
Kernefrugt temadag

26. januar 2023

CO₂ regnskab i æbleplantager.
Beregninger og muligheder for
reduktion



Hanne Lindhard
HortiAdvice



Hvad er CO₂ regnskab (aftryk) og hvordan udregnes det?

Hvad er CO₂?

CO₂/ kuldioxid er en luftart, som hverken kan ses eller lugtes.

Den findes naturligt i atmosfæren, og udledes bl.a. når vi mennesker trækker vejret. Planter og træer bruger CO₂ til fotosyntese og vækst, og når de gør det, laver de CO₂ om til ilt.

CO₂ udledning sker især ved forbrænding af f.eks. fossile brændstoffer eller af træ.

Når der kommer mere CO₂ i atmosfæren, bliver jorden varmere, vi får global opvarmning og det fører til klimaforandringer.

Klimaaftryk opgøres i hvor mange CO₂-ækvivalenter der udledes.

Kg CO₂- ækv per kg frugt eller per Ha.

Fælles måleenhed for klimagassernes forurening.

Der er stor forskel på effekten af de tre primære klimagasser CO₂ (Fossile brændstoffer), metan (nedbrydning af humus) og lattergas (Tab af kvælstof).

CO₂ har den mildeste effekt af de tre gasser. Metan har en ca. 23 gange så kraftig drivhuseffekt, som CO₂, mens lattergas er hele 298 gange kraftigere end CO₂.



Livscyklus analyser (LCA) for CO₂ inkluderer i princippet alle processer i produktionen.

Der er tre hovedgrupper for udregning af LCA for frugtplantager

- Produktion i plantagen
- For indkøbte maskiner og varer der bruges i produktion, men produceres andet sted.
- Lagring, forarbejdning og transport, *LCA er normalt uden transport*

Der findes store tabeller med standardværdier for de mange forskellige processer, f.eks. forbrug af diesel eller for fremstilling af betonepæle.

Der findes mange firmaer og forskningsinstitutioner, som udregner LCA.

Men de bruger ikke nødvendigvis de samme udregninger, så vær kritisk overfor udregninger og lad være med at sammenligne værdier fra forskellige kilder.

Ikke alle beregninger har det hele med, kun få har arbejdet med primær produktion i frugtplantager. Data vil variere mellem steder i verden (klima), produktionsmetoder, år, plantagealder og -størrelse, sorter osv. Gennemsnit dækker over store variationer.

Den gode nyhed

Kilde: den store klimadatabase

Produkt	Kg CO ₂ - ækv per kg
Grønkål	0,25
Gulerod	0,25
Kartofler	0,36
Champion	0,47
Øl	0,6
Rugbrød	0,62
Æble	0,66
Løg	0,9
Havregryn	0,95
Ris	1,28
Vin	1,87
Kylling	2,22
And	2,27
Gris	2,9
Kaffe	3,18
Torsk	6,63
Lammekød hakket	26,3
Oksekød hakket	34,2
Oksekød mørbrad	152

Tallene indeholder resultater fra: produktion, forarbejdning og transport, indtil varen ligger i supermarkedet. Værdierne i tabellen er så vidt muligt for varer produceret i Danmark.

Frugtplantager har typisk en højere akkumulering af biomasse end landbrugsafgrøder, men mindre end skov.

Mange forskere mener, at CO₂ aftrykket ved etablering og pasning af æbleplantager er neutrale. At der kompenseres for udledningen med kulstofbinding og lagring i øget biomasse. Kulstof eksporteret med frugt er ikke med i beregningerne og veddet fra en ryddet plantage skal genanvendes. Hvis det gamle ved brændes af så er gevinsten tabt.

Der findes databaser for klimaaftryk at rigtig mange ting: Husholdning, biler, tøj, elektronik, rejser, 4 transport osv.



