



# Klimaaftryk fra økologisk kartoffelproduktion

Forfattere: Julie C. S. Henriksen, ICOEL; Peter Pinstrup, ØRD

Projektet er støttet af:

**Kartoffelafgiftsfonden**



**Funded by  
the European Union**

NextGenerationEU

## Sammendrag

Den økologiske spisekartoffel er en fødevarer med et lavt klimaaftryk. Klimaaftrykket har ifølge DCA rapport nr. 200 gennemsnit på 0,18 kg CO<sub>2</sub>e/kg kartoffel, hvilket er lavere end andre kulhydratholdige fødevarer som ris og pasta.

Klimaaftrykket fra den enkelte kartoffelproduktion er afhængig af bedriftens rammer, jordforhold og management, hvilket afspejles i kartofflens bedriftsspecifikke klimaaftryk. På basis af 5 udarbejdede klimahandlingsplaner kan det fremhæves, at følgende har størst betydning for kartofflens produktaftryk:

- Andelen af lavbundslande i sædskiftet
- Andelen af efterafgrøder og kløvergræs i sædskiftet
- Udbyttet pr. hektar for kartoffelproduktionen

## Kartofflen som klimaguld

Der er som aldrig før efterspørgsel på økologiske, klimavenlige, lokale og smagfulde fødevarer med en god historie – og kartofflen leverer på alle disse parametre. Kartofflen er udfordret af et ufortjent image som gammeldags tilbehør til kød og sovs og lav efterspørgsel, selvom den sande historie vidner om en særdeles klimavenlig fødevarer med et klimaaftryk på 0,2 CO<sub>2</sub>e pr. kg fødevarer - markant lavere end eksempelvis pasta og ris, som har et klimaaftryk på mellem henholdsvis 0,22 - 1,2 og 0,55 – 3,3 CO<sub>2</sub>e pr. kg fødevarer (Mogensen et al, 2020; Concito, 2021) afhængig af beregningsmetode.

I projektet "Økologiske spisekartofler – klimaguld fra muld til mund" er formålet at øge forbrugernes og kartoffelbranchens viden om den økologiske spisekartoffels

klimafordele, mindske kartoffelbedriftens klimaftryk og øge samarbejdet i den økologiske kartoffelbranche.

Som en del af dette projekt, er formålet med notatet at kortlægge den økologiske kartoffels berettigelse som en af de mest klimavenlige fødevarer med udgangspunkt i praksis. Derfor er der udarbejdet 5 bedriftsberegninger og klimahandlingsplaner med ESGreenTool på 5 udvalgte økologiske kartoffelproduktioner, som varierer i størrelse og i kombination med andre produktionssystemer og salgsafgrøder (Se tabel 1a). Derudover er spisekartofflens klimaaftryk beregnet for de 3 bedrifter, der kun har planteavl. På baggrund af klimahandlingsplanerne synliggøres kartoffelproduktionens emissionskilder og potentielle indsatsområder, og bidrager derudover til at estimere produktaftrykket fra den økologiske spisekartoffel.

### **Kartoffelproduktionens største emissionskilder**

Ved beregning af det samlede klimaaftryk på bedriftsniveau indgår følgende emissionskilder fra en kartoffelproduktion.

Marken:

- Udledning fra husdyrgødning (metan og lattergas)
- Udledning fra lavbundsarealer (JB11-jorde) (metan og CO<sub>2</sub>)
- Udledning fra kalkning (CO<sub>2</sub>)
- Nitratudvaskning (lattergas)
- Afgrøderester (lattergas)

Kulstofbalancen (C - CO<sub>2</sub>):

