UNIVERSITY OF COPENHAGEN

Københavns Universitet

Miljøpåvirkninger af importerede økologiske fødevarer

frugt, grønt og ost

Saxe, Henrik; Adler-Nissen, Jens

Publication date:
2013

Document version
Også kaldet Forlagets PDF

Citation for published version (APA):
Saxe, H., & Adler-Nissen, J. (2013). *Miljøpåvirkninger af importerede økologiske fødevarer: frugt, grønt og ost*. Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet. IFRO Rapport Nr. 223

Download date: 11. okt.. 2026

INSTITUT FOR FØDEVARE- OG RESSOURCEØKONOMI
KØBENHAVNS UNIVERSITET

IFRO Rapport

Miljøpåvirkninger af importerede økologiske fødevarer: Frugt, grønt og ost

Henrik Saxe
Jens Adler-Nissen

223

IFRO Rapport 223

Miljøpåvirkninger af importerede økologiske fødevarer: Frugt, grønt og ost

Forfattere: Henrik Saxe, Jens Adler-Nissen

Afsluttet: 20. august 2013
Udgivet: oktober 2013

Rapporten er udarbejdet i et samarbejde mellem Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi (Københavns Universitet) og DTU Fødevareinstituttet på opdrag af Fødevarestyrelsen

Kontakt: Henrik Saxe (saxe@ifro.ku.dk), Jens Adler-Nissen (jadn@food.dtu.dk)

IFRO Rapport er en fortsættelse af serien FOI Rapport, som blev udgivet af Fødevareøkonomisk Institut

ISBN: 978-87-92591-41-8

Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi
Københavns Universitet
Rolighedsvej 25
1958 Frederiksberg C
www.ifro.ku.dk

Indholdsfortegnelse

1. Kommissoriet **5**

2. Resumé **7**

3. Indledning **9**

4. Fødevarers miljøbelastning – et overblik **11**

4.1. Livscyklusvurdering og den funktionelle enhed *11*

4.2. Mange samtidige miljøpåvirkninger og den samfundsøkonomiske omkostning *13*

4.3. Individuelle kostemners miljøbelastning og samfundsøkonomisk omkostning *13*

5. Betydningen af transport **16**

5.1. Miljøbelastning og tilhørende miljøomkostning forårsaget af transport *16*

5.2. Transporteres økologi længere? 18

5.2.1. Faktisk placering af økologiske arealer *18*

5.2.2. Årstid *19*

5.2.3. Holdbarhed *19*

6. Økologi **20**

7. Miljøbelastningen af det samlede kostvalg **23**

8. Emballage **25**

9. Case stories **29**

9.1. Æbler fra Sydamerika eller New Zealand *29*

9.2. Appelsinjuice fra Brasilien *30*

9.3. Sojabønner fra Kina *30*

9.4. Ost fra Frankrig eller USA *31*

10. Hvorfor og hvornår bør forbrugeren vælge økologi? **31**

11. Konklusioner **32**

12. Tak **33**

Referencer **34**

Appendiks 1 37

Appendiks 2 39

Appendiks 3 41

Appendiks 4 43

1. Kommissoriet

I det oprindelige kommissorium for denne rapport udbad Fødevarestyrelsen sig: *"en rapport om de økonomiske og miljømæssige konsekvenser af øget import/eksport af økologiske fødevarer – dvs. konsekvenserne af den dermed forbundne transport, opbevaring, emballering m.v. Rapporten skal bidrage til en mere helhedsorienteret information til befolkningen om økologiske fødevarer, og evt. danne baggrund for en fremtidig dansk position ved evt. kommende EU-forhandlinger om miljøkrav i økologireglerne".*

Ved det indledende første møde med Fødevarestyrelsen den 18. februar 2013 blev fokus indsnævret til (**1**) kun at omhandle import, fordi det er det, som forbrugeren kan påvirke; (**2**) at fokusere på frugt og grønt, fordi frugt og grønt omfatter 36 % af Danmarks import af økologiske fødevarer målt i pris (appendiks 1). Da frugt (inkl. frugtsafter) og grønt har en meget lavere kg-pris end brød, kød og mejeriprodukter (undtagen mælkevarer, der næsten udelukkende kommer fra Danmark) udgør importen af økologisk frugt og grønt *vægtmæssigt* hovedparten af dansk import af økologiske fødevarer. Gennemsnitlige detailpriser for overordnede varegrupper kan beregnes ud fra data i appendiks 2. Fisk koster gennemsnitligt 283 kr./kg, kød 103 kr./kg, ost 97 kr./kg, frugt 31 kr./kg og grøntsager 20 kr./kg. Appendiks 3 og 4 giver yderlige information om økologiske varer.