- Angående Afgift på CO₂, så ved landbruget ikke noget som helst. Andet end at Klimaministeren siger, at det ikke må koste arbejdspladser. Kilde Seges: Knud Thysen
- Udpluk fra Regeringsgrundlaget fra december 2022:
- Klimaafgiften skal sikre implementering af udviklingssporet og opfyldelse af **det bindende reduktionsmål for land- og skovbrugssektoren på 55-65 pct. i 2030 i forhold til 1990.**
- Afgiften skal udformes på en måde, hvor erhvervet understøttes, således at erhvervets konkurrenceevne ikke forringes, og der dermed ikke flyttes arbejdspladser ud af landet samlet set.
- Dansk fødevareproduktion skal være et eksempel til efterlevelse for andre landes omstilling af landbruget, og derfor skal det sikres, at produktionen ikke bare flyttes ud af landet. Derfor skal provenuet fra afgiften direkte føres tilbage til landbruget, så erhvervets omstilling understøttes.
- Regeringen vil derfor nedsætte et partnerskab med landbrug, fødevaresektor, naturorganisationer, forbrugerorganisationer og kommuner, som skal komme med oplæg til en samlet visionsplan for dansk landbrug. **Partnerskabet skal komme med sine anbefalinger ultimo 2023 med henblik på, at der i første halvår 2024 laves en samlet visionsplan for dansk landbrug.**

- Dansk Gartneri er i gang med indledende projekt: udarbejde LCA analyser for frugt - og grønt kulturer.
- Rådgivningsrapport fra DCA_ National Center for Fødevarer og Jordbrug.
Første danske bud på CO₂ balancen i dansk frugtavl.

Ikke fundet LCA (livscyklusanalyser) for danske frugtplantager. Brugt udenlandske både økologiske og konventionelle. Fra vugge til Gate, ikke transport og forarbejdning

I næsten alle LCA for frugtproduktion er der en CO₂ nettoudledning fra produktionen. Akkumuleringen af C i træ, rødder og jord er medregnet i de fleste af ovenstående. Når den medregnes, er sødkirsebær og æbler næsten neutrale.

Kilde: Konnerup D., Nørremark M. og Jensen M. 2022. Miljøpositivliste for producentorganisationers driftsfonde til støtteberettigede teknologier til frugt- og grøntsagssektoren 2022. pp 32.



Bedste jeg har set, data taget direkte fra avlernes optegnelser.

CO₂ aftryk i integrerede og økologiske æbleplantager i Sydtyrol.

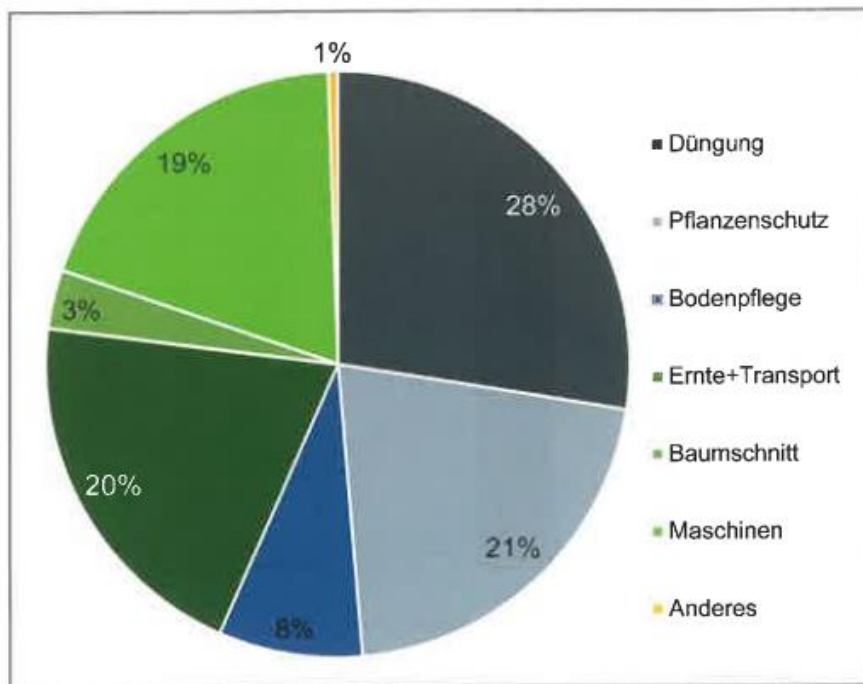
Vist som kg CO₂-eq per år og ha og kg CO₂-eq per kg æble. Fra 5.500 ha fra 2013-2019.

