

Innovationscenter
for Økologisk Landbrug

Beregningsmetoder og CO₂-afgift på landbruget

Majken Husted
majh@icoel.dk



STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug



Agenda

Metoder til opgørelse af drivhusgasser

- National opgørelse
- Livscyklusanalyse

Beregningsmetoder i ESGreen Tool
Climate

Klimaneutrale afgrøder

- Opgørelse på mark eller systemniveau

CO₂-afgift på landbruget



Opgørelse af emissioner

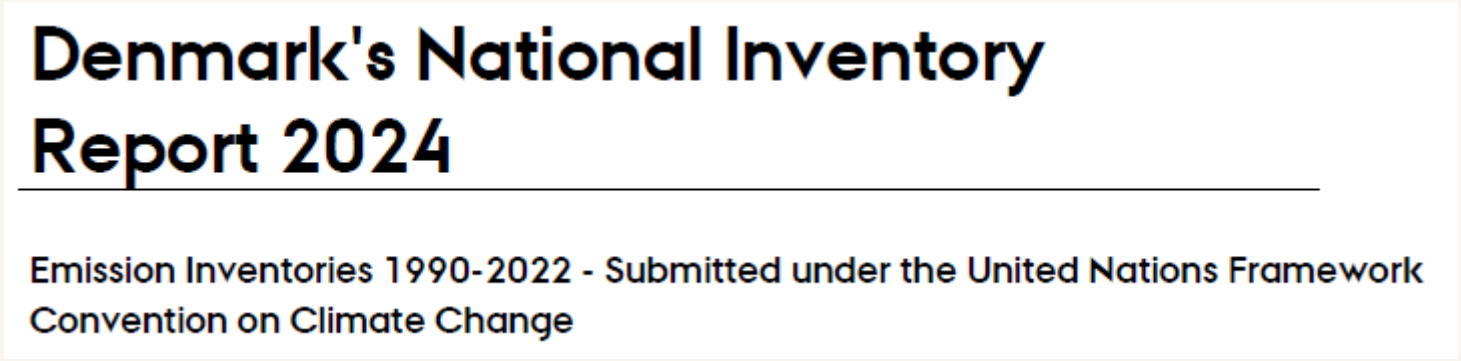
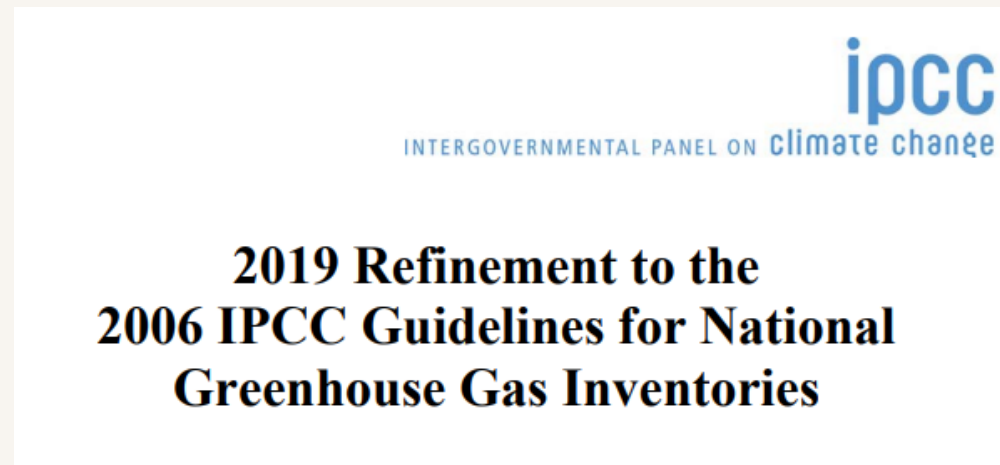
De nationale opgørelser



Livscyklusanalyse (LCA)