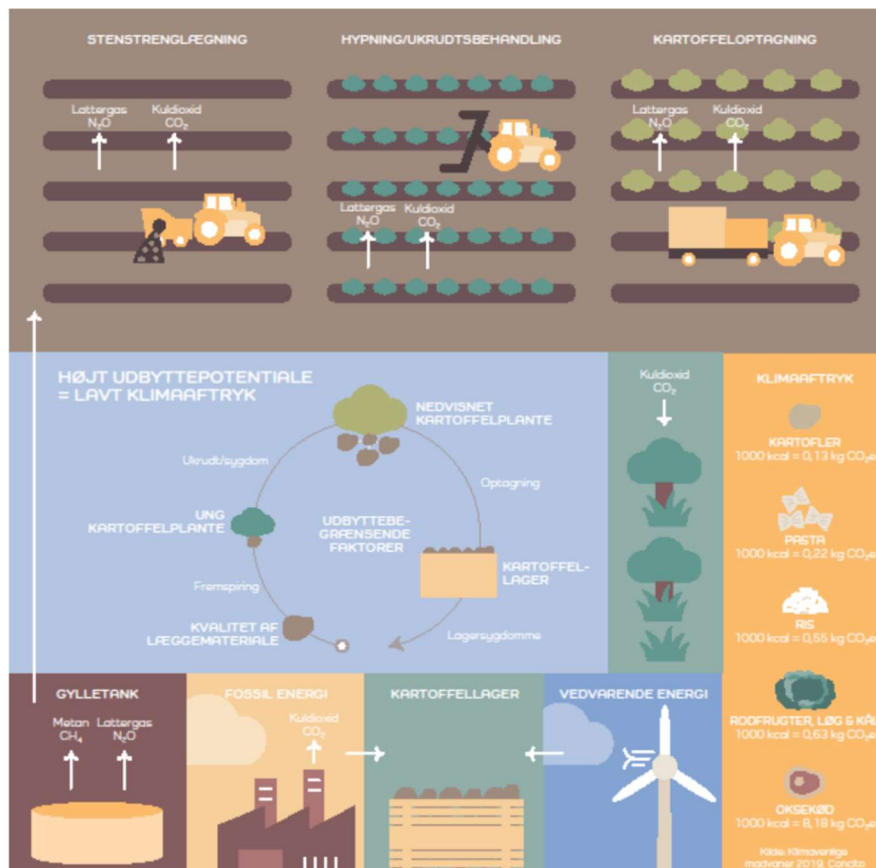
- Afgrøder med kulstofopbygning
- Afgrøder med kulstofnedbrydning
- Kulstofopbygning fra husdyrgødning

Energiforbrug (CO<sub>2</sub>):

- Elforbrug
- Dieselforbrug
- Indkøbt maskinarbejde

Alle udledninger af drivhusgasser omregnes til CO<sub>2</sub>-ækvivalenter (CO<sub>2</sub>e), så bedriften får et samlet resultat for emissionerne. Figur 1 giver et overblik over alle bedriftsspecifikke emissionskilder og den potentielle kulstoflagring.

Figur 1: Visuelt overblik over emissionskilder og kulstoflagring fra en kartoffelproduktion inkl. fokus på udbyttebegrænsende faktorer.



## Anbefalede indsatser i den økologiske kartoffelproduktion

På baggrund af de udarbejdede klimahandlingsplaner kan der fremhæves følgende indsatser, som har et reduktionspotentiale hos den enkelte kartoffelproduktion. De mest relevante klimatiltag er beskrevet herunder.

### Udtagning af lavbundsarealer

Fire ud af de 5 udvalgte kartoffelproduktioner har JB11-jord som en del af deres omdriftsareal. Da lavbundsarealer, der drænes og dyrkes, er en stor kilde til udledning af metan og CO<sub>2</sub>, er udtagning af disse arealer - hvis muligt - et oplagt første tiltag.

Konsekvensen af udtagningen på tværs af bedrifter er, at der i stedet bliver udlagt mere permanent græs, som derved også vådlægges. Dette kan give et tab i kornudbytte pga. det reducerede samlede areal. Men for nogle vil det være muligt stadig at bruge arealet til slæt eller afgræsning.

Udtagningen af arealerne vil samtidigt betyde, at der bliver et mindre gødningsbehov på bedriften samlet set, da der ikke længere skal gødes på JB11-arealerne.

