



20. november 2019
D19-341171

Klimaneutral økologi

Indledning

Dyrene, landbruget og klimaet

Dyrenes Beskyttelse arbejder for at forbedre levevilkårene for dyr, uanset hvor de befinder sig. En af de steder, hvor allerflest dyr lider, er landbruget. Dyrene er spærret inde i bure og bag tremmer, ude af stand til at udleve helt basal adfærd, de kommer aldrig udenfor, de får klippet haler, tænder, næb, testikler og forceres gennem væksten med kraftfoder, vækstfremmere og antibiotika med kendte følger som MRSA, høj dødelighed, stress og mavesår. Listen er lang. Derfor er landbruget et meget højt prioriteret indsatsområde i Dyrenes Beskyttelses arbejde for dyrevelfærd, og derfor arbejder Dyrenes Beskyttelse sammen med andre vitale led i fødevarekæden for at fremme produktion og afsætning af animalske produkter, hvor dyrene har bedre betingelser. Det sker med mærket 'Anbefalet af Dyrenes Beskyttelse' og 'Velfærdsdelikatesser', hvor der er særlige krav til dyrenes udeliv og muligheder for naturlig adfærd i respekt for, at dyr er levende, sansende og sociale dyr.

Økologi under pres

I økologisk produktion er dyrene i en vis udstrækning sikret bedre betingelser end i almindelig intensiv landbrugsproduktion. Men den økologiske produktion er under pres, fordi nogle analyser af landbrugets klimapåvirkning når frem til, at der er større udledning af klimagasser fra økologisk landbrug end fra konventionelt landbrug ([se eksempelvis denne artikel](#)). Den ekstensive produktionsform, hvor dyrene blandt andet kommer ud på græs, kan altså potentielt opfattes som værende i opposition til den store klimabevidsthed, som har slået meget bredt og stærkt igennem i 2019. Det konventionelle landbrugs organisationer har ikke været sene til at markedsføre sig på, at den intensive industrielle produktion er mere klimavenlig pr. enhed. Det er imidlertid en enøjet tilgang, som bl.a. hviler på den præmis, at vi skal producere kød, mælk og æg i de samme mængder som hidtil. Det er i sig selv en u hensigtsmæssig udnyttelse af landbrugsarealerne og har som konsekvens, at der dyrkes foderafgrøder til dyr, fremfor mad til mennesker, på langt størstedelen af den danske landbrugsjord ([ref](#)). Det er relevant at sætte fokus på, hvilken enhed vi skal opgøre klimapåvirkningen i. Skal det være kilo kød eller skal det f.eks. være, hvor mange mennesker vi kan ernære pr. hektar. Samtidig omfatter analyser af klimapåvirkning oftest ikke energiforbruget til produktion af stål og beton til staldbygninger, forbruget af soja og det deraf følgende fodaftryk i andre landes skove og arealer er ofte heller ikke medregnet, ligesom effekten af CO₂-lagring i muld, rødder og flerårige afgrøder i modsætning til frigivelse af CO₂ ved pløjning og enårige afgrøder ikke indgår i gængse beregninger af CO₂-aftrykket.

Landbruget som kulstofstøvsuger

I oktober 2018 publicerede FN's klimapanel, IPCC, [rapporten: 'Global Warming of 1,5 °C'](#) som viste, at den gennemsnitlige temperatur allerede er steget 1 grad, og at der skal et paradigmeskift

til i klimaindsatsen. Det er ikke længere tilstrækkeligt at begrænse udslippet af klimagasserne fra kloden. Udover en øget indsats af hidtil usete dimensioner skal der suges CO₂ ud af atmosfæren.

I august 2019 udkom [IPCC rapporten om arealanvendelse](#). Den fulde titel er: 'Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems'. Prominent i [pressemeldelsen](#) ved præsentation af rapporten er budskabet, at den bedste måde for verden at tackle klimaforandring er ved at holde overordnet fokus på bæredygtighed. Forvaltningen af jord har desuden en afgørende indflydelse, fordi landbrug, skovbrug og andre slags jordbrug står for 23 procent af de menneskeskabte drivhusgasudslip. Omvendt optager de naturlige processer i jord/landskabet ('land') CO₂ svarende til næste en tredjedel af CO₂-udslippet fra fossile brændsler og industri. Rapporten peger på den negative spiral mellem udpint jord og klimaforandring, idet udpint muld ikke er produktiv og derfor svær at dyrke afgrøder på, samtidig med at muldens evne til at lagre kulstof ødelægges. Omvendt kan bæredygtig arealanvendelse sikre mad til verdens befolkning, herunder ikke mindst de mest udsatte befolkningsgrupper, lagre kulstof og reducere udslippet af drivhusgasser.

Mål for klima og økologi i landbruget

I den tidligere regerings [miljø- og klimaudspil](#) blev det påpeget, at der skal suges CO₂ ud af atmosfæren. Der blev afsat 90 millioner kroner til at forske i CO₂-optag. Den nuværende socialdemokratiske regering har som allerførste punkt i sin '[Politisk forståelse](#)' med støttepartierne skrevet 'Vi skal gå forrest i kampen mod klimakrisen' og har sat som mål at reducere udledningen af drivhusgasser med 70 procent i 2030. Regeringen har samtidig en fordobling af økologien som mål. Det gælder både areal, forbrug og eksport. Fødevareminister Mogens Jensen har meldt ud, at der kommer et udspil næste år (2020), som omfatter både den nationale politik og indspil til EU's landbrugspolitik. Klimapolitik for landbruget vil komme efter vedtagelsen af en klimalov, som skal følges af 12-13 partnerskabet med de forskellige erhverv, herunder landbruget.

Landbruget udgør en af de tre sektorer, populært kaldet biler, bønder og boliger, som bidrager markant til klimakrisens fortsatte forværring. Endnu er der kun sat et overordnet mål for reduktion af landbrugets udledninger i kraft af EU's 2030 mål om, at udledninger fra landbrug, bygninger og transport skal være reduceret med 30 procent i 2030.

Blandt de største kilder til landbrugets udledning er:

- Dyrkning af enårige afgrøder til primært dyrefoder
- Pløjning af jorden
- Forarmet landskab uden kulstoflagring i i dybe rødder og muld
- Importeret kraftfoder, herunder især soja
- Brug af pesticider og kunstgødning
- Store bygningsanlæg af materialer, der udleder massive mængder drivhusgasser i produktion, f.eks. stål, stenuld og beton
- Drift med kunstig belysning, ventilation, klimaanlæg, foderanlæg etc.
- Madspild i produktionsleddet (såvel som forbrugsleddet)

Nærværende notat gennemgår, hvordan landbruget historisk har været en del af problemet og fortsat er det, samt hvordan landbruget omvendt kan udgøre en del af løsningen og som mål blive klimaneutralt.

