								
Dyrkning	7,5	9,5	5,1	5,8	9,2	4,5	5,2	5,4
Forarbejdning	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0	0
Transport ¹⁾	0,074	0,074	0,074	0,074	0,057	0,057	0,066	0,050
I alt EP	7,6	9,6	5,2	5,9	9,3	4,6	5,3	5,5
Energiforbrug (NRE), MJ								
Dyrkning	2,7	3,6	2,7	1,5	4,3	2,1	1,3	1,3
Forarbejdning	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0	0
Transport ¹⁾	0,84	0,84	0,84	0,84	0,71	0,71	0,70	0,62
I alt NRE, MJ	3,64	4,54	3,64	2,44	5,11	2,81	2	1,92
Arealforbrug, m ²	3,16	3,34	3,18	2,79	2,75	1,35	3,62	3,91

1) Emission fra transport er beregnet ud fra oprindelsesland

Tabel A5. Bæredygtighedstal for hjemmeavlet dansk produceret græs til slæt/afgræsning i grisevolde, vårbyg efter græsfold og vårbyg til helsæd i et plantesædskifte år 2010, pr. kg TS foder (metode baseret på Mogensen et al., 2018)

	Græs Slæt/afgræsning ¹⁾	Vårbyg efter græs ¹⁾	Helsæd Vårbyg
Klimaaftryk (CF), g CO ₂ -ækv.			
Dyrkning	148	203	319
Forarbejdning	0	6	0
Transport ialt	0	0	0
I alt CF excl. C i jord og LUC	148	209	319
Næringsstofberigelse (EP), g PO ₄ ækv.			
Dyrkning	0,1	0,5	4,6
Forarbejdning	0	0	0
Transport	0	0	0
I alt EP	0,1	0,5	4,6
Energiforbrug (NRE), MJ			
Dyrkning	0,3	1,5	1,8
Forarbejdning	0	0	0
Transport	0	0	0
I alt NRE, MJ	0,3	1,5	1,8
Arealforbrug, m ²	2,96	3,44	2,17

1) Emissioner fra gødning afsat under afgræsning med medregnet under grisesystemet

Tabel A6. Bæredygtighedstal for dansk produceret økologisk korn, hestebønner og ærter, rapsfrø - 2020 pr. kg TS foder (metode baseret på Mogensen et al., 2018)

	Byg	Hvede	Havre	Rug	Rapsfrø	Rapskage	Hestebønner	Ærter
Klimaaftryk (CF), g CO ₂ -ækv.								
Dyrkning	448	586	432	372	745	365	232	235
Forarbejdning	6	6	6	6	7	17	0	0
Transport ialt	58	58	58	58	49	49	49	28
I alt CF excl. C i jord og LUC	512	650	496	436	801	431	281	263
Næringsstofberigelse (EP), g PO ₄ ækv.								
Dyrkning	7,5	9,5	5,1	5,8	9,2	4,5	5,2	5,4
Forarbejdning	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0	0
Transport	0,074	0,074	0,074	0,074	0,057	0,057	0,07	0,05
I alt EP	7,6	9,6	5,2	5,9	9,3	4,6	5,3	5,5
Energiforbrug (NRE), MJ								
Dyrkning	2,5	3,4	2,5	1,4	4,0	2,0	1,1	1,2
Forarbejdning	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0	0
Transport	0,84	0,84	0,84	0,84	0,71	0,71	0,70	0,62
I alt NRE, MJ	3,44	4,34	3,44	2,34	4,81	2,71	1,8	1,82
Arealforbrug, m ²	3,16	3,34	3,18	2,79	2,75	1,35	3,63	3,91

Tabel A7. Bæredygtighedstal for hjemmeavlet/dansk produceret græs til slæt/afgræsning i grisefolde, vårbyg efter græsfold og vårbyg til helsæd - 2020 pr. kg TS foder (metode baseret på Mogensen et al., 2018)

	Græs Slæt/afgræsning ¹⁾	Vårbyg efter græs ¹⁾	Helsæd Vårbyg
Klimaaftryk (CF), g CO ₂ -ækv.			
Dyrkning	148	187	286
Forarbejdning	0	6	0
Transport ialt	0	0	0
I alt CF excl. C i jord og LUC	148	193	286
Næringsstofberigelse (EP), g PO ₄ ækv.			
Dyrkning	0,1	0,4	4,6
Forarbejdning	0	0	0
Transport	0	0	0
I alt EP	0,1	0,4	4,6
Energiforbrug (NRE), MJ			
Dyrkning	0,3	1,3	1,7
Forarbejdning	0	0,1	0
Transport	0	0	0
I alt NRE, MJ	0,3	1,4	1,7
Arealforbrug, m ²	2,96	3,44	2,17

¹⁾ Emissioner og kulstofindlejring fra gødning afsat under afgræsning med medregnet under grisesystemet (under staldtypen udeareal)

For øvrige foderemner er anvendt klima- og miljøaftryk for konventionelle foderemner begrundet i, at der ikke findes tilstrækkelige data for de specifikke økologiske fodermidler. I forhold til klimaaftrykket indikerer flere studier, at aftrykket fra konventionelle og økologiske afgrøder gennemsnitligt er relative ens (Kristensen et al., 2022), derimod må der tages forbehold for denne generalisering i forhold til næringsstofbelastningen og arealforbruget.