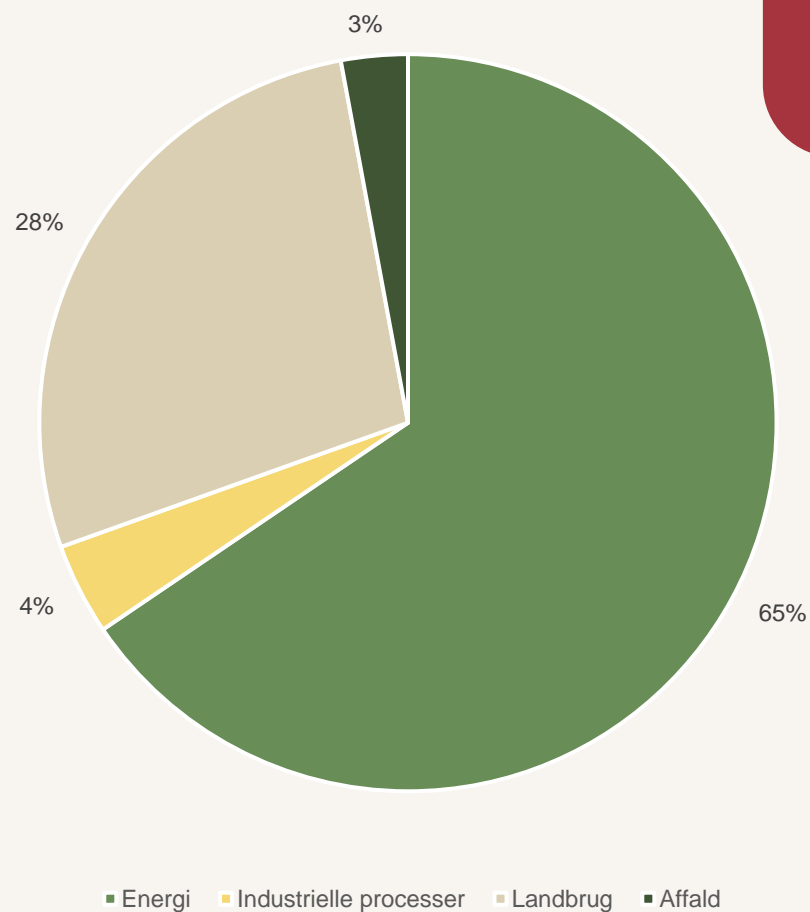


Klimaberegninger – guidelines og metoder

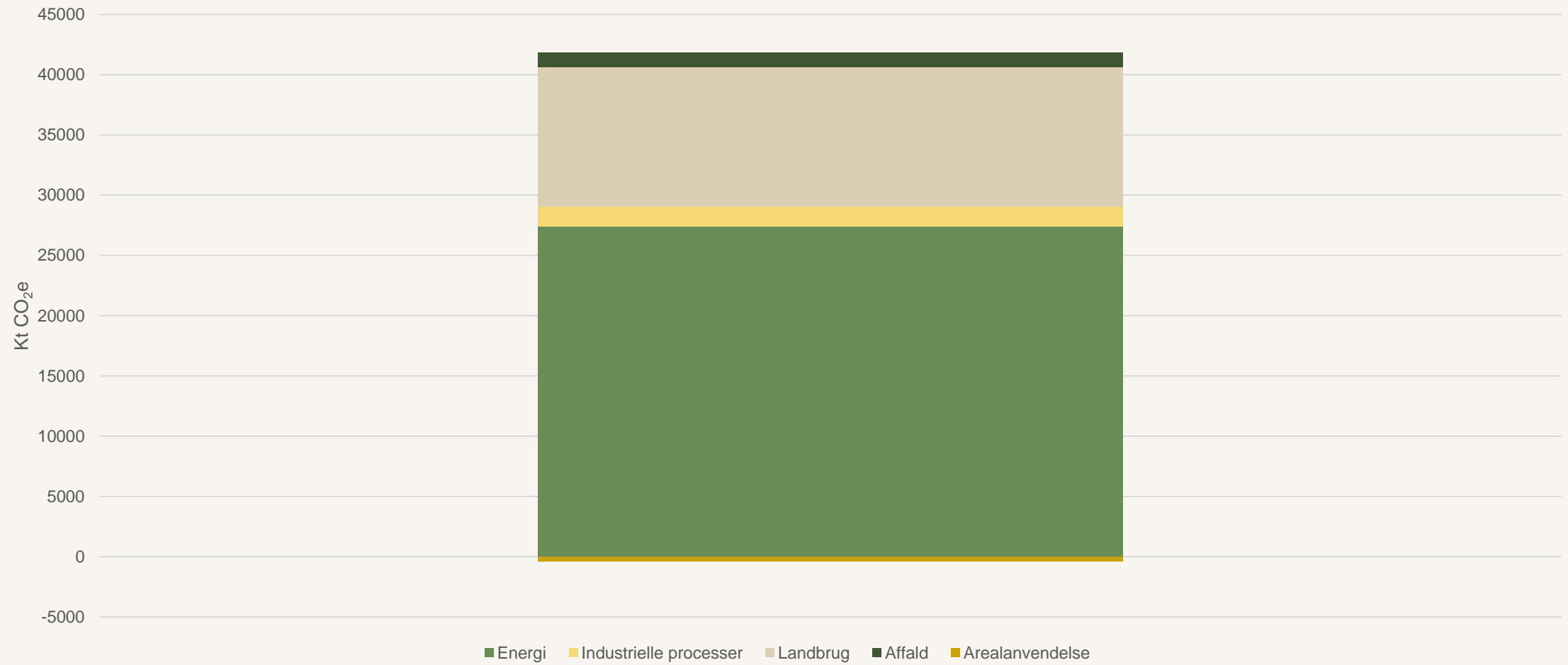


Danmarks udledninger 2022

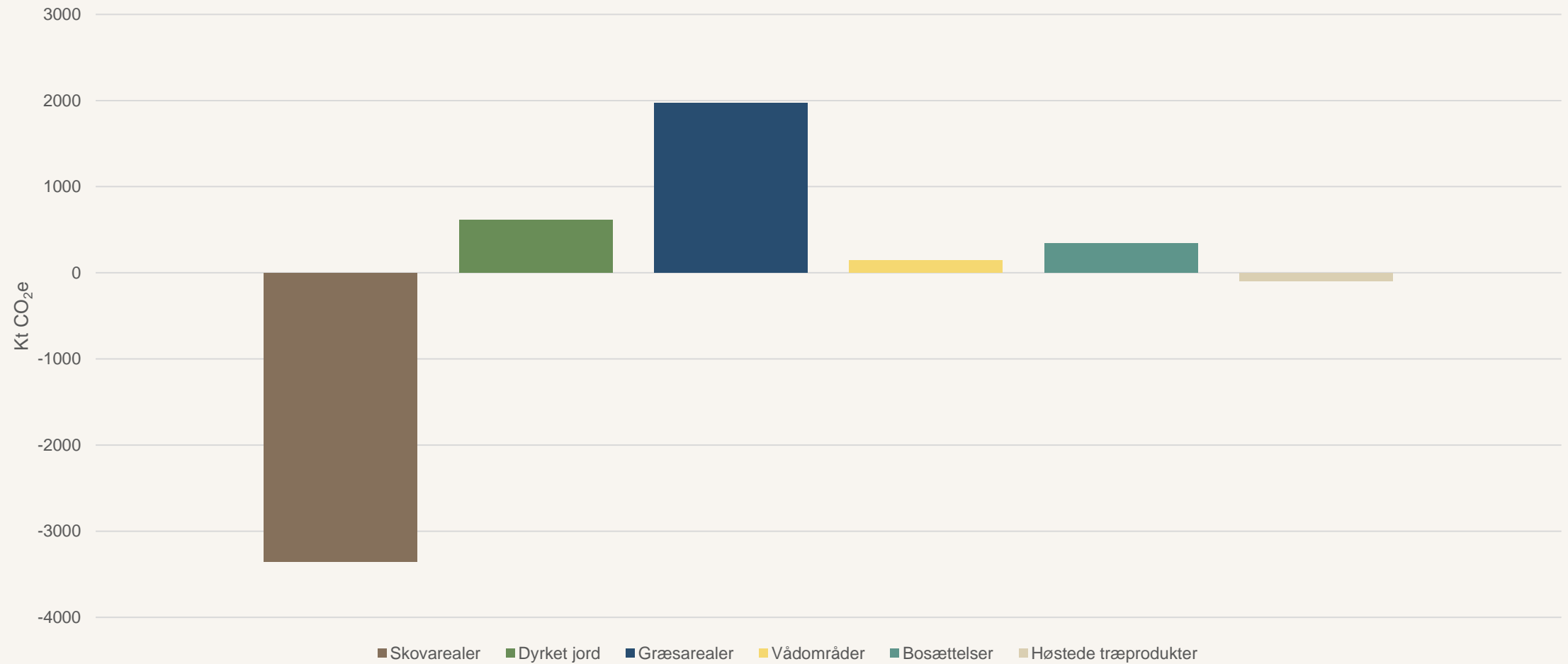
Udledninger fra energiforbrug i landbruget tæller med i energisektoren. Udledninger og optag af CO₂ og CH₄ i mineral og organogen jord hører under arealanvendelse.



