

# Rusland og **Ukraine** – vigtige for korn- og foderforsyningen



**Rusland og Ukraine er begge store landbrugslande, og krigen mellem de to lande har allerede påvirket de internationale markeder for landbrugs- og fødevarer i form af stigende priser. De to lande er igen blevet meget vigtige eksportører af korn, og de har begge tidligere haft en væsentlig betydning for globale fødevarekriser – både i 1970'erne og i 2010-11. Begge lande har også øget deres fjerkræproduktion betydeligt siden starten af 1990'erne. Ukraine blev tidligere kaldt "Europas kornkammer" og har derfor en vigtig position på både kortere og længere sigt, når det gælder korn- og foderforsyningen i Europa.**



Af Henning Otte Hansen, Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet

## De storpolitiske spændinger

Rusland og Ukraine er begge store landbrugslande, og derfor har krigen allerede fået stor betydning for de internationale landbrugs- og fødevaremarkeder. Alene risikoen eller frygten for en nedgang i kornforsyningerne på verdensmarkedet på grund af Ruslands invasion fik priserne til at stige. Krigen har derfor allerede medført prisstigninger, men det politiske forløb og de efterfølgende påvirkninger af markederne er i sagens natur meget vanskelige at forestille sig. Mindre samhandel, yderligere sanktio-

ner, større økonomisk usikkerhed og ustabilitet på de internationale landbrugsmarkeder er dog sandsynlige konsekvenser. At Rusland er en vigtig eksportør af både korn og energi, giver dog landet en særlig position i en tid med dyrere energi og dyrere fødevarer. Alene dyrere energi vil sædvanligvis presse landbrugs- og fødevarerpriserne op.

## Ruslands og Ukraines betydning i dag

Rusland er i dag verdens største eksportør af hvede, og Rusland og Ukraine står tilsammen for 28 pct. af den samlede hvedeeksport i verden, og 15 pct. af den samlede hvedeproduktion. Også når vi ser på alt korn under ét – herunder også majs og ris – har de to lande en vigtig placering, jf. tabel 1.

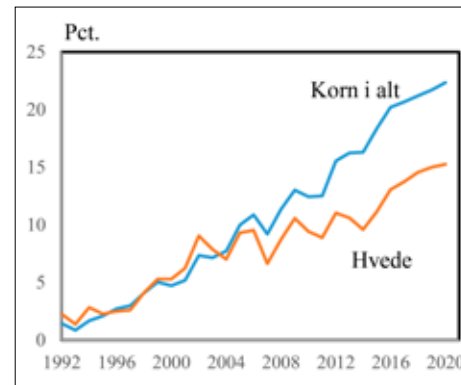
Som det ses af figuren, har Rusland og Ukraine tilsammen 19 pct. af den samlede korn-

eksport i verden, og 6 pct. af den samlede kornproduktion.

## Ukraine: 25 pct. af Europas eksport

Ikke mindst i europæisk perspektiv spiller Ukraines hvede- og korneksport en stor og stigende rolle. Ukraine har en stigende andel af Europas samlede eksport, og andelen er i de seneste år steget til knap 25 pct., jf. figur 1.

Ukraine eksporterede i 2021 korn for over 60 mia. kr. Det største eksportmarked var Kina, som aftog mere end 20 pct. af Ukraines korneksport. Ukraine og USA står tilsammen for ca. halvdelen af Kinas kornimport, og Kina er verdens største kornimportør med ca. 9 pct. af verdensmarkedet. Kina har derfor også betydelige interesser i konflikten mellem Rusland og Ukraine – især hvis resultatet bliver længerevarende mangel på korn og høje priser.



**Figur 1. Ukraines andel af Europas samlede eksport af hvede og korn i alt**

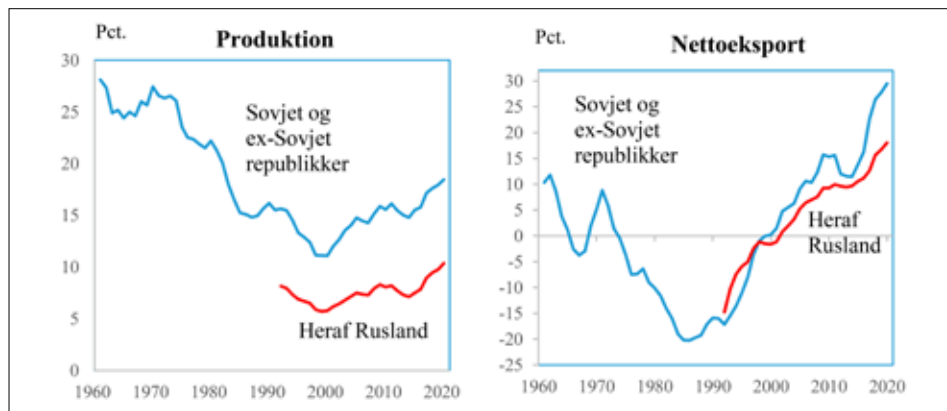
Note: 5 års glidende gennemsnit

Kilde: Egne beregninger på grundlag af FAO (2022)

	Verdensmarkedet for		Verdensproduktionen af	
	hvede	Korn	hvede	Korn
Rusland	18,8	8,8	11,3	4,3
Ukraine	9,1	10,0	3,3	2,1

**Tabel 1. Ruslands og Ukraines andele (pct.) af verdens samlede eksport og produktion af hvede og korn i alt (2020)**

Kilde: Egne beregninger på grundlag af FAO (2022)



**Figur 2. Sovjetunionens og Ruslands hvedeproduktion og -nettoeksport: Andel af verden i alt**

Anm: Glidende 5 års gennemsnit

Kilde: Egne beregninger på grundlag af FAO (2022)

### Nedgang frem til Sovjetunionens sammenbrud

Sovjetunionen var en meget vigtig producent og eksportør af hvede i 1960'erne – blandt de vigtigste i verden: Sovjetunionen var klart verdens største producent og samtidig verdens tredje-største eksportør. Efterfølgende og helt frem til sammenbruddet i Sovjetunionen faldt hvedeproduktionen dog. Først i midten af 1990'erne begyndte udviklingen igen at vende i de tidligere Sovjetrepublikker. Det tog lidt tid til at vende udviklingen, fordi store landområder i bl.a. Ukraine lå udyrket hen på grund af uafklarede ejerforhold, og fordi der var begrænset adgang til kunstgødning, planteværn, maskiner, infrastruktur, markeder og kapital, jfr. figur 2.

Figuren viser udviklingen tilbage fra starten af 1960'erne og frem til i dag. Der er vist 5 års glidende gennemsnit for at udjævne årlige tilfældige udsving og i stedet have fokus på de lidt længerevarende tendenser.

Som det ses af figuren, havde Sovjetunionen 25-30 pct. af verdens hvedeproduktion i starten af 1960'erne. Andelen faldt til godt ti procent omkring år 2000, hvorefter den er steget igen, når man ser på de tidligere Sovjetrepublikker under ét.

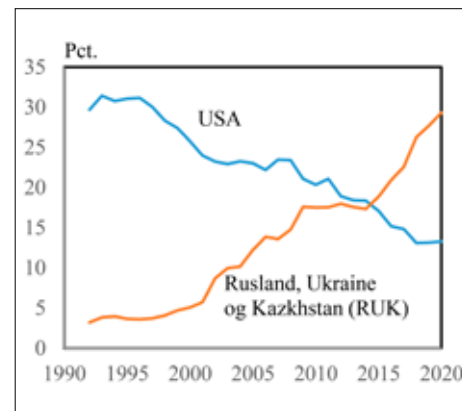
På tilsvarende måde ses udviklingen i hvedeeksporten. I 1960'erne var Sovjetunionen en vigtig eksportør af hvede, men betydningen faldt, og omkring 1990 var eksporten næsten uden betydning, og der var i stedet en stor import.

Udviklingen har således også betydet, at Sovjetunionen gik fra at være en vigtig nettoeksportør af hvede til at være en endnu større nettoimportør. I 1980'erne var Sovjetunionen således verdens største importør af hvede.

### Kornaftale mellem USA og Sovjetunionen i 1970'erne

Udviklingen betød også, at Sovjetunionen blev underforsynet med korn i starten af 1970'erne. Det skyldtes især to forhold: For det første ønskede landet en større indenlandske produktion af animalske varer (kød- og mejeriprodukter), så derfor steg behovet for korn til foder. For det andet stagnerede landets egen kornforsyning, for i både 1971 og 1972 var kornhøsten meget lille på grund dårlige vækstbetingelser. Derfor var landet nødt til at importere betydelige mængder korn.

I 1972 indgik USA og Sovjetunionen derfor de første aftaler om store kornleverancer – de såkaldte Grain Agreements – hvor USA med statsstøtte og kredit og over en treårig periode sendte stor mængder korn til Sovjetunionen. Der var betydelige politiske interesser på spil under forhandlingerne om disse aftaler, og der kom også et efterspil, idet aftalerne var med til at reducere verdens kornlagre betydeligt og dermed bidrog til starten på en efterfølgende fødevarerkrise.



**Figur 3. Eksport af hvede fra RUK-landene og USA, 1992-2020**

Anm: Glidende 5 års gennemsnit

Kilde: Egne beregninger på grundlag af FAO (2022)

### USA taber markedsandele til Rusland, Ukraine og Kazakhstan

Gennem de seneste årtier er verdenshandlen med hvede forskubbet: USA, som gennem lang tid var den helt dominerende eksportør, er nu blevet overhalet af tre tidligere Sovjetrepublikker under ét: Rusland, Ukraine og Kazakhstan – også kaldet RUK-landene.

RUK-landene er interessante af flere grunde:

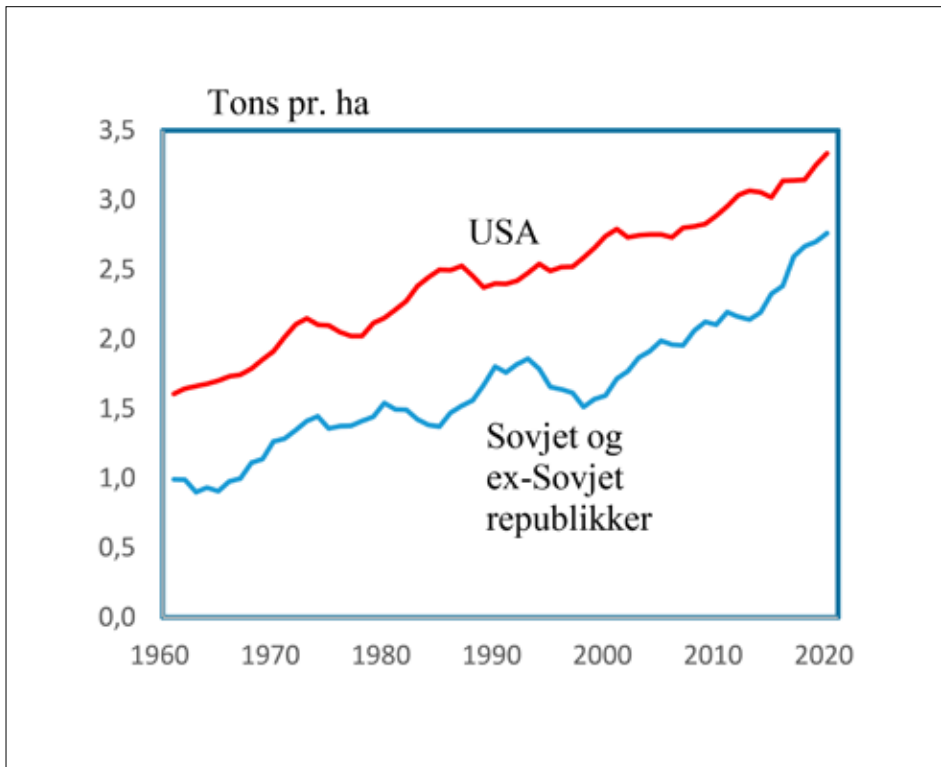
- De har et stort potentiale inden for kornproduktion (klima, jord, infrastruktur m.m.)
- De har en stærkt stigende andel af verdens kornproduktion og -eksport
- De er en stor kilde til usikkerhed på de internationale kornmarkeder på grund af store variationer i produktionens størrelse fra år til år og på grund af handelspolitiske indgreb.

Udviklingen og forandringerne fremgår af figur 3.

### Fra storimportør til storeksportør

Efter kommunismens fald er både Rusland og de tidligere Sovjetrepublikker under ét igen blevet store nettoeksportlande, når det gælder hvede. I de seneste år er eksporten igen steget – endda markant, hvilket figur 2 også viste.

Man kan spørge, hvorfor Rusland og andre tidligere Sovjetrepublikker kunne vende udviklingen og blive store korneksportører efter Sovjetunionens sammenbrud? Der er



**Figur 4. Hvedeudbytter i Sovjetunionen, ex-Sovjetrepublikker og USA**

Anm: Glidende 5 års gennemsnit. Tilsvarende udvikling i USA er vist for at kunne sammenligne med et alternativt land

Kilde: Egne beregninger på grundlag af FAO (2022)

flere forklaringer:

For det første fik afskaffelse af den kommunistiske planøkonomi og indførelse af mere markedsøkonomi en positiv effekt. Priserne blev herefter fastsat ud fra udbud og efterspørgsel, og det stimulerede både produktion og handel.

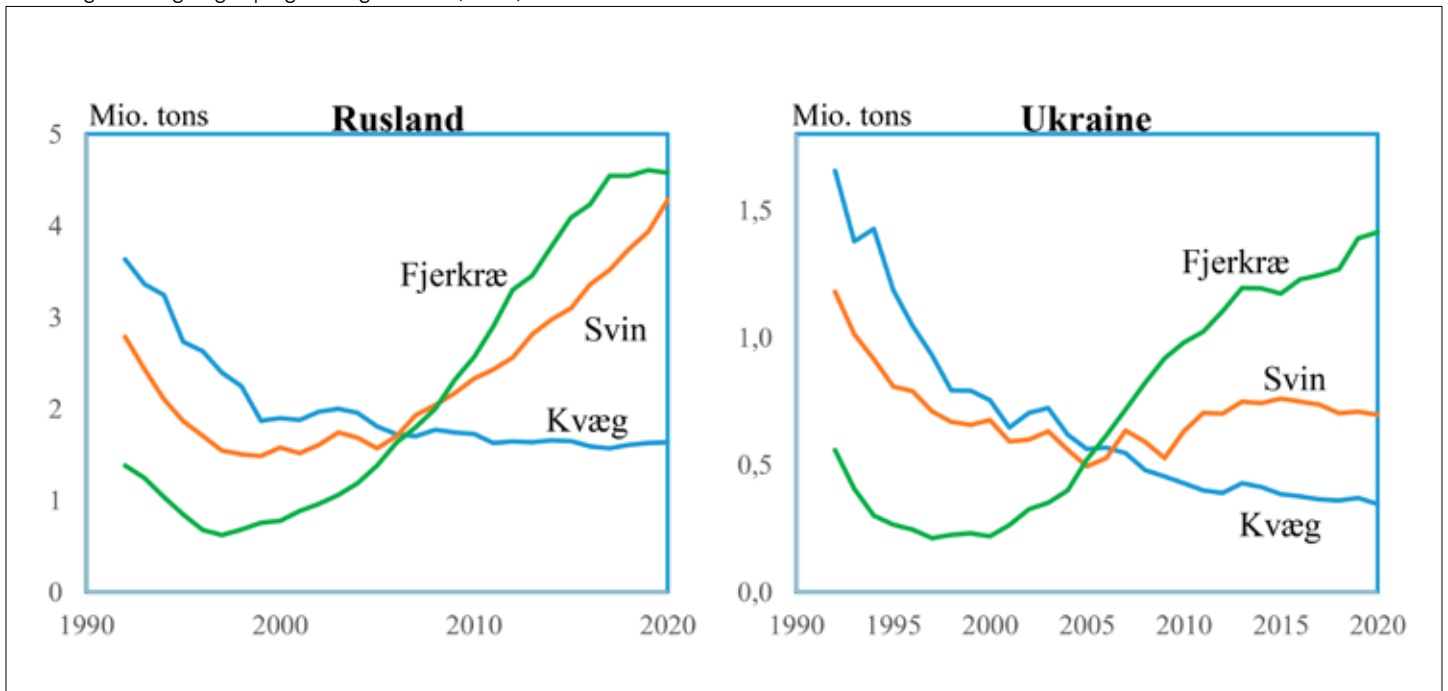
For det andet begyndte høstudbytterne igen at stige. Markedsøkonomien samt bedre adgang til især kunstgødning medførte betydelige udbyttestigninger.

Som det ses af figur 4, faldt høstudbytterne i hvedeproduktionen i de tidligere Sovjetrepublikker og herunder også i Rusland i 1990'erne, mens der efter 2000 igen har været en betydelig stigning.

Som det også fremgår af figur 4, er udbyttespændet i forhold til USA mindsket siden år 2000. Det har også bidraget til en stigende produktion og eksport i denne periode.

For det tredje faldt husdyrproduktionen markant efter Sovjetunionens kollaps. Dermed faldt også efterspørgslen efter korn og andet foder, samtidig med at der også blev frigivet flere arealer til bl.a. korn dyrkning. Husdyrbeholdningen og produktionen af kød blev næsten halveret i denne periode, jfr. figur 5.

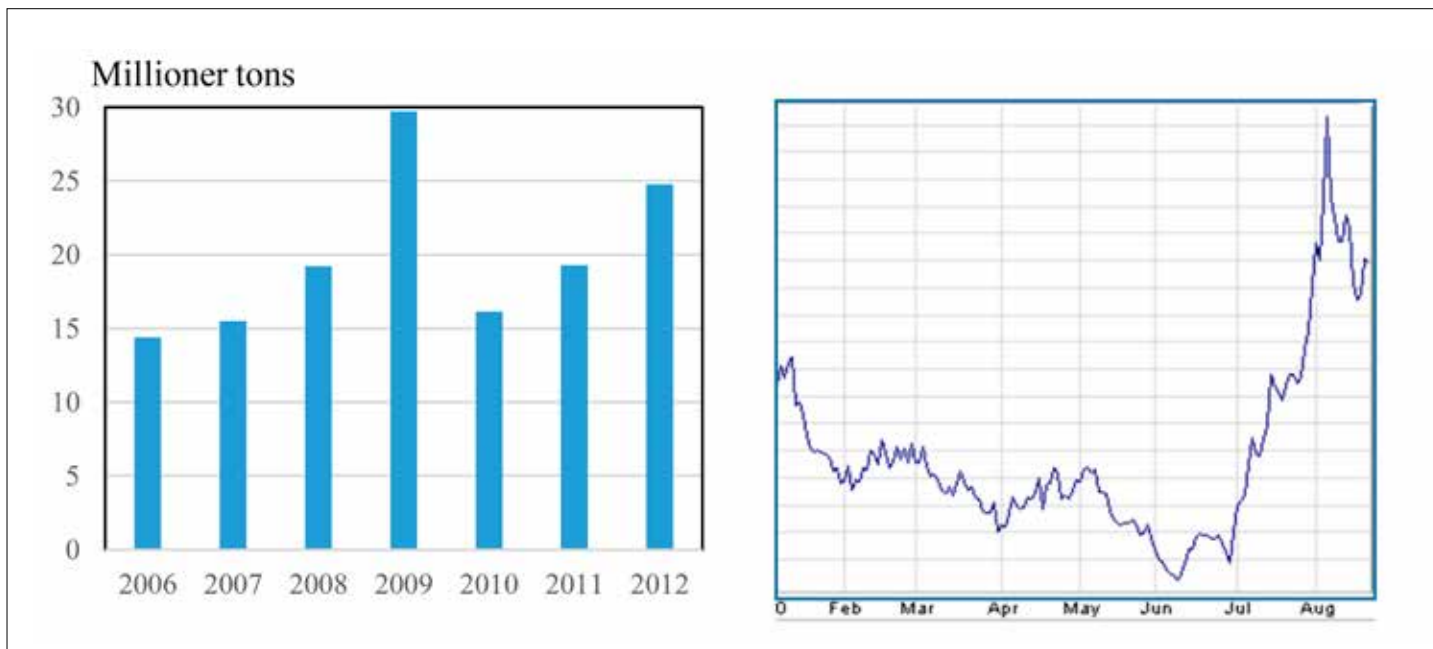
Med den faldende husdyrproduktion og dermed også faldende efterspørgsel efter foder,



**Figur 5. Udviklingen i kødproduktionen i Rusland og Ukraine, 1992-2020**

Anm: Glidende 5 års gennemsnit

Kilde: Egen fremstilling på grundlag af FAO (2022)



**Figur 6. Ruslands og Ukraines hvedeeksport**

Kilde: Egen fremstilling på grundlag af FAO (2022)

**Figur 7. Udvikling i international hvedepris i 2010**

Kilde: Egen fremstilling på grundlag af CME Group (2022)

blev korn frigjort til anden anvendelse, og det var med til at forøge korneksporten.

Siden 2005 er produktionen af fjerkræ- og svinekød igen steget, og det er forstærket af de russiske sanktioner mod fødevareeksporten fra bl.a. EU og USA i 2014.

Ukraine har haft en næsten tilsvarende udvikling, men her er det især fjerkræproduktionen, som er steget,

### Seneste fødevarekrise skabt af Rusland og Ukraine

Den seneste globale fødevarekrise var i 2010-11, og den opstod i et vist omfang på grund af netop Ukraine og Rusland – og til dels også den anden tidligere Sovjetrepublik, Kazakhstan. Der var dengang ikke tale om politiske problemer, men derimod om en omfattende tørke. Tørken i Rusland var den værste i landet i 130 år, og sammen med efterfølgende brande medførte det store reduktioner i de to landes hvedeproduktion og -eksport. Da landene i forvejen var relativt store eksportører, påvirkede det i høj grad også verdensmarkedspriserne.

Figur 6 viser således Ruslands og Ukraines samlede eksport af hvede 2006-12. Som det ses, blev eksporten næsten halveret i 2010. Figur 7 viser de internationale priser på hvede de første 8 måneder af 2010. Som det ses,

steg prisen meget i juli og august – samtidig med de negative udsigter for de to landes produktion og eksport af hvede.

Både Rusland og Ukraine har tidligere været parate til at anvende drastiske handelspolitiske midler for at sikre de indenlandske kornforsyninger. Under fødevarekrisen i 2007-08 forsøgte begge lande at begrænse eller endog forbyde korneksporten for dermed at sikre rigelig og billig indenlandsk korn. I starten af august 2010 indførte Rusland et reelt eksportforbud for korn.

### Ukraine - Europas kornkammer

Ukraine har noget af det bedste landbrugsjord i Europa. Hele det centrale og sydlige Ukraine befinder sig i det såkaldte sort-jordbælte med særlig frugtbar jord. Fra midten af 1800-tallet og frem til revolutionen i 1917 var Ukraine hele Europas kornkammer. Netop den stigende korneksport fra bl.a. Ukraine omkring 1870 medførte et kraftigt fald i verdensmarkedspriserne på korn, og det var en væsentlig grund til, at dansk landbrug omlagde produktionen og påbegyndte en større animalsk produktion og eksport af især bacon, smør og æg.

Tvangskollektiviseringen efter revolutionen i 1917 startede imidlertid en nedgang for ukrainsk landbrug. Først i 1968 havde Ukraine en

landbrugsproduktion på samme niveau som i 1913 – året inden første verdenskrig. Heller ikke i de følgende år kunne man udnytte det store potentiale, som landet ellers havde.

### Afslutning

Ud fra et landbrugsperspektiv har både Ukraine og Rusland en interessant historie: Først Europas kornkammer, senere stagnation på grund af planøkonomi, så ny vækst og stor eksport efter Sovjetunionens fald, undervejs en vigtig rolle i tidligere fødevarekrise – og nu deltager i en storpolitisk konflikt med store potentielle konsekvenser. De eksakte konsekvenser for landbrugsområdet er meget vanskelige at forudsige, idet de afhænger af en række storpolitiske beslutninger, og fordi erfaringer fra sammenlignelige episoder er meget sparsomme.

Kilder:

CME Group (2022): [www.cmegroup.com](http://www.cmegroup.com)

FAO (2022): FAOSTAT.

<https://www.fao.org/faostat/en/>

## Fugleinfluenza bekræftet i æglæggerflok i Wisconsin

Tilstedeværelsen af højpatogen fugleinfluenza (HPAI) er blevet bekræftet i en kommerciel æglæggerflok i Jefferson County, Wisconsin. Bekræftelsen blev offentliggjort den 14. marts af USDA Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS).

Prøver fra flokken blev testet på Wisconsin Veterinary Diagnostic Laboratory, en del af National Animal Health Laboratory Network, og bekræftet på APHIS National Veterinary Services Laboratories (NVSL) i Ames, Iowa.

Flokkens størrelse er endnu ikke oplyst. APHIS arbejder tæt sammen med statslige dyresundhedsmyndigheder i Wisconsin om en fælles reaktion på udbruddet. Statslige embedsmænd satte de berørte stalde i karantæne, og fugle på ejendommen vil blive slået ned for at forhindre spredning af sygdommen.

Dette er det første tilfælde af HPAI, der bliver bekræftet i Wisconsin. Med dette nye tilfælde er HPAI nu blevet fundet i kommercielt fjerkræ i 8 delstater. De andre stater, der er blevet ramt, er Missouri, Indiana, Kentucky, Iowa, South Dakota, Maryland og Delaware. Ud over de 8 delstater er HPAI også blevet bekræftet i en kommerciel fjerkræflok i Nova Scotia, Canada.

Dette markerer også det tredje tilfælde af HPAI, der bliver bekræftet i en kommerciel æglæggerbesætning i USA. De to andre udbrud var i Cecil County, Maryland, og New Castle County, Delaware. Disse to sager resulterede i tab af mere end 1,6 mio. æglæggere.

HPAI er blevet bekræftet i alle fire nordamerikanske trækruter, men kun tre trækruter har haft bekræftede tilfælde i kommercielt fjerkræ. Pacific Flyway-sagen involverede en bald eagle i British Columbia, Canada. HPAI-tilfælde hos vilde fugle som f.eks. den ørn bør ikke resultere i handelsforbud med fjerkræ i overensstemmelse med standarder fastsat af OIE.

WattAgNet.com / jnl

## MHP har fået ødelagt et frostlager med fjerkrækød efter beskydning fra russisk artilleri

Et lager lejet af det ukrainske fjerkrækødfirma MHP blev ødelagt af en brand forårsaget af beskydning fra russiske styrker, hvilket fik virksomheden til at miste fjerkrækød produkter for omkring 8,5 mio. \$ (ca. 58,0 mio. kr.). Ifølge en pressemeddelelse offentliggjort på London Stock Exchanges hjemmeside udbød der brand i lageret i Kvitneve, Ukraine, på grund af beskydning fra besættelsesmagten den 12. marts. Frosne kyllingeprodukter fra MHP var på lageret, som er det største fryselager i Ukraine.

I pressemeddelelsen stod der, at ingen lagerarbejdere kom til skade.

Ifølge meddelelsen er dette ikke det første fødevarerlager i Kiev og de omkringliggende ukrainske regioner, der er blevet ødelagt af de russiske besættere i de seneste dage. Derudover bringer de russiske styrker forsyningsheden i Ukraine yderligere i fare ved at forstyrre logistiske operationer.

I øjeblikket er omkring 8.500 tons fjerkrækød, som har en potentiel økonomisk

værdi på mere end 20 mio. \$ (ca. 136 mio. kr.), i fare, fordi MHP har begrænset adgang til lagrene i de sydlige regioner af Ukraine og i Kiev-regionen, primært pga. ødelagt infrastruktur, der understøtter veje og jernbaner. MHP erklærede, at det fortsat fokuserer på at betjene og levere til befolkningen i Ukraine. I øjeblikket har MHP et nøgleansvar for forsyningssikkerheden i landet, og virksomheden fortsætter sine aktiviteter på trods af betydelige vanskeligheder i forsyningskæden og logistikken. MHP sagde, at de fuldt ud forstår, hvor vigtig fjerkrækødproduktionen er for Ukraine og dets befolkning i så vanskelige tider.