Tabel A8. Klima- og miljøbelastning ved produktion, transport og forarbejdning for ikke dansk producerede fodermidler der indgår i foderrationen til grise, pr. kg tørstof

Fodermiddel	Global opvarmnings-potentiale, kg CO ₂ ækv.	Næringsstofberigelse (EP), g PO ₄ ækv.	Energiforbrug, MJ	Arealforbrug, m ²
Sojakager ¹⁾	0,894	1,86	7,00	3,02
Solsikkekager ¹⁾	1,215	13,9	9,7	5,8
Hvedekliid/Havrekliid ²⁾	0,37	2,4	3,0	0,83
Fiskemel	2,00	1,6	16,2	0
Vit-, mineral mv.	2,08	0	0	0

1) Dorca-Preda, 2020 based on Agrifootprint data and PEF guide (ikke publiceret)

2) Mogensen et al., 2018

Kilder:

Mogensen, L., Knudsen, M. T., Dorca-Preda, T., Nielsen, N. I., Kristensen, I. S., Kristensen, T. (2018). Bæredygtighedsparametre for konventionelle fodermidler til kvæg - metode og tabelværdier. DCA rapport nr. 116 - marts - 2018. Aarhus Universitet. DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug

Kristensen T, Mogensen L, Knudsen MT. 2022. Vidensyntese om livscyklusvurderinger og klimaeffektivitet i landbrugssektoren: Del 2 landbrugsproduktionen. 37 sider. Rådgivningsrapport fra DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Aarhus Universitet, leveret: 17.01.2022.

1.5 Husdyrgødning

Emissionen af ammoniak (NH₃) fra stalde og lagre baseret på Normtal (2021) og af lattergas (N₂O) baseret på IPCC, 2006 og Normtal (2021) er vist i tabel A9.

Tabel A9. Emission af ammoniak og lattergas fra grisestalde, % af N i gødning af dyr

Dyre-gruppe	Staldtype	Ammoniak, % af N	Lattergas, % af N
Søer	Delvis spaltegulv inde og 50% fast/drænet + 50% fast gulv i udearealet	12	0,20
	Dybstrøelse hele arealet inde og 50% fast/drænet + 50% fast gulv i udearealet	13	0,46
	Friland	5	1,44
Smågrise	Delvis spaltegulv inde og 50% fast/drænet + 50% fast gulv i udearealet	18	0,20
	Dybstrøelse hele arealet inde og 50% fast/drænet + 50% fast gulv i udearealet	13	0,46
	Friland	5	1,37
Slagtegrise	Delvis spaltegulv inde og 50% fast/drænet + 50% fast gulv i udearealet	29	0,20
	Dybstrøelse hele arealet inde og 50% fast/drænet + 50% fast gulv i udearealet	22	0,46
	Friland	5	1,38

Tabel A10. Fordeling af husdyrgødning fra den økologiske griseproduktion på gødningslagre angivet som andel af N produktion (%)

	2010	2020
Gylle¹⁾		
Ingen overdækning	5	5
Flydelag	85	71
Telt	10	24
Afgasset gylle		
Telt	100	100
Fast gødning, dybstrøelse		
Ingen overdækning	5	5
Overdækning	95	95

Værdier for 2020 er baseret på 2018 data, som er seneste år i Mikkelsen & Albrechtsen (2020), hvor der ikke er medtaget afgasset gylle, men ud fra (Normtal, 2021) er det antaget, at afgasset gylle er overdækket med telt. Data er for Danmark, da der ikke foreligger specifikke oplysninger for økologi.

Kilder:

Mikkelsen, MH., Albrektsen, R., 2020. Forbedring af datagrundlaget for opgørelse af ammoniakemissionen fra landbruget. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Dato: 29. januar 2020

Normtal, 2021. Normtal for husdyrgødning. <https://anis.au.dk/forskning/sektioner/husdyrernaering-og-fysiologi/normtal/>

1.6 Andet

For øvrige forhold som transport af grise til slagteriet, anvendelsen af selvdøde dyr og slagteriaffald samt ressource forbrug på slagteriet henvises til Andersen et al (2021) og Dorca-Preda et al (2021) da der ikke er specifikke data for økologiske grise. Data i disse kilder fra 2005 og 2016 er antaget at være gældende for den økologiske gris i henholdsvis 2010 og 2020.

Tilsvarende gælder for anvendelsen af grisen angivet i tabel A11.

Tabel A11. Anvendelse af grisen pr 1000 kg levende vægt (LW) i henholdsvis 2010 og 2020, kg

År	2010	2020
Human konsum (HW ¹), kg	795	838
Foder - kæledyr, kg	36	41
Foder - pelsdyr, kg	8	31
Destruktion (DAKA), kg	145	75
Medicinal og anden industri, kg	2	2
Biogas, kg	14	13

1) Andel der potentielt kan anvendes til human konsum i denne rapport omtalt som kød (HW)

Andersen, H. A., Mogensen, L., Kristensen, T. 2021. Klima- og miljøpåvirkningen ved produktion af grisekød – år 1990, 2005 og 2016. Rådgivningsrapport, DCA, Aarhus Universitet.

Dorca-Preda, T., Mogensen, L., Kristensen, T., Knudsen, M.T. 2021. Environmental impact of Danish pork at slaughterhouse gate – a life cycle assessment following biological and technological changes over a 10-year period. Livest sci., Vol 251, 104622