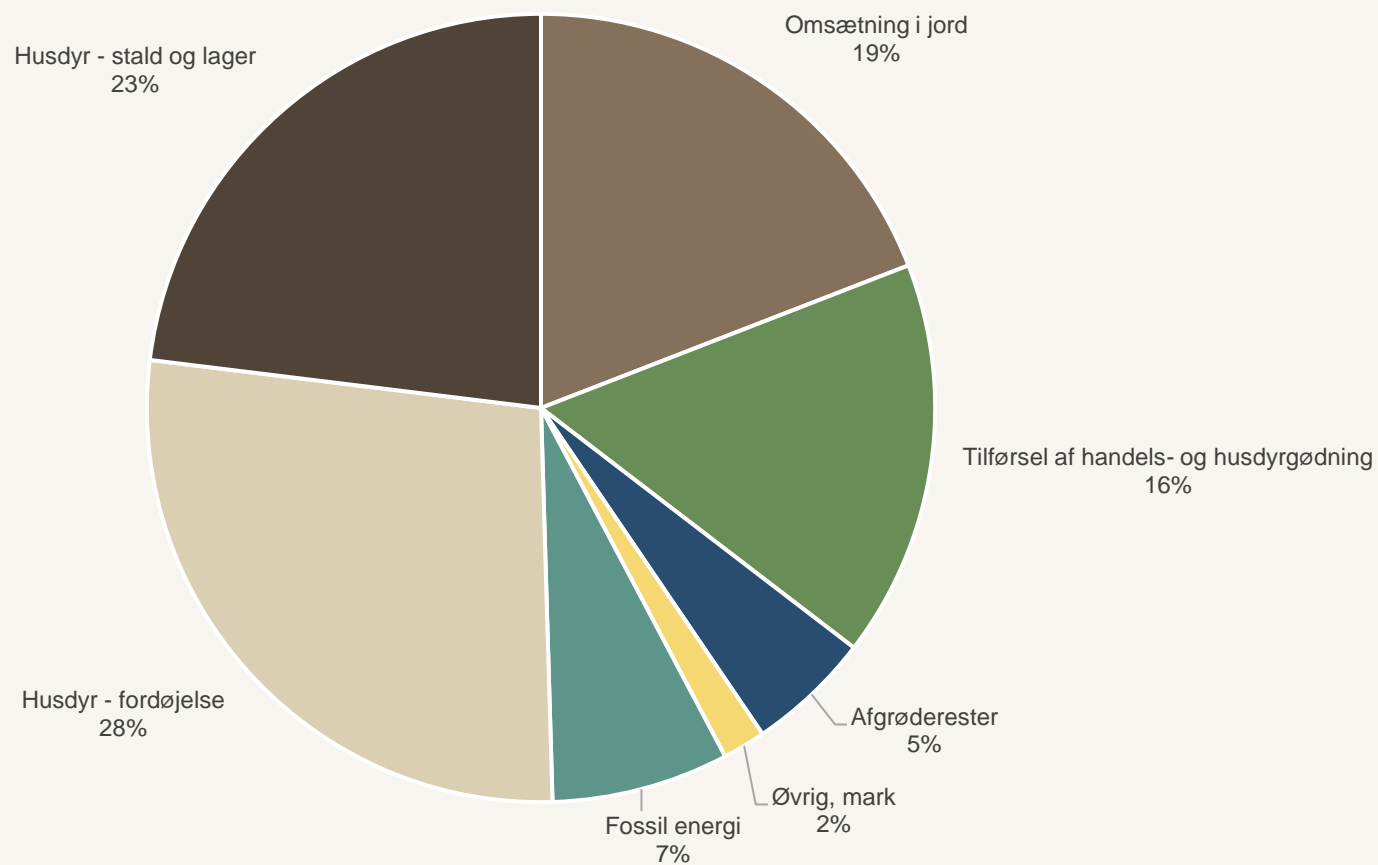
Danmarks udledninger 2022



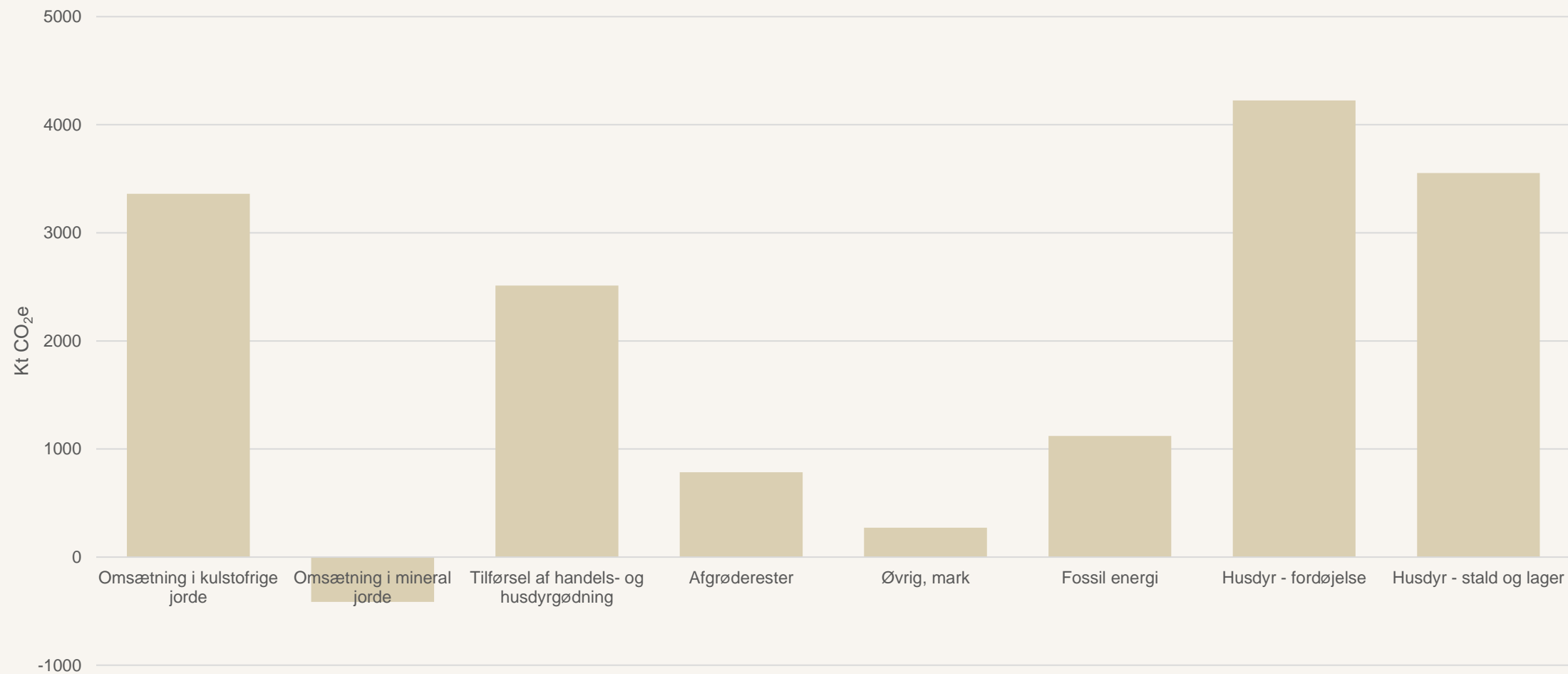
Udledninger og optag - arealanvendelse 2022