Indholdsfortegnelse

KLIMANEUTRAL ØKOLOGI	1
Indledning	1
Dyrene, landbruget og klimaet	1
Økologi under pres	1
Landbruget som kulstofstøvsuger	1
Mål for klima og økologi i landbruget	2
Indholdsfortegnelse	4
Problemet	5
Ploven, saven og udpining af mulden	5
Enårige tyveknægte	6
Kødet som klimasynder	6
Løsningen – elementer i et klimaneutral landbrug	7
Rødderne skal redde os	7
Mindre kød	8
Ændret arealanvendelse	8
Harmonikrav	9
Befolkningstilvæksten flader ud	9
Mindre mælk – færre køer	9
Skovlandbruget med kulstoflagring i vedvarende græs, flerårige afgrøder og gavntræer	10
Fritstående træer	10
Madspild undgås på stedet	10
Græsning skaber rodnet	11
Den danske kvadratnetsundersøgelse.	13
Flerårige nytte- og foderplanter	13
Robust jordbrug	15
Byggeri, anlæg og maskiner	16
Friland hele året	17
Et kuld om året og små grise	18
Græssende dyr som naturpleje	18
Protein fra vegetarfisk	19
Systemeksport af klimaneutral økologi	20
Udvidet klimaaftryksanalyse	21
Afprøvning af elementer i klimaneutral økologi	24
Noter fra FN's klimapanelers rapport 'Land & Climate'	24

Problemet

Den ekstraordinære lange tørke og hedebølge i sommeren 2018 med naturbrande og forbud mod afbrænding og grill fik mange til at reflektere over klimakrisens betydning. Landbruget tabte mere end fem milliarder kroner, og det blev meget tydeligt, at produktionen er meget sårbart overfor de klimæændringer, som landbruget bidrager til. Der er behov for et anderledes robust jordbrug, der kan modstå klimaforandringens konsekvenser i form af ekstremt vejr, såsom tørke og styrtregn.



[Foto: Skandinaviens største skovbrand i 200 år.](#)

Ploven, saven og udpining af mulden

Det er tankevækkende, at oldtidens monumenter oprindeligt er opført i frugtbare og frodige områder, men i dag står som kulturminde i ørkenområder. Det skyldes, at der ved dyrkning af monoafgrøder ved hjælp af blandt andet pløjning slides 1 millimeter af mulden om året (*David R. Montgomery, geolog, professor i jord- og rumvidenskab, University of Washington i Seattle i 'Vild verden's. 119-120 og 121*). På den måde tager det 500 til 1.500 år at udslette eksistensgrundlaget for en kultur.



Det er ikke så lidt af CO₂ opbygningen i atmosfæren, der skyldes landbruget, fældning af skov og pløjning af enårige afgrøder. Ikke mindre end en tredjedel af drivhusgasserne der kommer fra menneskelig aktivitet, kan tillægges saven og ploven (*Michael Pollan, The Omnivore's dilemma, s.198*).

Enårige tyveknægte

Ifølge blandt andre Tor Nørretranders ('*Vild verden – fremtidens føde*', 2010) har årsagerne til klimakrisen bundet uløseligt sammen med landbruget i en urgammel historie. Misæren starter, da vi for 10.000 år siden går fra jæger- og samlersamfund til agrarsamfund. Skovene fældes, og der dyrkes enårige afgrøder. Mulden nedbrydes, og CO₂ opbygges i atmosfæren. Vores føde består efterhånden kun af korn, ris, pasta, majs, kartofler med masser af usund stivelse, som kalder på ploven med udmarvning af mulden til følge. Tor Nørretranders peger på skovlandbrug, buske og flerårige afgrøder, der alle opbygger mulden ved at lagre kulstof fra rødderne suppleret med høst af vilde afgrøder. Dermed kan vi begynde at løse fødevareforsyningen og klimakrisen samtidig. Mulden er nøglen, fordi den er grundlaget for liv. Vi skal standse eroderingen, vi skal lære af det vilde og skabe en sund muld. De enårige afgrøder skal erstattes af flerårige, der efterlader et omfattende rodnet, som lagrer CO₂ i mulden.

Kødet som klimasynder

CONCITO har lavet en [analyse](#) af vores fødevareforsynings betydning for klimabelastningen. De kommer frem til, at især vores kødforbrug har overraskende stor betydning, og det mest effektive er en reduktion af kød i vores menu.

Der er imidlertid afgørende forskel på, hvordan kødet er produceret. Nogle græssende husdyr bidrager til kulstoflagring i varig humus, hvilket giver et andet regnestykke end f.eks. kødkvæg opdrættet på stald med kraftfoder. Omvendt har nogle planter, de enårige(korn, majs, ris og rodfrugter), en negativ klimaindflydelse, idet planterne hvert år trækker kulstof med ud af jorden

og afgiver den frem for at lagre den. Så virkeligheden er noget mere nuanceret end, at kød er skidt og grønt er godt.

Af analysen fremgår det endvidere, at den økologiske produktion, som vi kender den i dag, har en større klimabelastning end konventionel produktion pr. produceret kg. kød. Det er selvfølgelig en kritik af den økologiske produktion, som bør tages alvorligt. Ikke mindst fordi at økologi ofte fremføres som en del af strategien for at reducere vores klimabelastning, og at dyrevelfærd og økologi går hånd i hånd med bedre klima. Det kan ikke afvises med, at man kommer til et andet resultat, hvis man regner belastning pr. hektar. Det kan heller ikke afvises med, at økologiske forbrugere spiser mindre kød.

Det er en alvorlig kritik af den økologiske produktions metode og principper, men som på de givne præmisser og inden for den givne systemafgrænsning kan være begrundet.

CONCITO efterlyser derudover et nyt koncept for jordbrug, som kan reducere den store klimabelastning, der kommer både fra det konventionelle brug men også fra det økologiske brug, som vi kender i dag.

Løsningen – elementer i et klimaneutral landbrug

Rødderne skal redde os

Tidligere har NGO-netværket CLARA i oktober 2018 udgivet rapporten ['Missing pathways to 1,5 degree C'](#). CLARA er et internationalt klimanetværk, herunder den danske organisation Verdens Skove. I rapporten understreges, at de naturlige levende systemer med træer, buske og muld er en afgørende metode til lagring af kulstof, herunder nævnes skovlandbrug.

Det er træerne, der skal redde os

Skal Parisaftalen overholdes og klimakatastrofer afværges, bliver det formentlig nødvendigt at støvsuge atmosfæren for CO₂. At plante træer er langt bedre end at deponere kraftværkers CO₂ i undergrunden, siger global ngo-koalition i ny rapport. Men det kræver politiske initiativer, der bl.a. kan sikre et fornyet skovdække på størrelse med Indien



Kilde/foto: ['Det er træerne, der skal redde os', Information, 16.oktober 2018](#)

Mindre kød

Det er vigtigt, at vi især i den rige verden, reducerer vores kødforbrug, ja vi bør udstrække det til animalske proteiner som sådan, herunder især mælk og mejeriprodukter men også fisk og især farmede rovfisk. De animalske proteiner bør ned på 25 procent af vores forbrug i dag. Fra ca. 100 kg. om året til 25 kg. Ikke alene for klimaets skyld, men i allerhøjeste grad for vores sundheds skyld.

Ændret arealanvendelse

Der er et potentiale på 500.000 hektar alene i små og mellemstore landbrug samt 300.000 hektar lysåbne naturarealer, der skal naturplejes. Udbredelse af de kulstoflagrende elementer i klimaneutral økologi giver mere varierede landskaber med artsrigdom og blandet vegetation med træer, buske, flerårige planter og vedvarende græsgange, der lagrer CO₂ i rodnettet/humuslaget i jorden. Vel at mærke på eksisterende landbrugsarealer. Dertil kommer potentielt arealer fra større bedrifter, som ikke er afvisende overfor at lægge om til både økologi og indføre elementer af klimaneutral økologi. Sammen med indsigten i, at der ikke anvendes importeret kraftfoder, at der ikke serveres brødkorn som dyrefoder, og at produktionen foregår på marker og i lette konstruktioner til ly, læ og redebygning mv., frem for i tunge stål- og betonbygninger, bidrager det til et klimaneutralt økologisk landbrug i Danmark.