På bedriften, hvor planteavl og mælkeproduktion kombineres, skal der ved udtagning af lavbundsarealerne findes nogle nye områder til at afgræsse. Det vil komme med en omkostning ift. køb eller forpagtning. Samtidig kan ændringen til permanent græs

påvirke forsyningen af korn og halm til dyrene fra de arealer, der har været dyrket med korn. Det kan give et større behov for indkøb af korn og halm til foder og strøelse.

Reduktionspotentialiet for emission af drivhusgasser baseret på de 3 klimahandlingsplaner, hvor udtagning af lavbundsarealer er et tiltag, ligger mellem 6 og 55%.

### **Flere mellem- og efterafgrøder**

For alle 5 kartoffelproduktioner er et øget areal med efterafgrøder et muligt tiltag. På tværs af disse kan følgende konkluderes.

Et øget areal med efterafgrøder og/eller mellemafgrøder vil resultere i en begrænset mulighed for at bekæmpe ukrudt i efteråret. Især jordbearbejdning til bekæmpelse af rodukudt bliver begrænset til et minimum. Dog kan valget af efterafgrøder åbne op for muligheden for hyppig afpudsning i efteråret som led i bekæmpelse af ukrudt.

En øget andel af efterafgrøder i sædskiftet vil dermed gøre markplanen mere låst ift. rodukudtsbekæmpelse i efteråret. Det vil derfor kræve, at der allerede i foråret bliver taget en beslutning om, på hvilke marker der skal dyrkes kartofler i det efterfølgende dyrkningsår, for at kunne placere efterafgrøderne bedst muligt.

En øget andel af efterafgrøder har forventelig en yderligere effekt ift. at efterafgrøderne kan tilføre 20-40 kgN/ha, som derfor reducerer gødningsbehovet.

Flere mellem- og efterafgrøder vil enten skulle etableres som en undersået efterafgrøde sået ud i foråret, eller etableres efter høst. Etableringsmetoden afgøres i stort omfang af de arter, der kan bruges. Specielt mellemafgrøderne vil for at kunne få den ønskede effekt, skulle sås i foråret som en undersået afgrøde.

Reduktionspotentialiet for emission af drivhusgasser baseret på de 5 klimahandlingsplaner, hvor der regnes på et øget areal af efter- og mellemafgrøder som tiltag, ligger mellem 1 og 4%.

### **Mere kløvergræs i sædskiftet**

En øget kløvergræsandel i sædskiftet er et vigtigt klimatiltag i kartoffelproduktionen, måske med undtagelse af bedrifter kombineret med økologisk mælkeproduktion, da andelen af kløvergræs her allerede må forventes at være høj.

Når bedriften øger kløvergræsandelen, vil det tage pladsen fra andre afgrøder. Det vil være individuelt, hvilke afgrøder der evt. kan reduceres eller undværes. Den ekstra produktion af kløvergræs kan bruges som foder, til grøngødning eller leveres til biogas.

En øget kløvergræsandel i sædskiftet vil øge kulstoflagringen på bedriften. Der er derudover potentiale i at reducere den samlede mængde kvælstof. Herved kan indkøb af gødning reduceres.

Reduktionspotentialiet for emission af drivhusgasser baseret på de 4 klimahandlingsplaner, hvor arealet med kløvergræs øges som et tiltag, ligger mellem 1 og 6% for de 3 planteavlere og 11% for bedriften med kombineret planteavl og griseproduktion.