Landbrugets udledninger 2022



Landbrugets udledninger 2022



Datakilder - NIR

Beregningen på landbrug inkluderer både økologisk og konventionel produktion

En separat opgørelse for økologisk produktion vil kræve et dobbeltdatasæt for alle disse data, samt evt. særskilte emissionsfaktorer

Table 5.4 List of institutes involved in the emission inventory for the agricultural sector.

References	Link	Abbreviation	Data/information
Statistics Denmark – Agricultural Statistics	www.dst.dk	DSt	- livestock production - milk yield - slaughtering data - export of live animal - poultry - land use - crop production - crop yield
Danish Centre for Food and Agriculture, Aarhus University	www.dca.au.dk	DCA	- N-excretion - feeding situation - animal growth - use of straw for bedding - N-content in crops - modelling of data regarding N-leaching/runoff - NH ₃ emissions factor
SEGES Innovation	www.segesinnovation.dk	SEGES	- housing type (until 2004) - grazing situation - manure application time and methods - estimation of extent of field burning of agricultural residue - acidification of slurry
Danish Environmental Protection Agency	www.mst.dk	DEPA	- sewage sludge used as fertiliser (until 2004) - industrial waste used as fertiliser
The Danish Agricultural Agency	www.lbst.dk	DAA	- inorganic N fertiliser (consumption and type) - housing type (from 2005) - sewage sludge used as fertiliser (from 2005 based on the register for fertilization) - number of animals from the Central Husbandry Register
The Danish Energy Agency	www.ens.dk	DEA	- manure delivered to biogas plants



Tier niveau og EF - NIR

På mark emissionerne anvendes der oftest tier 1 og default emissionsfaktorer

Der anvendes landespecifikke datainput hvor muligt (fx på mængde handels- og husdyrgødning anvendt)

Table 5.2 Used for methodology and emission factor used.

CRF code	Category	Substance	Tier ¹⁾	EF ²⁾
3A	Enteric fermentation:			
3A1a	Dairy cattle	CH ₄	Tier2	CS
3A1b	Non-dairy cattle	CH ₄	Tier2	D
3A2	Sheep	CH ₄	Tier2	D
3A3	Swine	CH ₄	Tier2	OTH
3A4	Other livestock - deer	CH ₄	Tier2	D
	Other livestock – goats	CH ₄	Tier2	D
	Other livestock - horses	CH ₄	Tier2	OTH
	Other livestock - poultry	CH ₄	Tier1	OTH
	Other livestock – other ³⁾	CH ₄	Tier1	OTH
3B	Manure management:			
3B1a	Dairy cattle	CH ₄	Tier2/CS	CS
3B1b	Non-dairy cattle	CH ₄	Tier2/CS	CS
3B2	Sheep	CH ₄	Tier2/CS	D
3B3	Swine	CH ₄	Tier2/CS	CS
3B4	Other livestock - deer	CH ₄	Tier2/CS	D
	Other livestock – goats	CH ₄	Tier2/CS	D
	Other livestock - horses	CH ₄	Tier2/CS	D
	Other livestock - poultry	CH ₄	Tier2/CS	D
	Other livestock – other ³⁾	CH ₄	Tier2/CS	D
3B	Manure management:			
3B1a	Dairy cattle	N ₂ O	Tier2/CS	D
3B1b	Non-dairy cattle	N ₂ O	Tier2/CS	D
3B2	Sheep	N ₂ O	Tier2/CS	D
3B3	Swine	N ₂ O	Tier2/CS	D
3B4	Other livestock - deer	N ₂ O	Tier2/CS	D
	Other livestock – goats	N ₂ O	Tier2/CS	D
	Other livestock - horses	N ₂ O	Tier2/CS	D
	Other livestock - poultry	N ₂ O	Tier2/CS	D
	Other livestock – other ³⁾	N ₂ O	Tier2/CS	D
3B5	Indirect N ₂ O emission	N ₂ O	Tier2/CS	D
3D	Agricultural soil:			
3Da1	Inorganic N fertilisers	N ₂ O	Tier1/CS	D
3Da2a	Animal manure applied to soils	N ₂ O	Tier2	D
3Da2b	Sewage sludge applied to soils	N ₂ O	Tier1/CS	D
3Da2c	Other organic fertiliser applied to soils	N ₂ O	Tier1/CS	D
3Da3	Urine and dung deposited by grazing animals	N ₂ O	Tier2	D
3Da4	Crop residue	N ₂ O	Tier1/CS	D
3Da5	Mineralization	N ₂ O	Tier2	D
3Da6	Cultivation of organic soils	N ₂ O	Tier1	D
3Db1	Atmospheric deposition	N ₂ O	Tier2	D
3Db2	Nitrogen leaching and run-off	N ₂ O	Tier2	D
3F	Field burning of agricultural residues	CH ₄	Tier1	D
3F	Field burning of agricultural residues	N ₂ O	Tier1	D
3G	Liming	CO ₂	Tier1*	D*
3H	Urea application	CO ₂	Tier1*	D*
3I	Other carbon-containing fertilisers	CO ₂	Tier1*	D*

¹⁾Tier 1 and T2: IPCC (2019) default, *IPCC (2006) default, CS: Country specific.