MHP har tidligere meddelt, at de suspenderer hjemmesidens drift på grund af frygt for russiske cyberangreb.

MHP, tidligere kendt som Myronivsky Hlibo-product, er den største fjerkrækødproducent i Ukraine, den næststørste i Europa og den 17. største i verden, ifølge Poultry International Top Companies-undersøgelsen. MHP er også Ukraines største foderproducent og den 60. største foderproducent i verden.

Essfeed.com / jnl





# Slagtekyllingeavl for bæredygtighed og velfærd – er der afvejninger?



det svarer til den yderligere vækst af alt andet kød tilsammen.

Adskillige undersøgelser har konsekvent vist, at fjerkrækødproduktionssystemer har en lavere miljøpåvirkning sammenlignet med andre husdyrproduktioner med værdier af CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr. enhed spiselig slagtekrop på mellem 20 og 60 for drøvtyggere sammenlignet med 7 til 20 for svinekød og 3,7 til 5 til fjerkræ (Williams et al., 2006, Leip et al., 2013, Herrero et al., 2013). Miljøpåvirkningsberegninger ændrer sig afhængigt af anvendt metode, produktionssystemantagelser og hvilke forurenende stoffer, der indgår i beregningen af den samlede drivhusgasemission, men det er klart, at fjerkræ har de laveste niveauer af forurenende emissioner. Sammenligninger mellem fjerkrækødproduktionssystemer har vist, at konventionelle systemer har lavere miljøpåvirkninger end økologisk eller frilands på global opvarmning, eutrofiering og forureningspotentialer, abiotisk ressource og arealanvendelse (Leinonen et al., 2012). Disse forfattere konkluderer, at forbedring af fodereffektiviteten, herunder fodermængde, sammensætning og næringsstofindhold, har en nøglerolle at spille for at reducere miljøpåvirkningen fra slagtekyllingeproduktionen yderligere. Dette stemmer overens med konklusionen af Herrero et al (2013), at fodereffektivitet er en central drivkraft for produktivitet, ressourceforbrug og drivhusgasemissioner.

Den realiserede genetiske forbedring i kyllingens biologiske effektivitet er veldokumenteret. Sammenligninger mellem selekterede og ikke-selekterede eller lokale afstamninger giver estimater af årlige forbedringer over de sidste 50 år på omkring 50 g kropsvægt, forbedringer i foderforbruget på 15 til 25 g foder/kg eller kropsvægt og omkring 0,2 % stigning i brystkødsudbyttet (Havenstein et al., 2003a, 2003b; Fleming et al., 2007; Mussini, 2012; Zuidhof et al., 2014). Langsigtede industridata, som afspejler både managementpraksis og genetik, har rapporteret forbedringer på 25 til 30 g levende vægt og 16 til 20 g reduktion i foder forbrugt pr. kg levende vægt, hvilket indikerer vedvarende



Af Santiago Avendaño, Anne-Marie Neeteson og Bryan I. Fancher, Aviagen

## Introduktion

I de senere år har der været fokus på bæredygtigheden af husdyrproduktion i både videnskabelig litteratur og politiske dagsordener verden over. Det er nu almindeligt at gentage de globale problemer, som næsten uundgåeligt findes i enhver introduktion eller diskussion i papirer og rapporter, der omhandler bæredygtighed:

- befolkningstilvækst på over 9 milliarder mennesker i 2050
- langsigtet stigning i efterspørgsel efter kød

- knaphed på naturressourcer såsom landbrugsjord og vand
- bekymringer om miljøpåvirkning af husdyrproduktion (f.eks. Foresight, 2011; Herrero og Thornton, 2013, Herrero et al, 2013, LEAP 2015, FN 2015, Bryden, 2016).

OECD/FAO (2016) forudsiger, at den globale kødproduktion og -forbrug i 2025 vil stige med 48 mio. tons. Fjerkrækød forventes at spille en fremtrædende rolle i forhold til at tilfredsstille denne stigende efterspørgsel efter kødprodukter på verdensplan med et bidrag på 44 % til den samlede vækst i kødproduktionen. Lave produktionsomkostninger og større overkommelighed sammenlignet med andet kød har bidraget til at gøre fjerkrækød til det foretrukne kød for både producenter og forbrugere i udviklingslandene. Hele 73 % af stigningen i kødproduktionen forventes at komme fra udviklingslande. Desuden forventes stigninger i forbruget af fjerkrækød uanset region og indkomstniveau, både i den udviklede verden og udviklingslandene, og

Genotype	ADG	Days	FCRadj	Evis%	Breast%	Liveability %
Ross 308	65.0	38.5	1.62	73.2	22.6	96.5
Ross 708	62.0	40.3	1.63	74.1	23.9	97.0
Ranger Classic	49.0	51.0	1.83	71.9	21.4	97.5
Ranger Premium	50.0	50.0	1.83	72.5	22.2	97.5
Ranger Gold	46.5	53.8	1.90	71.5	20.0	97.8
Rowan Ranger	43.5	57.5	1.99	70.8	19.1	98.0
Rambler Ranger	33.5	74.6	2.15	70.3	18.1	98.5

**Tabel 1. Biologisk produktivitet af syv Aviagen genotyper justeret til 2,5 kg kropsvægt**

ADG = Gennemsnitlig daglig tilvækst; FCRadj = justeret foderforbrug til 2,5 kg; Evis% = Udtaget udbytte; Breast%=Brystkødsprocent %.

forbedringer af fodereffektiviteten (Laughlin, 2007; National Kyllingerådet, 2016). Langsigtede genetiske forbedringer forventes at forblive på ovenstående niveauer (Fancher, 2014). Samtidig har der været bekymringer over bæredygtigheden af genetiske forbedringer på grund af uønskede konsekvenser af genetisk selektion i form af muskel- og skeletsygdomme og reproduktiv fitness og faktisk eventuelle langsigtede grænser for genetisk selektion (Dawkins og Layton, 2012; Hocking, 2014). På den anden side har både eksperimentelle og industridata vist vedvarende forbedringer i bensundhed, levedygtighed og produktkvalitet (Fleming et al, 2007; National Chicken Council, 2016). Ud over vedvarende forbedringer i biologisk ydeevne har den moderne slagtekylling vist forbedringer i kropssammensætning. Sammenlignet med ikke-selektede genotyper, som en funktion af levende vægt, har den moderne slagtekylling større benstyrke (målt som kraften til at brække skinnebenet (tibia)) og yderligere fordøjelseskapacitet (f.eks. større tyndtarmsoverfladeareal, større bugspytkirtel og lever), uden tegn på negative påvirkninger på den kardiovaskulære funktion (Fancher, 2014). Den moderne slagtekylling er således godt udstyret med støttesystemet til at håndtere højere foderoptagelser og udtrykke det genetiske potentiale for højere vækst og udvikling (Fancher, 2014). Neeteson et al (2013) viste, at en vej til bæredygtig genetik er implementering af brede avlsmål, herunder biologisk effektivitet, miljøtilpasningsevne, reproduktiv fitness, vel-

færd og produktkvalitet. En nøglekomponent i en afbalanceret avlsstrategi er estimering og håndtering af antagonistiske genetiske sammenhænge mellem egenskabsgrupper i avlsmålene, for eksempel mellem biologisk ydeevne og velfærd eller produktkvalitet. Dette er vist af Kapell et al. (2012a, 2012b) og Bailey et al (2015) i forbindelse med henholdsvis bensundhed, kontaktdermatitis og brystmyopati. Mens slagtekyllingeproduktionen og -efterspørgslen vokser globalt, har der været en stigende interesse for slagtekyllingeprodukter, der stammer fra alternative produktionssystemer med forskellige ordninger, der er målrettet mod tærskler for vækstrater lavere end 50 g/dag og/eller specifikke krav vedrørende velfærdsegenskaber (f.eks. 'Kip van Morgen' og 'Beter Leven' i Holland, 'Für mehr Tierschutz' i Tyskland og 'RSPCA Assured' i Storbritannien). Denne artikel udforsker den miljømæssige bæredygtighed af en række slagtekyllingers genotyper med forskellige biologiske præstationsniveauer set fra bl.a. ressourcekrav og miljøbelastninger. Vi vil også behandle, hvordan eventuelle afvejninger mellem miljømæssig bæredygtighed og velfærd eller miljøtilpasning kan håndteres gennem håndtering af antagonistiske genetiske korrelationer mellem egenskaber i et bredt avlsmål. Til sidst vil vi diskutere, hvordan aktuelle globale markedstendenser påvirker udviklingen af avlsmål og de tilsvarende konsekvenser af bæredygtigheden af slagtekyllinger.

## Udvalget af genotyper portefølje

Tabel 1 viser den forudsagte biologiske produktivitet i praksis justeret til 2,5 kg levende vægt for syv Aviagen slagtekyllinger genotyper, der spænder fra konventionelle til en række langsommere voksende typer.

Ross 308 og 708 er velkendte og etablerede kommercielle genotyper i slagtekyllingeb Branchen verden over, mens de resterende slagtekyllingetyper er en række langsommere voksende genotyper, en del af Aviagen's Rowan Range (<http://eu.aviagen.com/brands/rowan-range/>) portefølje. Vækststighederne for fem langsommere voksende genotyper falder inden for accepten af nuværende akkrediteringsordninger i EU som 'Kip van Morgen' og 'Beter Leven' i Holland og 'Deutsche Tierschutzbund' i Tyskland. Tabel 1 viser de store biologiske produktivitetsforskelle for at nå 2,5 kg mellem den hurtigste (Ross 308) til den langsomste ( Rambler Ranger) genotype: 31,5 g pr. dag for daglig tilvækst (ADG), 36,1 dage for at nå målvægten og 0,53 kg foder pr kg levende vægt. Sammenlignet med den højest ydende fugl (Ross 708) er kløften 3,8 % udtaget og 5,8 % brystkødsudbytte. I modsætning til de store forskelle i biologisk ydeevne er forskellen i levedygtighed mellem den hurtigste og den langsomste genotype kun 2 %. Dette opnås ved brug af afbalancerede avlsmål, der kombinerer biologisk ydeevne og levedygtighed og velfærdsrelaterede egenskaber som forklaret af Kapell et al (2012 a,b) og Neeteson et al (2013) og vil blive behandlet i næste afsnit.

Product	Feed (Tons)	Water (Tons)	Land (Has)	Houses
Ross 308	210,600	379,080	48,232	286
Ross 708	211,900	381,420	48,530	297
Ranger Classic	237,900	428,220	54,485	398
Ranger Premium	237,900	428,220	54,485	392
Ranger Gold	247,000	444,600	56,569	633
Rowan Ranger	258,700	465,660	59,248	670
Rambler Ranger	279,500	503,100	64,012	839

**Tabel 2. Årlige krav til foder<sup>1</sup>, vand<sup>2</sup>, landbrugsjord<sup>3</sup> og opstaldning<sup>4</sup> for syv Aviagen-genotyper til en integrationsbehandling af 1.000.000 fugle om ugen med en målkropsvægt på 2,5 kg.**

<sup>1</sup>Foder beregnet som 1.000.000 fugle/uge\*52 uger\*2,5 kg\*FCR; <sup>2</sup>Vand beregnet som Foder\*1,8; <sup>3</sup>Foder antages at være 65 % korn (heraf 60 % majs og 40 % hvede) og 35 % soja. Udbyttet blev antaget at være: Majs 9 ton/ha; Hvede 4 ton/ha; Soja 2,9 ton/ha. <sup>4</sup>Opstaldning blev beregnet som 1.000.000 fugle/uge\*52/Levelighed/25.000 fugle pr. hus\*(-med belægning fra Ross 308 som basis)/rotationer pr. år.

## Indvirkningen af biologisk effektivitet på ressourcebehov

Biologisk effektivitet har direkte indflydelse på ressourcebehovet og -udnyttelse. Tabel 2 viser det årlige behov for foder, landbrugsjord, vand og opstaldning, der kræves til en integrationsbehandling af 1.000.000 fugle om ugen.

Som forventet viser resultaterne i tabel 2 et øget ressourcebehov, når man går fra standarden til de langsommere voksende genotyper. Når man går fra Ross 308 til Rambler Ranger, stiger behovet for foder, vand og jord med 32,7 %, hvilket er i direkte sammenhæng med stigningen i FCR i tabel 1 fra 1,62 til 2,15. Stigningen i opstaldning er tre gange større, da den omfatter både forskelle i belægningsgrad og antal årlige rotationer,

som er en funktion af antallet af dage til at nå målvægten. Den anvendte belægningsgrad var 42 kg/m<sup>2</sup> for Ross 308 og 708, 38 kg/m<sup>2</sup> for Rowan Classic og Rowan Premium (dvs. i overensstemmelse med 'Kip van Morgen'-kravet), og 25 kg/m<sup>2</sup> for Ranger Gold, Rowan Ranger og Rambler Ranger (dvs. i overensstemmelse med Beter Leven og RSP-CA Assured-kravet).

Mens resultaterne i tabel 2 fokuserer på de fysiske krav, vil disse forskelle undgåeligt have en økonomisk indvirkning, der påvirker integrationens rentabilitet. Det er klart, at integrationer, der bruger langsommere voksende genotyper, vil være afhængige af at få premium produktpriser, der overstiger det øgede ressourcebehov og -omkostninger for at forblive rentable. Derudover vil et betydeligt skift i retning af langsommere voksende genotyper globalt sandsynligvis betyde et øget pres på ingrediensmarkedet på grund af dårligere FCR, med samtidig højere priser på majs, soja og hvede, og det vil dermed øge produktionsomkostningerne for kød yderli-

gere.

### Indvirkningen af biologisk effektivitet på miljøbelastninger

Miljøpåvirkningen af slagtekyllingegenotyperne i tabel 1 blev sammenlignet ved hjælp af et livscyklusvurderingsværktøj (LCA) udviklet af Cranfield og Newcastle University (Poultry LCA Model Version 1.0). En "vugge til farm gate" LCA-tilgang blev fulgt, der tog højde for alle input og output fra et produktionssystem som beskrevet af Leinonen et al. (2012). LCA forudsiger mængden af kuldioxid (CO<sub>2</sub>) ækvivalenter pr. ton spiselig slagtevægt for følgende miljøbelastninger (se Leinonen et al, 2012, 2015 for detaljer):

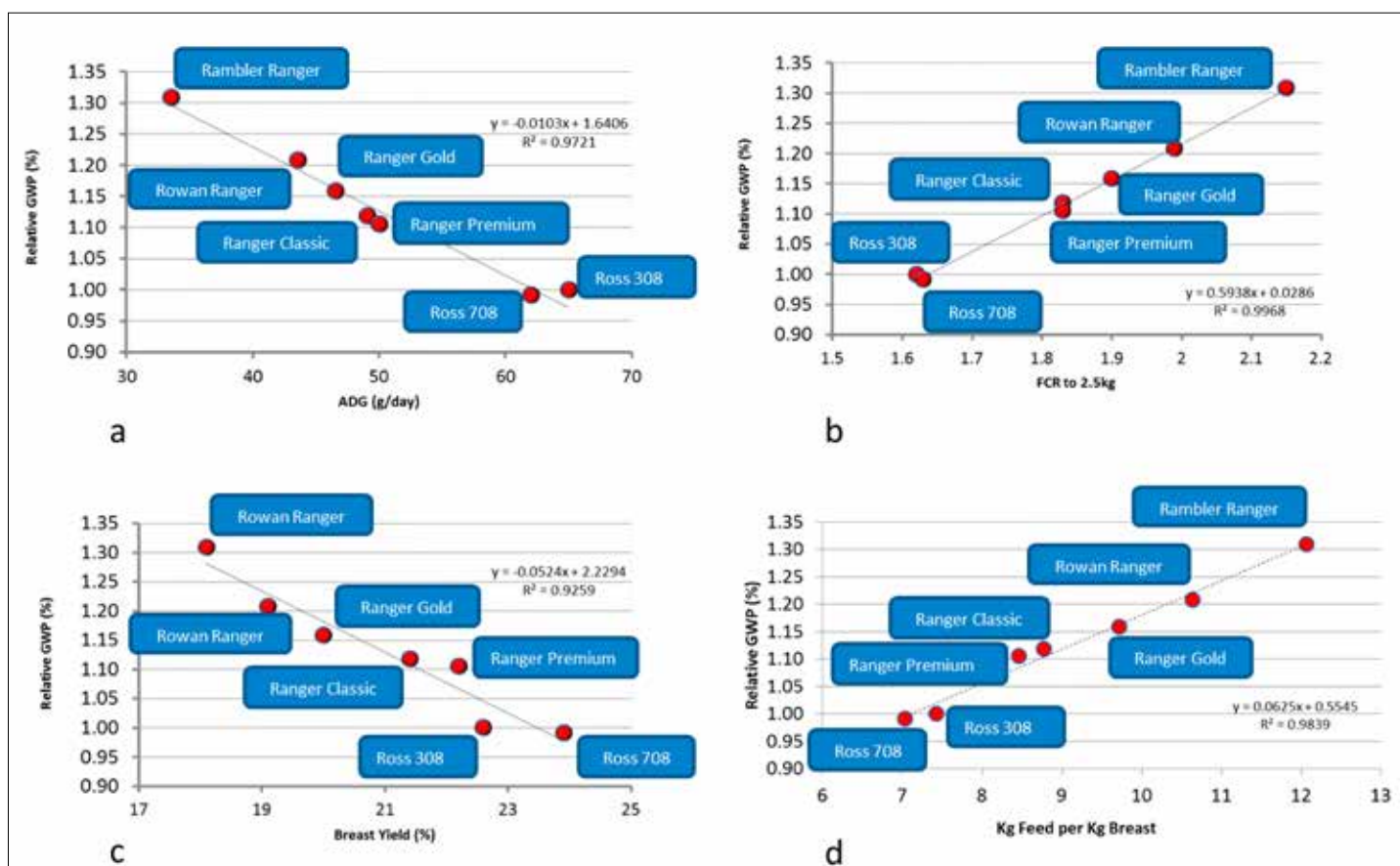
- Global Warming Potential (GWP): Et mål for drivhusemissionerne til atmosfæren beregnet ved hjælp af en tidskala på 100 år. De vigtigste bidragydere til GWP er CO<sub>2</sub> fra fossile brændstoffer og ændringer i arealanvendelsen og i mindre grad lattergas (N<sub>2</sub>O) og metan (CH<sub>4</sub>). GWP er kvantificeret som CO<sub>2</sub>-ækvivalenter (1 kg

CH<sub>4</sub> og 1 kg N<sub>2</sub>O svarende til henholdsvis 25 og 298 kg CO<sub>2</sub>).

- Eutrofieringspotentiale (EP): Hovedkilderne til EP er nitrat (NO<sub>3</sub>) og fosfat (PO<sub>4</sub>), der udvaskes til vand og ammoniak (NH<sub>3</sub>) emissioner til luften. EP er kvantificeret i form af PO<sub>4</sub>-ækvivalenter (1 kg NO<sub>3</sub> og 1 kg NH<sub>3</sub> svarer til henholdsvis 0,44 og 0,43 kg PO<sub>4</sub>).

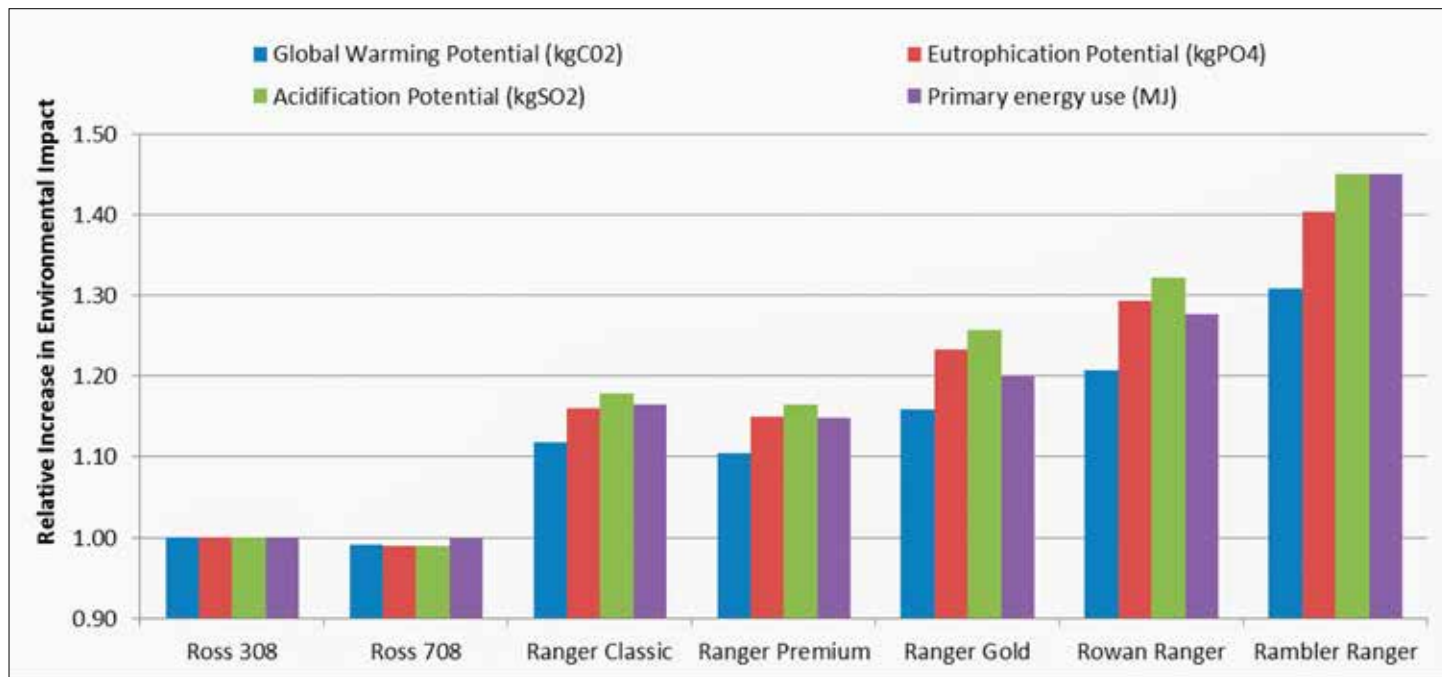
- Forsurningspotentiale (AP): Hovedkilden til AP i fjerkræ er NH<sub>3</sub>-emissioner og svovldioxid (SO<sub>2</sub>) fra forbrænding af fossilt brændstof. Selvom det er basisk, bidrager NH<sub>3</sub> til forsurening, da det oxideres til salpetersyre, når det frigives på jorden eller i atmosfæren. AP er kvantificeret i form af SO<sub>2</sub>-ækvivalenter (1 kg NH<sub>3</sub> svarer til 2,3 kg SO<sub>2</sub>)

- Primært energiforbrug (PEU): Energiforbrug omfatter diesel (f.eks. til foderproduktion og transport), elektricitet (f.eks. ventilation) og gas (f.eks. varme). Disse er kvantificeret i form af primær energi, der er nødvendig til udvinding og levering



Figur 1. Relativt globalt opvarmingspotentiale (GWP) for syv genotyper som funktion af ADG (gennemsnitlig daglig tilvækst, g/dag), FCR (foderforbrug, kg/kg), brystkødsprocent og foder til brystkød (FBR, kg/kg), Ross 308 er baseret til sammenligning på 1,0





**Figur 2. Relativ miljøpåvirkning af syv Aviagen-genotyper til 2,5 kg kropsvægt (Ross 308 er sammenligningsgrundlaget ved 1,0)**

af brændstoffer (f.eks. kul, naturgas). PEU er kvantificeret som MJ primærenergi, der spænder fra 1,1 MJ naturgas pr. MJ tilgængelig procesenergi til 3,6 MJ primærenergi pr. MJ elektricitet. En del af elektriciteten antages at komme fra vedvarende kilder (f.eks. vind- og vandkraft), 3,6 % og 8 % for henholdsvis Storbritannien og EU.

Ovenstående miljøbelastninger blev beregnet på basis af pr. ton under antagelse af en belægningsgrad som nævnt ovenfor på 42 kg/m<sup>2</sup> for Ross 308 og 708, 38 kg/m<sup>2</sup> for Rowan Classic og Ranger Premium og 25 kg/m<sup>2</sup> for Ranger Gold, Rowan Ranger og Rambler Ranger. Et femtrins fodringsprogram blev antaget (startfoder: 0-11d; voksefoder 1: 12-21d; voksefoder 2: 22-32d; slutfoder 1: 33-43d, og slutfoder 2: 44-slagtning) med foderkoncentration ifølge Aviagen Ross 308 ernæringspecifikationer for slagtekyllinger ([http://eu.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/Ross\\_Broiler/Ross-308-Broiler-Nutrition-Specs-2014r17-EN.pdf](http://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross-308-Broiler-Nutrition-Specs-2014r17-EN.pdf)). Med andre ord opstår forskelle i FCR mellem genotyper fra forskelle i foderemængder for at nå målvægten på 2,5 kg i den tilsvarende alder for deres mål daglige tilvækst, og ikke fra forskelle i foderkoncentrationer.

Inputkrav for hvert slagtekyllingssystem (elektricitet, varme, vand og strøelse) blev modelleret baseret på Leinonen et al (2012) værdier pr. fugl til 39d og justeret til den tilsvarende

alder for at nå 2,5 kg. Det betyder, at inputkravene steg lineært med fuglenes alder. Biologisk effektivitet er en hoveddrivkraft for forskellene i miljøpåvirkning som vist i figur 1, der illustrerer forholdet mellem GWP og ADG, brystkødsprocent og to indikatorer for biologisk effektivitet, FCR og foder-til-brystforhold (FBR, kg foder pr. kg bryst afledt fra tabel 1) justeret til 2,5 kg. Når ADG og brystkødsprocenten stiger, falder GWP på en lineær måde, mens det modsatte er tilfældet for FCR og FBR. Det er klart, at de mere biologisk effektive genotyper har den laveste miljøpåvirkning med hensyn til emissioner af forurenende stoffer.

Disse resultater er i overensstemmelse med resultaterne af Leinonen et al (2012), som viste, at et frilands og et økologisk produktionssystem havde en forudsagt højere GWP på henholdsvis 16 % og 28 % i forhold til et standardproduktionssystem. De samme lineære forhold mellem AP, EP og PEU og biologisk ydeevne blev også observeret (resultater ikke vist).

Figur 2 viser de relative niveauer af GWP, AP, EP og PEU med Ross 308 taget som basisreferenceniveauet (1,0) for de syv evaluerede genotyper. Ross 308 og 708 havde den laveste forudsagte miljøpåvirkning, mens de langsommere voksende genotyper forventes at øge miljøpåvirkningen fra omkring 10 % til 30 % for GWP og 12 % til 45 % for AP, EP

og PEU.

Som tidligere nævnt for GWP stemmer disse resultater overens med resultaterne af Leinonen et al (2012), som viste, at et standardproduktionssystem havde lavere EP, AP og PEU end et frilands og et økologisk produktionssystem. I undersøgelsen af Leinonen et al (2012) havde det økologiske produktionssystem den højeste miljøbelastning med 40 % højere EP, 96 % højere AP og 59 % højere PEU sammenlignet med standardproduktionssystemet.

Leinonen et al (2012) viste også, hvordan biologisk effektivitet i form af foderbehov og længden af produktionscyklussen er forbundet med miljøpåvirkningen af forskellige produktionssystemers input. Den største miljøpåvirkning på GWP og PEU var foder (inklusive produktion, forarbejdning og transport) og vandforbrug, som bidrog til omkring 70 % af GWP og 65 % til 80 % af PEU afhængigt af produktionssystemet. Brugen af gas og olie på farmen havde den næststørste påvirkning i PEU, der spænder fra 12-25 % efterfulgt af bedriftens elektricitet (ventilation, fodring og belysning). Brugen af gas, olie og elektricitet er generelt lavere i frilands og økologiske systemer, men det lavere forbrug af disse input kompenserer ikke for den større FCR og produktionscykluslængde.