Harmonikrav

Antallet af husdyr reguleres mest effektivt gennem begrænsninger af husdyrtætheden af antallet af dyreenheder pr hektar (DE/HA). Herved reguleres husdyrtætheden og derved udledningen af klimagasser fra husdyr pr. hektar. Man kan sige herved reguleres der ved kilden, det vil sige at den alt for store udledning af klimagasser fra vores husdyr begrænses ved loft over dyretætheden pr. hektar i primærproduktionen. Herved omfattes også produktionen til eksport. Vi følger det EU-traktatfæstede princip "Forureneren betaler princippet", i stedet for et kompliceret klimamærke og en forbrugerafgift på kød, som pt. er på tale.

Et pejlemærke kan være 0.5 DE/HA. Kravet skal omfatte alt areal/dyrehold, herunder også naturplejearealer og skov.

Reguleringen af husdyrholdet ved et globalt krav om max. 0,5 DE/HA er også et retfærdigt og solidarisk krav. Det betyder en væsentlig indskrænkning af husdyrholdet i de højt udviklede lande og et råderum til udvikling i Ulande.

Befolkningstilvæksten flader ud

FN beskriver, på baggrund af forskere i demografi, at den globale befolkningstilvækst flader ud og ender på ca. 9 milliarder i 2050. Ifølge Tor Nørretranders ('Vild verden', s. 159.)

Vil det være muligt at ernære de godt ni milliarder mennesker, som vi forventer at være på kloden i 2050, med en sund ernæring og samtidig vise klimakrisen og andre miljøkatastrofer døren. Især skal opbygningen af mulden i fokus gennem lagring af kulstof, og de enårige afgrøder skal udfases og erstattes af næring fra flerårige afgrøder.

Det er langt mere solidarisk og retfærdigt og effektivt, at vi laver en omfordeling af belastningen af vores fælles atmosfære, således at vi skærer ned på vores klimabelastning og der igennem giver de fattige lande råderum til udvikling. Det gør vi gennem et globalt FN krav om max 0.5 DE/HA, altså et globalt krav på max. dyretæthed i stedet for et max krav for familiestørrelse i ulande!!.

Mindre mælk – færre køer

Hovedparten af det oksekød, der er på markedet i dag kommer fra udtjente malkekøer. Hvis vi holder op med at spise dette oksekød og fortsætter med at drikke mælk, kan vi imødesee en slags ophobning af udtjente malkekøer og tyrekalve som spild-og restprodukter. Og det er jo netop i malkeperioden at der produceres metan.

Hvis produktionen af oksekød skal reduceres, er det mere nærliggende, at det sker ved, at vi drikker mindre mælk. Så slipper vi også for det dårlige forhold der er mellem omega3 og omega 6, som især gælder for køer, der ikke kommer på græs, og det høje niveau af IGF-1, som er mistænkt for at udløse bryst- og prostata kræft, og som kommer fra mælkeproteinet kasein i både økologisk og konventionelt mælk *Søgaard,2*).

Skovlandbruget med kulstoflagring i vedvarende græs, flerårige afgrøder og gavntræer

Både det konventionelle og det kendte økologiske jordbrug er domineret af monokulturer, ofte korn efter korn. Det økologiske har dog lidt flere græsarealer i omdrift og som vedvarende græsgange.

Det industrielle landbrug har altså brug for at gå ned ad en tredje vej for at bidrage til løsningen af klimakrisen. Den tredje vej er kort fortalt skovlandbrug som mål sammen med størst mulig græsoptagelse fra vedvarende græsgange som foder, fodertræer og flerårige foder afgrøder.

Betydningen af det landskab, der er knyttet til et produktionssystem er ofte langt undervurderet i opgørelsen af systemernes klimaeffekt. Det kan være afgørende for om systemerne har en positiv klimaeffekt i form af både et minimalt udslip af klimagasser og forbrug af fossile materialer og brændstof, samt en omfattende kulstoflagring.

Forarmede landskaber med monokulturer og lav biodiversitet erstattes af et alsidigt skovlandbrug, med høj biodiversitet, buske, vedvarende græsgange(naturpleje) og flerårige foderafgrøder og grøntsager.

Fritstående træer

Skovlandbruget har træer, gerne fritstående nyttetræer og fodertræer, hvor især grisene selv opsamler overskuddet som et værdifuldt fodertilskud.

Kulstofdannelsen i landskabet hænger sammen med fotosyntesearealet som optimeres pr. arealenhed i et Agroforestry system med fritstående træer, sammenlignet med et landskab med store ensartede marker eller skov.

Ved fritstående nyttetræer kan der både dyrkes og lagres kulstof i to etager.

Madspild undgås på stedet

Ved at have græssende dyr under træerne kan de oveskydende frugter samles op og direkte indgå i foderrationen. Madspildet i primærproduktionen nyttiggøres og husdyrenes foder bliver på en enkel måde mere alsidigt. FN oplyser, at der gennemsnitlig går en tredjedel af fødevarerne til spilde i primærproduktionen, den største andel i u-landene.



Når kartoflerne vokser på træerne. Spisekastanje træer er et ideelt træ at plante ind i et skovlandbrug. Det er en delikatesse der kan afløse kartoflerne som flerårig delikatesse og dyrene elsker dem. Når de har tjent sin tid om et par hundrede år har de høj værdi som tømmer. (Lars Westergaard, Planteskole)

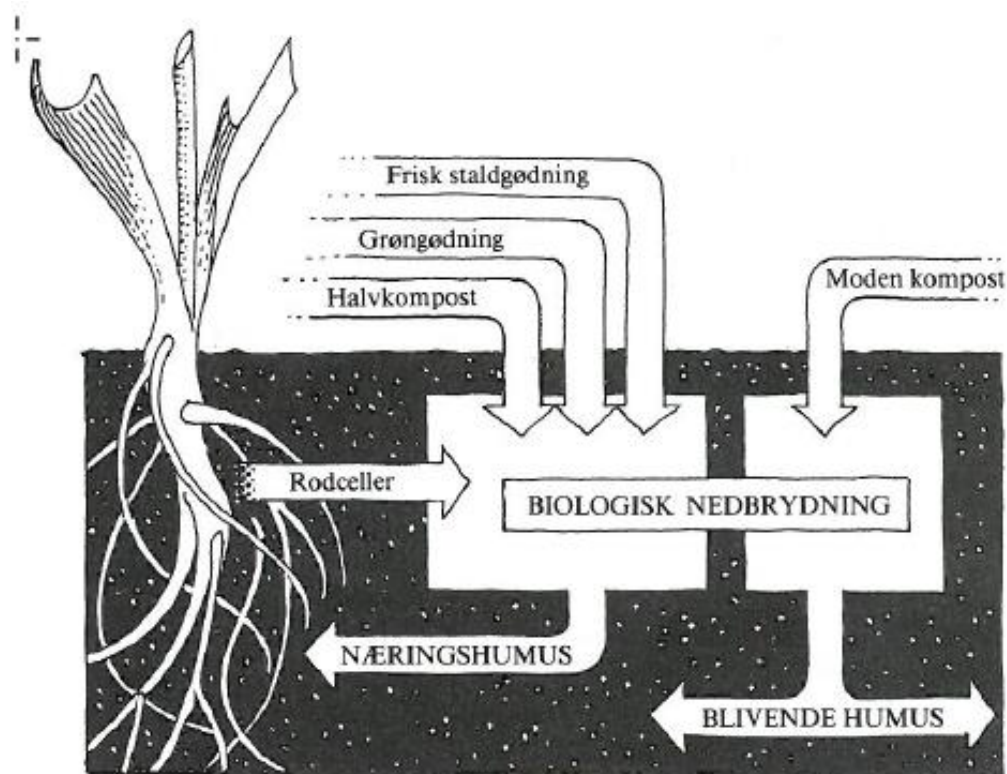
Græsning skaber rodnet

I de vedvarende græsgange optimeres klimaeffekten ved hyppigt foldskifte, hvor dyrene kun er en til to dage i samme fold. Ved denne drift kan både udbyttet og rodsætningen fordobles (*Michael Pollan, The Omnivore's Dilemma, s 197*).