### **Udbyttefremgang – tiltag på produktniveau**

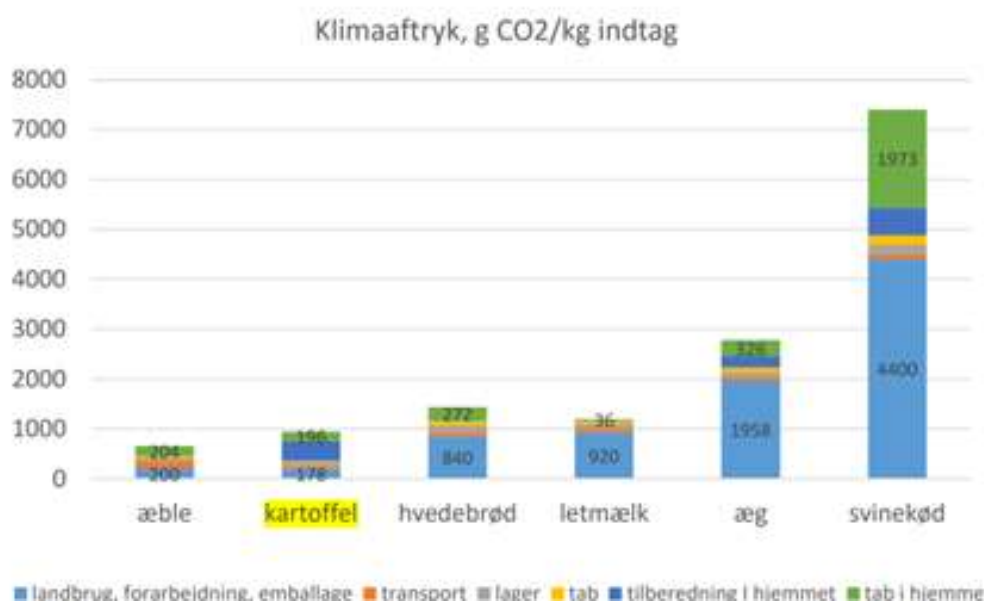
Hvis der på bedriften er potentiale i at øge udbyttet i kartoflerne, vil dette kunne forbedre klimaaftrykket på produktniveau, men ikke på bedriftsniveau, da markens samlede udledning pr. hektar vil være uændret ved dette tiltag. Et øget udbytte på andre afgrøder end kartoflerne som eks. kløvergræsproduktionen i sædskiftet vil også være positivt for det beregnede klimaaftryk på produktniveau.

Et øget udbytte vil på græsset potentielt frigøre et areal til korndyrkning til salg, hvis der ikke er behov for ekstra foderproduktion. Kartoflerne vil med et højere udbytte give en større indtjening. Arbejdet med at nå en udbyttefremgang i græs og kartofler vil kræve en mere indgående analyse af de nuværende forhold, og planen for dette vil derfor være individuel. Som det fremgår af Figur 1, er der flere mulige indsatsområder ift. at øge udbyttet i kartoflerne, hvor fokus kan være på sygdomsbekæmpelse, bedre kvalitet af læggekartofler, optagningsmetode og/eller lagringsforhold.

### **Klimaaftryk på produktniveau - spisekartoffen**

I DCA rapport nr. 200: Videnssynthese om livscyklusvurderinger og klimaeffektivitet i landbruget, Mogensen et al. 2022, Aarhus Universitet fremgår det, baseret på et videnskabeligt review over international og national litteratur, at spisekartoffen har et gennemsnitligt klimaaftryk på ca. 196 g CO<sub>2</sub>e/kg indtag som humankonsum, hvoraf 178 g CO<sub>2</sub>e/kg kommer fra selve primærproduktionen. Figur 2 viser klimaaftrykket i g CO<sub>2</sub>e/kg indtag fra kartofflen fra jord til forbrugernes bord opdelt i primærproduktion, transport, lager, tab, tilberedning og tab i hjemmet. Kartofflen sammelignes også med andre almindelige fødevarer. Figuren viser, at kartofflen i gennemsnit er en fødevarer med relativt lavt klimaaftryk pr. kg fødevarer. Derudover illustrerer figuren at andre aktører i kartofflens værdikæde fra bedriften til forbrugeren selv kan bidrage til at holde klimaaftrykket lavt på den danske spisekartoffel.

Figur 2: På baggrund af tabel fra DCA rapport nr. 200. Emissionskilder fra kartofflen og andre amindelige fødevarer fra jord til bord.



I DCA-rapport nr. 200 konkluderes det, at det gennemsnitlige klimaaftryk for spisekartofflen baseret på de danske og nordiske databaser ligger mellem 0,30 - 0,36 kg CO<sub>2</sub>e/kg kartofler, når de ligger klar til forbrugeren i butikken. De udenlandske databaser har tilsvarende et klimaaftryk, der varierer fra 0,18 - 0,36 kg CO<sub>2</sub>e/kg kartofler, når kartofflen ligger klar til salg i butikken.