Som konklusion kan indvirkningen af genotyper med lavere biologisk effektivitet på res-

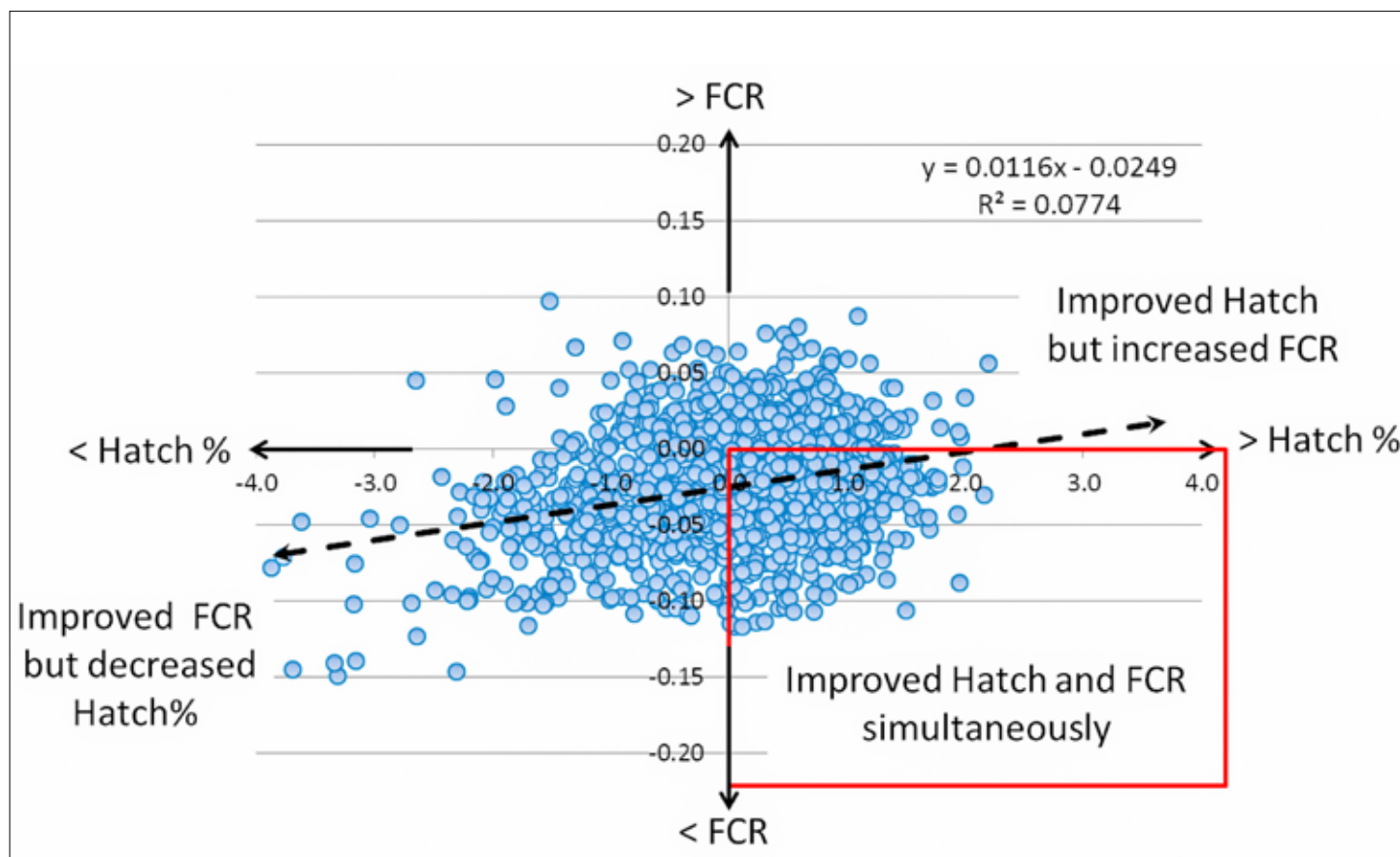
sourceudnyttelse og miljøbelastninger variere mellem 30 % og 40 % højere sammenlignet med konventionelle genotyper. På den anden side, mere generelt, vil en genotypes egnethed til et produktionssystem eller et markedssegment ikke kun afhænge af biologisk ydeevne, men også af forbrugerpræference, produktpris og andre produkttegenskaber, herunder den opfattede balance mellem ydeevne og velfærd.

### Håndtering af afvejningen mellem miljømæssig bæredygtighed og fuglevelfærd.

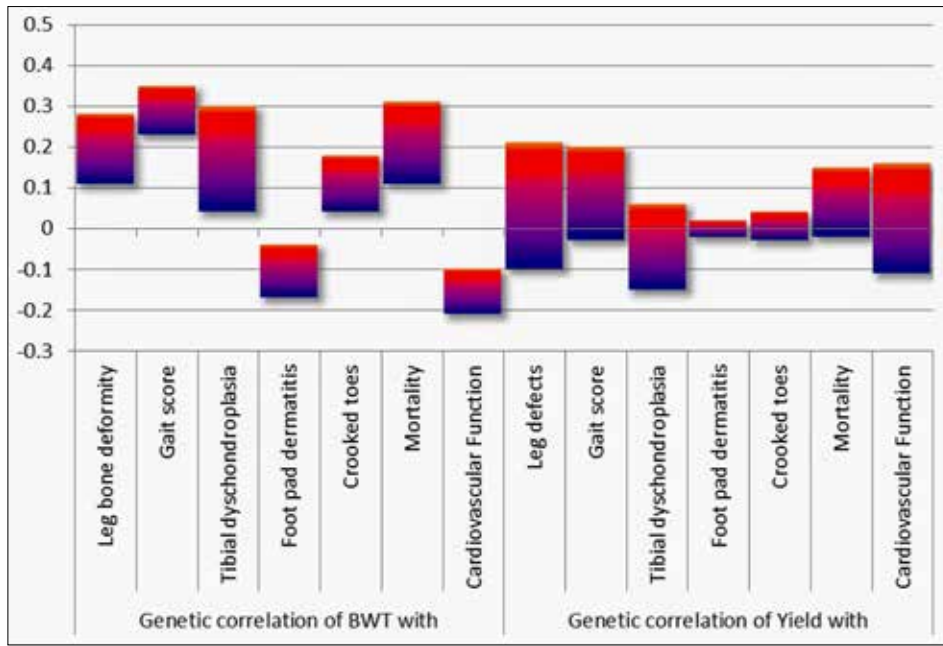
Genetisk forbedring af slagtekyllingers og forældredyrs biologiske effektivitet forventes at bidrage til et lavere miljømæssigt fodaftryk. Leinonen et al (2016) forudsagde, at selektiv avl for slagtekyllinger (foderforbrug, levedygtighed og slagtekropsudbytte) og forældredyr (kyllingeproduktion) kan bidrage til kumulative reduktioner i EP (12 %), AP (10 %) og GWP (9 %) og PEU (4 %) over en 15 års horisont. Dette resultat fremhæver vigtigheden af at opretholde bæredygtige langsigtede

genetiske tendenser for biologisk ydeevne. Samtidig er der blevet rejst bekymringer med hensyn til potentielle uønskede konsekvenser af genetisk selektion for biologisk effektivitet på velfærdsrelaterede egenskaber (Dawkins og Layton, 2012; Hocking, 2014). Fra et avlssynspunkt er nøgleparameteren, der styrer omfanget af den genetiske modsætning mellem egenskaber i et avlsmål, deres genetiske korrelation (GC). Enkelt sagt måler GC, i hvilket omfang to egenskaber styres af de samme gener. En gunstig GC betyder, at generne, der kontrollerer begge egenskaber, har den samme effekt på hver egenskab, mens en ugunstig eller antagonistisk korrelation betyder, at effekten er den modsatte i hver egenskab. En velkendt egenskabsantagonisme i slagtekyllingeavl er det antagonistiske forhold mellem slagtekyllingers og forældredyrenes præstation. Dette har ført til et af de mest populære paradigmer inden for slagtekyllingeavl: "...hvis slagtekyllingers præstation forbedres, er det meget sandsynligt, at forældredyrenes præstation vil lide...". Den genetiske antagonisme mellem FCR og

klækkeprocent er illustreret i figur 3, som viser de estimerede avlsværdier (EBV'er) for 1385 fugle som afvigelser fra populationens middelværdi, med klækkeprocent på den horisontale akse og FCR på den vertikale akse. I dette datasæt er GC mellem klækkeprocent og FCR 0,27 - hvilket er typisk for modsætningen mellem slagtekyllinger og forældredyrs præstationsegenskaber. Den stiplede tendenslinje med dobbelt pil indikerer, at når vi bevæger os længere mod venstre, vil vi finde fugle med bedre FCR (dvs. lavere), men dårligere klækkeprocent, mens vi til højre finder fugle med forbedret klækkeprocent, men dårligere FCR (dvs. højere). I dette eksempel ville FCR forringes med en hastighed på 0,012 (dvs. 12 g foder pr. kg levende vægt) for hver procent stigning i klækkeprocenten. Måden at håndtere denne modsætning på er at have både egenskaber i avlsmålet og udvælge fugle, som er gode for begge egenskaber på samme tid. Dette illustreres af den røde boks, som indeholder kvadranten med fugle med EBV'er, der er bedre end populationsgennemsnittet for begge egenskaber samtidigt.



Figur 3. Estimerede avlsværdier (EBV'er) for FCR (foderforbrug; vertikal akse) og klækkeprocent (horisontal akse) som afvigelser fra populationens middelværdi.



**Figur 4. Områder af genetiske korrelationer mellem levende vægt (LWT) og brystudbytte (BY%) med benknogledeformiteter (%), gait score, tibial dyschondroplasi (%), trædepudedermatitis (%), skæve tæer (%), dødelighed (%) og iltmætningsniveauer i blod (%).**

Det samme koncept illustreret ovenfor gælder for den genetiske modsætning mellem biologisk ydeevne og velfærdsrelaterede egenskaber. Figur 4 viser rækkevidden af GC (på tværs af en række elite-slagtekyllingearvslinjer) mellem levende vægt (LWT) og brystkødsudbytte (BY, %) og en række velfærdsrelaterede egenskaber: med benknogledeformiteter (LD, %), gait score (GS), Tibial dyschondroplasi (TD, %), trædepudedermatitis (FPD, %), skæve tæer (CT, %), dødelighed (MOR, %) og iltmætningsniveau i blod (OXI, %). Det er klart, at alle korrelationerne er under 0,5, hvilket indikerer, at omfanget af antagonismen ikke er ekstreme. En maksimal GC på 0,35 mellem LWT og GS, mens antagonismen i nogle tilfælde er lav (f.eks. når søjlerne er meget tæt på 0), eller der er ingen genetisk antagonisme overhovedet, for eksempel mellem LWT og FPD eller mellem BY% og TD, FPD, CT og i nogle tilfælde med OXI.

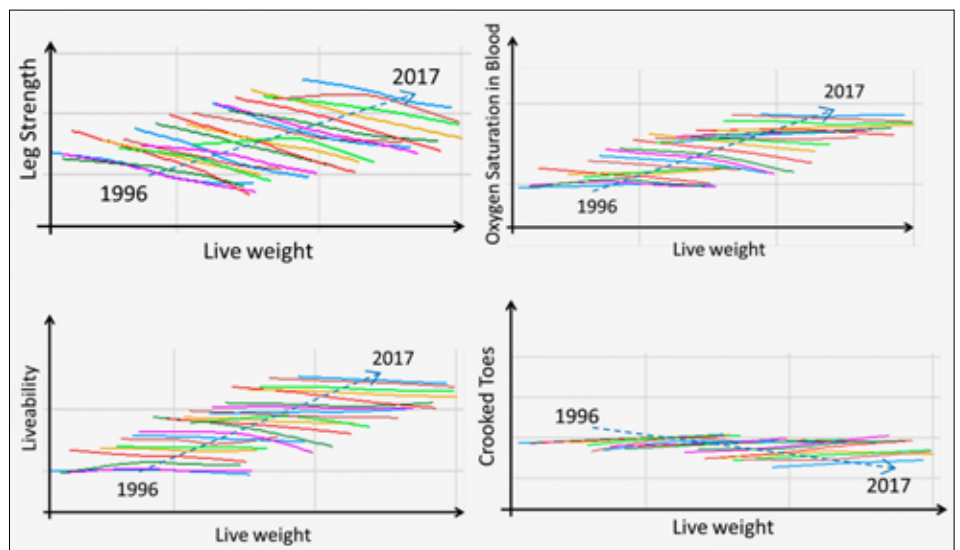
Ovenstående intervaller af GC er af afgørende betydning, fordi de indikerer, at der er rigelige muligheder for at forbedre både biologisk ydeevne og velfærdsrelaterede egenskaber selv i nærvær af genetiske modsætninger, når begge grupper af egenskaber indgår i et bredt og afbalanceret avlsmål. Dette er, hvad der har fundet sted i de sidste årtier i Aviagen avlsprogrammet, og det vil fortsætte i fremtiden.

Videnskabeligt kan man konkludere, at uden selektion til f.eks. LWT kan forbedringen af velfærdsegenskaber gå noget hurtigere

om end på bekostning af økonomiske og miljømæssige gevinster. Dette udmønter sig potentielt i en bredere portefølje af genotyper, der kan opfylde forskellige samfundsmæssige krav, det være sig miljøeffektivitet eller langsommere vækst med noget yderligere forbedret velfærd.

Neeteson et al (2013) illustrerede, hvordan væksthastighed og benstyrke kan forbedres samtidigt på lang sigt, mens det antagonistiske genetiske forhold mellem begge egenskaber holder inden for et år. Figur 5 udvider

tilgangen fulgt af Neeteson et al (2013) til, baseret på Aviagen-avlsprogrammets data, at beskrive den fælles bane mellem LWT og OXI, levedygtighed, LD og CT over 22 år fra 1996 til 2017. Hver farvet linje viser sammenhængen mellem de egenskaber EBV'er for udvælgelseskandidater udklækket i et specifikt år. Den stiplede pil repræsenterer den fælles retning for den gennemsnitlige avlsværdi for hver egenskab, der er involveret i afvejningen. Forholdet mellem egenskaber forbliver antagonistisk inden for hvert år, men der er en gunstig bane for hver egenskab på grund af samtidig selektion, det vil sige, når BWT stiger, øges kardiovaskulær funktion, levedygtighed, benstyrke, mens CT falder. Derudover kan det ses, at de dårligste EBV'er for OXI, LIV, LD og CT i 2017 er langt bedre end maksimum af 1996 fuglene. Nedenstående eksempler viser princippet om genetisk selektion med flere egenskaber i nærvær af egenskabsantagonisme og viser, at når egenskaber inkluderes i et bredt avlsmål, og der anvendes afbalanceret selektion,



**Figur 5. Langsigtede sammenhænge mellem levende vægt og benstyrke (%), levedygtighed (%), iltmætning i blod og skæve tæer (%). Hver farvet linje repræsenterer forholdet mellem avlsværdier for hver egenskab inden for et år. Den stiplede pil repræsenterer den fælles retning for den gennemsnitlige avlsværdi for hver egenskab, der er involveret i afvejningen.**

kan den ønskede retning i hver egenskab opnås. Inkorporeringen af nye registreringer og analytiske tilgange til at forudsige genetiske værdier med højere nøjagtighed er afgørende for både den genetiske forbedring af bæredygtighed og velfærd og håndteringen af afvejninger af egenskaber. Eksempler på dette har været brugen af transponderteknologi til at registrere foderoptagelse i store grupper (Howie et al., 2011) for at forbedre foderforbruget og brugen af røntgenteknologi til at påvise den subkliniske forekomst af tibial dyschondroplasi (Kapell et al., 2012b). Den nylige introduktion af genomisk information og 3D-billedannelsessteknologi i slagtekyllingevæden giver hidtil usete muligheder for håndtering af afvejninger mellem egenskaber, særligt vigtige i egenskaber, der ikke kommer til udtryk i selektionskandidaten, for eksempel egenskaber udtrykt af kun ét køn (f.eks. ægproduktion, frugtbarhed og klækkeprocent) eller forarbejdnings- og kød-kvalitetsegenskaber. Ovenstående nye registreringsteknologier kombineret med den rutinemæssige registrering af både præstationsegenskaberne (f.eks. BWT, BY%, FCR) og de velfærdrelaterede egenskaber (f.eks. bensundhed og kontakt-dermatitis) og deres inklusion i avlsmålet giver mulighed for den langsigtede afvejning som illustreret af Kapell et al. (2012a, b). Dette stemmer overens med Hill (2016), som konkluderede, at det er muligt at fortsætte genetiske reaktioner for produktionseffektivitet og samtidig minimere efterspørgslen på ressourcer uden at ofre dyresundhed og -velfærd inden for en multi-egenskabsselektion, der inkluderer både velfærds- og produktions-egenskaber. Fra et linjeforbedringsperspektiv gælder fokus på selektionsnøjagtighed, ny optagelsesteknologi og håndtering af afvejninger for både konventionelle og langsomt voksende genotyper, da ethvert produkt, der stammer fra disse, skal være både konkurrencedygtigt og bæredygtigt.

### **Fremtidige avlsmål og genotypeportefølje**

Avlsmålene for slagtekyllinger er vokset voldsomt i de sidste tre årtier, idet de kombinerer produktivitet og biologisk effektivitet med levedygtighed, robusthed, tilpasningsevne og reproduktion (Neeteson et al; 2013). Denne proces med ekspansion af avlsmål forventes

ikke at stoppe, men at fortsætte endnu længere. Nedenfor er der en liste over centrale globale drivere og deres sammenhæng med fremtidige avlsmål:

i. Produktionen af slagtekyllinger vil blive ved med at vokse globalt, især i udviklingsøkonomier og i lande med overskud af korn (OECD/FAO, 2016). Derfor skal slagtekyllingers genotyper kunne udtrykke deres genetiske potentiale i en bred vifte af geografiske og produktionsmiljøer og tilpasse sig ændringer i fodersammensætning og tarm- og immunudfordringer. Biologisk effektivitet (foder og vand) og robusthed vil faktisk være væsentlige drivkræfter og skal komme til udtryk i en række fodertyper og klimaer verden over.

ii. Antibiotikafri produktion, især elimineringen af subterapeutiske doser af vækstfremmende antimikrobielle stoffer, tager fart både i Europa og USA. Dette betyder klart, at levedygtighed og robusthed gennem en bedre tarm- og immunfunktion vil være af central betydning. At forstå tarmens funktion i forhold til næringsoptagelse og som en fysisk barriere for bakteriel udfordring, og hvordan tarmbakteriesamfund påvirker både den biologiske ydeevne og immunrespons vil være af afgørende betydning. I dette scenarie er der en klar sammenhæng mellem bæredygtighed gennem biologisk ydeevne og velfærd gennem robusthed og levedygtighed.

iii. En udvikling i hvad der driver forbrugernes valg. En undersøgelse foretaget af Deloitte (Ringquist, et al. 2015) i USA identificerede et skift i forbrugerværdidrivere. Mens forbrugerne historisk traf beslutninger baseret på "traditionelle drivere" (pris, bekvemmelighed og smag), påvirker et nyt sæt "udviklede drivere", herunder sundhed og velvære, fødevarer sikkerhed, social påvirkning, oplevelse og gennemsigtighed, nu forbrugernes købsbeslutninger. Denne undersøgelse viser, at omkring 50 % af købsbeslutningerne var påvirket af udviklende drivere, og den tilsvarende bredere købsovervejelse, der opstod fra disse nye drivere, var uafhængig af region, alder og indkomstniveau. Derudover var hensynet til udviklende drivere i købsbeslutninger vigtigt i både forædlede produkter (f.eks. ferske tilberedte måltider 66 %) og ikke-forarbejdede produkter (f.eks. kød, fisk og fjerkræ 49 % og mejeriprodukter 42 %). Det er klart, at nogle af de udviklende drivere vil være mere relateret til detailspekter (f.eks. fødevarer sikkerhed), men social påvirkning og

sundhed og velvære har en direkte forbindelse med avlsmål gennem henholdsvis bæredygtighed, dyrevelfærd og reduceret brug af antimikrobielle stoffer.

Fra et avlsperspektiv betyder ovenstående følgende:

i. En kontinuerlig udvidelse af avlsmål med evnen til at ændre og tilpasse sig som en reaktion på nuværende og fremtidige ændringer i globale tendenser. Dette betyder i almindelige ord bare mere afbalanceret fremgang på tværs af flere egenskaber!

ii. En udvidet genotypeportefølje for at kunne imødekomme hele spektret af branchekrav, fra at dække den store opskaling af slagtekyllingekødproduktion og -efterspørgsel globalt på en bæredygtig måde til at tilbyde muligheder til nye nichemarkeder (f.eks. frilands og økologisk). Behovet for store genetiske puljer, der er egnede til at generere slagtekyllingeprodukter, er således tilpasset nuværende og fremtidige markedsbøvhov.

iii. Fortsat investering i forskning og udvikling for at belyse det genetiske grundlag for nye egenskaber og nye genetiske sammenhænge og afvejninger mellem nye og eksisterende egenskaber i avlsmålet. Dette inkluderer investering i nye registrerings- og selektionsteknikker til forbedring af genetiske linjer, der bidrager til konventionelle og langsomt voksende produkter.

På en voksende og udviklende markedsplads vil der være plads til både konventionelle og langsomt voksende genotyper. Selvom det er svært at forudsige den relative repræsentation af hver type produkt globalt eller regionalt, vil fokus fra den primære forædler klart være at tilbyde genetiske potentiale, der passer til alle markedssegmenter samtidig med, at bæredygtighedskravene opfyldes ud fra økonomiske, biologiske, velfærds- og miljømæssige hensyn.

jnl



## Referencer

- Bailey, R.A., Watson, K.A., Bilgili, S.F., Avendaño, S., 2015. The genetic basis of pectoralis major myopathies in modern broiler chicken lines. *Poultry Science*. 94, 2870-2879. <http://ps.oxfordjournals.org/content/early/2015/10/16/ps.pev304.full.pdf+html>.
- Bryden, W.L., 2016 Water, energy and feed: the trifecta for food security. *Aust. Poult. Sci. Symp.* 27,7.
- Dawkins, M.S. and Layton, R., 2012. Breeding for better welfare: genetic goals for broiler chickens and their parents. *Animal Welfare*. 21: 147-155.
- Fancher, B., 2015. What is the Upper Limit to Commercially Relevant Body Weight in Modern Broilers? *Proceedings of the New Zealand Poultry Beyond 2020 Conference*.
- Fleming E.C., Fisher C., McAdam J., 2007. Genetic progress in broiler traits – implications for welfare. BSAS, Abstract No 050.
- Foresight, 2011, *The Future of Food and Farming*, Final project report. The Government Office for Science, London, UK.
- Havenstein, G. B., Ferket, P.R., Qureshi, M.A., 2003a. Growth, livability, and feed conversion of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poultry Science*. 82: 1500-1508.
- Havenstein, G.B., Ferket, P.R., Qureshi, M.A., 2003b. Carcass Composition and Yield of 1957 Versus 2001 Broilers When Fed Representative 1957 and 2001 Broiler Diets *Poultry Science*. 82:1509-1518.
- Herrero, M. and Thornton, P.K., 2013. Livestock and global change: Emerging issues for sustainable food systems. *PNAS*. 110, 52, 20879- 20881.
- Herrero, M. Havlík, P., Valin, H., Notenbaert, A., Rufino, M.C., Thornton, P.K., Blümmel, M., Weiss, F., Grace, D., Obersteiner, M., 2013. Biomass use, production, feed efficiencies, and greenhouse gas emissions from global livestock systems *PNAS* 110, 52, 20888-20893.
- Hill, W.G., 2016. Is continued genetic improvement of livestock sustainable? *Genetics*, 202, 887-881.
- Hocking, P.M., 2014. Unexpected consequences of genetic selection in broilers and turkeys: problems and solutions. *British Poultry Science*, 55:1, 1-12, DOI: 10.1080/00071668.2014.877692.
- Howie J.A. Avendano, S., Tolcamp B.J., Kyriazakis I., 2011. Genetic parameters of feeding behavior traits and their relationship with live performance traits in modern broiler lines. *Poultry Science*. 90, 1197-1205.
- Kapell D.N.R.G., Hill W.G., Neeteson A.M., McAdam J., Koerhuis A.N.M., Avendaño S., 2012a. Genetic parameters of foot-pad dermatitis and body weight in purebred broiler lines in 2 contrasting environments. *Poultry Science*, 91, 565-574.
- Kapell, D. N. R. G., Hill, W. G., Neeteson, A. M., Mc Adam, J., Koerhuis, A. N. M., Avendaño S., 2012b. Twenty-five years of selection for improved leg health in purebred broiler lines and underlying genetic parameters. *Poultry Science*, 91, 3032-3043.
- Laughlin, K.F., 2007. *The Evolution of Genetics, Breeding and Production*, Temperton Fellowship. 15. Harper Adams University, Newport, UK.
- LEAP (Livestock Environmental Assessment and Performance Partnership), 2015 a) Environmental performance of animal feeds supply chains. Version 1. b) Greenhouse gas emissions and fossil fuel depletion from poultry supply chains. Version 1. Guidelines for quantification. Food and Agriculture Organisation, Rome, Italy.
- Leip, A., Weiss, F., Lesschen, J.P., Westhoek, H., 2013. The nitrogen footprint of food products in the European Union. Nitrogen workshop special issue paper. *Journal of Agricultural Science*, Page 1-14. Cambridge University. DOI: 10.1017/S0021859613000786.
- Leinonen I, Williams A.G., Wiseman J., Guy J., Kyriazakis I., 2012. Predicting the environmental impacts of chicken systems in the United Kingdom through a life cycle assessment: Broiler production systems. *Poultry Science*. 91, 8-25.
- Leinonen, I., Williams, A.G., Kyriazakis, I., 2016. Potential environmental benefits of prospective genetic changes in broiler traits. *Poultry Science*. 95:228-236.
- Mussini, F. J., 2012. Comparative response of different broiler genotypes to dietary nutrient levels. Dissertation, University of Arkansas.
- National Chicken Council, 2016. <http://www.nationalchickencouncil.org/about-the-industry/statistics/u-s-broiler-performance/>.
- Neeteson-van Nieuwenhoven, A.M., Knap, P., Avendaño, S., 2013. The Role of Commercial Pig and Poultry Breeding for Food Security. *Animal Frontiers*, 3, 1, 52-57. <http://www.animalfrontiers.org/content/3/1/52.full.pdf+html>.
- OECD/FAO (Organisation for Economic Co-operation and Development; Food and Agriculture Organisation), 2016. *Agricultural Outlook 2016-2025*, OECD Publishing, Paris. [http://dx.doi.org/10.1787/agr\\_outlook-2016-en](http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2016-en).
- Ringquist, J, Phillips, T., Renner, B., Sides, R., Stuart, K., Baum, M., Flannery, J., 2015. Capitalizing on the shifting consumer food value equation. Deloitte.
- United Nations., 2015. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. General Assembly. 17th Session Agenda Items 15 and 116. A/RES/70/1. [http://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E](http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E).
- Williams, A.G., Audsley, E., Sandars, D.L., 2006. Determining the environmental burdens and resource use in the production of agricultural and horticultural commodities, Main Report. Defra Research Project IS0205. Cranfield University, Bedford, UK.
- Zuidhof, M.J., Schneider B. L., Carney V. L., Korver D. R., Robinson F. E. , 2014. Growth, efficiency, and yield of commercial broilers from 1957, 1978, and 2005. *Poultry Science*, 93, 12, 2970-2982. <https://doi.org/10.3382/ps.2014-04291>.

# Hvordan ægbranchen kan få **indflydelse** på de sociale mediers forbrugere



**Diskussioner på sociale medier afslører, hvad der virkelig interesserer forbrugerne. Ægbranchen vil gøre klogt i at lytte, lære og reagere.**



Af Vincent Guyonnet på WattAgNet.com

Sociale medier tilbyder marketingfolk en stor pulje af data om forbrugere, deres overbevisninger, opfattelser og ønsker. Ægbranchen

er nødt til at forbedre sin evne til at lytte til onlinediskussioner og bruge det, den lærer, til egen fordel for at fremme forbruget af æg. Selvom det for det meste ignoreres af traditionelle medier, er det foretrukne emne for forbrugere på sociale medier den ernæringsmæssige værdi af æg til børn, gravide og ammende kvinder.