Fordoblingen af roddannelsen indgår på sigt som kulstoflagring i den varige humus, der tilsvarende kan optage dobbelt så meget kulstof. De græssende husdyr er derved undværlige hvis vi skal optimere og fordoble kulstoflagringen i vedvarende græsgange.

I samme kilde s.196 er den biologiske proces beskrevet. Når det nye græs er blevet bidt så skal dyrene flyttes til ny fold. Herefter søger planten en balance ved at afskyde rødder, der svarer til det afbidte græs. Disse rødder er grundlag for lagring af kulstof i varig humus. Herefter skyder græsset nye skud og dyrene kan komme tilbage. Denne driftsform har mange navne, herunder Holistisk afgræsning. Joel Salatin (*Joel Salatin, PolyfaceFarm, Virginia i 'The Omnivore's Dilemma', Michael Pollan*) flytter sine flere hundrede køer til en ny "salat bar" hver aften. Hvis græsdriften

drives efter disse principper vil et græsareal have samme kulstoflagring som en skov med samme nedbør (*The Omnivore's Dilemma*, s 197).



Når kulstoffet lagres via rødderne i den varige humus, i stedet for i næringshumus, er der tale om en meget længere nedbrydningstid, før humus frigives som CO₂. På denne måde er lagring ved den rette græsning muligvis mere holdbar end træer, der jo frigiver det lagrede kulstof, når træet forgår, med mindre det kan lagres i tømmer og andre træprodukter.

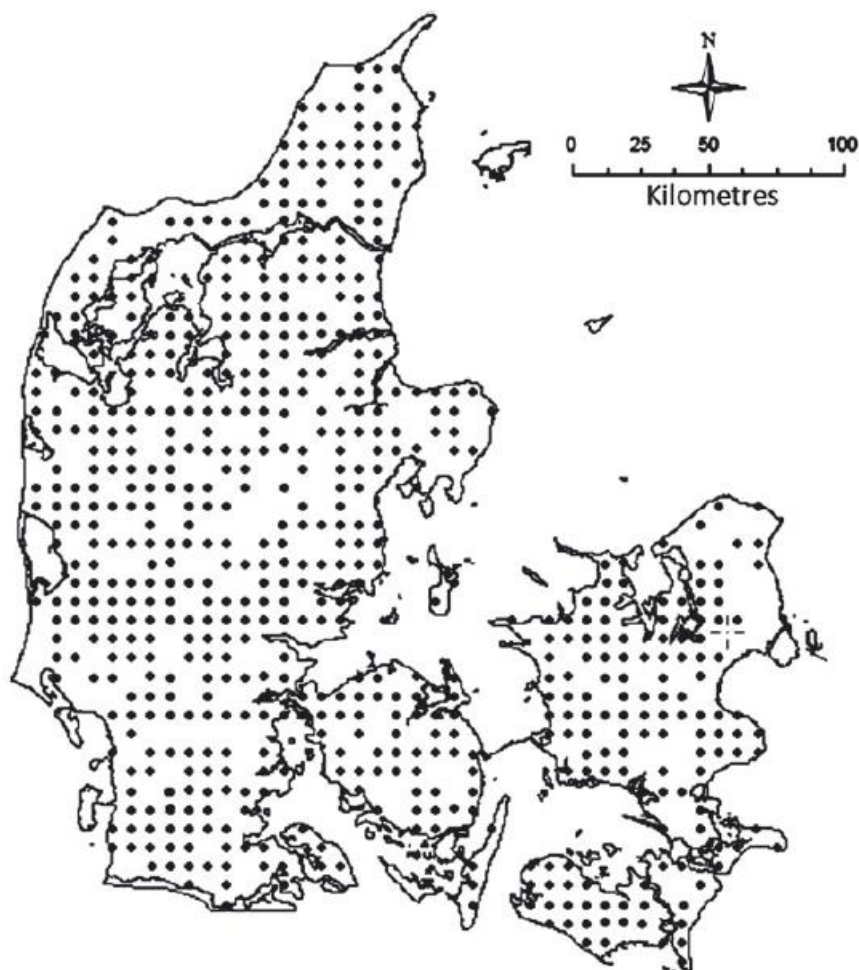


Figure 2 The location of sampling areas under agricultural use in 1986, when the nationwide monitoring grid was established.

Den danske kvadratnetsundersøgelse.

Denne undersøgelse fra 1986 til 2009 slutter med den meget interessante konklusion, at græs i omdrift kunne dokumentere ikke mindre end 0.58 t lagring af C/HA pr. år i dybden 25 – 50 cm (*'Changes in Carbon stocks of Danish agricultural mineral soils between 1986 and 2009', Soil Science, september 2014*)

Der er behov for yderligere forskning og udvikling smt dokumentation for, hvor store mængder kulstof, der kan lagres ved afgræsning under danske forhold i skovlandbrug og i lysåbne arealer med vedvarende græsgange.

Flerårige nytte- og foderplanter

Den største men måske den vigtigste omstilling, vi står overfor, er at udfase de enårige afgrøder: korn, majs, soya, ris og kartofler (og andre rodfrugter) og erstatte dem med flerårige grøntsager, der efterlader store rodknolde og rodnet til gavn for kulstoflagringen i vores muld.

De enårige planter udgør langt den største del af ernæringen i den udviklede verden. Udover at være enårige afgrøder, er det planter, som indeholder usund stivelse og har en ringe sammensætning af omega3/omega 6 fedtsyre. Ligeledes skal vores husdyr ernæres af flerårige afgrøder i stedet for som i dag, hvor korn og soja er dominerende.

Opinion
Veganism

Sat 25 Aug 2018 06.00 BST



388.325 1.102

If you want to save the world, veganism isn't the answer

Isabella Tree

Intensively farmed meat and dairy are a blight, but so are fields of soya and maize. There is another way



▲ 'Calls for us all to switch entirely to plant-based foods ignore one of the most powerful tools we have to mitigate against these ills – grazing and browsing animals.' Illustration: Matt Kenyon

Kilde: [The Guardian](https://www.theguardian.com), 25. August 2018

Spørgsmålet er om en rødbede- eller selleribøf i virkeligheden er mere klimavenlig end et stykke kød fra en landbrugsproduktion, der både begrænser og lagrer kulstof?