²⁾D: IPCC (2019) default, *IPCC (2006) default, CS: Country specific. OTH: Other.

³⁾Ostrich, pheasants, fur bearing animals.



Beregningsmetoder i ESGreen Tool Climate

Beregningerne i ESGreen Tool Climate bygger i høj grad på beregningsmetoderne i NIR, dog med bedriftsspecifikke aktivitetsdata

Link til formler anvendt i ESGreen Tool Climate:

[ESGT_formler/Marker at main · segesdk/ESGT_formler · GitHub](https://github.com/segesdk/ESGT_formler)

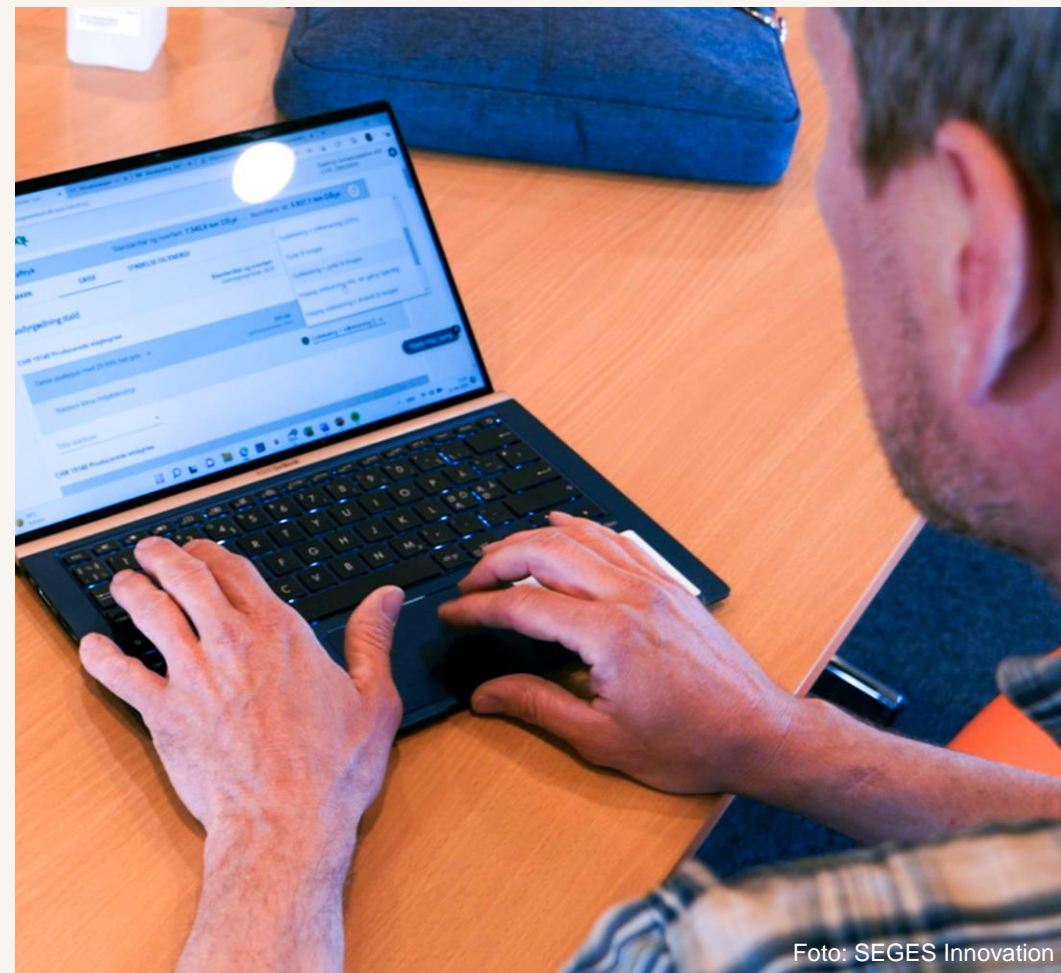


Foto: SEGES Innovation

Mark emissioner i ESGreen Tool Climate

Tilført gødning

- N_2O , direkte
- N_2O , indirekte fra NH_3 og NO_x

Afgrøderester

- N_2O , direkte
- Mængden af N efterladt i over- og underjordiske afgrøderester beregnes på baggrund af udbytte

Udvaskning

- N_2O , indirekte fra NO_3^-

Kalkning

- CO_2 udledning fra tilført $CaCO_3$

Kulstofbalance

- Relativ vurdering af potentiel kulstofopbygning ved tilførsel af afgrøderester og organisk gødning

Lavbundsjord

- CO_2 , CH_4 og N_2O fra omsætning i organogene jorde





Klimaneutrale afgrøder

Klimaneutrale afgrøder

Klimaneutrale havregryn og klimaneutral havre

Beregnet på basis af Product Environmental Footprint

Mark eller system?