Rapportens opbygning blev aftalt at omfatte (**I**) et kapitel som giver overblik over de faktorer som spiller ind på miljøbelastningen af enkeltvarer og af den samlede kost. Dette kapitel sætter den miljømæssige og miljøøkonomiske betydning af importerede økologiske (og konventionelle) varer i rette sammenhæng.

Rapporten blev aftalt også at omfatte (**II**) et kapitel om miljøbelastningen forbundet med transport, idet en række økologiske (og konventionelle) fødevarer ikke dyrkes i Danmark, i al fald ikke i vinterperioden, og disse varer derfor må importeres. Et spørgsmål er her, hvorvidt og hvorfor økologiske varer evt. måtte have et større potentiale for miljøbelastning fra import end konventionelle fødevarer.

Endelig blev det aftalt, at rapporten skal omfatte (**III**) et kapitel, der indeholder nogle case studier. Dette for at bidrage til at belyse hvor mange forskellige forhold der reelt er med til at afgøre den miljømæssige betydning af den øgede import af økologiske fødevarer.

2. Resumé

Det vigtigste den miljøbevidste forbruger bør overveje, hvis ønsket er at spise og drikke på bæredygtig vis, er *kostens sammensætning*. Et mindre forbrug af kød, især oksekød, er det mest miljøbeskyttende tiltag man kan vælge (Cederberg et al. 2011). Der kan spares 25 % af kostens samlede (monetariserede[1]) miljøbelastning ved 35 % reduktion af kødindtaget ved samtidigt øget konsum af frugt, grønt og fuldkornsprodukter (Saxe 2013).

Det næst-vigtigste tiltag er en reduktion af spild, fx ved genbrug af madrester. Her kan spares omkring 10-20 % af kostens samlede miljøbelastning gennem fødevarernes fulde livscyklus.

Endelig søger den bevidste forbruger at reducere kostens miljøbelastning ved at købe lokalt frem for importerede varer. Dette sparer typisk 7 % af kostens samlede miljøbelastning (Saxe 2013). Det afhænger naturligvis af såvel mængden af importerede føde- og drikkevarer, som af transportafstand og af de anvendte transportmidler. Der er undtagelser fra reglen om at købe lokalt indebærer et mindre miljøbelastning. Det mest kendte eksempel er lammekød fra New Zealand, der er mere miljørigtigt end lammekød fra Europa (Saunders et al. 2006). For frugt og grønt udgør lang-distance transport en procentvis større andel af varernes samlede miljøbelastning end det er tilfældet for animalske produkter som ost og oksekød.

Den miljøbevidste forbruger overvejer også betydningen af økologisk produktion fremfor konventionel produktion. Afhængig af den anlagte synsvinkel er det ikke altid en miljømæssig fordel at vælge økologisk produktion, fordi denne produktionsform leverer mindre mængder fødevarer per areal[2], og derfor ofte har en større miljøbelastning per kg vare. Hvis miljøpåvirkningen måles per hektar dyrket jord, så står økologien sig bedre sammenlignet med konventionel produktion, end hvis miljøpåvirkningen måles i kg. På kort sigt brødføder konventionel produktion i det industrialiserede landbrug flere mennesker, men i udviklingslande og på lang sigt er økologisk produktion mest bæredygtigt for naturen og i forhold til ressourceforbruget. Når der i rapporten henvises til miljøbelastning, så handler det om *miljøeffekter*, der er beskrevet i de tilgængelige LCA[3]-databaser, og som har virkning på kort og lang sigt (forsuring, eutrofiering, økotoksicitet, human toksicitet, global opvarmning, nedbrydning af ozonlaget, osv.), mens *langsigtet bæredygtighed* herudover vedrører fremtidens mangel på ressourcer (fx rent vand og gødningsmineraler) og frugtbare jorde uden indhold af giftige stoffer. Med det nuværende datagrundlag taber økologien i det første perspektiv, men vinder muligvis i det sidste.

Rapporten angiver miljøbelastningen for forskellige fødevarer og kostvalg, for transport fra forskellige globale regioner, og angiver samtidig en række forskellige produkters miljøbelastning, når de er økologisk fremfor konventionelt producerede. Nogle økologiske varer kan betegnes som

[1] Monetariseret, omsat i kroner og øre.
[2] Dette gælder ikke blot frugt og grønt, men alle føde- og drikkevarer. Der er stor variation forbundet med udbytteredukTionen ved at vælge økologisk fremfor konventionel produktion – typisk 10-50 %.
[3] LCA, life cycle assessment, livscyklusvurdering. Sammenregning af samtlige miljøbelastninger 'fra-vugge-til-grav'.

positive i forhold til miljøbelastning – andre som negative. Eller med andre ord er det for nogle varers vedkommende bedre for miljøet at købe konventionelle varer fremfor økologiske, når referencen er kg produceret vare – dvs. når hensynet er at brødføde en sulten verden snarere end at tage hånd om bæredygtigheden på lang sigt. På lang sigt kan der ikke ses bort fra fødevareproduktionens bæredygtighed, der i højere grad kommer til udtryk i de økologiske end i de konventionelle dyrkningsprincipper.