- Dyrene erstatter mekanisk naturpleje, der koster energi og ringe biodiversitet. CO₂-lagringen i et større rodnet især ved hyppig foldskifte. Bidrager til naturpleje af lysåbne arealer, som i alt udgør 250.000 – 500.000 hektar.
- Dyrene omsætter græs fra vedvarende græsgange til højværdi animalske proteiner, vi kan optage.
- Hverken selleri eller rødbede giver noget tilbage til mulden, tværtimod så fjerner de år for år kulstof på linje med de enårige planter.

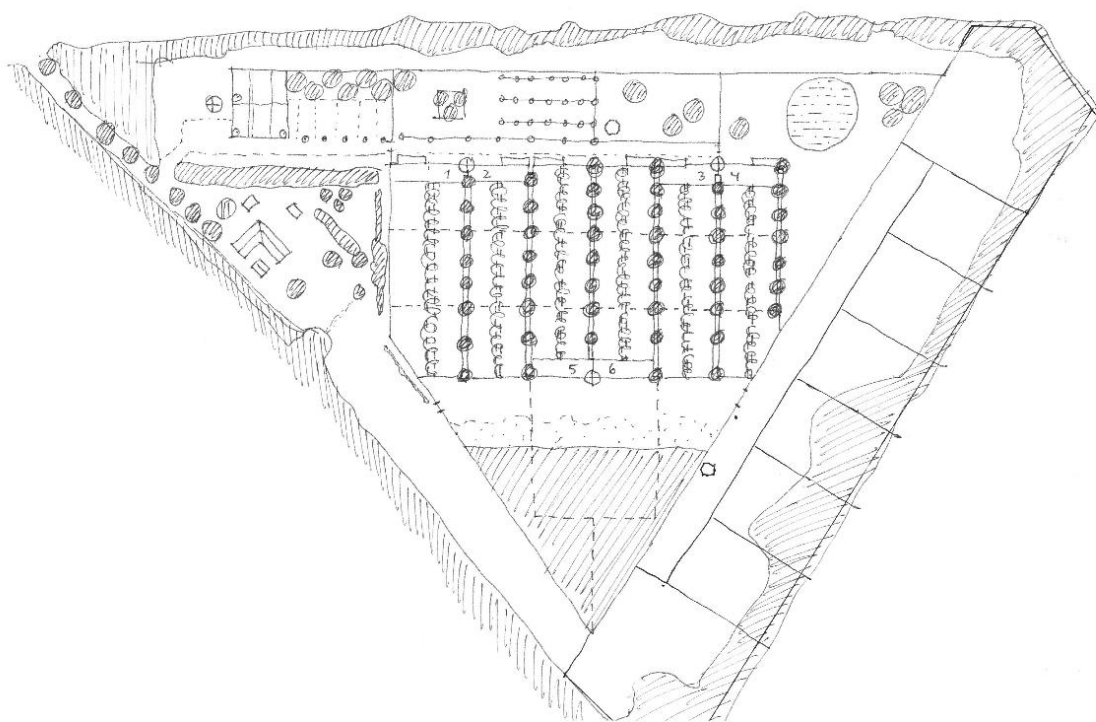
Det er en fundamental anden tilgang til et klimavenligt jordbrug og livsstil, end hvad der er dominerende i dag.

Robust jordbrug

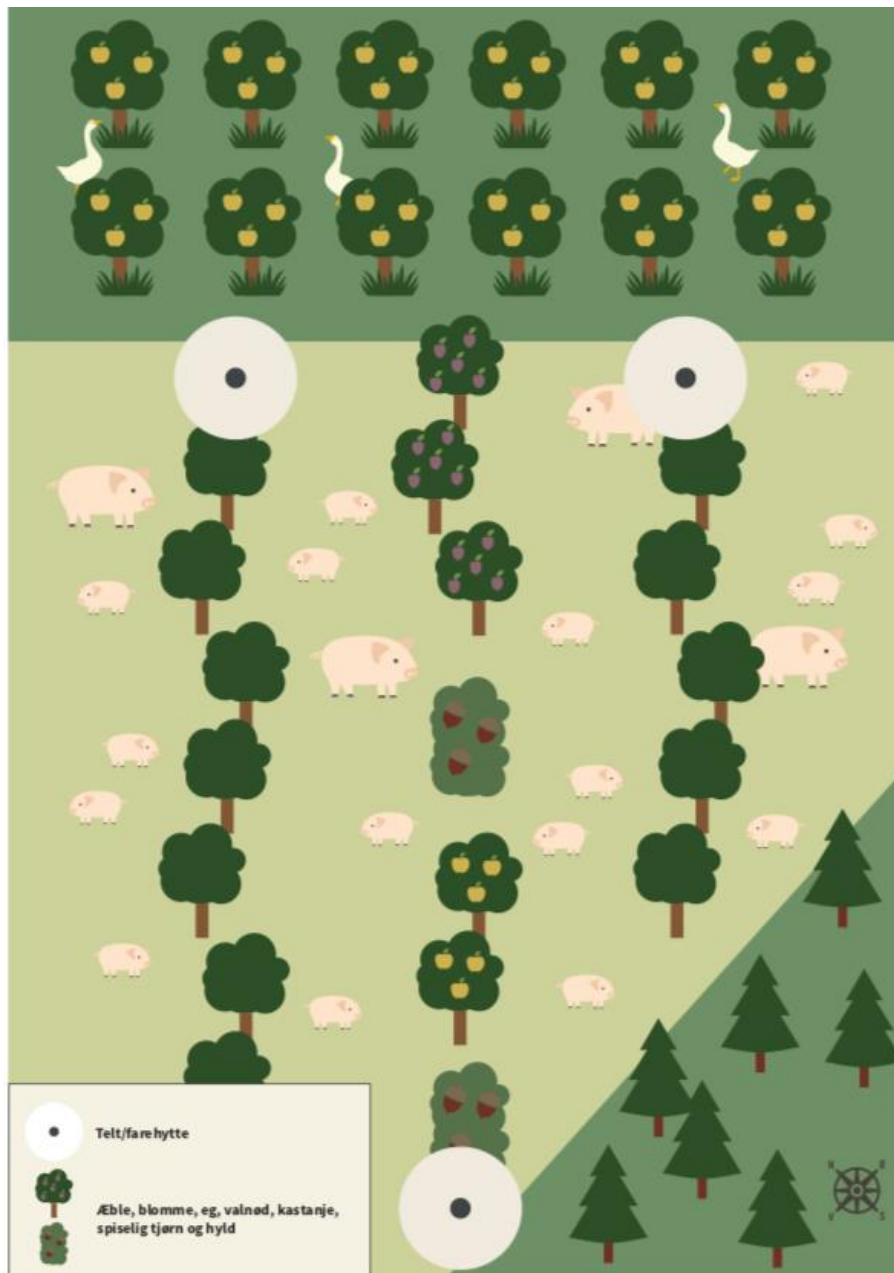
Klimakrisen er så langt fremskreden, at det er nødvendigt at indtænke et jordbrugssystem i en verden med konsekvenserne, nemlig mere ekstremt vejr, tørke og styrtregn.

Her kommer et skovlandbrug med vedvarende græsgange langt hen ad vejen til hjælp. Det omfattende rodnet betyder på en gang en sund muld med stor vandbinding pr. m³. Det betyder at rodnettet kan hente vand i tørkeperioder, og mulden kan optage vand under styrtregn.