Seges Innovation, Aarhus Universitet og en række aktører fra erhvervslivet er gået sammen om at kortlægge klimavenlig produktion af fødevarer. Til foråret kan der være "klimaneutral" havregryn og rugbrød på hylderne hos Coop. Foto: Seges Innovation

LANDBRUG OG FØDEVARER

Er klimaneutrale havregryn på vej ind i danske supermarkeder? - Ja, det vil jeg godt turde kalde det

Et stort projektsamarbejde mellem landbrug, industri og detailhandel har nået en vigtig milepæl: Den første høst af rug og havre er i hus, og nu skal dokumentationen afdække, om det er lykkedes at producere klimaneutrale fødevarer.

Mark vs. system

Fordele

- Enkel adskillelse af den enkelte afgrøde fra resten af systemet, fx hvis der også er husdyrproduktion på bedriften
- Ingen fordeling af klimaaftryk mellem forskellige produkter
- Mere simpel dataindsamling

Ulemper

- Der tages ikke højde for praksis på de øvrige marker
- Ingen håndtering af forfrugtsværdi fra forrige afgrøde
- Manglende øje for systemet og sammenhængen i hele driften



Foto: Karen Munk Nielsen



CO₂-afgift på landbruget



CO₂-afgift på landbruget – hvad afgiftspålægges?

Kulstofrige lavbundslande

- 40 kr./ton CO₂e
- *”Sigtet med afgiften er, at den kun skal berøre de lodsejere, der ikke ønsker at indgå i et udtagningsprojekt, når der foreligger en projektaftale eller er en del af en igangværende forundersøgelse.”*

Jordbrugskalk

- 750 kr./ton CO₂e
- 1 ton CaCO₃ udleder 440 kg CO₂

Anvendt gødning

- Ingen afgift på udledninger fra gødning i mark
- Tilskud til reduceret gødningsanvendelse, som sandsynligvis ikke gælder økologer
- Tilskud på 750 kr./ton CO₂e



CO₂-afgift på landbruget – hvad afgiftspålægges?

Husdyr

- 300 kr./ton CO₂e i 2030, stigende til 750 kr./ton CO₂e i 2035
- Udledninger fra fordøjelse og gødningshåndtering
- Bundfradrag på 60 %
- *”Der indføres et bundfradrag i afgiften på udledninger fra husdyr, således at det udgør 60 pct. af den gennemsnitlige udledning fra den givne dyretype.”*



Fastsættelse af bundfradrag

Det er ikke vedtaget hvordan bundfradraget bliver beregnet.

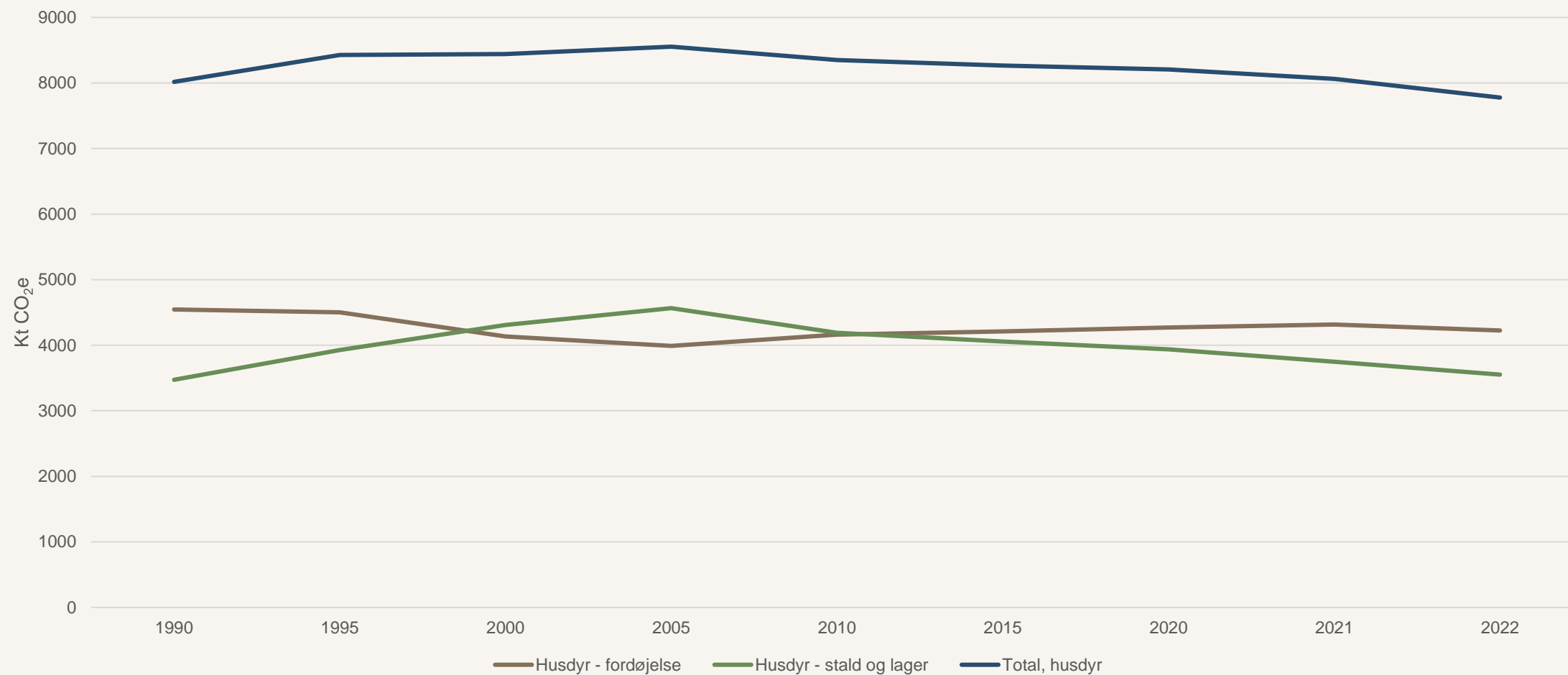
Der skal vælges et referenceår som bundfradraget bliver beregnet ud fra.