Det blev afsløret under et webinar arrangeret af Egg Nutrition Center (ENC), en afdeling af American Egg Board (AEB).

Deltagerne lærte, at ægs proteinindhold er udgangspunktet for talrige diskussioner på sociale medier, efterfulgt af D-vitamin. Brugere af sociale medier har dog en tendens til at fokusere mere på ægs fordele frem for på specifikke næringsstoffer, hvilket ofte diskuteres indgående af de traditionelle medier. Denne analyse af diskussioner på sociale medier afslører også, at kolesterolindholdet i æg fortsætter med at skabe forvirring i forbrugernes sind.

## Hvad forbrugerne har brug for

Ved at bruge nogle af de vigtigste kundeemner fra sociale medier sendte ENC for nylig en undersøgelse til amerikanske forbrugere for at lære, hvordan man bedst målretter beskeder.

Undersøgelsen viste, at forbrugere er over-

vældende interesserede i alle emner relateret til sundhed og sund livsstil på tværs af alle aldersgrupper. Ved at bruge dial testing, som fanger øjeblikkelige reaktioner, var ENC i stand til at fange forbrugernes realtidsindtryk, efterhånden som beskeder blev læst op for dem.

Som forventet var der nogle forskelle mellem generationerne, men de reagerede alle på

samme måde i forhold til den nøglerolle, som ernæringseksperter har i at aflive myter og give ernæringsinformation om æg.

I betragtning af, at der stadig er en kløft mellem, hvad forbrugerne tror, de ved, og hvad de faktisk ved, skal branchens fokus være på at levere de rigtige budskaber gennem de rigtige kanaler. Etablering af den rigtige tone og opnå støtte fra betroede og autoritative organer fra den akademiske verden eller faglige sammenslutninger ville supplere budskaber om æggeernæring.

For forbrugerne er proteiner, hjernesundhed, hjertesundhed, babyer, småbørn og vægtstyring de vigtigste interesseområder, mens de næringsstoffer, der giver disse fordele, kun har en understøttende rolle.

Vores budskaber skal forblive fokuserede for at opnå maksimal effekt og få flere forbrugere til kølediskene med æg.

jnl



**At opnå en dybere forståelse af, hvad der virkelig betyder noget for forbrugerne, vil gøre det muligt at udvikle bedre beskeder og øge salget af æg. Foto: Vincent Guyonnet**

# Hvordan foderet kan reducere ægproduktionens miljøpåvirkning

**Da foder bidrager med op til 75 % af ægproduktionens drivhusgasemissioner, bliver tilsætningsstoffer nødt til at spille en stigende rolle for at reducere branchens miljøpåvirkning.**



Af Vincent Gyonnet i Poultry International

Foderenzymmer er vigtige værktøjer til at øge næringsværdien af foderingredienser, sænke omkostningerne og forbedre

produktionen. De har også en funktional rolle, idet de f.eks. fremmer en mere gunstig tarmflora. Deres bidrag til mere effektiv foderanvendelse reducerer foderets påvirkning af miljøet.

At miljøpåvirkning fra æglæggende høners foder skal reduceres, illustreres ved at overveje dets bidrag til drivhusgasemissioner (GHG).

Afhængigt af forskellige livscyklusanalyser bidrager foder med 60-75 % af drivhusgasemissionerne i værdikæden i ægproduktionen. På globalt plan udgør de direkte foderudledninger omkring 57 % af de samlede emissioner og forekommer mest under afgrødeproduktion gennem gødningsudbringning, brændstofforbrug i køretøjer, der bruges til at passe og høste afgrøderne, samt til transport af råvarer og færdigfoder. De resterende 13 % er relateret til ændringer i arealanvendelse (LUC).

LUC er et komplekst problem, hvor en række forhold, såsom omlægning af skove til afgrødedyrkning eller byudvikling i landdistrikterne, påvirker jordens og vegetationens evne til at lagre kulstof.

De mest berørte regioner med hensyn til afgrødeudvidelse er Latinamerika for sojabønner og Asien og Afrika for majs. Mange foderafgrøder fra disse regioner vil bære høje

LUC-emissioner sammenlignet med dem fra Europa eller Nordamerika.

Foderformuleringer med ingredienser uden LUC-påvirkning ville reducere æglæggerfoderets bidrag til drivhusgasemission. Men denne strategi ville være økonomisk udfordrende og logistisk kompleks.

Bortset fra effekten af LUC varierer foderstoffernes drivhusgasintensitet fra afgrøde til afgrøde. Hvede bidrager med mindre CO<sub>2</sub>-ækvivalentemissioner end majs, og majs bidrager mindre end majs-DDGS eller sojabønner.

## Innovative strategier

Innovative foderformuleringsmetoder foreslår, at foderingrediensernes miljøpåvirkninger indarbejdes i den billigste formulering af foder. Der er dog stadig problemer at løse, herunder behovet for en grad af regionalisering af nøjagtige data om afgrødeproduktion, såvel som afvejningsmetoden for at forene de økonomiske og miljømæssige mål for denne tilgang til foderformulering.

Ud over valget og kvaliteten af foderingredienser vil enhver beslutning om at forbedre foderforbruget i ægproduktionen bidrage til reducerede emissioner pr. kilogram produceret æg.

Æglæggende høner fordøjer og udnytter typisk 80-90 % af deres kornbaserede foder. Derfor er foderenzymmer, såsom proteaser, fytase og enzymer, der nedbryder ikke-stivelsesholdige-polysaccharider, vigtige redskaber til at øge næringsværdien af foderingredienser, reducere omkostningerne og forbedre ægproduktionen.

Men ud over denne traditionelle enzymanvendelse er det nu anerkendt, at enzymer har en funktional rolle, idet de reducerer tilstedeværelsen af anti-ernæringsmæssige og toksiske forbindelser i fordøjelsessystemet og fremmer en gunstig tarmmikrobiota.

For eksempel virker proteaser på allergifremkaldende proteiner i foderet, reducerer oxidativt stress og tarmbetændelse og fremmer en sund tarm til optagelse og omdannelse af næringsstoffer. Enzymer, ligesom en række andre fodertilsetningsstoffer, er derfor i stand til at reducere drivhusgasudledningen pr. kilogram produceret æg.

Fodereffektiviteten vil også indirekte blive forbedret gennem bedre sundhed og velfærd, lavere dødelighed, bedre knoglestyrke og forbedret genetik, hvilket alt sammen vil bidrage til reduceret CO<sub>2</sub>-emission pr. kg produceret æg.

En nylig undersøgelse i Canada viste, at justeringer i foderet til æglæggere og bedste managementpraksis kunne reducere de samlede drivhusgasemissioner med 47 %.

jnl





## Den brasilianske fjerkræsektor forventer en stigning på 1 mia. \$ i eksporten

Brasiliens deltagelse i Gulfood blev oprindeligt set som en drivkraft, der kunne øge fødevarereksporten med 450 mio. \$ (3,1 mia. kr.) i de næste 12 måneder, men det har udviklet sig til noget meget større. Alene for fjerkrækød er forventningerne nu en eksport i 2022 på tæt ved 1 mia. \$ (ca. 6,8 mia. kr.), ifølge Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA). Landbrugsvirksomheder, der eksporterer fjerkrækød, bør kunne lave aftaler, der overstiger 1 mia. \$ (ca. 6,8 mia. kr.), baseret på forhandlingerne gennemført under Gulfood 2022 under ledelse af ABPA, i partnerskab med Agency Brazilian Association for the Promotion of Eksport og investeringer (ApexBrasil). Gulfood, der afholdes i Dubai, er den største halal-fødevareremse på planeten.

Alene i løbet af de fem dage, som Gulfood varede, indgik de 20 producerende og eksporterende agroindustrier, der er tilknyttet ABPA, og som var på messen, aftaler for mere end 50 mio. \$ (ca. 3,8 mia. kr.) i salg til kunder fra mellemøstlige nationer og andre dele af Afrika, Asien og Europa, der deltog i messen, oplyser ABPA i en pressemeddelelse.

Ud over forretningsfremme fokuserede ABPA & ApexBrasil-partnerskabet også på at positionere billedet af brasiliansk animalsk protein langs to strategiske linjer: formidling af information og sektorspecifikke egenskaber og smagning af brasilianske produkter, der bærer de brasilianske brands, Brazilian Egg, Brazilian Breeders og Brazilian Duck.

I denne forstand distribuerede de salgsfremmende materialer gennem QR-koder - med respekt for beskyttelsesprotokoller mod covid-19 - som fremhæver data om den brasilianske produktive profil, sundhedsstatus og bæredygtige egenskaber ved produktionen, foruden virksomhedskontakter for eksportører tilknyttet ABPA.

Derudover var der et stort gastronomisk område ved arrangementet. På menuen var

omeletter og shawarma, en typisk islamisk ret, lavet med udsækninger af kylling og andekød (en nyhed fra ABPA i år). I alt blev der serveret mere end 6.000 shawarmaer og 1.000 omeletter ved arrangementet til de mere end 2.800 kunder, potentielle købere, interessenter og myndigheder, der besøgte fjerkræstanden ved arrangementet. "Blandt de internationale messer er Gulfood den eneste, der fulgte kalenderen uden afbrydelser, takket være en vellykket protokol implementeret og respekteret af alle udstillere. I år var der en atmosfære af stærk tilbagevenden af deltagere i Dubai-arrangementet, hvilket er bevist af antallet af virksomheder og servicen af retter i vores gastronomiske område. Dette er vigtige resultater på et tidspunkt, hvor producenterne søger at udvide den brasilianske sektors internationale aktiviteter som en måde at overvinde de udfordringer, som høje produktionsomkostninger udgør" sagde ABPA-præsident Ricardo Santin.

[EuroMeatNews.com](http://EuroMeatNews.com) / jnl



## MHP rapporterer om betydelige afbrydelser i forsyningen

MHP, der er en af de største fjerkræproducenter i Ukraine og i Europa, er blevet hårdt ramt af den uventede russiske invasion. Virksomheden, der leverer mere end 400.000 tons fjerkrækød og fjerkrækødprodukter til det ukrainske marked, rapporterede om betydelige forstyrrelser i forsyningskæden og bekræftede, at de søger alternative veje til at levere mad til det ukrainske folk.

I en ny erklæring lovede virksomheden ubetingede og gratis leveringer til de ukrainske væbnede styrker, hospitaler og samfund, der står over for vanskelige forhold. MHP dækker næsten halvdelen af fjerkrækødforbruget på det ukrainske marked og bekræftede, at det er klar til at flytte sine produktionssteder, hvis det er nødvendigt, for at fortsætte produktionen og leverancerne til hjemmemarkedet. Det sagde, at sikring af sikkerheden for deres arbejdere er deres første prioritet mens sikring af nationale fødevarerikkerhedskrav er deres anden prioritet. MHP sagde, at de, hvor det er nødvendigt og muligt, sikrer arbejdstagere omplacering til sikre områder, og at de yder økonomisk støtte, hvis det er nødvendigt. I øjeblikket er MHP ikke i stand til at forsyne noget eksportmarked med produkter fra sine ukrainske fabrikker på grund af igangværende angreb fra russiske tropper i landet. Desuden forventes rekrutteringsorden udstedt af præsident Zelensky for mænd i alderen 18 til 60 år at skabe en enorm mangel på personale i den ukrainske fødevarerforsyningskæde sammen med den fortsatte strøm af flygtninge ud af landet. Virksomheden opererer også på EU-markedet og andre lande i regionen, hvor den har Ptuj Perutnina forarbejdningsenhed i Slovakiet og fjerkrækødproducerende enheder i Serbien.

[EuroMeatNews.com](http://EuroMeatNews.com) / jnl



## Efterspørgsel efter økologisk fjerkrækød stiger i Østrig og Tyskland

Bell Food Group, Schweiz' største fjerkrævirksomhed, sagde, at efterspørgslen efter økologiske fjerkrækødprodukter, især i Østrig og Tyskland, er stigende.

I sin årsrapport for 2021 sagde Bell Food Group, som har en fuldt integreret slagtekyllingevirksomhed i både Schweiz og Østrig, at dens internationale afdeling, som omfatter dets østrigske aktiviteter, øgede salget af økologiske fjerkrækødprodukter til 17 % i 2021.

Bell Food Group's Hubers Landhendl-brand er markedsleder i Østrig, mens Bell er en førende udbyder i Schweiz.

"Markedet for fjerkrækødprodukter i Østrig og Tyskland har udviklet sig godt. Produkter med bæredygtig merværdi opnåede vækst over gennemsnittet. Generelt er emner som dyrevelfærd og bæredygtig kødproduktion blevet mere relevante. Det gælder især Tyskland, hvor store detailhandlere i stigende grad bruger dyrevelfærd som salgsargument. Bell Food Group lagde et godt fundament med sin strategiske positionering som den største producent af økologisk fjerkrækød i Europa. Den i forvejen høje andel af produkter med

bæredygtig merværdi har kunnet udvides væsentligt i rapporteringsåret" oplyser virksomheden i sin rapport.

Selvom væksten viser en mulighed for Bell Food Group, er der også udfordringer i denne kategori.

"Med hensyn til omkostninger var situationen udfordrende i regnskabsåret. En kraftig stigning i priserne på de råvarer, der er nødvendige til foder, nogle gange mere end 50 %, førte til højere råvarepriser. Vores konsekvente efterspørgsel efter GMO-frit foder kan begrænse vores foderkilder, men det understreger vores engagement i regionalt landbrug. Omkostningerne til energi, emballage og forbrugsvarer steg også kraftigt, blandt andet på grund af coronavirus-relaterede problemer i produkttilgængeligheden" oplyser virksomheden.

Ud over sine slagtekyllingevirksomheder i Schweiz og Østrig har Bell Food Group kalkunvirksomhed i Tyskland, som producerer Süddeutsche Truthahn-linjen. Kalkuner slagtes og parteres på Ampfings anlæg i Tyskland.

WattAgNet.com / jnl

## Æg blandt genstande beslaglagt af embedsmænd i Portugal

De portugisiske myndigheder har konfiskeret 426.000 æg og 10 tons kød i forskellige operationer vedrørende tiltag omkring fødevareresikkerhed og forsyningsikkerhed.

Food and Economic Security Authority (ASAE) beslaglagde mere end 426.000 æg med en anslået værdi på omkring 33.600 (ca. 250.000 kr.) under en inspektionsaktion rettet mod ægpakkerier i Leiria kommune.

Operationen i slutningen af januar efterfulgte en inspektion af en lokal enhed.

Embedsmænd påstod, at æg blev markedsført uden det korrekte identifikationsmærke og med mangel på obligatoriske oplysninger på æggebakkerne, såsom afsendelsesdato og mængde og mangel på daglige optegnelser om produktionsmetoden.

Den europæiske lovgivning betyder, at forbrugeren skal informeres om produktets oprindelsesland, produktionsmetode og bedst før-datoen, som ikke er mere end 28 dage efter, at ægget er lagt, gennem en kode trykt på æggebakkerne og æggene.

FoodSafetyNews.com / jnl



# Hvorledes Colombia blev fri for **Newcastle disease**



## Den colombianske fjerkræbranche fejrer sin status som værende fri for fjerkræsygdommen Newcastle disease og ser muligheder for eksport.



Af Benjamin Ruiz i Poultry International

Colombia blev anerkendt som værende fri for Newcastle disease af OIE i juli 2021, efter at landet erklærede sig fri for sygdommen i april.

Det tog 7 år at udrydde sygdommen. Det seneste sygdomsudbrud fandt sted i september 2019, og 22 måneders efterfølgende overvågning viste, at virusaktiviteten og spredning af sygdommen var ophørt i landet. Efter høring af interessenter indsendte Colombia al nødvendig dokumentation til OIE i 2021 og blev anerkendt som fri for Newcastle disease i juli 2021.

### Hovedfokus

At blive anerkendt som fri for Newcastle disease var ikke en nem proces og startede med at landets brancheforening, FENAVI, besluttede at gøre udryddelsen til en prioritet.

**Gonzalo Moreno**, adm. direktør i FENAVI,



forklarer at "det var en beslutning truffet af fjerkræproducenterne selv" og i praksis begyndte processen med udviklingen af en lovgivningsmæssig ramme for at øge biosikkerheden på farmene og etablere et landbrugsregister.

### Indførelse af biosikkerhed

At øge biosikkerheden på farmene var dog

en enorm udfordring blandt andet på grund af den fortsatte tilstedeværelse af mange baggårdsflokke i Colombia. Der blev brugt en enorm indsats på at uddanne farmerne om værdien af biosikkerhed. Nogle mindre farme har endnu ikke den tilstrækkelige biosikkerhed, hvilket potentielt kan bringe landets sygdomsfrie status i fare. Men arbejdet fortsætter.

For Gonzalo Moreno var en af de største vanskeligheder at overbevise producenterne om, at indberetning af et udbrud ikke ville give dem problemer, og at et udbrud på en farm kunne påvirke andre fjerkræproducenters farme. Med testresultater, der nu er tilgængelige inden for 24 timer sammenlignet med syv dage tidligere, bidrog tidlig rapportering til at stoppe sygdommen i at sprede sig.

Den teknologi, der er tilgængelig på colombianske farme, er blevet i topmoderne, og fjerkræproducenter er blevet biosikkerhedseksperter.

"Biosikkerhed for os, er et ledelsesværktøj, et forretningsværktøj" siger Gonzalo Moreno. I stedet for at vente på, at der opstår et udbrud, har branchen aktivt søgt sygdommen.



**Fjerkræbranchen har overvundet den enorme udfordring i at øge biosikkerheden på farmene og forebygger nu aktivt sygdommen i stedet for at vente på et udbrud skal dukke op**





**Skrabeægsstald i Colombia**



**Burægsstald i Colombia**



**Slagtekyllingestald i Columbia**

### **Teknisk uddannelse**

Træning for FENAVI's tekniske personale var altafgørende, og en styrkelse af teamet blev også støttet af foreningens medlemmer. Selvom der kun er få ansatte, blev næsten 50 % af FENAVI's ressourcer afsat til det tekniske team gennem produktionsafgiftssystemet "the National Poultry Fund". Med denne finansiering kom et stærkt ønske om rent faktisk at få tingene gjort.

### **Indlæringskurve**

Udbruddet af Newcastle disease i Colombia i 2018 lærte branchen mange lektioner. Omkostningerne ved brugen af vacciner var høje, og branchen manglede et tilstrækkeligt stort vaccinationshold.

For at løse dette problem indgik FENAVI en aftale med landets veterinærskoler, hvilket resulterede i, at eleverne vaccinerede alle baggårdsflokke. Studerende blev sendt til baggårdsflokke snarere end til kommercielle farme, da sidstnævnte allerede havde styr på biosikkerhedsprotokoller, og var i stand til at vaccinere flokkene selv, når det er nødvendigt.

At arbejde med studerende var nøglen til kampagnen; aftalen leverede tiltrængt arbejdskraft og gav de studerende et værdifuldt indblik i fjerkræbranchen.

Udbruddet i 2018 blev identificeret til at

have sin oprindelse i kamphaner, og i første omgang var ejerne tilbageholdende med at få deres fugle vaccineret af frygt for, at vaccination ville reducere deres styrke. FENAVI samarbejdede foreninger af kamphaneejere om at udrydde disse misforståelser ved at uddanne ejerne i, at uvaccinerede fugle udgør en løbende sygdomsrisiko.

Nøglen til at opnå anerkendelse som værende fri for Newcastle disease, var gennem arbejde med Colombian Agricultural Institute (ICA), som er den myndighed, der er ansvarlig for officiel kommunikation med OIE og knyttet til landbrugsministeriet.

Timing kunne måske ikke have været bedre. ICA havde traditionelt haft fokus på kvæg, men i 2018 blev Dr. Deyanira Barrero udnævnt til ICA-direktør. Med en dyb forståelse af fjerkræbranchen kunne hun, sammen med Jorge Sosa, ICA's direktør for fjerkræs, som FENAVI anses for at være en særdeles vigtig post for Colombia, erklære landet fri for Newcastle disease ved den efterfølgende OIE-godkendelse.

### 11-trins tilgang

I sine bestræbelser på at udrydde Newcastle sygdom, peger FENAVI på 11 tiltag, der blev fulgt. Det var:

1. Styrkelse af forholdet mellem ICA og FENAVI
2. Udarbejdelse af procedurer og instruktionsmanualer
3. Øget diagnostisk laboratoriekapacitet for at sikre hurtigere responstider
4. Anvendelse af nye biosikkerhedsforanstaltninger for at forhindre Newcastle disease i at komme ind i landet
5. Risikoanalyse
6. Epidemiologisk overvågning
7. Sporbarhed
8. Nødsystemer og vaccination
9. Fokus på bekæmpelse og udryddelse
10. Risikokommunikation
11. Uddannelse

### Drømmen om eksport

Det vellykkede offentlig-private partnerskab, der opstod for at udrydde Newcastle disease, lover godt for fremtiden for den colombianske fjerkræbranche.

Ud over at søge sygdomsfri status fra OIE arbejder landet på en sanitær ækvivalensaf-tale med USA.

"Vores drøm er at være i stand til at eksportere fjerkræprodukter" siger Gonzalo Moreno. "Vi kan ikke kontrollere prisen på råvarerne - det er 75 % af omkostningerne i gennemsnit - men vi kan kontrollere biosikkerheden på vores farme og som følge heraf forbedre vores sanitære status."

Fjerkræbranchen er bevidst om, at den ikke vil være i stand til at konkurrere direkte med USA eller Brasilien, da begge lande har adgang til deres egne kilder til råvarer og foder. Colombias mulighed er på nichemarkeder.

Landets beliggenhed, der er placeret halvvejs mellem den nordlige og sydlige del af det amerikanske kontinent og Atlanterhavs- og Stillehavskysten sammen med de mange fri-handelsaftaler, som landet har underskrevet, bør også anses som plusser. Denne kombination har allerede bragt Colombia i spidsen på mange markeder, herunder kaffe og blomster.

Oversat af Mathilde Sigshøj / jnl

## Kort nyt fra udlandet

DANSK ERHVERVS FJERKRÆ MARTS 2022

### Brasilien forbliver verdens største fjerkrækødproducent

I løbet af det næste årti forventes fjerkrækød-eksporten at stige til 5,2 mio. tons.

Fjerkræbranchen i Brasilien vil fortsætte med at dominere det globale marked i løbet af de næste 10 år, ifølge en fremskrivning fra USDA. Det globale kyllingeforbrug vil vokse med 16,7 % frem til 2031. Den forventede vækst i efterspørgslen efter alt kød er højest blandt udviklingsregioner som Sydøstasien, Latinamerika, Afrika og Mellemøsten.

Rapporten viser, at fjerkrækød har den højeste vækst i produktion og forbrug sammenlignet med okse- og svinekød. Det skyldes,

at fjerkrækødproduktionen har vist stærkere vækst i lav- og mellemindkomstlande (20,8 %) end i rigere lande (8,5 %). Den årlige import af fjerkrækød kan stige med 2,6 mio. tons (20,3 %) og nå 15,8 mio. tons i 2031. Større vækst vil blive koncentreret på nye markeder i Asien, Latinamerika, Afrika syd for Sahara og Mellemøsten. Rusland, Ukraine, EU, Taiwan og Canada forventes at vise et meget langsommere væksttempo. Fjerkrækødimporten i Afrika og Mellemøsten forventes at vokse med henholdsvis 22,3 % og 16,8 %.

Ifølge rapporten kan Brasilien tegne sig for 32,5 % af den globale eksportvækst i løbet af det næste årti, hvor forsendelserne stiger

med 19,6 % til 5,2 mio. tons i 2031. På samme tid kan amerikansk kyllingekødeksport stige med 13,9 % til 4,3 mio. tons i det næste årti. EU forventes at øge fjerkrækødeksporten med 15,9 % til næsten 2,9 mio. tons, mens Thailand, begunstiget af sin geografiske beliggenhed, bør øges sin fjerkrækødeksport med 31,7 % til 1,4 mio. tons.

EuroMeatNews.com / jnl



## Fugleinfluenza spreder sig under forbedret overvågning og nogle vaccinehåb

I løbet af de sidste seks måneder er der indgivet nye tilfælde af fugleinfluenza fra mere end 40 lande til OIE. Nogle af disse rapporter kommer nu fra USA.

USDA's Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) har bekræftet 17 af disse udbrud fra 9 delstater. APHIS har endnu ikke rapporteret om, hvor mange fugle der er blevet slået ned til dato for at kontrollere udbruddene. Sidst fugleinfluenzaen ramte USA, krævede det, at man slog 51 mio. fugle ned. Påvisningen af disse vira i fjerkræ ændrer ikke risikoen for offentlighedens sundhed, som Centers for Disease Control and Prevention (CDC) anser for lav.

"Men" siger CDC, "udbrud hos tamfjerkræ, ud over infektioner hos vilde fugle, kan resultere i øget eksponering i nogle grupper af mennesker, især fjerkræarbejdere, for eksempel."

I den sidste måned har USDA bekræftet et nyt fugleinfluenzaudbrud et sted i USA hver anden dag eller deromkring. USDA reagerede først med skærpet overvågning ved at tage flere testprøver fra vilde fugle i flere trækruter. 8 af disse 17 udbrud involverer hobbyflokke, mens kommercielle kalkunfarme i Indiana har fem udbrud.

APHIS reagerede på de første rapporter ved at udvide deres fugleinfluenzaovervågningsprogram. APHIS National Wildlife Disease Program, som indsamler 15.500 prøver fra fugle i 25 stater, blev øget til at indsamle yderligere 14.500 prøver fra Mississippi og Central-områderne.

Og vacciner kan snart blive brugt mod fugleinfluenza.

USDA's National Institute of Food and Agriculture (NIFA) rapporterer test af mus med otte vaccinekandidater. NIFA støtter forskerne, når de arbejder på at finde måder at bekæmpe HPAI på.

Forskningen fra University of Minnesota (UM) fokuserer på vacciner mod højpatogene H5 og H7 fugleinfluenzavirus. Dr. Yuying Liang fra UM College of Veterinary Medicine siger,

at forskning har vist, at fugleinfluenza kan mutere hurtigt,

"Vi ved ikke, hvilken stamme eller mutation af HPAI, der vil dukke op, eller hvornår det vil dukke op" sagde Liang. "Eksisterende vacciner vil næppe være effektive ved nye udbrud." "Nøglen til at reducere spredningen af et HPAI-udbrud er at have en målrettet vaccine klar til at blive brugt" sagde hun.

"Vores tilgang er at bruge en levende viral vektor, der ville forårsage et stærkt og bredt beskyttende immunrespons både i antistoffer og T-celler" sagde Liang. "Begge er afgørende for at skabe et robust immunrespons."

"Opgaven er nu at evaluere effektiviteten af at inducere antistof- og T-celle-respons i et levende dyr. Vi har fastslået, at kandidaterne er sikre; vi ser ingen viral vektor udskilles i musene."

"Vi var heldige at modtage NIFA-midler til at sætte gang i vores forskning" sagde Liang.

"Jeg tror på, at dette arbejde har et stort potentiale for fremskridt inden for både dyrs og menneskers sundhed."

Fugleinfluenza er forårsaget af influenza type A-virus (influenza A).

Influenzavirus fra fugle er bredt kategoriseret baseret på en kombination af to grupper af proteiner på overfladen af influenza A-virus: hæmagglutinin eller "H" proteiner, hvoraf der er 16 (H1-H16), og neuraminidase eller "N" proteiner, hvoraf der er 9 (N1-N9).

Mange forskellige kombinationer af "H" og "N" proteiner er mulige. Hver kombination betragtes som en anden undertype, og relaterede vira inden for en undertype kan omtales som en afstamning.

Fugleinfluenzavirus er klassificeret som enten "lavpatogene" eller "højpatogene" baseret på deres genetiske egenskaber og sværhedsgraden af den sygdom, de forårsager hos fjerkræ. De fleste vira er af lav patogenicitet, hvilket betyder, at de ikke forårsager tegn eller kun mindre kliniske tegn på infektion hos fjerkræ.