Konsekvenserne af klimakrisen er dog så langt fremskreden at det er nødvendigt at foretage tekniske foranstaltninger som klimatilpasninger, højryggede agre med billebanker og anlæg af hydranter.



Dispositionsplan, Katrinelunden: 6 ha, i alt heraf 3 ha heget til 6 grisesøer. Vedvarende græsgange med hyppig foldskifte. Højryggede agre med Billebanker og Agroforestry. Tegning Rikke Haugaard.



Skovlandbrug, Katrinelunden, fra 'Skovlandbrug – et inspirationskatalog', Økologisk Landsforening med støtte fra Fonden for Økologisk Landbrug, 2018

Byggeri, anlæg og maskiner

I de fleste klimaberegninger er energiforbruget til de primære byggematerialer i landbruget ikke indregnet. Det gælder især beton, stenuld og stål, som har et enormt energiforbrug i produktionen. Dertil kommer energiforbruget i driften af maskiner og bygninger, eksempelvis

ventilation, kunstig belysning, klimaanlæg og foderanlæg . Der er altså et helt andet udgangspunkt allerede ved startlinjen, hvis en produktion foregår i enkle og klimalette konstruktioner.

Friland hele året

Materialeminimerende lette konstruktioner og simpelt byggeri er muligt på grund af sæsondrift.

Klimatelt



Klimateltet kan rumme 4 søer med grise fra fødsel til slagtning. Teltet er i grundelementet en hyperbolsk parabelloide lavet af armeret polyethylen.

Jurtehytte



Hytten kan rumme so med grise indtil de slagtes. Polygonen er en stærk og materialeminimerende konstruktion lavet i FSC certificeret træ.

Myren.



"Myren", Vor tids grå Ferguson er på vej. Medens vi venter genbruges den grå Ferguson. Myren er Eldrevet, let og med 160 x 60 cm friholdt højbed, forberedt til faste kørespor så der ikke sker pakning af det 160 cm brede dyrkede areal. Myren styres med hastighedsforskel på forhjulene via computerstyret nav motorer. Myren vil være ideel til høst af flerårige planter i 160 cm brede bede.

Et kuld om året og små grise

Resultatet er, at soens foderforbrug skal fordeles på færre kg. kød årligt (færre og mindre grise pr år). Økologiske søer i det kendte system får godt to kuld om året, til gengæld holder de ikke så længe. Som regel holder de kun til seks kuld, inden de er brugt op af industrien. Søerne i Velfærdsdelikatesser når 12 kuld, fordi soen ikke presses så hårdt, når hun kun har et kuld om året i det tidlige forår. Derved øges den mængde kød, som soens foderforbrug skal fordeles på.

Med et kuld om året er der dobbelt så lang tid til at bringe soen i huld. Det betyder, at soen kan fodres med langt lavere foderstyrke, alene med grovfoder, herunder restprodukter.

Endelig så betragter vi ikke den tid soen ikke har grise som tomgang. Vi betragter forældredyrene som nyttedyr, de skal lave et stykke jordarbejde, der kan erstatte/reducere pløjningen, forynge skov m.v. De har slet ikke tid til et ekstra kuld.

Græssende dyr som naturpleje

Dyrene gør nytte som naturplejere, hvor de erstatter mekanisk og energikrævende pleje. Ved helårs græsning firdobles arealet der kan plejes sammenlignet med sommergræsning. Alle dyr i I I Velfærdsdelikatesser® er alle dyr egnet til at være på friland hele året. Der fodres kun med græs, som dyrene omsætter til højværdi proteiner vi kan optage.

Protein fra vegetarfisk



Multen som global redning

Globalt står vi over for to katastrofer, klimakrise og sult. Hverken vild natur eller vilde fisk kan forsyne en global befolkning i 2050 på 9 milliarder med tilstrækkelige proteiner. I dag er mange af de vilde fisk tværtimod overfisket. Mange bestande er truede.

Hav og dambrug er i dag en industri baseret på laksefisk. Det er en rovfisk som på ingen måde bidrager til at løse problemerne med overfiskeri eller enårige afgrøder. Tværtimod så øger de overfiskeriet. Der går der 1,5-2,5 kg. vild fisk til 1 kg. opdrætsfisk. Fiskeproteinet udgør ca. 20 procent af tørfoderet til laksefisk, de resterende 80 procent er kerner fra enårige planter, der på en gang øger klimabelastningen og den ellers fine sammensætning af omega 3/omega 6 fedtsyre ødelægges samtidig med at totalfedt øges. En virkelig usund og klimabelastende cocktail.

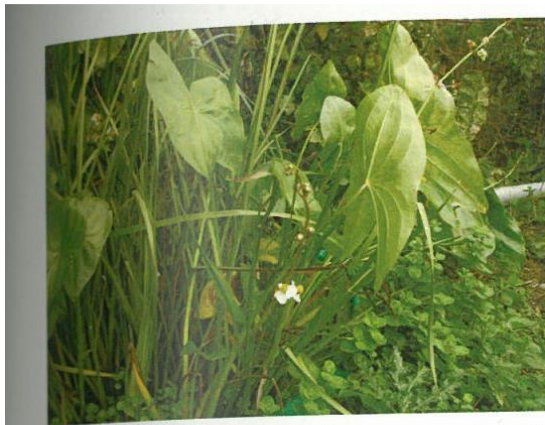
Fisk er ellers den mest effektive måde at lave sunde klimavenlige animalske proteiner på. Der er tale om et energiforbrug tæt på 1:1 sammenlignet med grisens 1:3 og oxen 1:10. Multen er tilmed en vegetarfisk, der lever af bladdelene (græs/græspiller). Det er en delikatesse med en god fedtsyresammensætning. Det er en af de ældste opdrætsfisk.

Historisk set har opdræt af fisk været en naturlig del af jordbruget. For eksempel så har Kristen Touborgs familie brug inkluderet opdræt af fisk. I Kina er det normalen at fiske damme indgår i de små brug. Jeg har set små brug der havde opdrætsfisk hvor grisene gik på et gulv af rafter ud over en lille sø og fiskene stod i stimer neden under for at optage gødningen fra grisene. Fiskedammene har været en naturlig del til at få kredsløbet til at fungere.

I Danmark mangler opdræt af fisk totalt som en integreret del af et alsidigt økologisk landbrug. Det vil vi gøre noget ved i Velfærdsdelikatesser.

De små damme er også velegnede til dyrkning af flerårige vandkulturer.

Foto: 'Permakulturhaven'



Wapato er en oplagt grøntsag i vandhaven. Til venstre ses wapato i fuld vækst.
De stivelsesholdige wapato-rodfrugter høstes sent på efteråret (t.h.)

Vi undersøger mulighederne for at etablere en fiskedam på Katrinelunden. Multe kan også optage algevækst og sammen med vandplanterne sikre en god sigte dybde til gavn for plantevækst m.v. så dammen bliver en biotop, der øger biodiversiteten. Hertil kommer en funktion som svømmedam til gæs.

Systemeksport af klimaneutral økologi

I stedet for at sende fødevarer jorden rundt med stor klimabelastning til følge, så er Velfærdsdelikatesser® et koncept, som er velegnet til systemeksport, herunder fattigdomsbekæmpelse, fordi det passer ind i strukturen i f.eks. udviklingslandes landbrug, som er præget af mindre bedrifter med behov for økonomisk og økologisk bæredygtig produktion. Konceptet følger principperne i Velfærdsdelikatesser®.