	Kg CO ₂ -eq/ ha/år		Gennemsnitlige udbytte Ton/ha/år		g Co ₂ -eq/kg æble	
	Integreret	Økologisk	Integreret	Økologisk	Integreret	Økologisk
Etablering	643	643	57,6	50,0	11,2	12,9
Maskiner	487	500			8,5	10,0
Pleje	2.050	1.809			35,6	36,2
Rydning	77	77			1,3	1,5
Totalt	3.257	3.029			56,6	60,6

Dette studie er fra 'vugge' til gate. Dvs. produktionsperioden. Ikke med transport, Sortering lagring. Hvis det er med, hedder det fra vugge til marked.

Norditalien

Andele forskellige processer på CO₂ aftryk



28 % gødning

21% plantebeskyttelse

8% jordbehandling

20% høst og transport til lager

3% beskæring

19% maskiner

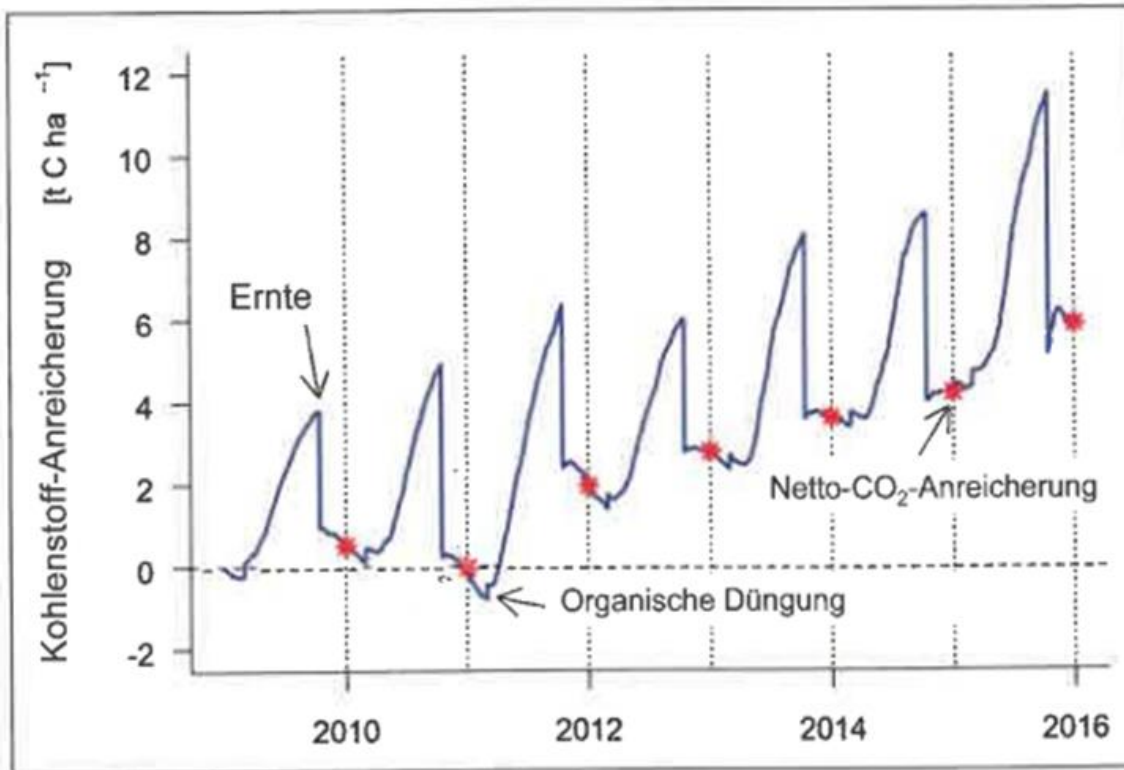
1% andet.

Kilde: Obstbau/Weinbau. Juli/August 2022, side 14-20.