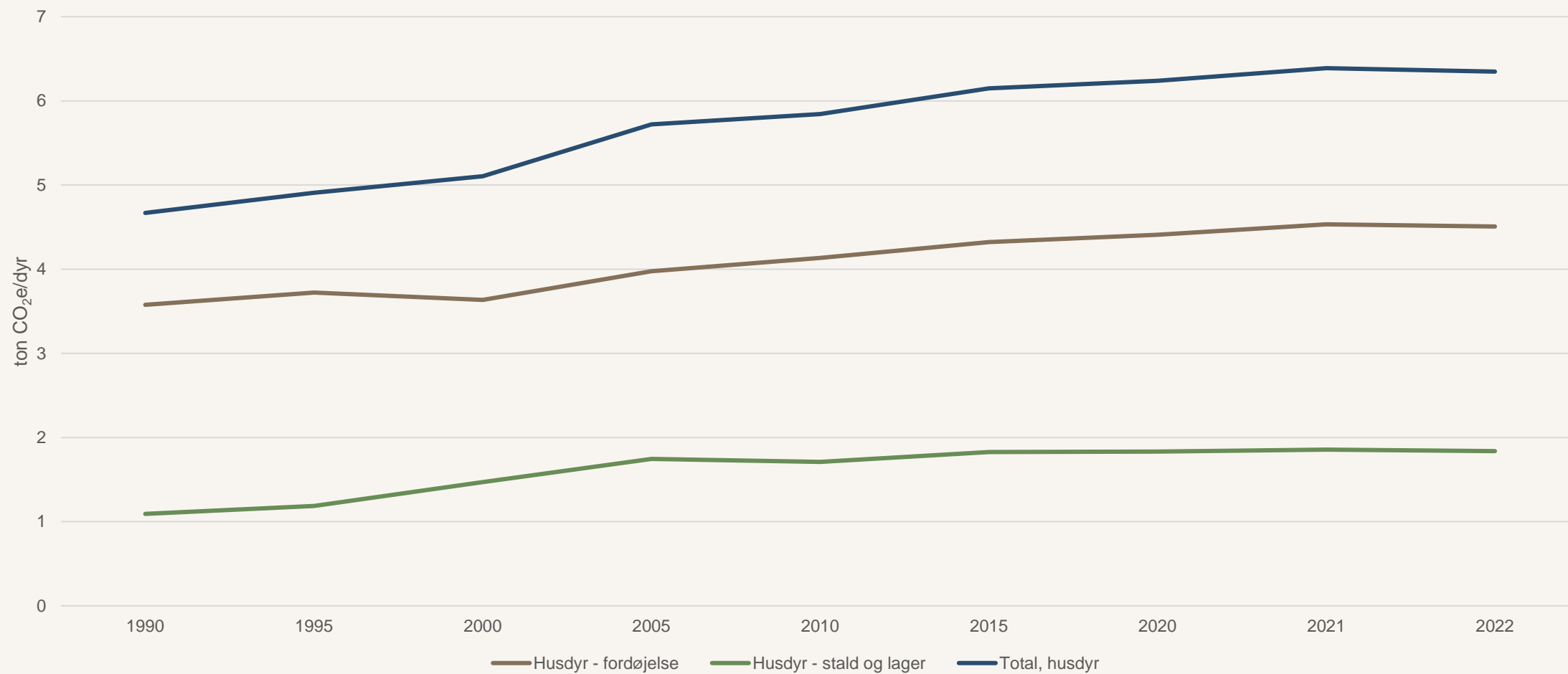
Foto: Tove Mariegaard Pedersen

Udledninger fra husdyr, 1990-2022

Dette billede er i høj grad drevet af antallet af husdyr



Udledning per malkeko gns., 1990-2022





Spørgsmål?