Velfærdsdelikatesser® har de oprindelige stedspecifikke dyreracer og landskabsressourcer som udgangspunkt. Under konceptet er også et igangværende projekt i Moamba, Mozambique, med produktion af lokal Iberisk svinerace hos småbønder.

'Incubator Moamba' er en iværksætteruddannelse, hvor kommende selvstændige bønder dyrker og passer større og større areal af jord, dyr og afsætning med vejledning på lånt jord. Udbyttet deles 50/50 mellem bonde og skole. Bondens udbytte sættes ind på en spærret konto, og efter 2,5 år kan bonden starte for sig selv med egen kapital og erfaring i drift. En drifthåndbog på det lokale sprog er under udarbejdelse.



Grise under fodertræ (Marola). Klimakrisen har vist sig tydeligt i Mozambique og det sydlige Afrika med tre års fravær af vand har betydet at floderne har tørret ud. Vi har nu etableret selvstændig vandboring i området til grisene. Selv de vilde dyr i dyreparkerne er nu forsynet med vandboringer.

I udviklingslande som Mozambique er madspildet i primerproduktionen langt større end under transport og forbrug. Kun 80% af produkterne når frem til markedes. Her tager grisene den nedfaldne frugt hvor selv kærnerne gnaskes med stor fornøjelse.

Udvidet klimaaftryksanalyse

Danmark opgør sine nationale drivhusgasudledninger efter [FN's klimapanelers retningslinjer](#), som blandt andet er [revideret for arealanvendelse og landbrug i 2019](#). Ifølge [Miljø- og fødevareministeriet](#) udgjorde udledningerne fra landbrugets produktion langt den største udledning fra fødevaresektoren, svarende til 21 procent af Danmarks totale udledninger i 2014, eller 10,5 mio. tons CO₂e. Husdyrproduktionen er langt den største kilde til udledninger, heraf udgør udledninger fra kvæg- og svineproduktionen i alt 95 procent, med 63 procent fra kvæg (primært malkekvæg) og 32 procent fra svin. Totalt står kvæg og svin for 40 procent af landbrugets udledninger, primært i form af lattergas (N₂O) og metan (CH₄).

Ifølge retningslinjerne for beregningerne opgør hvert land de udledninger, der sker indenfor landets egne grænser, og ikke for f.eks. udledninger ved produktionen af varer, der importeres.

Det betyder eksempelvis, at importeret soja til husdyrfoder og sojaproduktionen klimaaftryk i eksportlandet ikke indgår i landbrugets udledninger.

En alternativ tilgang er de livscyklusvurderinger (LCA, "Life Cycle Assessment"). Med LCA-tilgangen opgør man, hvilken klimateffekt der er knyttet til et produkt gennem alle led af produktionskæden. Man skal således også medregne udledninger fra f.eks. importeret foder og kunstgødning. Desuden indregnes klimabelastning fra transport, forarbejdning, emballering osv.

Men der figurerer stadig mange livscyklusanalyser af fødevarer, som ikke medregner arealanvendelsen. En vurdering uden arealanvendelsen giver imidlertid ingen mening, fordi det netop er i primærproduktionen, at langt den største påvirkning af klimaet sker.

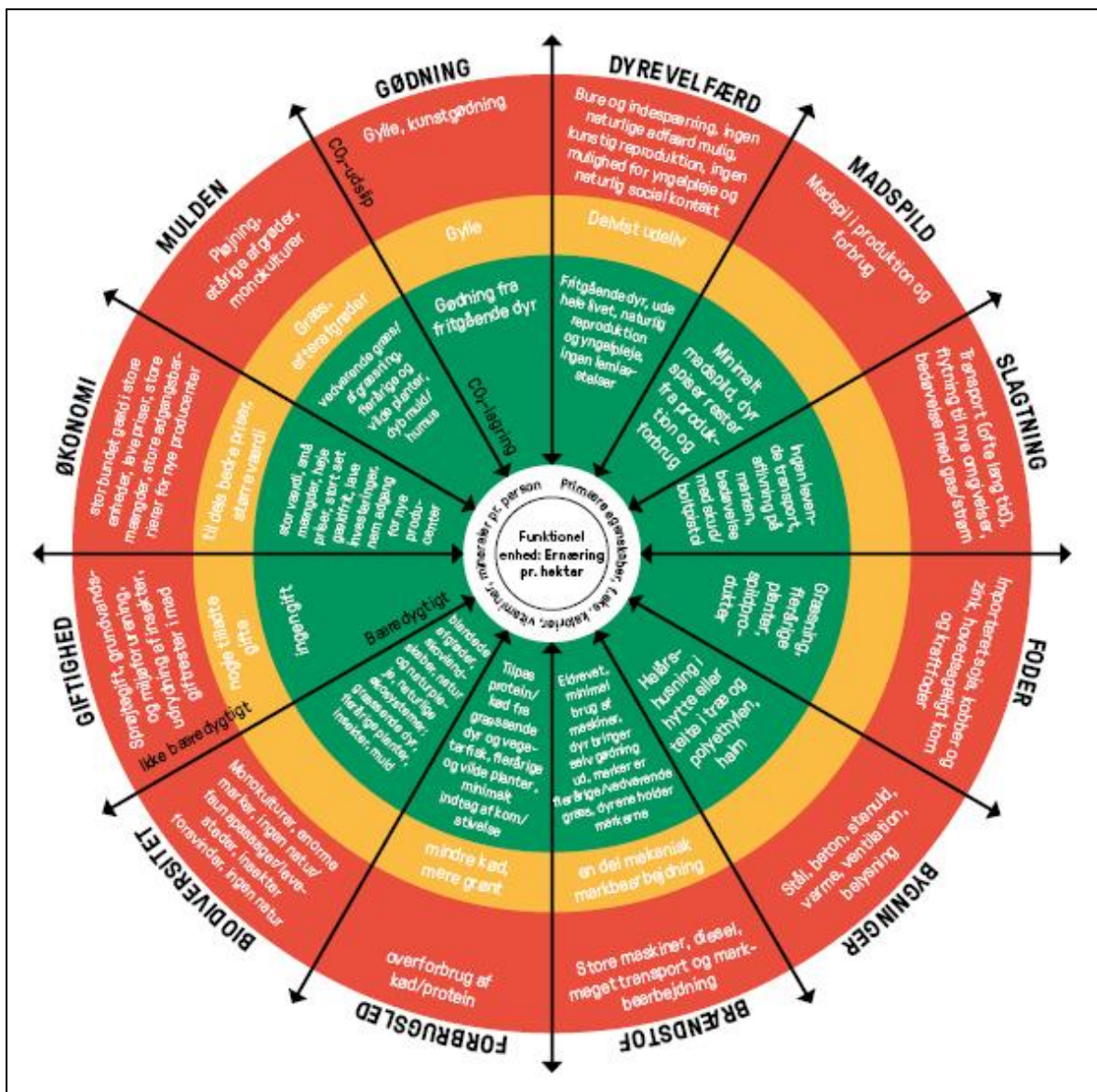
Ifølge Torben Chrintz, videnskabelig rådgiver i CONCITO, er netop den direkte og indirekte ændring af arealanvendelsen (LUC og ILUC) af afgørende betydning, når man regner på fødevarer:

"..fordi disse udgør størstedelen af fødevarernes miljø- og klimabelastning på globalt plan. Denne faktor kan mere end fordoble klimabelastningen og således være helt afgørende for den samlede udledning. Problemet her er, at det er svært og kræver et meget kompliceret datamateriale at regne på arealbelastningen, og samtidigt er der videnskabelig uenighed om, præcis hvordan den skal beregnes. Men det betyder jo ikke, at arealbelastningen ikke er der. Derfor ser man mange analyser, hvor arealbelastningen ikke er medtaget i klimaaftrykket, og man kan i sagens natur ikke sammenligne tal, der er lavet med og uden denne ILUC, da der som sagt kan være meget stor forskel på den samlede belastning. CONCITO udgav tilbage i 2012 en detaljeret metoderapport om Carbon Footprint – den ideelle opgørelse og anvendelse, hvori der argumenteres for, at opgørelser af klimaaftryk fra fødevarer uden arealanvendelsen ikke rigtig giver nogen mening, da den er en så stor del af miljøbelastningen. Dette understreges af den seneste rapport fra FN's klimapanel IPCC samt den seneste rapport om biodiversitet fra FN-organet IPBES, som begge udpeger mangel på plads til skov og natur samt for store landbrugsarealer som nogle af de helt store årsager til verdens klima- og biodiversitetsudfordringer." (se ['Lynkursus i fødevarers klimaaftryk', 2019](#))

Udover at arealanvendelsen ikke indgår i en del beregninger er der også andre udfordringer forbundet med eksisterende opgørelses funktionelle enhed og systemafgrænsning. For eksempel får man som nævnt meget forskellige resultater alt efter, om man ser på klimaaftrykket pr. kg. oksekød eller pr. hektar. En mere relevant enhed kunne være en ernæringsenhed med kalorier, vitaminer og mineraler pr. hektar. Desuden afskærer de fleste klimaaftryksanalyser sig fra at inddrage miljøgiftighed og biodiversitet i systemet. Når de parametre ikke indgår giver det ikke et retvisende billede af en produktions samlede miljøeffekt – og eksempelvis, om en produktion er giftig for mennesker og vandmiljø, om dyrevelfærden er etisk forsvarlig, eller om mulden nedbrydes eller insekter udryddes.

Der er derfor alt i alt brug for en kraftigt udvidet klimaaftryksanalyse, der kan skabe overblik over funktionel enhed, systemafgrænsninger, vurderingsparametre og vurderingskriterier samt en vægtning. Sådant en analyse skal også tage højde for eventuel kulstoflagring over tid ved for eksempel opbygning af dybe rødder, der optager og lagrer mere og mere kulstof over tid.

Der er desuden brug for forskning og udvikling, der kan dokumentere forskellige produktionsformers kulstofudledning hhv. lagring alt efter dyrkningsmetoder. Det gælder for eksempel effekten af rodnet i vedvarende græs, i flerårige planter, vild natur, træer, de græssende dyrs rolle, opbygning versus nedbrydning af jordens humuslag samt konsekvensanalyser af de forskellige produktionsformers påvirkning af forbrugsleddet, hvor f.eks. økologiske forbrugere spiser mindre mængder kød og relativt flere planter etc.



Model: Skitse over elementer i udvidet klimaafttryksanalyse. Den funktionelle enhed er en given ernæringsenhed. Pile angiver spekter fra bæredygtigt til ikke bæredygtigt inden for de givne ressourcer/naturlige rammer. Parametre for både klimapåvirkning samt biodiversitet, giftighed,

sundhed og muld. Enhed til samlet vægtning er et åbent spørgsmål, CO2e er ikke retvisende for den samlede påvirkning af økosystem.

Afprøvning af elementer i klimaneutral økologi

I Velfærdsdelikatesser er hensigten at reducere klimabelastningen ved at slagte ungdyr, inden de når hen i vintersæsonen, hvor væksten går i stå og foderregnskabet vender rundt, når der ikke er grønt på markerne. Der slægtes generelt unge dyr og især unge grise (max 50- 60 kg levende vægt), sådan at dyr der skal vokse holdes i den varme periode, hvor der samtidig er masser af græs.

Hertil kommer den stor lagring af kulstof i skovlandbruget med græssende dyr på vedvarende græsgange under nyttetræerne samt græsning af og naturpleje af lysåbne arealer, efter principperne i holistisk afgræsning.

Når dette sammenholdes med Concitos beregninger, hvor den kendte økologi har 30 procent større klimabelastning end konventionel, så repræsenterer Velfærdsdelikatesser et demonstrationslandbrug, der arbejder på at vise elementer i klimaneutral økologi med mulige elementer til at trække CO2 ud af atmosfæren og lagre det i træer og varig humus.

Der er behov for dokumentation udvikling og forskning til at dokumentere lagringen af C og N i træer og varig humus.

Noter fra FN's klimapanelers rapport 'Land & Climate'

[Summary for policy makers](#)

B 5. Sustainable land management, including sustainable forest management, can prevent and reduce land degradation, maintain land productivity, and sometimes reverse the adverse impacts of climate change on land degradation (very high confidence). It can also contribute to mitigation and adaptation (high confidence). Reducing and reversing land degradation, at scales from individual farms to entire watersheds, can provide cost effective, immediate, and long-term benefits to communities and support several Sustainable Development Goals (SDGs) with co-benefits for adaptation (very high confidence) and mitigation (high confidence). Even with implementation of sustainable land management, limits to adaptation can be exceeded in some situations (medium confidence). {1.3.2, 4.1.5, 4.8, Table 4.2}

B6. Response options throughout the food system, from production to consumption, including food loss and waste, can be deployed and scaled up to advance adaptation and mitigation (high confidence). The total technical mitigation potential from crop and livestock activities, and agroforestry is estimated as 2.3-9.6 GtCO₂e.yr⁻¹ by 2050 (medium confidence). The total technical mitigation potential of dietary changes is estimated as 0.7-8 GtCO₂e.yr⁻¹ by 2050 (medium confidence). {5.3, 5.5, 5.6}

B 7. Future land use depends, in part, on the desired climate outcome and the portfolio of response options deployed (high confidence). All assessed modelled pathways that limit warming to 1.5°C or well below 2°C require land-based mitigation and land-use change, with most

including different combinations of reforestation, afforestation, reduced deforestation, and bioenergy (high confidence). A small number of modelled pathways achieve 1.5oC with reduced land conversion (high confidence) and, thus, reduced consequences for desertification, land degradation, and food security (medium confidence). {2.6, 6.4, 7.4, 7.6; Cross-Chapter Box 9 in Chapter 6; Figure SPM.4}

(note 4, side 4) Sustainable land management is defined in this report as the stewardship and use of land resources, including soils, water, animals and plants, to meet changing human needs, while simultaneously ensuring the long-term productive potential of these resources and the maintenance of their environmental functions. Examples of options include inter alia agroecology (including agroforestry), conservation agriculture and forestry practices, crop and forest species diversity, appropriate crop and forest rotations, organic farming, integrated pest management, the conservation of pollinators, rain water harvesting, range and pasture management, and precision agriculture systems.

(note, side 4) Sustainable forest management is defined in this report as the stewardship and use of forests and forest lands in a way, and at a rate, that maintains their biodiversity, productivity, regeneration capacity, vitality, and their potential to fulfill now and in the future, relevant ecological, economic and social functions at local, national and global levels and that does not cause damage to other ecosystems.