Biomasseproduktion i plantagens levetid

Plantedel	Biomasse t/ha	Kulstof t/ha	Skæbne efter rydning
Stamme	20-27	10	Rydning
Store rødder	5-7	11-12	Rydning
Beskæringsmateriale	24-70	2-3	Øger den organiske masse i jorden
Blade	36-57	16-26	Øger den organisk masse i jorden
Æbler	185-212	83-95	Transporteres væk
Organisk tilførsel i træække (f.eks. kompost, organisk gødning)	29	13	
Fine rødder	47	21	Øger den organiske masse i plantagen
Totalt	346-449	156-180	

Vores græsbaner , må da også tælle med?



Grafik 7:
Dynamik der Kohlenstoff-anreicherung während einer 7jährigen kontinuierlichen Beobachtungszeit in einer Fuji-Ertragsanlage in Kaltern.

I et 7-årigt studie er kvantificeret, hvor meget CO₂ der lagres i plantagen pga fotosyntesen. Totalt beriget med 5,7 tons kulstof/ha, hvilket svarer til ca. 3 ton CO₂ per ha /år, som bliver bundet i plantagen. Kun en mindre del indlagres i humus.

85 % af dette indlagres i veddet.

Tabellen viser øverst mulige løsninger for at formindske CO₂ udslippet og nederst muligheder for længere tids lagring af kulstof i arealet. Hvor virkningsfulde disse metoder er vides pt ikke, det må forskere i fremtiden arbejde med.

Tiltag	Fordele	Ulemper
Brug mere organisk gødning	Mindre udslip end syntetisk gødning.	Svært at få fat i. Dyrere indkøb og udbringning.
Plant robuste sorter	Mindre forbrug af plantebeskyttelse	Vil markedet købe disse sorter?
Reducere mekanisk renholdelse	Mindre udslip fra jorden, idet reducere ånding fra jorden.	Nye metoder til ukrudtsbekæmpelse, ikke altid effektive.
Elektriske maskiner	Reducerer det fossile brændstof	Ikke færdigudviklede.
Støtte system af træ/naturlige materialer.	Mindre bidrag fra materialer til CO ₂ udslip. Beton produktion giver meget udslip	Dyrt. Ikke altid til at få fat i.
Grøngødning	Øger den organiske masse i jorden	Udgift?
Økologisk udligning areal, f.eks. mobilt grøngødning.	Binder kulstof i biomassen og mere biodiversitet	Ikke produktivt areal, Vedligeholdelses omkostninger
Lagring/nedgravning af stammer og rødder efter rydning	Kulstof bliver i økosystemet, øger den organiske masse i jorden.	Udgifter til mekanisk arbejde Måske fytosanitære problemer. Dårligere jordfrugtbarhed
Organisk jordforbedring Pyrolyse af beskæringsmateriale eller ryddede træer: Biokul, trækul biochar	Energiproduktion fra vedvarende kilder. Mere organisk materiale i jorden, kommer tilbage til økosystemet.	Udgifter til indsamling af materialet samt udslip under pyrolyse produktionen.



HortiAdvice Hvad er der i gang i Danmark?

GASA Odense.

Til danske frugt- og bæravlere.

Hvad kan I forvente af afsætningen i nærmeste fremtid angående Klimaaftryk.

Pt:

GASA Odense har ikke aktuelt nogen planer om krav til avlerne, men de har stort fokus på at få etableret data omkring CO₂-aftryk. Dette fordi **de store kunder** efterspørger det - og vil gøre det endnu mere i fremtiden - og fordi GASA er ved at udvikle en **strategi omkring bæredygtighed**, som kommer til at indeholde et mål om klimabelastning. Det er helt uundgåeligt, at **kundernes krav kommer til at betyde krav til avlerne og gartnerne i fremtiden**. Enten i form af transparens/viden og/eller i form af krav om reduktioner.

Det er GASA Odenses holdning, at det er en rigtig god idé at være **proaktiv** på dette område, fordi det vil stille os bedre i dialogen og samarbejdet med kunderne. **Det handler om at blive foretrukket for andre ting end lige pris og produkt.**

Dansk Gartneri er ved at få udviklet en klimamodel i samarbejde med nogle forskere. Den skal implementeres i løbet af 2023 i en første version.

Kilde GASA Odense.

- Hvordan kan vi bruge denne viden i frugtavlen?
- Afsætning?



Tak for jeres opmærksomhed

*Arbejdet er støttet af Produktionsafgiftsfonden
for frugt- og gartneriprodukter*