FoodSafetyNews.com / jnl

## Albert Heijn hæver prisen for æg på grund af højere foderomkostninger

Den nederlandske supermarkeds kæde Albert Heijn hæver prisen for æg på grund af de højere foderomkostninger. Fra mandag den 14. marts modtager ægproducenterne 0,009 (ca. 6,7 øre) ekstra pr. konsumæg, som Albert køber via deres pakkeri. "Intet andet end ros for at tage ansvar i Albert Heijn-kæden" svarer NVP-formand Bart-Jan Oplaat. Han håber, at andre supermarkeder vil følge Albert Heijns eksempel.

Albert Heijn sendte fredag den 11. marts et brev til de mere end 100 ægproducenter, hvis æg er i supermarkederne i Albert Heijn. For at kompensere for de øgede foderomkostninger hos ægproducenterne øgede Albert Heijn prisen på æg med 0,008 € (ca. 6,0 øre) pr. æg fra oktober 2021.

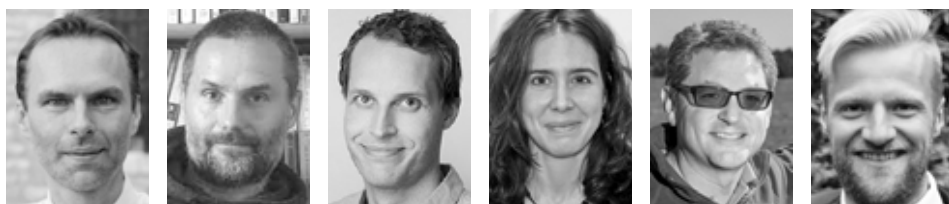
Nu øger Albert Heijn prisen for æg med yderligere 0,009€ pr. konsumæg på grund af de enormt øgede foderomkostninger på grund af krigen i Ukraine. Ægproducenterne får denne kompensation fra mandag den 14. marts via deres pakkeri.

"Vi vil fortsætte med at overvåge markedsudviklingen, og på grund af volatiliteten i markedet vil vi vende tilbage til dette snarest. Hvis der er spørgsmål, kan du kontakte pakkerierne eller kontaktpersonerne på Albert Heijn." Det skriver Henk van Harn, direktør for merchandising & sourcing hos Albert Heijn, i et brev til de mere end 100 ægproducenter, hvis æg er i supermarkederne i Albert Heijn.

pluimveeweb.nl / jnl

# Animalske fødevarer i sunde, bæredygtige og etiske kostvaner

## – Et argument mod drastisk begrænsning af animalsk produktion i fødevarer systemet



Af Frédéric Leroy <sup>a</sup>, Fabien Abraini <sup>b</sup>, Ty Beal <sup>c,d</sup>, Paula Dominguez-Salas <sup>e,f</sup>, Pablo Gregorini <sup>g,h</sup>, Pablo Manzano <sup>i,j,k</sup>, Jason Rowntree <sup>l</sup>, Stephan van Vliet <sup>m</sup> i Animal, The international journal of animal biosciences i januar 2022

- a) Industrial Microbiology and Food Biotechnology (IMDO), Faculty of Sciences and Bioengineering Sciences, Vrije Universiteit Brussel, Pleinlaan 2, B-1050 Brussels, Belgium
- b) UMR CNRS 6240 LISA, Università di Corsica Pasquale Paoli, France
- c) Global Alliance for Improved Nutrition (GAIN), Washington, DC, USA
- d) Department of Environmental Science and Policy, University of California, Davis, CA, USA
- e) Natural Resources Institute, University of Greenwich, Kent ME4 4TB, UK
- f) International Livestock Research Institute (ILRI), Nairobi, Kenya
- g) Pastoral Livestock Production Lab, PO Box 85084, Lincoln University, Lincoln 7647, Christchurch, New Zealand
- h) Centre of Excellence for Designing Future Productive Landscapes, PO Box 85084, Lincoln University, Lincoln 7647, Christchurch, New Zealand
- i) Global Change and Conservation Lab, Organismal and Evolutionary Biology Research Programme, Faculty of Biological and Environmental Sciences, University of Helsinki, P.O. Box 65, FI-00014 Helsinki, Finland
- j) Helsinki Institute of Sustainability Science (HELSUS), Faculty of Biological and Environmental Sciences, University of Helsinki, P.O. Box 65, FI-00014 Helsinki, Finland
- k) Basque Centre For Climate Change (BC3), Edificio Sede, Campus EHU, Barrio Sarriena, S/n, 48940 Leioa, Spain
- l) Department of Animal Science, Michigan State University, East Lansing, MI, USA
- m) Center for Human Nutrition Studies, Utah State University, Logan, UT, USA



### Forord

Animalske fødevarer er evolutionært passende fødevarer til mennesker. Det er derfor bemærkelsesværdigt, at de nu af nogle præsenteres som usunde, ikke-bæredygtige og uetiske, især i det urbane Vesten. Fordelene ved at indtage dem er ikke desto mindre betydelige, da de tilbyder et bredt spektrum af næringsstoffer, der er nødvendige for celle- og vævsudvikling, funktion og overlevelse. De spiller en rolle i korrekt fysisk og kognitiv udvikling af spædbørn, børn og unge og hjælper med at fremme opretholdelse af fysisk funktion med aldring. Mens højt forbrug af rødt kød i Vesten er forbundet med flere former for kronisk sygdom, er disse sammenhænge stadig usikre i andre kulturelle sammenhænge, eller når forbruget er en del af sund kost. Udover sundhedsmæssige bekymringer er der også udbredt angst for miljøpåvirkningerne af animalske fødevarer. Selvom adskillige produktionsmetoder er ska-

delige (intensiv dyrkning af afgrøder til foder, overgræsning, skovrydning, vandforurening osv.) og kræver væsentlig afbødning, er skadelige virkninger ikke iboende for animalsk produktion. Når der bruges godt landmandskab, bidrager animalsk produktion til oprettholdelse af økosystemer og jordens sundhed, samtidig med at det leverer fødevarer af høj kvalitet gennem genbrug af ressourcer, der ellers ikke er egnede til fødevarereproduktion, ved at gøre brug af marginal jord og uspiselige materialer (foder, biprodukter, osv.), at integrere husdyr- og plantebrug, hvor det er muligt, har potentialet til at gavne plantefødevarereproduktionen gennem øget genanvendelse af næringsstoffer, samtidig med at eksterne inputbehov såsom gødning og pesticider minimeres. Desuden er indvirkningerne på arealanvendelse, vandspild og drivhusgasemissioner meget afhængig af sammenhængen, og deres skøn er ofte forkerte på grund af omdiskuterede brug af målemetoder. Om dyrehold er etisk eller ej afhænger ligeledes af de aktuelle forhold og ikke af det faktum, at dyr er involveret. Sådanne diskussioner skal også tage højde for, at animalsk produktion spiller en vigtig rolle for kultur, samfundsmæssigt velvære, forsyningssikkerhed og tilvejebringelse af levebrød. Vi griber denne lejlighed til at argumentere for mindre forudfattede antagelser om påståede virkninger af animalske fødevarer på planetens sundhed og de involverede menneskers og dyrs sundhed, for mindre top-down-planlægning baseret på isolerede målinger eller (vestlige) teknokratiske perspektiver og for mere holistiske og omstændige tilgange til fødevarer systemet.

### Implikationer

Politikere og influencers efterlyser i stigende grad en vidtrækkende erstatning af animalske fødevarer med plantealternativer. Disse tilbyder muligheder for investorer, men bør ikke ses som fuldt ud tilsvarende produkter, når de ses ud over ernæringsmæssige forenklinger. Der er muligheder for at formulere sunde, bæredygtige og etiske diæter, hvor plantebaserede formuleringer kan spille en rolle for at erstatte animalske fødevarer i nogle tilfælde, især af dem med lavere kvalitet. Alligevel kan udelukkelse eller kraftig begrænsning af animalske fødevarer føre til et mere skrøbeligt fødevarer system og samfundsskade. Hvad angår produktionen af enhver fødevarer, er den sande udfordring at fremme bedste praksis og begrænse skadevirkningerne.

### Introduktion

I løbet af de sidste årtier er de animalske fødevarers plads i menneskets kost hurtigt blevet en ideologisk kampplads. Mens nogle forfattere mener, at sådanne fødevarer i sig selv er usunde, ikke-bæredygtige og/eller uetiske (Barnard & Leroy, 2020; Deckers, 2013), hævder andre, at de ikke er det (Leroy et al., 2020a; Provenza et al., 2021). Hvorvidt et fødevarereproduktionssystem eller et råvareforbrugsmønster er netto skadeligt eller godartet, er imidlertid afhængigt af den specifikke sammenhæng og praksis og meget heterogen på det geografiske og kulturelle niveau. Grunden til, at denne vigtige nuance ofte savnes i mainstream (og for det meste vestlige) fremstillinger, synes at være katalyseret af en blanding af bekymringer i den brede befolkning, et ønske om at forenkle den globale fortælling, dyrerettighedsaktivisme, fødevarerevirksomheders egeninteresser, politiske opportuniste fra politiske beslutningstagere og massemedieforvrængninger på grund af post-sandhedsdynamik i opmærksomhedsøkonomien (Leroy, 2019; Leroy et al., 2018a; 2020b).

En række kontroverser har understreget i hvilken grad en sådan polarisering er blevet problematisk - også for den videnskabelige integritet. I 2019 hævdede et konsortium af forskere (NutriRECS), at den samlede dokumentation for at forbinde forbruget af rødt kød med hjerte-kar-sygdomme og kræft er for svag til at anbefale lavere forbrug (Johnston et al., 2019). For at gøre det granske de dataene ved hjælp af GRADE-tilgangen, som er en velaccepteret genomsigtig ramme til at udvikle og præsentere sammendrag af beviser (Guyatt et al., 2011). Alligevel gik aktivister og akademikere, der var uenige i disse resultater, til det punkt, hvor de forsøgte præventivt at trække offentliggørelsen af disse undersøgelser tilbage (jf. Rubin, 2020 for en oversigt). Dette er selvfølgelig ikke i den bedste interesse for at stimulere den videnskabelige debat. En respektfuld dialog er imidlertid nødvendig for at løse konflikten mellem dem, der hævder, at GRADE-kriterier ikke egner sig til denne type forskning (Qian et al., 2020), og dem, der er af den opfattelse, at standarder for evidens på tværs af sundhedsområder skal være identiske (Vernooij et al., 2021). På politisk niveau er et andet symptomatisk eksempel givet af opfordringen til en interventionistisk indgriben fra Great Food

Transformation fra EAT-Lancet Commission (Willett et al., 2019) og dets bredere netværk af offentlig-private partnerskaber, der overdrevent identificerer rødt kød som et 'usundt' fødevarervalg, der også fremstilles som langt mere miljøbelastende end andre fødevarer (Leroy & Hite, 2020; Leroy et al., 2020b). Ved at gøre det foreslår EAT-Lancet Kommissionen en semi-vegetarisk referencediæt med en vegansk mulighed, der giver mulighed for små mængder animalske fødevarer (foreslået til 14 % af kalorieindtaget). Den foreskriver mængder af rødt kød (14 g/dag og 30 kcal/dag, med et bredere vindue på 0-28 g/dag) eller æg (13 g/dag og 19 kcal/dag; 0-25 g/dag), der er endnu lavere end anbefalingen for sukker (31 g/dag og 120 kcal/dag; 0-31 g/dag), hvilket udløser metodisk kritik (f.eks. Zagmutt et al., 2021). Ydermere synes sådanne tilgange at være i modstrid med EAT-Lancet Kommissionens egen erkendelse af behovet for omhyggeligt designede løsninger, der inkorporerer mangfoldighed og specifikke realiteter (også jf. Iannotti et al., 2021). Som følge heraf ignoreres meget af fødevarer systemets kompleksitet, og det reduceres til tre sammenflettede fortællinger, der siger, at indtagelse af animalske fødevarer forårsager skade på (1) menneskers sundhed, (2) planeten og (3) dyrene. Selvom disse forenklede budskaber giver genlyd hos politiske beslutningstagere, der vil signalere de politisk korrekte holdninger, og borgere i det urbane Vesten, især i den øvre middelklasse (Leroy & Hite, 2020), spiller ægte bekymringer også en vigtig rolle. Der er faktisk stærke overtoner af social retfærdighed involveret, som er relateret til sundhedsfarer, klimaændringer og dyrevelfærd. Sådanne bekymringer kan desværre også føre til alvorlig forvrængning af information og tilsidesættelse af nuancer (såkaldt "white-hat bias", drevet af følelser af retfærdig iver; jf. Cope & Allison, 2010), eller endda angreb på bedrifter med animalsk produktion (Provenza et al., 2021).

I stedet argumenterer vi for, at det, der bør være øverst på de politiske dagsordener på verdensplan, er håndteringen af (1) næringsstofmangler (Nelson et al., 2018) og overforbrug af energirige, næringsfattige og ultraforarbejdede fødevarer (Hall et al., 2019), (2) overdreven brug af fossile brændstoffer og meget ressourceforbrugende forretningsmodeller (Max-Neef, 2010), (3) sænkning af miljøpåvirkninger fra alle former for plante- og dyreproduktion (Herrero et al., 2016; Lark

et al., 2020) og (4) den urbane afbrydelse af forbindelserne til fødekæden på landet, parallelt med forstyrrede menneske-dyr-interaktioner (Leroy & Praet, 2017). Det er fundamentalt at understrege, at de bedst egnede tilgange vil variere efter sammenhængen, og de kan ikke struktureres i en samlet global model.

Nærværende arbejde skal læses som en opfordring til evidensbaserede fortolkninger af de videnskabelige data og sammenhængende tænkning. Mere afbalancerede og informerede beslutninger kan kun opnås ved at styre væk fra isolerede og overfortolkede målinger og ved at omfavne de bredere og varierede aspekter af ernæring, landskaber og kultur. Politikudformningen ville drage fordel af at bruge tilgange, der er mindre top-down orienteret, da dette generelt har en tendens til at favorisere skadelige forenklinger (Scott, 1998). Især fødevepolitikken ville klare sig godt med en mere bottom-up og samfundsafledt indsigt samt viden og erfaringer fra mennesker, der i praksis er involveret i sundhedspleje, landbrug, landskabsforvaltning og forsyningsikkerhed (Leroy et al., 2020b). Da holdninger mod animalsk produktion i høj grad er afhængige af den gensidige styrkelse af sundheds-, miljø- og dyrevelfærdsfortællinger, er det vigtigt at tage fat på dem alle tre hver med deres egne fordele og ulemper (Leroy et al., 2020a). Alligevel skal det også tages i betragtning, at animalsk produktion giver meget heterogene kategorier af fødevarer (dvs. æg, mejeriprodukter, kød og fisk), der hver især er produceret og tilberedt i overensstemmelse med en bred vifte af praksisser, og som udviser forskellige biokemiske og ernæringsmæssige egenskaber, og som er produceret i regioner med forskellige økologiske sammenhænge og forbrugt af befolkninger med specifikke ernæringsmæssige, økonomiske og kulturelle behov. Den kendsgerning, at indtaget af animalske fødevarer varierer væsentligt mellem geografiske regioner og socioøkonomiske kategorier, bør også være kernen i scenarier for global politikudvikling og afbalancering af forskellige scenarier.

På grund af begrænsninger i formatet begrænser vi os til at skabe et perspektiv, der favoriserer koncepter frem for detaljer og metodiske data. Vi prioriterer også specifikt vores argumenter i lyset af opfordringerne til en drastisk transformation af fødevevssystemet væk fra animalsk produktion i stedet

for at fokusere på mere fornuftige ændringer såsom et skift til mere regenerativ og human produktionspraksis. Vi håber, at dette overblik ikke desto mindre kan være med til at præge debatten og dialogen, såvel som tankerne hos dem, der er interesserede i personlige, akademiske, sociale og politiske diskussioner omkring animalsk produktion og animalske fødevarer.

## **Animalske fødevarer i sund kost**

*Hvorfor ernæringsdiskussionerne mod animalske fødevarer kan være overdrevne*

En af de mest ophedede debatter i nutidens ernæringsvidenskab er, om indtagelsen af animalske fødevarer bør begrænses på grund af deres påståede forbindelse med kronisk sygdom (f.eks. Naghshi et al., 2020), hvor nogle endda argumenterer for deres totale eliminering (Barnard & Leroy, 2020). Uforarbejdet rødt kød og forarbejdet kød er særligt i søgelyset, såvel som det mættede fedt, der er til stede i mange animalske fødevarer, såsom fuldfede mejeriprodukter og æg (Willett et al., 2019). Selvom fortalere for moderat til kraftigt begrænsning gentages af forskellige offentlige sundhedsinstitutioner verden over, hvilket tyder på en tilsyneladende konsensus, er den videnskabelige debat ikke afgjort, da beviserne er blevet udfordret af forskellige videnskabsmænd, både for rødt kød (Truswell, 2009; Hite et al., 2010; Alexander et al., 2015; Klurfeld, 2015; Kruger & Zhou, 2018; Händel et al., 2020; Hill et al., 2020; Johnston et al., 2019; Leroy og Cofnas, 2020; Sholl et al., 2021) og mættet fedt, som ikke kun findes i animalske fødevarer (Astrup et al., 2020; Krauss & Kris-Etherton, 2020).

Blandt andre bekymringer er en af indvendingerne, at påstande om begrænsning er baseret på modstridende resultater og observationsforhold, der ikke nødvendigvis er kausale (manglende sammenhæng mellem årsag og virkning), konfunderet (blandet sammen med andre ting) og forudindtaget (Grosso et al., 2017; Händel et al., 2020; Hill et al., 2020; Leroy & Barnard, 2020; Nordhagen et al., 2020). Ubegrundet brug af forudindtaget sprog er ikke desto mindre udbredt i fortolkningen af ernæringsepidemiologiske data, hvilket udgør et systemisk problem og underminerer forskningens troværdighed (Cofield et al., 2010; Ioannidis, 2018). Desuden er

sammenhængene mellem rødt kød og stofskiftesygdomme ikke kun blevet vurderet som svage, hvilket betyder små absolutte risici baseret på beviser med lav til meget lav sikkerhed (Johnston et al., 2019), men adskiller sig også afhængigt af geografiske regioner og kulturelle sammenhænge, selvom dette også kan afspejle forskellige økonomiske og medicinske forhold (f.eks. Grosso et al., 2017; Iqbal et al., 2021). Associationer er særligt mærkbare i Nordamerika, hvor kød ofte indtages gennem et fastfood-vindue, og hvor forbrugere med højt kødforbrug har en tendens til også at spise mindre sunde måltider og følge en mindre sund livsstil generelt. I en canadisk undersøgelse var det at spise mere kød kun forbundet med øget kræftforekomst af alle årsager for den delpopulation, der spiste de laveste mængder frugt og grøntsager (Maximova et al., 2020). Adskillige storstilede befolkningsbaserede undersøgelser, udført på personer med 'sund livsstil', såsom Oxford-EPIC-undersøgelsen (Key et al., 2003) og 45-and-Up-undersøgelsen (Mihirshahi et al., 2017), finder også, at de negative virkninger af indtagelse af rødt kød på alle årsager til dødelighed bliver godartede. Hvis rødt kød faktisk var årsag til sammenhængene, ville man forvente at finde stærkere effekter i systematiske reviews, der specifikt kiggede på indtaget af rødt kød (i stand til at evaluere en stor forskel i indtaget sammenlignet med kostmønsterstudier (mindre forskel i indtaget) (Johnston et al., 2018). Tværtimod var de absolutte risikoreduktioner fra begge reviews, der var specifikke for indtag versus kostmønster (Johnston et al., 2019) meget ens i deres effektstørrelse, hvilket indikerer muligheden for, at der selv efter justering, en lang række andre diæter eller livsstilskomponenter kan forvirre sammenhængene, uanset om de er negative eller positive (Zeraatkar & Johnston, 2019). Selvom en sådan bekymrende uoverensstemmelse delvist kan tilskrives forskelle i metodologisk opsætning mellem undersøgelser, er det blevet antaget, at de associationer, der findes i Vesten, i det mindste delvist kunne ses som kulturelle konstruktioner genereret af reaktioner på normer for at spise rigtigt (Hite, 2018). Et vigtigt spørgsmål at overveje er derfor "om indtagelse af animalske og plante proteiner er en markør for overordnede kostmønstre eller af social klasse" (Naghshi et al., 2020). Den øvre middelklasse, som er særligt følsom over for ideologierne om



at spise politisk korrekt, har en tendens til at spise mindre rødt kød og mættet fedt på grund af det, de symboliserer, og på grund af det, de bliver fortalt af myndigheder og i moraliserende samfundsdiskussioner (Leroy & Hite, 2020). Men de samme mennesker er også mere uddannede, rigere og generelt sundere (Leroy & Cofnas, 2020). Selv hvis multivariable modeller bruges til at tage højde for sådanne sammenblandede effekter som rygning, alkoholforbrug eller fedme, er det muligvis ikke muligt at adskille virkningerne af alle involverede kost- og livsstilsfaktorer, især i betragtning af den lave evidenssikkerhed. Derfor nævner WHO (2015), at spising af uforarbejdet rødt kød endnu ikke er blevet fastslået som en årsag til kræft (fremhævet), mens IARC (2015) udtalte, at "tilfældighed, sammenblanding og forudindtaget ikke kunne udelukkes" med hensyn til sammenhængen mellem indtag af rødt kød og tyktarmskræft. Ifølge nogle (f.eks. Hite, 2018) er ernæringsepidemiologi af kronisk sygdom således i risiko for at indfange kulturelle vaner og sundhedsoverbevisninger i observationelle forhold, snarere end pålideligt at kvantificere faktiske sundhedseffekter. Sådanne observationer bruges derefter til at forstærke kostråd, hvilket potentielt skaber en positiv feedback-loop (Leroy & Hite, 2020). Dette problem understreges yderligere af manglen på støtte fra interventionsforsøg (O'Connor et al., 2017; Turner & Lloyd, 2017; Leroy & Cofnas, 2020), som er designet til at tage højde for kendte og ukendte sammenhænge, og det faktum at det mekanistiske rationale for rødt kød i bedste fald forbliver spekulativt (Delgado et al., 2020; Leroy & Barnard, 2020).

Tilsammen argumenterer forskellige folkesundhedsorganisationer for en reduktion af animalske fødevarer baseret på deres fortolkning af de fremherskende videnskabelige beviser. Andre hævder dog, at der mangler et afgørende bevis for (nogle af) disse anbefalinger, især i betragtning af bidraget fra animalske fødevarer til at lukke essentielle mikronæringsstofhuller (Leroy & Barnard, 2020). At argumentere for stærke reduktioner er i modstrid med sunde fornuftstilgange, især fra et antropologisk perspektiv (Gupta, 2016; Leroy et al., 2020a). Kød, marv og skaldyr er evolutionære komponenter i den menneskelige kost, selvom de kan have udvist nogle ernæringsmæssige og biokemiske forskelle sammenlignet med, hvad der produceres i

dag ved intensiv fødevarereproduktion, f.eks. med hensyn til fedtsammensætning (Kuipers et al., 2010; Manzano-Baena & Salguero-Herrera 2018) og tilstedeværelsen af fyto-kemikalier (van Vliet et al., 2021a og 2021b). Sundhedseffekten af disse forskelle kan være betydelig, men den er stadig svær at kvantificere, selvom forholdet mellem flerumættede/mættede fedtsyrer og forholdet mellem omega-3/6 fedtsyrer mellem vilde drøvtyggere, der lever i dag, ligner oksekød fra kvæg opdrættet på græs, men er forskellig fra oksekød fra kvæg opfodret hovedsageligt på korn (Cordain et al., 2002b). Hvorom alting er, så har det rigelige forbrug af animalske fødevarer over 2,5 millioner år resulteret i en tilpasset menneskelig anatomi, metabolisme og kognitiv kapacitet, der adskiller sig fra andre aber (Milton, 2003; Mann, 2018). Også mange jæger-samlerpopulationer indtager langt større mængder kød og andre animalske fødevarer (nogle gange > 300 kg/p/år), end hvad der nu indtages i Vesten (omkring 100 kg/p/år). Dette er sandsynligvis stadig meget under, hvad der engang var gældende for tidlige mennesker, der levede af megafaunaen (Ben-Dor & Barkai, 2020). På kaloriebasis er dyr:plante-forholdet af vestlige kostvaner (ca. 1:2 i USA; Rehkamp, 2016) det omvendte af de fleste præ-landbrugsdiæter (gennemsnit af 2:1; Cordain et al., 2000). Så store mængder animalske fødevarer er ikke nødvendigvis udtryk for en sundhedsfordel, men det kan antages, at animalske fødevarer i det mindste er forenelige med et godt helbred. Såkaldte "modernitetens sygdomme" var sjældne i vore forfædres samfund, i modsætning til, hvad man nu ser i regioner, hvor vestlige kostvaner rig på energitætte fødevarer og (stillesiddende) livsstil hersker. I USA er 71 % af emballerede fødevarer ultraforarbejdede (Baldrige et al., 2019), og børn i den engelsktalende verden nu får >50 % af deres kalorieindtag fra fødevarer som chips, kiks, juice og sodavand (Khandpur et al., 2020). Desuden har moderne kulturer, der har fastholdt traditionelle kostvaner og livsstile, typisk lave byrder af kronisk sygdom (f.eks. Kaplan et al., 2017). Selvom dette er blevet beskrevet som et "paradoks" (Cordain et al., 2002a), indikerer det hovedsageligt, at nutidens antagelser om sunde kostvaner, som værende de facto lavt indhold af rødt kød og mættet fedt, er mangelfulde og repræsenterer et romantiseret vestligt synspunkt. Animalske fødevarer er primære komponenter

i den vestlige kost, og de er også evolutionære fødevarer, som den menneskelige krop er anatomisk og metabolisk tilpasset til, op til niveauet af mikrobiomet (Sholl et al., 2021), og vi har altid hentet nøglenæringsstoffer herfra. Selvom der kan være behov for yderligere forskning, kan animalske fødevarers rolle i kroniske sygdomme lige så godt være en ren forveksling baseret på sammenhæng med den faktiske skade fra andre kost- og livsstilsfaktorer. Det er endnu usikkert, om et højt indtag af rødt kød kan blive problematisk i en moderne vestlig kontekst. Mens et samtidigt forbrug af planter, der er rige på fyto-kemikalier og fibre, potentielt kan være beskyttende, kan lavt indtag af frugt og grøntsager kombineret med højt indtag af ultraforarbejdede fødevarer forstærke sygdomsrisikoen forbundet med indtagelse af rødt kød (Van Vliet et al., 2021b), som det vil blive diskuteret nedenfor.

#### *Hvorfor der stadig er grund til bekymring*

For at gøre det helt klart, så indebærer argumenterne i det foregående afsnit ikke, at indtagelsen af alle animalske fødevarer altid vil være godartet. Udover det kan der være individuelle forskelle i skadelige fysiologiske reaktioner eller intolerancer over for at spise enhver fødevarer eller næringsstof, både fra planter (f.eks. anti-ernæringsfaktorer, gluten og lectiner) og dyr (f.eks. laktose, mættet fedt eller jern fra hæmoglobin i blodet). Meget vil afhænge af, hvordan maden bliver produceret, tilberedt og indarbejdet i kostmønstrene. Ernæringsprofilen af kød fra husdyr på friland kan for eksempel vise håndgribelige biokemiske forbedringer (Manzano-Baena & Salguero-Herrera, 2018; van Vliet et al., 2021b). Men endnu tydeligere indeholder en oksegyderet andre komponenter end en alt for forkullet bøf, mens modnet traditionel salami og kogt skinke er meget anderledes end friturestegte kyllingenuggets (Leroy et al., 2018b).