### Resultater fra danske, økologiske kartoffelproduktioner

Tabel 1a og b viser de beregnede, bedriftsspecifikke resultater fra de 5 kartoffelproduktioner, der indgår i projektet "Økologiske spisekartofler – klimaguld fra muld til mund". I tabel 1a præsenteres resultaterne på bedriftsniveau som samlet udledning for bedriften, udledning pr. hektar før og efter implementering af de beregnede scenarier og reduktionspotentialt (se evt. anonymiserede klimahandlingsplaner).

I tabel 1b. præsenteres det beregnede produktaftryk for kartofflen for de 3 planteavlere. For de 2 bedrifter der kombinerer husdyrproduktion og planteavl, var det ikke muligt at lave en opdeling mellem mark og stald til beregning på produktniveau.

Tabel 1a. Resultater fra klimaberegninger udført i ESGreenTool for 5 forskellige økologiske kartoffelproduktioner på bedriftsniveau og pr. hektar.

Bedrift	Hovedprodukter	Areal, ha	Samlet udledning før tiltag, ton CO <sub>2</sub> e	Reduktionspotentiale	Udledning pr. ha før tiltag, kg CO <sub>2</sub> e	Udledning pr. ha efter tiltag, kg CO <sub>2</sub> e
Planteavl 1	Spisekartofler	90	435	58%	4833	2033
Planteavl 2	Spisekartofler og gulerødder	382	1201	16%	3144	2654
Planteavl 3	Spisekartofler	51	189	42%	3706	2137
Planteavl + slagtegrisproduktion	Kartofler og grisekød	109	638	5% 10% for marken	5853	5807 1147 for marken
Planteavl + mælkeproduktion	Kartofler og mælk	489	3240	5% 13% for marken	6626	6288 2374 for marken

Tabel 1b. Resultater fra klimaberegninger udført i ESGreenTool for 3 forskellige økologiske kartoffelproduktioner omregnet til klimaaftryk pr. kg kartofler.

Bedrift	Hovedprodukter	Areal, ha	Samlet udledning før tiltag, ton CO <sub>2</sub> e	Udledning pr. kg kartofler før tiltag, kg CO <sub>2</sub> e	Udledning pr. kg kartofler efter tiltag, kg CO <sub>2</sub> e
Planteavl 1	Spisekartofler	90	435	1,0	0,42
Planteavl 2	Spisekartofler og gulerødder	382	1201	0,17	0,14
Planteavl 3	Spisekartofler	51	189	0,73	0,42

De bedriftsspecifikke klimaaftryk pr. kg kartofler fra marken (uden transport mm.) ligger mellem 0,14 og 0,42 kg CO<sub>2</sub>e, hvilket er sammenligneligt med det gennemsnitlige resultat fra DCA-rapport nr. 200 på 0,18 kg CO<sub>2</sub>e/kg kartofler. Det har stor betydning for resultatet, om bedriftens arealer ligger på lavbundslande som beskrevet under indsatserne ovenfor.

## Referencer

1	Mogensen, L.; Hermansen, J.E.; Trolle, E. 2020. The Climate and Nutritional Impact of Beef in Different Dietary Patterns in Denmark. <i>Foods</i> , 9, 1176.
2	ESGreenTool (tidligere Landbrugets klimaværktøj: <a href="https://projekter.seges.dk/promilleafgiftsfonden-for-landbrug/promilleafgiftsfonden-for-landbrug--2021/5397">https://projekter.seges.dk/promilleafgiftsfonden-for-landbrug/promilleafgiftsfonden-for-landbrug--2021/5397</a> )
3	<a href="#">Den store klimadatabase</a> The big Climate Database. Methodology report, February 2021; CONCITO and Authors: Jannick Schmidt, Stefano Merciai, Ivan Muñoz, Michele De Rosa, and Miguel F Astudillo, 2.-0 LCA consultants, Denmark
4	Mogensen et al. DCA rapport nr. 200, 2022. Vidensyntese om livscyklusanalyser og klimateffektivitet i landbrugssektoren.