Der er fortsat usikkerhed med hensyn til sundhedsvirkningerne af forarbejdning, men bekymringer om hårdhændet tørring, rygning eller varmebehandling virker rimelige og fortjener yderligere undersøgelse, da de kan føre til ophobning af nitrosylerede forbindelser, polycykliske aromatiske kulbrinter og heterocykliske aminer (IARC, 2015; Demeyer et al., 2016). Selvom dette retfærdiggør

forsigtighed, er den faktiske indvirkning på folkesundheden ofte uklar, da meget også afhænger af dosis og de dæmpende faktorer i den generelle kost (Turner & Lloyd, 2017; Key et al. 2020). For eksempel kan potentielle skadelige forbindelser dannet i kød ved højtemperaturtilberedning reduceres flere gange, når de marineres eller indtages sammen med fyto-kemisk rige plantefødevarer (Smith et al., 2008; Van Hecke et al., 2017). Den overordnede kostsammensætning og -kvalitet, herunder typen af forarbejdning, er det, der betyder mest for sundheden, ikke specifikke mål for individuelle minimalt forarbejdede fødevarergrupper (f.eks. æg eller rødt kød) eller forholdet mellem dyre- og plantefødevarer. Faktisk kan både plante- og animalske fødevarer formuleres som enten sunde eller usunde kostkomponenter, og risikoassociationer med kronisk sygdom bør ideelt set nedbrydes som sådan (Satija et al., 2017; Asnicar et al., 2021). Springet fra "fare" (jf. IARC, 2015) til "risiko" kræver en risikovurdering, som viser sig at være betryggende "ved sædvanlige diætindtag af rødt kød i sammenhæng med en normal kost" (Kruger & Zhou, 2018). Hvorom alting er, så kan forarbejdning af fødevarer have både gavnlige og skadelige konsekvenser (Leroy et al., 2018b), hvor sagen mod overdreven indtagelse af ultraforarbejdede fødevarer med mange smagsforstærkere i vestlige diæter opstår (Hall et al., 2019; Lane et al., 2021).

#### *Problemet med at eliminere animalske fødevarer*

Mens argumentet for en begrænsning af animalske fødevarer af sundhedsmæssige årsager er en debat i sig selv (se ovenfor), ønsker nogle at gå videre og hævde, at undgåelse af kronisk sygdom kræver diæter, der er blottet for animalske fødevarer (Barnard & Leroy, 2020). Selvom tilstrækkelige veganske og vegetariske kostvaner er mulige, i det mindste for nogle individer, er de velsagtens ikke fysiologisk optimale for alle på mellem- eller lang sigt (Leroy & Barnard, 2020; Dinu et al., 2017). Et systematisk review har understreget svagheden og heterogeniteten af undersøgelser af vegetariske børn (Schürman et al., 2017). Desuden er der et kvasi-fravær af data om veganske børn, som endda oftere lider af vitamin A-, B12- og D-mangel (medmindre det tilsættes), samt jernmangelanæmi og lave ferritin, cholin og

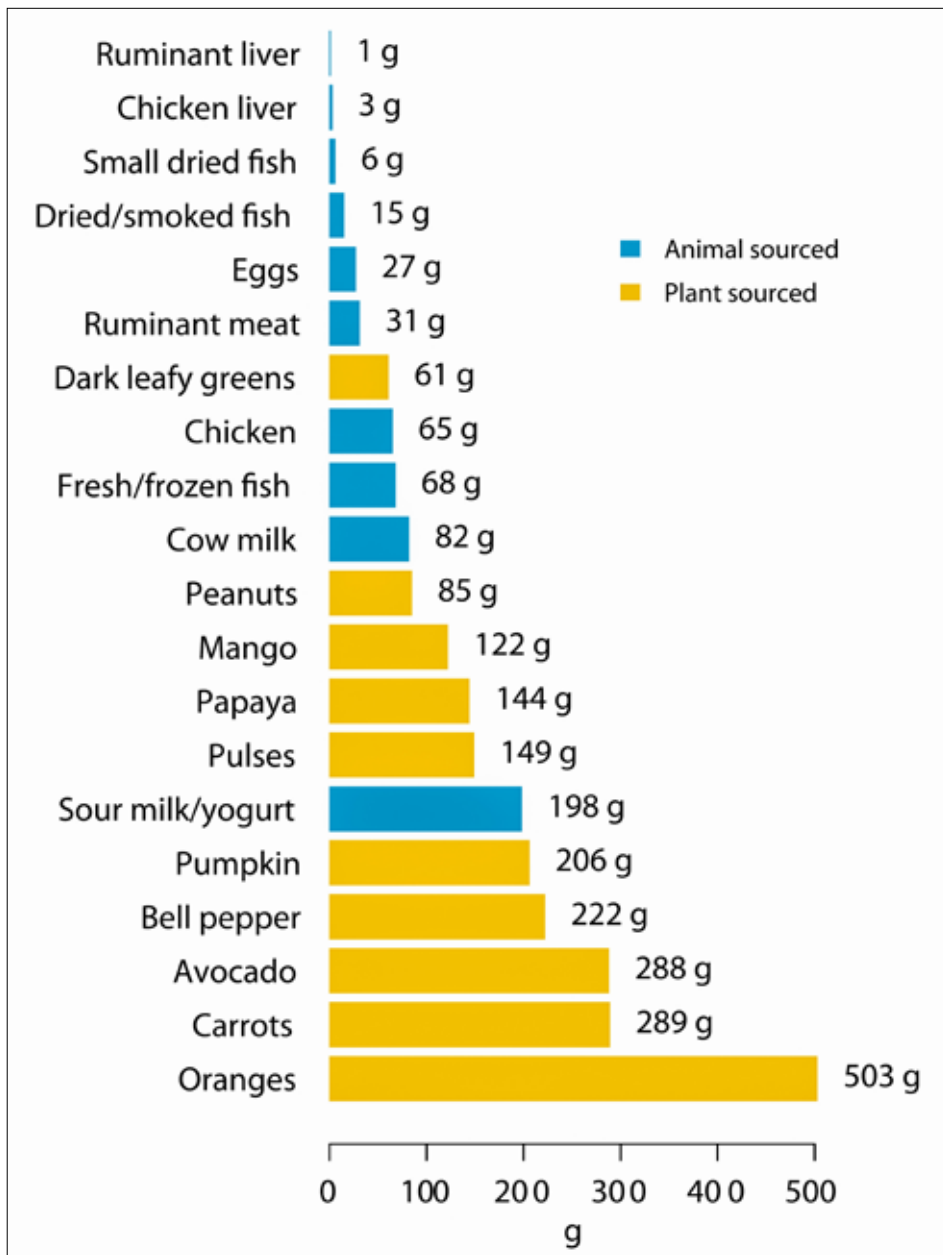
docosahexaensyre (DHA) niveauer sammenlignet med børn, der spiser en varieret kost med animalske produkter (Wallace et al., 2018; Desmond et al., 2021; Hovinen et al., 2021). Lidt er kendt om sundhedseffekterne af at spise vegansk kost på befolkningsniveau, fra undfangelse til alderdom. Desuden kræver sådanne diæter omhyggelig planlægning og tilskud og/eller indtagelse af tilstrækkeligt berigede fødevarer, hvilket kan være vanskeligt at opnå for mange i befolkningen. Dette er især tilfældet, når man bor på steder, hvor sådanne fødevarer er utilgængelige eller uoverkommelige, eller når man overholder andre diætrestriktioner, der udelukker vigtige plantefødevarer som korn, ærter eller nødder, for eksempel på grund af allergier og intolerancer (Protudjer & Mikkelsen, 2020). Dette, kombineret med en almindelig mangel på ernæringsmæssig viden og omhu, fører til en lavere ernæringsmæssig robusthed, der kan reducere indtagelsen af vigtige næringsstoffer og øge risikoen for underernæring, herunder manglende vækst (Ingenbleek & McCully, 2012; Fayet et al., 2014; Woo et al., 2014; Pawlak et al., 2016; Brantsæter et al., 2018; Naik et al., 2018; Leroy & Cofnas, 2020; Nordhagen et al., 2020). Faktisk er fire ud af de otte fødevarergrupper, der bidrager til WHO's minimumscore for diætdiversitet for børn, af animalsk oprindelse, og i omgivelser med dårlige kostvaner spiller de en afgørende rolle i at udfylde huller i sammensætningen af næringsstoffer (Keely et al., 2019). Endelig kan intraindividuelle forskelle i næringsstofmetabolisme meget vel udelukke, at dele af befolkningen trives med (næsten) plantebaserede kostvaner, uanset hvor godt kosten er "designet" (jf. for eksempel Burdige, 2006; Tang, 2010).

Mens diæter baseret på sunde plantebaserede måltider kan være mulige for nogle, er den nuværende tendens ofte mod alt for forarbejdede fødevarer. En tilbagevendende bekymring for ernæringseksperter er "konstruerede" erstatninger (såsom kød-, æg- og mejeriprodukter), der kun har fokus på en håndfuld næringsstoffer, for det meste dem, der vises på deklARATIONEN og i ernæringsdatabaser (f.eks. protein, fedt og nogle af de vigtigste vitaminer og mineraler), men som undervurderer den sande kompleksitet og de sundhedsmæssige fordele ved at indtage næringsstoffer som en del af komplekse hele fødevarer (Jacobs & Tapsell, 2007; Barabási et al. 2020). Disse næringsstoffer

repræsenterer kun en lille brøkdel af de mere end 70.000 unikke forbindelser, der findes i fødevarer (FoodDB, 2020) - hvoraf mange udelukkende findes i animalske fødevarer (f.eks. kreatin, anserin, taurin, cysteamin, 4-hydroxyprolin, carnosin, og de langkædede omega-3 fedtsyrer, eicosapentaensyre og docosahexaensyre, for kun at nævne nogle få) (van Vliet et al., 2021b). Mange af disse forbindelser betragtes som ikke-essentielle eller betinget essentielle (afhængigt af livsstadier), ikke ulig kostfibre og polyfenoler (f.eks. Rodriguez-Mateos et al., 2019); dog påvirker alle disse næringsstoffer stofskiftet og menneskers sundhed gennem hele livet (Swanson et al., 2012; Paul & Snyder, 2019; Wu, 2020), og deres betydning bør ikke bagatelliseres, blot fordi de ikke anses for at være uundværlige. Forbindelser, der er til stede i hele fødevarermatrixen, påvirker også stofskiftet synergistisk; indtagelse af isolerede næringsstoffer giver ofte ikke lignende fordele (Chen et al., 2019), delvis på grund af fraværet af co-faktorer, og det kan medføre risici såsom toksicitet (f.eks. fedtopløselige vitaminer) eller forværring af infektion (f.eks. jern). Den omdiskuterede tilgang med berigelse og tilskud med isolerede næringsstoffer for at udvikle erstatninger (uanset om det er animalske eller plantefødevarer) replikerer således ikke virkelig hele fødevarermatrixen og de sundhedsmæssige fordele, de sandsynligvis vil give. Dette er ikke en "appel til naturen", og berigelse (f.eks. jern, folat, jod eller vitamin A, B12 og D) har bestemt en vigtig rolle i at bidrage til, at befolkninger får tilstrækkeligt af disse næringsstoffer (se f.eks. Berner et al. al., 2014). En fødevarer-først tilgang (med en komplementær rolle af fødevarerberigelser) bør ikke desto mindre understreges, da opnåelse af næringsstoffer fra fødevarer (i modsætning til supplerende former) primært er ansvarlig for de sundhedseffekter, der tilskrives individuelle næringsstoffer (Lichtenstein & Russell, 2005; Jacobs & Tapsell, 2007; Chen et al., 2019). Hvorvidt en stigning eller en reduktion af forbruget animalske fødevarer kan eller bør fremmes, er specifikt afhængig af sammenhængen og afhænger af befolkningens karakteristika, såsom mikronæringsstofstatus. Selvom lav- og mellemindkomstlande er særligt sårbare over for begrænsninger i indtaget af animalske fødevarer på grund af økonomiske og logistiske begrænsninger (Headey et al., 2017; Adesogan et al., 2020),

eksisterer problemet også i Vesten (Leroy & Cofnas, 2020). Det hænger ofte sammen med høje markedspriser og priselasticiteter i lavindkomstfamilier (Green et al., 2013) eller til ideologiske motiver, såsom streng vegetarisme. Dette er især bekymrende i betragtning af den højere forekomst af næringsstofmangel hos gravide kvinder (Koebnick et al., 2004), såvel som spædbørn og børn (Cofnas, 2019), hvilket oversættes til en lang liste af kliniske case-rapporter i den medicinske litteratur (f.eks., Giannini et al., 2006; Guez et al., 2012). I modsætning til holdningspapiret fra Academy of Nutrition and Dietetics (Melina et al., 2016), hvor forfatterne repræsenterer etisk veganisme eller syvendedags adventisme (jf. Banta et al., 2018), fraråder mange professionelle (pædiatriske og medicinske) foreninger - såsom Belgian Royal Academy of Medicine (2019) eller den schweiziske Federal Commission for Nutrition (2018) - nu eksplicit veganisme og vegetarisme for unge befolkninger. I et fælles holdningspapir har italienske pædiatriske organisationer udtalt, at vegansk og vegetarisk kost er utilstrækkelig til neuro-psykomotorisk udvikling og kan forårsage mangler og irreversibel skade (Barberi et al., 2017). Dette er måske ikke overraskende, i betragtning af, at animalske fødevarer har spillet en grundlæggende rolle i den evolutionære hjerneudvikling (Gupta, 2016). Utilstrækkeligt vitamin B12-indtag i de første leveår kan føre til vedvarende cobalaminmangel og svækkede kognitive funktioner senere i livet (van Dusseldorp et al., 1999; Louwman et al., 2000; Pawlak et al., 2016). Hos teenagere og unge voksne er (strenge) vegetariske diæter ofte parallelt med spiseforstyrrelser og depression, selv om det ikke vides, om denne sammenhæng er kausal eller skyldes omvendt kausalitet (Kapoor et al., 2017; Barthels et al., 2018; Zickgraf et al., 2020).

Animalske fødevarer leverer protein af høj kvalitet og forskellige nøglenæringsstoffer, der er meget biotilgængelige og sværere eller umulige at opnå kun via en plantebaseret kost, som kræver berigelse og tilskud (Bakaloudi et al. 2020; Beal et al. 2021; Leroy & Barnard, 2020). Forskellige langkædede fedtsyrer (f.eks. eicosapentaensyre (EPA) og DHA), mineraler (f.eks. zink og jern) og vitaminer (f.eks. D-vitamin og B12-vitamin) er enten (næsten) fraværende eller mindre biotilgængelige i planter, hvor anti-ernæringsmæssige faktorer yderligere kan komplicere



**Fig. 1. Portionsstørrelse, der er nødvendig for at opnå et gennemsnit på 33,3 % af kravene til jern, vitamin A, zink, folat, vitamin B12 og calcium, nøglenæringsstoffer, der almindeligvis mangler i kosten i lav- og mellemindkomstlande (Beal et al. 2021: White et al., 2021), fra komplementære fødevarer i Kenya (hvert mikronæringsstof er begrænset til 100 % af det daglige behov). Andelen af mikronæringsstofbehov fra komplementære fødevarer blev antaget at være 0,98 for jern, 0,87 for zink, 0,65 for calcium, 0,17 for vitamin A, 0,70 for vitamin B12 og 0,60 for folat (Dewey, 2001). Jern- og zinkbehovet blev justeret for biotilgængelighed. For jern blev det antaget, at der var 15 % jern-biotilgængelighed i kosten fra animalske fødevarer og 10 % fra vegetabiliske fødevarer; for zink blev det antaget, at der var 50 % zink-biotilgængelighed i kosten fra animalske fødevarer og 30 % fra bælgfrugter, nødder og frø (WHO/FAO, 2004). Næringsstæthed er fra Kenya Food Composition Table (Mwai et al., 2018). Den gennemsnitlige andel af behovsberegningen fulgte Beal et al. (2021). Drøvtgygerkød er en blanding af oksekød, lam og ged; æg er hønseæg; fisk er en blanding af forskellige lokale arter; røget/tørret fisk er nilaborre; små tørrede fisk er en blanding af arter fra Østafrika.**

absorption og metabolisk brug. For eksempel, sammenlignet med drøvtyggerlever, ville små børn have brug for mere end 100 gange portionsstørrelsen af bælgfrugter for at opnå en tilsvarende andel af kravene til almindelige mikronæringsstoffer, der ofte er mangel på, f.eks. jern, zink, vitamin A, vitamin B12, folat og calcium (fig. 1). Som en fremragende kilde til unikke ernæringsforbindelser med kritiske roller i udvikling, funktion og overlevelse, har animalske fødevarer potentialet til at bekæmpe hæmning og forbedre trivsel og den kognitive udvikling af spædbørn og børn over hele verden (Hulett et al., 2014; Tang & Krebs, 2014; Grace et al. 2018; Adesogan et al., 2020) og forebygge eller behandle underernæring og tab af muskelmasse hos ældre (Shibata, 2001; Phillips, 2012; Rondanelli et al., 2015).

Som konklusion, bortset fra specifikke tilfælde, er sundhed ikke et ordentligt grundlag for at argumentere for et skift væk fra en varieret kost med animalske produkter, snarere tværtimod. Derudover er animalsk produktion iboende i mange kulturer, kulinariske traditioner, levebrød og forsyningsikkerhed verden over, hvilket ikke kan og bør ikke adskilles fra sundhedsmæssige bekymringer.

## **Animalske fødevarer i bæredygtige kostvaner**

*Hvorfor bæredygtighedsdiskussionerne mod animalske fødevarer kan være overdrevne*

Animalsk produktion fremstilles almindeligvis i både almindelige diskussioner og politiske dokumenter som værende en ødsel praksis på grund af de høje krav til vand, foder og jord og som skadelig for klimaet, biodiversiteten og miljøet som helhed. Som det var tilfældet for virkningerne af animalske fødevarer på sundheden, kræver den animalske produktions rolle i bæredygtige fødevarer systemer, at den sættes i sammenhæng på alle fronter. Debatter bør opgive den binære tilgang, hvor animalske fødevarer uforholdsmæssigt præsenteres som skadelige for miljøet og planter for det meste som godartede (Leroy & Hite, 2020; Leroy et al., 2020b; Provenza et al., 2021). I betragtning af emnets omfang er det ikke muligt at være dækkende på dette tidspunkt, men de få eksempler nedenfor burde være tilstrækkelige til at illustrere problemet. Som et svar på den udbredte påstand om, at et kg oksekød forbruger over 15.000 liter

vand, skal det præciseres, at sådanne data stammer fra Water Footprint (WF) målemetoder (Boulay et al., 2021), hvor næsten 90 % af det vand, der bruges af husdyr, skal kategoriseres under nedbør, der ikke bidrager til afstrømning, dvs. "grønt vand". Derfor vil WF af græsfodrede husdyr kun afspejle, hvor regnfuldt det lokale klima er. Ikke overraskende er procentdelen endnu højere (94 %) for græssende drøvtyggere (Mekonnen & Hoekstra, 2010). WF vil fremvise en særlig høj værdi i nogle marginale områder, der ikke er egnede til dyrkning, men med høj nedbør, såsom bjerge. I disse sammenhænge er intet af det vandforbrug konkurrencedygtigt med afgrøder eller menneskeligt forbrug, og vandet vil alligevel falde ned fra himlen og inkorporere sig selv i det naturlige vandkredsløb uanset tilstedeværelsen af husdyr. I nogle husdyrsystemer er forbruget af grund- eller overfladevand ("blåt vand") til foderproduktion virkelig bekymrende, men i andre er de sammenlignelige med (eller lavere) end det, der er nødvendigt for afgrøder. Livscyklusanalyser (LCA) rettet mod at måle vandproduktivitet (Boulay et al., 2021) har vist, at i dokumenterede tilfælde af australsk lamme- og oksekødsproduktion er kravene placeret mellem 5 og 500 liter vand pr. kg kød (Peters et al., 2010; Ridoutt et al., 2012a; 2012b). For amerikansk oksekød er behovet for grund- eller overfladevand i gennemsnit 2.000 liter pr. kg slagtevægt, men dette afhænger stærkt af regionen og behovene for afgrødevanding og kan være så lavt som 100 liter (Rotz et al., 2019). Sådanne forskelle fremhæver vigtigheden af omhyggeligt at se tallene i den rette sammenhæng, når man drager generelle konklusioner om animalsk produktions rolle i vandspild. Når man sammenligner de vigtigste målemetoder til vandforbruget, dvs. Water Footprint Network-tilgangen på den ene side og LCA/ISO-tilgange på den anden side, adresserer sidstnævnte faktisk vandknaphed og økologiske indvirkninger af vandforbruget snarere end totalt vandforbrug (Pfister et al. 2017; Boulay et al., 2021) – altså en mere realistisk evaluering af dens virkning. Udover vandforbruget som sådan, kommer animalsk produktion naturligvis også med spørgsmål om vandkvalitet, især i spildevandsvurderinger, men som også kræver deres egne evalueringer og justeringer af sammenhænge.

Et andet almindeligt hørt argument er, at dyrefoder konkurrerer med afgrøder, der

ellers ville være direkte egnede til fødevarer til mennesker. Dette er delvist rigtigt (forudsat at forsyningskæderne følger den logik), men kræver også nuancering. Overdrevne skøn hævder, at der skal 6-20 kg korn til for at producere et kg kød, mens det i virkeligheden er omkring 3 kg korn (Mottet et al., 2018). Endnu vigtigere er det, at debatter bør tage højde for, at 86 % af husdyrfoderet omfatter foder, afgrøderester og alle mulige biprodukter, som i første omgang ikke er egnede til humant konsum og ellers ville udgøre en miljøbelastning. Især for drøvtyggere består kun 5 % af det globale foderindtag af korn og sojaskrå, der er i direkte konkurrence med fødevarer til mennesker (Mottet et al. 2018). Det er dog rigtigt, at graden af foder-fødevarer konkurrence afhænger af sammenhængen og varierer mellem og inden for geografiske regioner afhængigt af praksis. Ideelt set ville dette blive yderligere reduceret til gavn for ægte industrielle biprodukter (dvs. dem, der alligevel ville blive produceret, såsom landbrugsaffald og afgrøderester) og væk fra den nuværende dyrkning af foder udelukkende til husdyr. Fordi kvægets primære aktiv er at opgradere uspiselige materialer til ernæring af høj kvalitet baseret på deres vomcentrerede metabolisme, fungerer de som nettobidragydere til produktionen af humant protein på verdensplan. Faktisk har drøvtyggere brug for mindre protein fra fødevarer, der kan bruges til direkte konsum, (0,6 kg), end hvad de leverer som et kg spiseligt protein af høj kvalitet til mennesker (Mottet et al., 2017 og 2018; FAO, 2018).

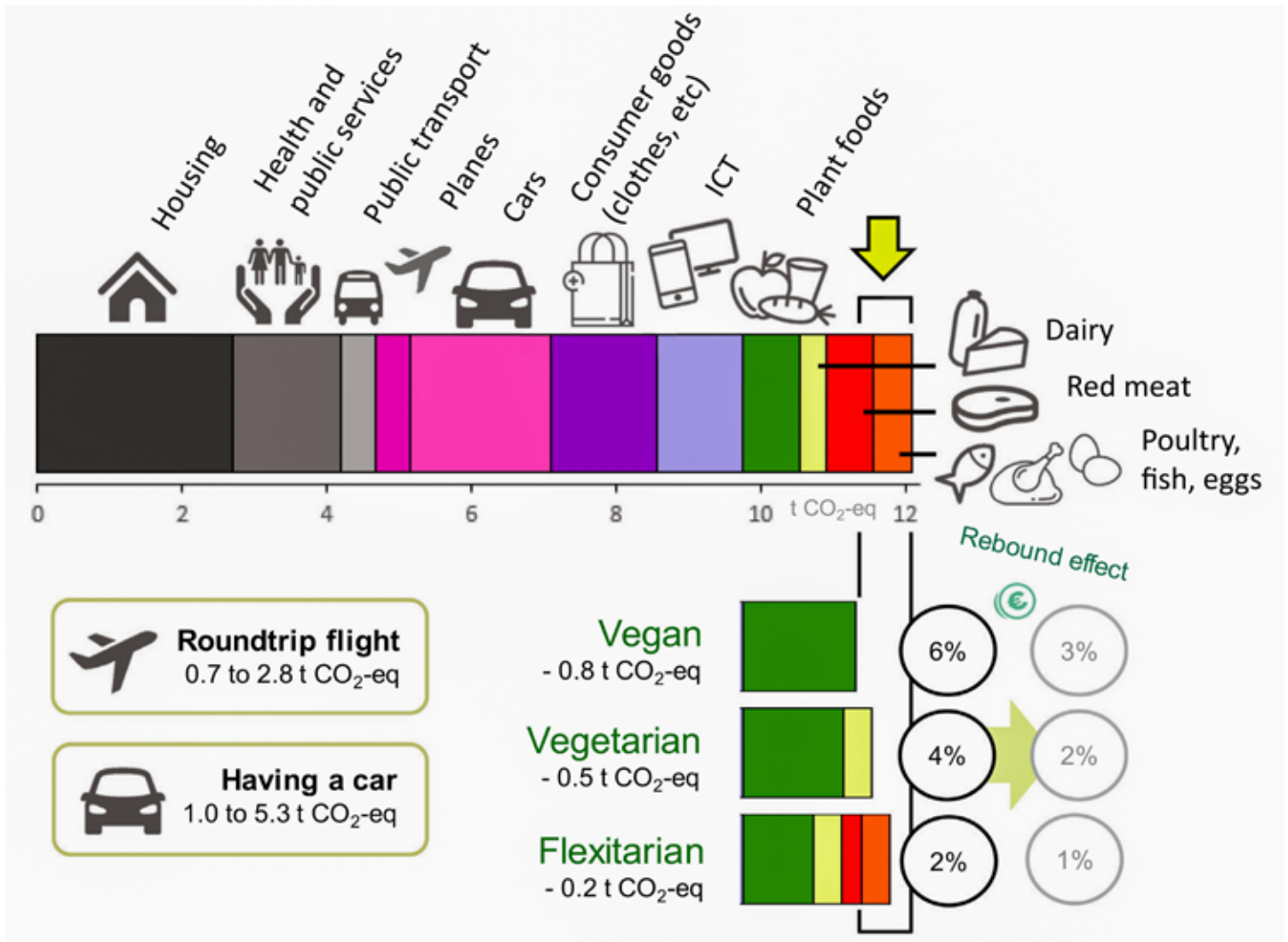
Der kan fremsættes rimelige argumenter for at genoverveje noget af det afgrødeareal, der nu bruges til foderproduktion, ved at flytte det til dyrkning af afgrøder til direkte konsum. Opfordringer, der muliggør en yderligere omdannelse af græsgange til afgrøder (til fødevarer eller bioethanol) (jf. Willett et al., 2019; Williams et al., 2020), er snæversynede i forhold til eksisterende eksempler på skader på økosystemer og tab af habitater for dyrelivet (Wright) et al., 2017; Alemu et al., 2020). De ignorerer problemerne med at udvide afgrødedyrkningen til marginaljorde og nedtoner den virkelighed, at landbrugsjord er af forskellig kvalitet. For eksempel, alene i USA, er over 1 mio. acres (ca. 405.000 ha) om året af naturlige græsarealer blevet omdannet til afgrødearealer mellem 2008 og 2016, hvor næsten 70 % af nyoprettede afgrødearealer producerede udbytter under



det nationale gennemsnit og skadede fuglelivet (Lark et al., 2020). Højproduktive jorder er allerede under afgrødeproduktion, og de er tilfældigvis i områder med relativt lav biodiversitet (Huston, 2005). Flerårige afgrøder og animalsk produktion med godt landmandskab kan hjælpe med at opretholde høje niveauer af biodiversitet i mange sammenhænge, over og under jorden, ved at græsse opløjede, mindre produktive områder (Provenza et al., 2015; Manzano-Baena & Salguero-Herrera, 2018; Neal et al., 2020), samtidig med at de er økonomisk mere effektive. Omkring en fjerdedel af det globale landbrugsareal består af marginalt land, uegnet til dyrkning og bestående af ikke-konverterbare græsarealer og savanner (1,3 mia. ha. Mottet et al., 2018). Hvis politiske beslutningstagere ville acceptere ideen om at lade sådan jord være "uudnyttet", kunne en mulighed være (delvist) at omdanne det til skov og/eller lade det gå tilbage til naturen. Dette kan være passende i nogle sammenhænge, men appellerer til en (for det meste vestlig) romantiseret forestilling om skovklædte landskaber og et natur-versus-kultur paradigme, der ignorerer den åbne, ikke-skovklædte karakter af mange sådanne landskaber (Pausas & Bond, 2019), og at mennesker har formet det meste af den terrestriske natur i mindst 12.000 år. Som bemærket af Ellis et al. (2021), "er nuværende tab af biodiversitet ikke forårsaget af menneskelig omdannelse eller nedbrydning af uberørte økosystemer, men snarere af tilegnelse, kolonisering og intensivering af brugen i landområder, der er beboet og brugt af tidligere samfund". Det skal bemærkes, at det til at begynde med er problematisk at se landbrug og natur som adskilte enheder. Dette bevises af praksis inden for skovgræsning og skovlandbrug - en gensidigt fordelagtig integration af animalsk produktion, foder/afgrøder og træer - som der er betydelig videnskabelig sikkerhed for med hensyn til dens høje binding af kulstof og forsynings-sikkerhed (Lal, 2020). Den overser også sammenhængen mellem ild og græsning som faktorer, der former landskabet (Bond, 2019), og hvordan opgivescenerier kan føre til landskaber, der ikke er meget forskellige fra de nuværende økosystemer, der afgræsses af husdyr (Manzano & White, 2019). Sidstnævnte perspektiv åbner ikke kun en interessant debat om, hvad der bør betragtes som naturligt, men bringer os også til det, der er det mest omtalte emne i den offentlige debat,

nemlig klimaændringerne. Bidraget fra husdyr til de samlede drivhusgasemissioner (GHG) globalt er blevet anslået til 14,5 %, hvilket hovedsageligt tilskrives foderproduktion (45 % af bidraget) og gæring i vommen på drøvtyggere (39 %) (Gerber et al., 2013). Nuancering er dog nødvendig, da der fejlagtigt ofte henvises til dette globale tal, når man diskuterer specifikke lokale systemer. Det er afgørende vigtigt at påpege, at dette tal skjuler en stor regional forskellighed. Desuden overser argumenter, der fastslår, at animalske fødevarer fører til højere emissioner end fødevarer af vegetabilsk oprindelse (f.eks. Xu et al. 2021), at estimater af spareeffekter af en kostomlægning inden for kulstofbudgetter ikke er ligetil, da de vil skulle respektere landbruget og ernæringsmæssige begrænsninger. For eksempel indebærer en reduktion af forbruget af animalske fødevarer, at flere af andre fødevarer skal produceres og indtages for at opfylde de ernæringsmæssige behov, hvilket genererer deres egen udledning. Desuden vil enhver fordel ved kostens kulstofbesparelser skulle bedømmes ud fra dens værdi inden for de samlede kulstofudledninger, der er domineret af fossilt brændstofforbrug. Udtagning af animalsk produktion fra det amerikanske fødevarer-system vil således føre til en reduktion i emissioner på cirka 3 %, afhængigt af underliggende antagelser (White & Hall, 2017 og 2018). På individuelt niveau findes den samme størrelsesorden. Et flexitært fald på 60 % i kødforbruget, en vegetarisk kost og en vegansk kost ville føre til en reduktion på henholdsvis 0,2, 0,5 og 0,8 tons CO<sub>2</sub>-ækvivalent/person/år (Meier & Christen 2013; Hallström et al. 2015; Wynes & Nicholas 2017). På et samlet livsstilsfodaftryk for et vestligt individ (f.eks. 12 tons CO<sub>2</sub>-ækvivalent/person/år), ville dette udmønte sig i et fald på 2-6 % (fig. 2), som måske nok skal halveres til 1-3 % på grund af afledte effekter (Grabs, 2015). En lignende reduktionsstørrelse er fundet for et helt livs samlede reduktion i forbrugsbaserede emissioner, når man anvender en kødsubstitueret diæt i New Zealand (Barnsley et al. 2021). I betragtning af, at de fleste (>80 %) vegetarer og veganere hurtigt vender tilbage til diæt med animalske produkter, ofte inden for få måneder (Faunalytics, 2014), er sådanne effekter for det meste ubetydelige på livstidsbasis. Indtagelse af animalske fødevarer kan potentielt være lavere, end det var tilfældet før eksperimenter

med vegansk eller vegetarisk kost; der mangler dog robuste data herom. Ud over den sammenhæng, der er nødvendig med en konventionel beregning af tallene, vurderes metan uforholdsmæssigt i disse beregninger som en meget mere skadelig drivhusgas end CO<sub>2</sub> i lyset af dets globale opvarmingspotentiale (GWP). Nyere forskning, der præsenterer en modificeret GWP-tilgang (GWP\*) har dog vist, at begge gasser følger fundamentalt forskellig kinetik og bør behandles forskelligt. Mens metan er et kortlivet klimaforurenende stof, er CO<sub>2</sub> et langlivet bestandsforurenende stof, der akkumuleres i atmosfæren (Allen et al., 2018; Cain et al., 2019). Derudover er metan fra drøvtyggere en del af en historisk og biologisk cyklus, hvorimod CO<sub>2</sub> repræsenterer en ensrettet frigivelse af fossilt kulstof, som det tog millioner af år at danne (Thompson & Rowntree, 2020). Det betyder, at drøvtyggere ikke vil bidrage til den globale opvarmning, hvis besætningsstørrelserne ikke udvides, og metan fra dyr afbødes i et rimeligt omfang gennem bedre foder, veterinærpleje og management i besætningerne. Der er betydelig margin for global afbødning, især med hensyn til nogle af drøvtyggersystemerne i Latinamerika, Afrika syd for Sahara og Sydasiens, som stadig udviser lav produktivitet (Gerber et al., 2013). Desuden overser emissionsbaserede statistikker, at animalsk produktion også binder kulstof til det punkt, at fokuseret management af græsningssystemer potentielt kan udligne emissioner i væsentlig grad (Gerber et al., 2013; Teague et al., 2016; Stanley et al., 2018; Rowntree et al., 2020). De potentielle skadelige resultater og bivirkninger af en afbødningspolitik baseret på at opgave græsfodrede husdyr ignoreres almindeligvis. Dette vil ikke kun kompromittere verdens næringsstofforsyning, men også føre til en kraftig stigning i andre metan-producerende dyr og mikroorganismer, der er mindre effektive til at omdanne foder (Manzano & White, 2019). Det er meget sandsynligt, at emissioner vil blive erstattet eller endda øget af vilde dyr og mikroorganismer, da enterogen metanproduktion i dag kan være relativt lavt sammenlignet med historiske niveauer produceret af vilde dyr, herunder bison, og den palæolitiske megafauna, såsom mammutter og urokser (Hristov, 2012; Zimov og Zimov, 2014), såvel som termitter. Opdaterede beregninger citeret i Manzano & White (2019) indikerer, at den præhumane planteædende



**Fig. 2. Effekt af kostomlægninger på de årlige drivhusgasemissioner (i CO<sub>2</sub>-ækvivalenter) fra et vestligt individ (eksempel for en gennemsnitsfranskmand; efter <https://ravijen.fr/?p=440>), under hensyntagen til kosteffekter af veganisme og vegetarisme (Hallström et al., 2015; Wynes & Nicholas, 2017) og flexitarisme (et 60 % fald i kødindtaget, fra 200 til 80 g/p/d), samt potentielle rebound-effekter (Grabs, 2015). Transportdata (bil og fly) er hentet fra Wynes og Nicholas (2017). IKT = informations- og kommunikationsteknologi.**

tæthed faktisk kan have været meget højere end antaget af nogle forfattere [f.eks. Bar-On et al. (2018), udledt af skøn af Barnosky (2008)].

Endelig bør sammenligninger også være retfærdige på et ernæringsmæssigt grundlag, så man undgår omdiskuterede målinger såsom CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr. kg eller pr. kcal. Sådanne tilgange stammer fra den historiske fortolkning af ernæring som en måde at imødegå fødevarerangel eller udfylde huller i kalorieindtaget, hvorimod de ernæringsmæssige fordele relaterer til deres spektrum og tæthed af essentielle næringsstoffer. Når man sammenligner fødevarer, bør målet

være at tage højde for tilstrækkelig essentiell ernæring (Werner et al., 2014; Drewnowski et al., 2015; Tessari et al., 2016). De globale kostudfordringer i midten af århundredet er ikke udelukkende relateret til fødevarer mængder eller kalorier, men især til essentielle næringsstoffer, hvoraf mange generelt er indeholdt i højere tætheder og/eller mere biotilgængelige former i animalske fødevarer, herunder essentielle aminosyrer, langkædede omega-3 fedtsyrer, vitamin B12, vitamin D, jern, zink og calcium (Simopoulos, 1999; Wu et al., 2014; Semba et al., 2016; Leroy & Barnard, 2020; Smith et al., 2021). Fødevarer fra plantekilder kan nogle gange indeholde

større mængder af nogle af disse nøgle-næringsstoffer, som det ofte er tilfældet for jern, men alligevel føre til lavere biotilgængelighed. Selv "protein", som en sammenligningsenhed, anerkender ikke de kvalitative aspekter af fordøjelighed og indhold af essentielle aminosyrer, som er mere optimale i animalske fødevarer (jf. Tessari et al., 2016; Marinangeli & House, 2017). Kombineret med det faktum, at animalske fødevarer indeholder mange andre gavnlige komponenter, som ikke findes i planter (Wu, 2020), såsom taurin, kreatin og vækstfaktorer, er den almindelige tro på, at de simpelthen kan udskiftes med bælgfrugter, en oversimplifikation. Enhver miljøsam-

menligning, der negligerer ernæringsmæssig tilstrækkelighed, er utilstrækkelig og skal ikke betragtes som et godt grundlag for udformningen af nye politikker.

### *Hvorfor der stadig er grund til bekymring*

Selvom overdrevne påstande om effekten af animalsk produktion på planetarisk sundhed ikke er berettigede, er det vigtigt at forstå og anerkende, at virkeligheden er meget afhængig af den involverede region, økosystem og praksis. Dette indebærer samtidig, at animalsk produktion ofte er suboptimalt og kræver væsentlige forbedringer på mange niveauer. Dette kunne f.eks. relatere til yderligere produktivetsforbedringer (f.eks. gennem avlsteknologier og veterinærpleje), bedre beskyttelse af vandveje, justering af græsningsmønstre og deres management (med hensyn til hyppighed og intensitet af afgræsning, samt taksonomisk forskellige områder, og til gengæld biokemisk forskelligartede urtesammensætning og rhizosfærer med henblik på at øge økosystemerne forskellighed; Gregorini et al., 2017) og en bedre integration i den cirkulære bioøkonomi (Mottet et al., 2018; Leroy et al., 2020b). For drøvtyggere kan en større omlægning af kornfodring til afgræsning vise sig at være gavnlige, hvorimod forbedret anvendelse af biprodukter og genanvendelse af madaffald rummer potentiale for enmavede dyr (Fairlie, 2011; Schurson, 2020). Der er også afvejninger, da regenerative græsbaserede systemer har en tendens til at kræve større arealer. Alligevel er tilgængelig jord ofte forringet af afgrøder i skadelige monokulturer, og man kan opretholde større biodiversitet, sundere muldjord og forbedret kulstofbinding med tilstedeværelsen af animalsk produktion og godt landmandskab (Rowntree et al., 2020).

### *Problemet med at eliminere animalske fødevarer*

Argumenter for decimering eller endda afskaffelse af animalsk produktion og storstilet rewilding af marginale jorder kunne kun finde rod i en postindustriell vestlig kontekst (jf. Leroy et al., 2020b). Dens tilhængere negligerer alle fordele, som animalsk produktion leverer på verdensplan, og deres rolle i social bæredygtighed (Dominguez-Salas et al., 2019). Det ville være fair politik at behandle og afbøde de praksisser inden for

global husdyrproduktion, der giver anledning til bekymring på grund af en netto negativ indvirkning på mennesker, dyr og miljøet. Men når det gøres godt, spiller animalsk produktion en nøglerolle i skabelsen af forsyningssikkerhed, gødsning af afgrøde- og græsarealer, trækkraft, kulstofbinding og dannelse af muldjord, udvikling af landdistrikter, bevarelse af aktiver, levebrød og styrkelse af kvinder, hvilket igen kan resultere i forbedret ernæringsikkerhed (Mottet et al., 2018). Den miljømæssige betydning af planteædende husdyr attesteres af landskaber uden husdyr, der konsekvent udviser mindre biodiversitet end kulturlandskaber med afgræsning, såvel som af andre fordele såsom forebyggelse af naturbrande eller jordbundsrestaurering (Manzano-Baena & Salguero-Herrera, 2018). Argumenter for total nedlæggelse af animalsk produktion er heller ikke underbygget, da sameksistens med dyrelivet er muligt, hvilket endda ofte er en fordel store vilde arter (Schieltz & Rubenstein, 2016). Derudover vil fødevarerforsyningssystemer uden animalsk produktion resultere i mangel på næringsstoffer, som skal kompenseres på andre måder (White & Hall, 2017). Risikoen er, at dette lige så godt kan forstærke uheldige former for monokultur, der er afhængige af gødning fra fossilt brændstof, og resultere i yderligere udtømming af muldjorden, tab af biodiversitet, bioreaktorfødevarer og dommedagsagtige drivhuslandskaber (som i øjeblikket findes i Almeria, Spanien; MaiOnline, 2013). Arealet til dyrkede afgrøder vil også skulle øges (Peters et al., 2016). I betragtning af at afgrødeudvidelsen har en tendens til først at bruge arealer, der har mindre biodiversitet, og derefter skifter til arealer med større biodiversitet (Huston, 2005), vil de negative effekter på biodiversiteten stige kraftigt. Nedbrydning af afgrødearealer i USA havde ført til en omfattende omdannelse af naturlige græsarealer til dyrkede arealer (88 % af alle nyligt omlagte afgrødearealer mellem 2008 og 2016), hvilket har produceret marginale afgrødeudbytter til høje omkostninger for dyrelivet (Lark et al., 2020). I lighed med argumentet for animalsk produktion betyder dette ikke, at vi ikke skal dyrke afgrøder, men at vi bør forbedre managementpraksis i alle former for landbrug. Selvom der er globale udfordringer, der skal løses, såsom vandforurening og forstyrrelser af biokemiske strømme, er husdyrgødning også en vigtig bæredygtig kilde til frugtbarhed på land-

brugsjord, der ville skulle erstattes af mere problematisk mineralgødsning i tilfælde af drastisk reduktion i den animalske produktion (Bouwman et al., 2013; Manzano-Baena & Salguero-Herrera, 2018). Faktisk rummer regenerative animalske produktionsmetoder potentialet til at genoprette jorder, der er forringet af ubæredygtig afgrødeproduktion (Rowntree et al. 2020).

Tabet af værdifulde, biologisk nedbrydelige tekstilprodukter såsom læder eller animalske fibre ville komme med sine egne miljøpåvirkninger. Brugen af kunstige fibre spreder mikroplastik i havene og udenfor, med meget bekymrende potentielle effekter (UNEP, 2016). Kulde-isolerende tekstiler er en af de største kilder til mikroplastisk (Boucher & Friot, 2017), og naturlige fiberalternativer er hovedsageligt baseret på uld (Laing, 2009). Deres komfort har også positive resultater på fysisk og psykisk velvære (Laing & Swan, 2016).

Det bør ikke glemmes, at ægte bæredygtighed går ud over begrebet "Planet" og også involverer "Velstand" og "Mennesker". Den animalske produktions miljøpåvirkning skal vurderes i forhold til alternative levebrød for de befolkninger, der er afhængige af animalsk produktion som vejen ud af fattigdom.

## **Animalske fødevarer i etiske kostvaner**

### *Hvorfor den etiske sag mod animalske fødevarer kan være overdrevet*

Etik repræsenterer standarder for, hvad vi generelt kan forvente af hinanden og af os selv i specifikke situationer. Dette kræver i sin kerne sociale samarbejdsrelationer og aftaler. Behovet for dyrevelfærdsstandarder er således blevet fastslået som moralsk begrundet (Grandin & Cockram, 2020). Mange dyrrettighedsforkæmpere ønsker imidlertid at bevæge sig langt ud over velfærdsriterierne. De støtter afskaffelsen af enhver form for brug af dyr til fødevarer eller andre biprodukter eller til forskning. I betragtning af, at nogle teoretikere går ind for juridisk tvang for at påtvinge veganisme i samfundet (f.eks. Deckers, 2013), berører debatten friheden til at vælge kost. Det er derfor relevant at undersøge, hvad der ligger til grund for denne evolution, og i hvilken grad animalske fødevarer stadig opretholder en berettiget rolle i etiske diæter.

Da det er et ernæringsmæssigt grundlag for vores forfædres kostvaner (Mann, 2018), har animalske fødevarer altid været stærkt forbundet med ideer om styrke, overflod, generøsitet og andre fællesskabsværdier (Leroy & Praet, 2015). Disse originale betydninger bliver i stigende grad omvendt af den veganske bevægelse til forringelser, død, manglende frugtbarhed, udskejelser, egoisme, afsky og abnormitet (Leroy et al., 2020b). Skildringen af al animalsk produktion som et umoralsk system af 'udnyttelse', der kræver 'befrielse', snarere end som et system af forsørgelse og ernæring, er imidlertid en relativt ny moralsk konstruktion, der gradvist er blevet vigtigere siden det 19. århundrede (Leroy & Hite, 2020). Dette kan ikke adskilles fra kommercialiseringen af dyr i den periode, og den ofte retmæssige protest, dette kan have genereret med hensyn til dyrevelfærd. Alligevel relaterer det sig også til en række andre sociohistoriske dynamikker. Kort fortalt vedrører sidstnævnte

tro og bekymringer hos den (øvre) middelklasse i det urbane Vesten, og de udtrykker sig gennem moralsk spisning og 'rene' diæter (for en detaljeret diskussion henviser vi til Leroy (2019), Leroy & Hite (2020) og Leroy et al. (2020b)). Slagtning opfattes også som en 'mørk begivenhed', der er en udfordring for menneskelig empati, især når den forstærkes af menneskeliggørelse, og ikke længere er kulturelt indlejret i ritualer og betydning (Leroy & Praet, 2017).

På trods af, hvad der almindeligvis antages, falder den globale lidelse muligvis ikke med afskaffelsen af animalsk produktion og animalske fødevarer. Selvom udbredelsen kan blive mindre direkte målbar og synlig, ville behovet for at aflive dyr ikke blive afskaffet ved ophør af animalsk produktion. Hvad der normalt ikke tales om, er veganismens afhængighed af en utilitaristisk filosofi (maksimal velfærd for alle levende væsener), for udover tab af biodiversitet fra den påtænkte ændring af arealanvendelsen, er det, at antallet af sansende dyr, der bliver dræbt på markerne under afgrodeproduktion (via skadedyrsbekæmpelse, pløjning, høstmaskiner osv.), endda kan overstige det antal, der opnås med animalsk produktion pr. fødevarer, især når næringsværdien tages i betragtning, og når det sammenlignes med antallet af store dyr, der slægtes (Davis, 2003; Archer, 2011). Estimerer er dog meget usikre (Fischer & Lamey, 2018), men det er

klart, at al fødevarerproduktion kommer med et tab af liv (Provenza et al., 2021).

Nogle af problemerne er måske ikke synlige nok til at sætte gang i en kritisk debat. Mens dyreaktivister åbenlyst er bekymrede over velfærden for havpattedyr i zoologiske haver, er havforurening med mikroplastik – der hovedsageligt stammer fra syntetisk tøj (UNEP, 2016) – en mere alvorlig bekymring for bevarelsen af sådanne arter (Panti et al., 2019) end dyr i zoologiske haver. Alligevel er dette ikke et vigtigt element i argumentationen for dyrs rettigheder, fordi den afledte sygdom og død hos dyrelivet forbliver usynlig.

Som et alternativ til det, der nu ofte præsenteres som udnyttelse, kan animalsk produktion i stedet værdsættes som et symbiotisk forhold mellem mennesker og dyr, til gavn for begge (Leroy et al., 2020a). For at være helt tydeligt, er sidstnævnte kun gyldig, når dyrevelfærdsstandarder er på plads, og husdyr får et værdigt liv og en hurtig død. Sammenlignet med deres modparter, der lever et meget mere grusomt liv i naturen, får husdyr husly, bliver bedre fodret om vinteren, modtager dyrlægepleje, er beskyttet mod rovdyr og dør ikke efter en lang smerte. Derfor er det en antropocentrisk antagelse (med mennesket er udgangspunkt og referenceramme) at sige, at landbrug er imod husdyrs interesser eller "natur", eller at dyr har egne ønsker om deres egen fremtid (Baggini, 2014; Belshaw, 2015).

Sammenlignet med de umiddelbare fordele, der kan opnås ved en sund velfærdstilgang, forbliver den veganske livsanskuelse, der anser de handlinger, der fører til den størst mulige lykke for det størst mulige antal mennesker, for de rigtigste, ikke understøttet og indebærer risici. At slå til lyd for radikale ændringer i retning af både et nyt kost- og fødevarerproduktionsystem for menneskeheden kræver ekstraordinære beviser for sikkerheden. Det er langt fra garanteret, at menneskelig lidelse ikke øges i skrøbelige befolkningsgrupper. Veganske kostvaner, som for det meste er blevet testet på ikke-repræsentative prøver af vestlige voksne befolkninger i ikke-kontrollerede undersøgelser, er sandsynligvis ikke fysiologisk optimale for alle og kan potentielt føre til langsigtede bivirkninger. Afskaffelsen af animalsk produktion, som er kritisk i mange regioner i verden, åbner døren for social og økonomisk skade samt svækkelse af forsyningsikkerheden.

### *Hvorfor der stadig er grund til bekymring*

I præ-industrielle modeller, baseret på jæger-samler samfund eller landbrug med græssende dyr, udviser mennesker rig interaktion med dyr og en respektfuld holdning, især under slagtning og deling og spisning af de opnåede fødevarer. At bede om tilgivelse for slagtningen og en restitution til naturen af det, der blev taget gennem ritualer, er almindelig praksis, især for jæger-samlere (Leroy & Praet, 2017; Leroy et al., 2020b). Det er blevet hævdet, at en afkobling fra forfædrenes aktiviteter og kommercialisering af dyr og animalske fødevarer under industrialiseringens æra har forårsaget meget af den nuværende moralske krise (Leroy 2019). Ved at fjerne landbrug, slagtning og slagtescener fra deres daglige liv har vestlige borgere også mistet moralsk involvering og direkte kontrol over disse processer. Desuden har avlsindsatsen for at øge produktionen og produktiviteten typisk resulteret i mindre robuste dyr, hvilket på nogle måder kan have negative effekter på trivsel (Rauw, 2016). Selvom standarder for dyrevelfærd er på plads på mange områder, og der bliver gjort et stigende arbejde for at opretholde dem, bliver de ofte ikke dækket på alle stadier og af alle aktører i husdyrsektoren. Dyrerettighedsforkæmpere påpeger med rette eksisterende umenneskelig dyrevelfærdspraksis, som kræver forbedrede standarder og regulering. Men der er også mange eksemplariske tilfælde af husdyrproduktion, hvis praksis bør anerkendes og stimuleres.

### *Problemet med at eliminere animalske fødevarer*

I betragtning af at selv planteproduktion resulterer i et stort antal døde dyr, ville den eneste vej mod et humant fødevarerforsyningsystem, der ikke forårsager døde dyr, være et system baseret på en radikal afskærmning af planteproduktionen eller på udvikling af bioreaktorfødevarer produceret ved "præcisionsgæring". I sådanne tilfælde vil den i forvejen problematiske natur/kultur-barriere dog blive forhøjet maksimalt. Også tildelingen af menneskelignende rettigheder til ikke-menneskelige dyr ville i sidste ende resultere i en udvidelse af sfæren af individer, der er placeret uden for naturen (Plumwood, 2004), idet den ikke anerkender økologisk indlejring af både menneskelige og ikke-men-



neskelige dyr. Endnu værre er, at det ville også forstærke liv/død forholdet. Nogle vegetarer opfatter allerede døden som en "forenende essens" (Testoni et al., 2017), der invaderer et biocentrisk og utopisk Paradis-billede (Sánchez Sábaté et al., 2016). Selvom dette ville være umuligt at opretholde, argumenterer de mest ekstreme veganske teoretikere for en yderligere vidtrækkende oprensning af det, der er tilbage af naturrummet (jf. Verchot, 2014; Gyurko, 2016; Moen, 2016; Bramble, 2020).

Da animalske fødevarer kan spores tilbage til en rig kulturarv, vil de sandsynligvis skulle erstattes af plante-afledte "efterligninger" for at imødekomme forbrugernes krav. Generelt er dette allerede blevet hilst velkommen af multinationale fødevarer virksomheder verden over som en ny forretningsmodel på et marked, der stod over for stagnation og næsten har nået sine grænser for innovationspotentialer. Det giver ikke kun mulighed for 'grøn vask' og 'ernæringsvask', men tilbyder også en perfekt pasform med eksisterende industriel ekspertise: (ultra)forarbejdning af billige materialer til fødevarer med øget værdi (Leroy et al., 2020b). Tilskrivningen af symbolsk værdi til produkter af ringere kvalitet via (livsstils)branding udnytter således et forbrugeristisk behov for at akkumulere 'kulturel' kapital (Baudrillard, 1970; Ulijaszek et al., 2012). Udover at fremskynde en decentralisering i retning af ernæringsisme (dvs. reduktionen af fødevarers kulturelle og nærende værdier til et sæt næringsstoffer, 'protein' i særdeleshed), og tabet af fødevarer suveræniteten og centralisering i hænderne på nogle få virksomheder, vil det sandsynligvis ikke være nyttigt for en allerede katastrofal situation for offentlig og planetarisk sundhed.

Med hensyn til folkesundhed er det ikke kun en potentiel forbedring af kronisk sygdom, der er af etisk bekymring, men også en yderligere underminering af tilstrækkelig essentiel ernæring i allerede sårbare befolkningsgrupper, som diskuteret ovenfor. Ifølge Hunt (2019) er der "moralisk grund til, at forældre ikke opdrager deres barn på en vegansk kost, fordi en vegansk kost indebærer en risiko for skade på både børns fysiske og sociale velvære. Giannini et al. (2006) er enige: "det er alarmerende i et udviklet land at finde situationer, hvor et barns helbred bringes i fare på grund af underernæring, ikke på grund af økonomiske problemer, men på grund af forældrenes ideologiske valg". Derudover ville

sårbare medlemmer af samfundet yderligere lide under afskaffelsen af animalsk produktion på grund af de mange andre samfundsmæssige fordele, som den animalske skaber globalt (levebrød, brug af biprodukter til medicin osv.) Endelig ville det underminere vores bedste chancer mht. et robust fødevarer system, der integrerer det bedste fra plante- og animalsk produktion (Leroy et al., 2020b). At lade et sådant potentiale blive uudnyttet ville være uetisk på sin egen måde.

## Konklusioner

Selvom der er en betydelig margen for korrektion og forbedring, som kan resultere i et væsentligt fald i miljøbelastningen og fremskridt inden for dyrevelfærd, argumenterer vi for, at animalske fødevarer er forenelige med konceptet om sunde, bæredygtige og etiske kostvaner. Der kan være behov for at reducere animalske fødevarer i nogle sammenhænge og øge dem i andre, men i modsætning til hvad nogle højprofilerede globale analyser har foreslået, er der ingen robust evidensbaseret universel mål mængde af animalske fødevarer, som enhver befolkning bør overholde (Nordhagen et al., 2020; Ridoutt et al., 2017). En foreskrevet optimal mængde animalske fødevarer i kosten i enhver befolkning vil afhænge af adskillige sundhedsmæssige, miljømæssige og sociale faktorer samt produktionsmetoder, der varierer betydeligt afhængigt af sammenhængen, og det er uden tvivl vanskeligt at indfange i forenkede målinger, på grund af forskellige konkurrerende prioriteter, værdier og uundgåelige afvejninger.

Selvfølgelig er der et presserende behov for mere effektive og miljøfølsomme animalske produktionsmetoder, især med henblik på at give den sydlige halvkugle bedre adgang til de ernæringsmæssige fordele ved animalske fødevarer. Generelt er top-down planlægning af systemegenskaber og kvantificering af planetariske grænser og sikre operationsrum ud fra empiriske data meget upålidelige på grund af overordnet kompleksitet og usikkerhed (jf. Hillebrand et al., 2020). I stedet argumenterer vi for, at fremtidige politikker bør tage udgangspunkt i robuste præmisser: tegne røde linjer, hvor det er nødvendigt (f.eks. skovrydning, vand- og luftforurening, dårlig dyrevelfærd osv.) og give incitament til de praksisser, der er netto gavnlige, for at forstærke en bottom-up dynamik drevet af praktiske landbrugsøkologiske og samfundsmæssige fordele (Leroy et al., 2020b).

Som konklusion bør animalsk produktion, når det udføres godt og i overensstemmelse med lokale økosystemer og sociale sammenhænge, være en del af løsningen for at forbedre folkesundheden og den miljømæssige robusthed. At fremstille animalsk produktion som et 'problem' er kontraproduktivt og vil forstærke skellet mellem natur og kultur og risikere at starte et masseeksperiment med uforudsigelige resultater og med et helt nyt sæt etiske bekymringer. Det ville også kunne forstørre interne uoverensstemmelser og skabe ubalancer inden for allerede problematiske fødevarerkanaler og tanksæt (Leroy et al., 2020b). I stedet for at fortsætte af en vej, der fremstiller animalske fødevarer som skadelige og vegetabiliske fødevarer som gavnlige, ville de fremtidige diskussioner kunne drage fordel af et fornyet fokus på et sundt grundlag, som f.eks. ernæring og sammenhængskraft. På politisk niveau skal begreber om magt, deltagelse og ansvarlighed behandles omgående for at forhindre en fremtid, hvor landbruget og den måde, vi oplever fødevarer på, er direkte formet af sådanne egeninteresser som de offentlig-private partnerskaber, der er centreret omkring investorer og fødevarer virksomheder (Canfield et al. 2021; Fakhri et al. 2021). På det videnskabelige område kan dette også indebære, at vi er nødt til at adressere en white-hat bias (alvorlig forvrængning af information og tilsidesættelse af nuancer drevet af følelser af retfærdig iver), (Cope & Allison, 2010) og interessekonflikter, både økonomiske og ideologiske (Ioannidis & Trepanowski, 2018).

## Kilder

De rigtigt mange kilder (over 200), der er henvist til i denne artikel, er af pladshensyn ikke medtaget her, men de – og hele originalartiklen på engelsk – kan fås ved henvendelse til redaktøren.

jnl

# Interessen for **solenergi** stiger hos fjerkræbranchen i Latinamerika

**Det er allerede bevist, at solenergien er gennemførlig i fjerkræproduktioner i Panama, Colombia og Honduras, men der er stadig behov for større støtte.**



Af Benjamin Ruiz i Poultry International

Det er allerede bevist, at solenergien er gennemførlig i fjerkræproduktioner i Panama, Colombia og Honduras, men der er stadig behov for større støtte.

Interessen for brug af solenergi i fjerkræanlæg stiger i Latinamerika. Forskellige faktorer bidrager til den stigende interesse for solenergi, ikke mindst på grund af upålidelighed vedrørende regionens elnet og høje energiomkostninger.

Ud over energiomkostninger og upålidelige nationale elnet, er der andre grunde til, at solenergi kan være gavnligt:

- Det er mere sikkert og dæmper de variable eksterne energiomkostninger, hvilket kan påvirke omkostningerne til de enkelte processer i produktionen.
- Mulige omkostningsbesparelser, helt eller delvist gennem produktion af alternativ energi.
- Reduktion af CO<sub>2</sub>-aftrykket i fjerkræproduktionen.

Vanskeligheden med nationale elnet fremhæves af Manuel Buitrago fra Rea Solar, et spansk solenergiselskab. Manuel Buitrago siger:

"Regeringerne investerer ikke nok i infrastruktur til at producere elektricitet, og det kan det resultere i strømafbrydelser i sidste ende."

Manuel Buitrago mener at solenergi kan afhjælpe dette problem.

## **Solenergiens fordele**

Sammenlignet med andre vedvarende teknologier har solenergi et meget hurtigere afskrivning, og ifølge Buitrago forventes højest efter fem-seks år.

Andre fordele ved solenergien er, at teknologien ikke er en stor varmekilde, ikke udsender nogen form for gas, og heller ikke har nogle bevægelige dele. Det er dermed specielt egnet til fjerkræproduktion, da det kan installeres i nærheden af produktionsanlæg. Yderligere er det kompatibelt med andre typer teknologier. Da elektricitetsforsyningen

i Latinamerika ofte er ustabil, oplever producenter strømafbrydelser og har brug for at køre dieselgeneratorer. Solenergi kan simpelthen føjes til de eksisterende elforsyninger. Pandemiens omkostninger og betydning af Transportlogistik og de seneste stigninger i omkostningerne på råvarer, såsom aluminium og silicium, har hindret fremstilling og salg af solpaneler. Der er nu problemer med forsyningen af solpaneler, som sammen med højere infrastruktur- og kabelpriser, påvirker den endelige salgspris.

Alle disse faktorer har sammen med covid-19-pandemiens indvirkning på fjerkræbranchen forsinket nogle projekter, men de er ikke stoppet.

En række anlæg er allerede oppe at køre, f.eks. i Panama, Honduras og Colombia. "Producenterne er nu mere inspirerede, udsigterne ændrer sig, og entreprenører i fjerkræbranchen har fået mere tro på fremtiden. Næste år bliver godt for sektoren for solenergi" siger Buitrago.

Markedet for solenergi har udviklet sig betydeligt siden begyndelsen af århundredet. Drevet af stordriftsfordele og indførelse af mere avancerede fremstillingsprocesser, blev omkostningerne ved solpaneler reduceret med 50 % frem til 2018. Nu er omkostningerne imidlertid tilbage til niveauet i 2016.



**Farmen i Panama opfylder nu alle sine energibehov via solpaneler**





### **Panama: Et eksempel at følge**

Finansiering af solenergi, som kræver betydelige investeringer, kan være en hindring, især i Latinamerika, da markedet for finansiering af sådanne projekter endnu ikke er modent. Der er dog undtagelser.

"Panama har en meget anderledes historie og er et eksempel på, hvad der kan gøres korrekt" siger Buitrago og tilføjer, at REA Solar har flere projekter i landet.

Miguel Ángel González fra solenergiselskabet IRC Panama siger: Projekter til lokal forsyning i Panama udviklet sig positivt, fordi energi er dyrt, og fordi der er adgang til finansiering til lave årlige renter på mellem 2-4 %, samt fordi der er masser af sol."

I Panama er solenergi også blevet attraktivt for fjerkræproducenter på grund af de lovgivningsmæssige rammer. Nettosaldoen eller elektriciteten der er tilovers i sidste ende, sælges elselskaberne til samme værdi, som den ville blive solgt for til producenten. Derfor er der et hurtigt investeringsafkast.

En lokal fjerkræproducent arbejder f.eks. nu med solenergi. Producenten har tre slagtekyllingehuse, hver med en maksimal kapacitet på 30.000 fugle, der producerer fem flokke om året. I samarbejde med Panamas nettobalanceordning har farmen formået at opfylde 100 % af dets energibehov og er dermed



### **Cargill har sikret sin forsyning af solcelleenergi i de næste 10 år på sit Pollos Bucanero-forarbejdningsanlæg i Villagorgona i Colombia**

blevet en reference for regionen. En af landets største fjerkræproducerende virksomheder planlægger også at installere solpaneler på sin forældredyrsfarm og ved sit forarbejdningsanlæg.



### **Partnerskabstilgang i Colombia**

Ved at arbejde med det vedvarende energiselskab Celsia, har Cargill de næste 10 år sikret sig en forsyning af solcelleenergi til sine Pollos Bucanero-kyllingeforarbejdningsanlæg

i Villagorgona i Colombia uden at foretage en direkte investering. Forarbejdningsanlægget modtager sin elektricitet fra Celsia's nabosolfarm El Carmelo.

Villagorgona-anlægget slagter op til 180.000 slagtekyllinger om dagen, svarende til 55 mio. kg kød om året. El Carmelo solfarm leverer 100 % af anlæggets elektricitet i dagtimerne, mens energi fra Celsias vind- og vandkraftværker sørger for forsyningen til anlægget om natten.

Ifølge Celsia krævede El Carmelo solfarm en investering på omkring 10 mio. \$ (ca. 67 mio. kr.) til installation af 33.000 solpaneler med en kapacitet til at generere 9,8 megawatt elektricitet årligt, hvoraf 4,5 megawatt går til Cargill. Dette opfylder 39,3 % af Cargill's energibehov.

Hver megawatt, der produceres, forhindrer udledningen af 640 tons CO2 om året — svarende til at plante 106.136 træer. Desuden leverer Celsia til andre produktionsanlæg, der ejes af Cargill i Colombia.



### **Rugeri i Honduras**

Cargill de Honduras har installeret en solcellepark ved sit rugeri i Villanueva, Cortes. Projektet er en del af Cargill's ønske om bæredygtig drift, og dets mål er en reduktion af emissionerne på 10 % for deres globale aktiviteter inden 2025.

Rugeriets solcellepark er i stand til at levere



### **Solinstallationen på Cargill's honduranske rugeri i Honduras i Villanueva, Cortes, producerer 1,19 millioner kWh årligt**

34 % af den energi, der er nødvendig for at drive stedet. Solcelleparken består af 1.700 solpaneler, hver i stand til at generere 445 watt i timen. De er installeret på jordoverfladen og placeret i en 15-graders vinkel mod syd for at absorbere den maksimale stråling. Dette nye solenergisystem producerer 1,19 mio. kWh om året. Det giver mulighed for en reduktion i samme periode på 417 tons CO<sub>2</sub>, svarende til plantning af 47,32 hektar skov.

### Kan solcelleprojekter virkelig fungere?

Det kræver nøje overvejelse, om det er muligt at anvende solcelleenergi på fjerkræanlæg. Succesen i Panama understreger behovet for at have de rette retlige og lovgivningsmæssige rammer.

Andre vigtige punkter, der skal overvejes, er

miljø og vejr. At bygge et solcelleanlæg i de nord- eller sydligste lande ville ikke være det samme som at bygge et solanlæg i Panama. Solstråling, temperatur og vind kan være meget varierende.

Energiomkostningerne, som har en klar tendens til at stige, skal også overvejes.

Solcelleprojekter med batterier skal yderligere overvejes, da dette giver mulighed for at bruge batteri-lagret overskydende solenergi gennem et automatiseret styresystem. Kombinationen af direkte solenergi og batteri-lagret strøm kan hjælpe med at reducere elregningen.

Mens faktorer som geopolitik og pandemi kan forstyrre det samlede marked, når det drejer sig om den tekniske side af solenergi, fortsætter producenterne med at foretage forbedringer.

González bemærker: "For to år siden havde panelerne ikke nået 400 watt. I dag har de nået 560 watt."

Det betyder, at der kræves mindre plads til at generere mere strøm.

Rea Solar forsøger f.eks. at integrere andre teknologier, såsom energilagring. Integration af lagringsteknologier til fremtidig brug vil være gavnlig, ikke kun i tilfælde af strømafbrydelser, men også i forbindelse med regulering af efterspørgslen.

Buitrago bemærker hertil: "Med batterier kan du operere et system til at regulere brugen af national netstrøm og regulere elregningen."

Oversat af Mathilde Sigshøj / jnl

## Kort nyt fra udlandet

DANSK ERHVERVS FJERKRÆ MARTSR 2022

### CP Foods sigter mod en ægproduktion på 20 millioner cage-free æg

Det thailandske firma ser også Hong Kong som sit første eksportmarked for dette produkt.

CP Foods planlægger at udvide produktionskapaciteten af cage-free æg til 20 mio. stk. i 2022 og forbereder eksport til Hong Kong. Tiltaget skal imødekomme den stigende efterspørgsel efter antibiotikafrie produkter og høje dyrevelfærdsstandarder.

Somkid Wannalukkhee, senior vicepræsident for ægproduktion i Thailand hos CP Foods, sagde, at virksomheden forpligter sig til at være en forretning baseret på human behandling af dyr ved at opstalde æglæggere i et cage-free staldsystem. Tiltaget er sammen med deres globale dyrevelfærds politik en del af deres nye bæredygtighedsstrategi "CPF 2030 Sustainability in Action".

I år har virksomheden som mål at øge produktionen af cage-free æg til 20 mio. stk., en

stigning på 4 mio. æg fra året før. Virksomheden er altid klar til at øge kapaciteten i overensstemmelse med markedets efterspørgsel og har planer om at eksportere til udlandet. Hong Kong er den første destination.

"Den cage-free produktion er en af dyrevelfærdsbevægelsens største succeser med at styrke fødevarer sikkerhedsstandarderne i ægprodukter til forbrugerne og også fremme bæredygtigt forbrug" sagde Somkid.

På nuværende tidspunkt er CP Foods' cage-free æg fra Wang Somboon Farm i Saraburi-provinsen, den første cage-free æglæggerfarm i Thailand, som er certificeret af Thailands afdeling for husdyr udvikling til cage-free produktion.

De æglæggende høner er opstaldet i lukkede huse, og man anerkender principperne i 'Fem friheder' bestående af: frihed fra sult og tørst, frihed fra ubehag, frihed fra smerte, skade og sygdom, frihed fra frygt og nød og frihed til at udtrykke deres naturlige instinkter og adfærd. Som følge heraf er hønerne glade, sunde og antibiotikafrie hele deres liv.

Farmen ledes i overensstemmelse med inter-

nationalt anerkendte dyrevelfærdsprincipper, herunder 15 cm siddepind pr. høne, flere berigelser, der giver hønerne mulighed for at udtrykke deres naturlige adfærd. Miljøet i på hele farmen styres digitalt.

Den specielle afstamning æglæggende høner fodres med 100 % korn for at holde kyllingerne ved godt helbred og nå deres fulde genetiske potentiale. Kvaliteten af CP Foods cage-free æg er identisk med premium æg til eksport, og de er lugtfri og kan spises rå. CP Foods' cage-free æg er friskere, har lysorange æggeblommer og er også antibiotikafri. Alle produkter skal gennemgå et "Freshness Test"-værktøj for at sikre, at de alle er af samme kvalitet, oplyste virksomheden.

Ud over kvaliteten af produktet har CP Foods introduceret et digitalt produktsporingssystem, der trykker en sikker farve på æggeskallen for at identificere farmen, den kom fra. CP Foods' cage-free æg leveres med bæredygtige bakker, som er lavet af 100 % genbrugspapir.

EuroMeatNews.com / jnl



## Kødpriserne i Brasilien kan blive påvirket af krigen i Ukraine

Enhver stigning på 10 % i kornpriserne kan oversættes til en stigning på 2 % i kødpriserne, siger erhvervsinvesteringsbanken Itaú BBA.

Kødpriserne i Brasilien vil ikke forblive uændrede i år, da krigen mellem Rusland og Ukraine vil påvirke det globale fødevarermarked. Brasilien er en nettoeksportør af majs, og da Ukraine leverer 35 % af majsforsyningen til Kina fra 2021, kan enhver afbrydelse af denne forsyning have betydelige konsekvenser for kornpriserne i Brasilien, sagde banken.

Ifølge deres analyse resulterer hver 10 % stigning i majspriserne i en stigning på 2 % i produktionsomkostningerne for BRF, hvilket kan smitte af på Marfrig, som i øjeblikket har en ejerandel på 33 % i virksomheden.

Ukraine og Rusland er begge nettoeksportører af kyllingekød, og eventuelle forstyrrelser kan også flytte denne efterspørgsel til Brasilien. BRF ville efter sigende nyde godt af en efterfølgende stigning i produktpriserne. Banken melder dog, at oksekød bør forblive stabilt, og at virksomheder som JBS vil se pres i kyllinge- og svinekødssegmenterne, men vil blive mindre påvirket i oksekød, da den sektor bliver mindre ramt i USA og Brasilien af skiftende kornpriser. Minerva vil også blive påvirket mindre, rapporterer Itaú BBA, og en høj global efterspørgsel efter oksekød betyder, at slagterierne nemt vil være i stand til at omdirigere salget til andre markeder, hvis situationen i Østeuropa fortsætter eller forværres.

EuroMeatNews.com / jnl

## Importeret kyllingekød knyttet til Campylobacter-tilfælde i Estland

Importerede kyllingekødsprodukter udgør en højere risiko for Campylobacter-infektion i Estland end indenlandsk produceret fjerkrækød, ifølge en undersøgelse offentliggjort for nylig.

Forskere fandt ud af, at prævalensen og antallet af Campylobacter i fersk slagtekyllingekød var signifikant lavere i prøver af estisk oprindelse sammenlignet med prøver fra Letland og Litauen.

I undersøgelsen blev 429 kyllingekødsprøver af estisk, lettisk og litauisk oprindelse indsamlet fra estiske supermarkedskæder og analyseret mellem september 2018 og oktober 2019.

Campylobacter blev isoleret i 141 prøver af slagtekyllingekød. Samlet set var henholdsvis 3, 49 og 89 prøver af estisk, lettisk og litauisk oprindelse positive.

Blandt positive prøver indeholdt 62 Campylobacter under 100 kolonidannende enheder pr. gram (CFU/g), og i 28 prøver oversteg tallet 1.000 CFU/g. I supermarkeder i Estland blev der observeret en højere forekomst af Campylobacter i fersk slagtekylling af litauisk og lettisk, ifølge undersøgelsen, der blev offentliggjort i tidsskriftet Poultry Science.

Mere end 1.000 CFU/g blev fundet i en lettisk og 27 litauiske prøver af fersk slagtekylling. Det højeste antal på 1.500 CFU/g i den lettiske prøve blev påvist i februar 2019.

Blandt positive prøver fra Litauen forekom høje tal fra 1.000 til 5.000 CFU/g hele året fra oktober 2018 til august 2019.

I Estland blev der registreret 348 bekræftede

tilfælde af campylobacteriose i 2019. Dette niveau er lavere end gennemsnittet i EU.

Der blev også fundet Campylobacter-isolater relateret til humane infektioner i Estland.

De Campylobacter jejuni-genotyper, der er fundet i både slagtekyllingekød og humane prøver, indikerer, at importeret fersk kyllingekød sandsynligvis er årsagen til campylobacteriose i Estland. Kun isolater fra litauiske kyllingekødsprodukter overlappede dem fra humane patienter i Estland, sagde forskerne. En sammenligning med tidligere undersøgelser viste et fald i Campylobacter-prævalensen i prøver af fersk kyllingekød af estisk oprindelse fra 15,8 i 2000 - 2002 til 1,8 i denne undersøgelse. Siden 2012 er forekomsten af lettisk og litauisk Campylobacter i kyllingekød steget, fra henholdsvis 25,8 til 36,8 % og fra 10,6 til 66,9 %, men antallet af udtaget prøver varierede.

Forskere sagde, at en mulig forklaring på de estiske resultater er, at der anvendes strenge biosikkerheds- og egenkontrolforanstaltninger på farm-, slagteri- og kødindustriniveau, derudover er risikovurderingsbaserede kontrolforanstaltninger implementeret på alle stadier af produktionen.

De tre positive prøver blandt estiske produkter blev fundet i juli. I Estland tilhører det eneste slagtekylling slagteri og alle relaterede farme en international kødvirksomhed, hvilket ikke er tilfældet i Letland og Litauen.

Forskere sagde, at yderligere forskning er nødvendig for at studere andre mulige kilder til Campylobacter-infektioner i Estland.

FoodSafetyNews.com / jnl

# Æggeprotein ved hjælp af **celledyrkning**



**Indtil for få år siden var cellulært landbrug en utopi, men især proteindproduktionen har udviklet sig voldsomt i den senestetid. En finsk virksomhed begynder at producere æggehvideprotein i en cellekultur.**



Af Jussi Joensuu i Suomen Siipikarja 1/2022

I landbruget har forskellige præcisionslandbrugsteknologier og automatisering ved hjælp af kunstig intelligens været med til at

målrette input og øge produktionseffektiviteten. Men for få år siden var det de færreste, der kunne forestille sig, at mælke-, æg- eller kødproteiner kunne dyrkes i cellekulturer.

De første cellekulturprodukter har allerede fået markedsføringstilladelser. Finske Onego Bio kommercialiserer det vigtigste æggehvideprotein, ovalbumin, og produktionen sker ved hjælp af cellulære midler. Der er et marked for æggehvideprotein i Amerika.

Metoden er udviklet af VTT Technical Research Center i Finland. Trichoderma reesei tråd-svampe kan bruges sikkert og effektivt til at producere bioprotein fra vand, sukker og mineraler.

Onego Bio, der er en spin-off fra VTT, og Maija Itkonen, der er kendt for at kommercialisere Nyhtökaura, vil lede startup-virksomheden.

Itkonen anser æggehvide for at være et glimrende mål for et banebrydende projekt inden for cellelandbrug i Finland.

"Brugen af æggehvide i bageri- og fødevarereindustrien er udbredt, og det er svært at erstatte protein med plantebaserede alternativer. Æg er en væsentlig ingrediens i mange produkter, og de har ikke kunnet fremstilles i veganske udgaver" siger Itkonen.

Selskabet har til hensigt at etablere et produktionsanlæg i Finland i løbet af de næste

par år og opnå myndighedsgodkendelse for bioprotein på de vigtigste markedsområder. Kommercielle aktiviteter vil begynde i USA, hvor fødevarerlovningen giver mulighed for hurtigere markedsadgang.

Onego Bio har til hensigt at markedsføre bioprotein til virksomheder i fødevarer-, bageri- og konfektoreindustrien. Senere er målet at fremme vores egne brands til forbrugermarkedet. Bioprotein bruges også i sports- og sundhedsprodukter.

## **Nye teknologier ved siden af eksisterende**

Omkostningerne og miljøpåvirkningerne af traditionelt husdyr- og cellebrug sammenlignes ofte. Miljøpåvirkningen af industriel produktion af ovalbumin blev undersøgt, og resultaterne blev offentliggjort i tidsskriftet Nature Food. Produktion af æggehvide ved hjælp af bioteknologi kan reducere belastningen af miljøet, især når det sker med energi med lavt kulstofindhold.

Traditionelt landbrug og cellelandbrug bør opfattes som komplementære metoder. Et godt eksempel er en øl, hvor gær producerer alkohol fra maltet korn, eller en ost, hvis osteløbe er fremstillet ved hjælp af bioteknologi. Cellulært landbrug er stadig i sin vorden, men masseproduktion er allerede mulig. Lovgivningen om nye fødevarer er på forskellige stadier i forskellige områder. De første produkter er allerede på markedet i for eksempel USA



**Tørret bioproteinpulver og proteinskum lavet af det. Onego Bio vil markedsføre pulveret til virksomheder inden for fødevarer-, bageri- og konfektoreindustrien. Senere er målet også at rykke ind på forbrugermarkedet**



**Fra venstre ses Christopher Landowski, forskningsdirektør i Onego Bio Ltd, Maija Itkonen, adm. direktør, og Jussi Joensuu, Chief Operating Officer. Landowski er en innovatør inden for cellelandbrug, under hvis ledelse VTT udviklede en metode til fremstilling af ovalbumin i en bioreaktor. Itkonen er kendt for Gold & Green Foods-virksomheden, der producerer Nyhtökaura, og Joensuu er ekspert i molekylærbiologi, forsker ved VTT og landbrugsiværksætter**

og Singapore. I EU er lovgivningsprocessen i gang. Nye teknologier dukker op ved siden af eksisterende, og erstatter ikke direkte eksisterende produktion. Fødevarer og næringsstoffer er nødvendige i takt med, at verdens befolkning vokser. Vækst skal ske med respekt for miljøet. Vi skal producere mere med mindre. Nye teknologier smelter langsomt sammen med det nuværende fødevarsystem, og alle midler og aktører er nødvendige.

Finland har knowhow inden for cellelandbrug, som bør udnyttes til at gøre basisråvarer mere værdifulde.

"Voress mål er at være på forkant med teknolog udviklingen og udbrede teknologien til andre" siger grundlæggerne af Onego Bio.

#### **Sidste nyt**

**Onego Bio har i midten af februar rejst 10 mio. € (ca. 74,5 mio. kr.) i finansiering til deres udvikling af dyrefrie proteiner. Agronomics Ltd og Maki VC deltog i finansieringen.**

jnl



# Nyt om **Campylobacter**



**En af de mest almindelige fødevarerborne sygdomme i Canada er forårsaget af bakterien, Campylobacter jejuni, og kyllinger anses for at være et reservoir af dette patogen. C. jejuni-infektioner forårsager campylobacteriose - en sygdom, der ofte resulterer i alvorlige mave-tarm-gener og diarré hos mennesker. Men det er manglende viden, der bremser udviklingen af effektive strategier til at reducere risikoen for C. jejuni.**

Af Jane Robinson i Canadian Poultry

Dr. Douglas Inglis og hans kolleger har studeret C. jejuni i mere end 20 år. De har opdaget meget om den og arbejder på at udfylde hullerne, herunder identifikation af nøglereservoirer af C. jejuni og hvordan patogenet overføres til mennesker.

Inglis er forsker hos Agriculture and Agri-Food Canada på Lethbridge Research and Development Centre. Han har specialiseret sig i enterisk mikrobiologi og farmsundhed

og leder et femårigt studie for at afdække mere om højrisikostammer af C. jejuni med det mål at bruge denne viden til at udvikle effektive reduktionstiltag til den canadiske fjerkræbranche.

Forskerholdet har kigget nærmere på C. jejuni, fundet ny viden og udviklet diagnostiske værktøjer til at kontrollere bakterien langs værdikæden for slagtekyllinger i Canada. "Vi søger at identificere kritiske kontrolpunkter i slagtekyllingeproduktionssystemet, især for C. jejuni-stammer, der udgør den største



**Undersøgelse af Campylobacter jejuni i et landbrugsøkosystem i det sydvestlige Alberta identificerede primære (røde pile) og sekundære (sorte pile) transmissionsveje, der sandsynligvis er de samme i andre dele af Canada.**

risiko for mennesker" siger Inglis.

De har isoleret mere end 100.000 isolater af C. jejuni fra mennesker, husdyr, vilde dyr og vand. I samarbejde med kolleger på National Microbiology Laboratory har de taget gen-sekvenseret mere end 30.000 isolater.

## **Måltrettet højrisikostammer**

Stammer af C. jejuni er meget genetisk forskelligartede, og tidligere arbejde, der har søgt at reducere virkningen af C. jejuni på mennesker, er ifølge Inglis blevet hæmmet af mangel på information om bakterien på et underartsniveau.

"Et væsentligt resultat af vores forskning er, at en relativt lille undergruppe af C. jejuni-stammer forbundet med kyllinger udgør en fødevarerisiko for mennesker i Canada" siger Inglis. "Vi skal være i stand til at skelne højrisikostammer fra lavrisikostammer for at opdage medicinsk relevante C. jejuni-stammer, især dem, der er resistente over for vigtige antibiotika."

For at identificere forskellige stammer undersøgte de genomerne af et stort antal C. jejuni-stammer, der blev isoleret fra mennesker og fra ikke-humane kilder (f.eks. kyllinger i stalde og slagterier) ved hjælp af en Genome Wide Association Study (GWAS) tilgang. Denne proces gjorde det muligt for teamet at identificere og sammenligne genetiske markører, der er til stede i højrisiko C. jejuni-stammer.

Markører blev derefter brugt som grundlag for et nyt diagnostisk værktøj til at identificere højrisiko C. jejuni-stammer, der forventes at tilbyde nye måder at reducere virkningen af bakterien. Værktøjet vil i sidste ende give fjerkræbranchen mulighed for at identificere transmissionsruter og kritiske kontrolpunkter for højrisikostammer af C. jejuni, hvor reduktionstiltag kan anvendes og evalueres.

## **Studier fra et landbrugsøkosystem**

For at indsamle vigtige oplysninger og fremme deres forskning brugte teamet en model af et landbrugsøkosystem. Det er et forskningssted i det sydvestlige Alberta, hvor det var muligt for dem at dykke dybere ned