Et antal casestudier refereret sidst i rapporten bidrager til at illustrere kompleksiteten forbundet med ønsket om at ville handle miljørigtigt. Der er mange faktorer i spil. Og ofte er ét hensyn konkurrerende med et andet. Man må derfor stille sig det spørgsmål, hvorvidt forbrugeren i en travl hverdag kan finde ud af at handle miljørigtigt ind til familiens måltider, eller om det kræver en form for politisk-økonomisk regulering?

3. Indledning

Når forbrugeren vælger, hvad han/hun skal spise og drikke, er der mange faktorer som spiller ind. Smag, vane, køn, social status, hensyn til sundhed, hensyn til miljø, etiske og religiøse hensyn, osv. Men når det drejer sig om føde- og drikkevarers miljøpåvirkning er der *fire valg,* som er af særlig stor betydning, og som bør kendes af den bevidste forbruger.

Det første valg forbrugeren foretager, når der købes ind (eller spises på restaurant eller i kantine), er det obligatoriske valg af de enkelte fødevarer. Skal vi komme oksebøf, helleflynder eller vegetarisk postej på tallerkenen? Skal det være øl, vin eller vand vi drikker til? Kapitel 4 giver et overblik over miljøbelastningen af de mest almindelige fødevarer, mens kapitel 7 giver et overblik over miljøbelastningen af den samlede kost for ét menneske over ét år ved forskellige kostvalg. Jo flere animalske produkter kosten indeholder, des større er miljøbelastningen.

Det andet valg er, hvor meget mad og drikke vi kasserer; enten fordi sidste udløbsdato er overskredet, eller fordi middagsrester ikke genanvendes i et senere måltid eller til at fodre hunden. Spild 'fra jord til og med bord' udgør 20-30 % af miljøbelastningen forbundet med at spise og drikke. Så her kan den enkelte gøre en indsats for at reducere miljøbelastningen, fx ved at gemme rester til næste dags måltid – eller til hunden. Dette praktiseres i forbindelse med den så kaldte 'nye nordiske hverdagsmad' (Mithril et al. 2012).

Det tredje valg er, hvor varen kommer fra (kapitel 5). Foretrækker man fx danske varer, eller er det uden betydning? Smager danske æbler bedre end udenlandske? Foretrækker man franske oste på grund af udvalg og smag? Skal vinen komme fra Frankrig, USA, Sydamerika eller Australien? Jo længere borte varen kommer fra, og jo mere den vejer, des større betydning får miljøeffekterne af transport for kostens miljøbelastning. Den voksende globale handel med økologiske føde- og drikkevarer åbner op for økonomiske og miljømæssige fordele for økologisk produktion i Argentina, Brasilien, Kina, Indien, Australien og USA. Men vil klima- og miljøeffekter forbundet med transporten til danske og europæiske forbrugere globalt set modvirke de potentielt forbedrede miljøforhold i produktionslandene? Dette søges besvaret i kapitel 9.

Det fjerde valg handler om, hvordan varen er produceret: Konventionelt eller økologisk (kapitel 6). Jo større indhold af økologiske varer kosten indeholder, des større er miljøbelastningen – i al fald målt på kort sigt. Det kræver dog en del indsigt at fortolke dette resultat korrekt. Ved miljøbelastning forstås i denne rapport belastningen af miljøet målt på 16 miljøkategorier, som har virkning på både kort og lang sigt (fx global opvarmning, se fodnote 4 i afsnit 4.3), mens *langsigtet bæredygtighed* herudover vedrører fremtidens forventede mangel på nye kritiske ressourcer, fx rent vand, gødningsmineraler og frugtbare jorde uden indhold af giftige stoffer. Med det nuværende datagrundlag taber økologien i det første perspektiv, men vinder muligvis i det sidste. I kapitel 4.1 beskrives betydningen af den funktionelle enhed (FU), den enhed miljøbelastningen relateres til. Det er afgørende for evalueringen af bæredygtigheden af økologisk produktion hvilken FU der anvendes.

I store træk er det *disse* fire valg, der tilsammen danner grundlaget for måltidets og kostens miljøbelastning.

Hertil kommer, at *årstiden* spiller en rolle for leverance af en række varer. Om vinteren importeres mere frugt og grønt fra fjerne lande. Og så spiller den anvendte *emballage* en større eller mindre rolle (kapitel 8). At vin oftest købes i tunge glasflasker som sendes fra fjerne lande er årsag til at vin typisk er mere miljøbelastende end øl, målt per liter (Saxe 2010). Miljøbelastning forbundet med årstid og emballage er dog mere eller mindre ens for konventionelle og økologiske varer.

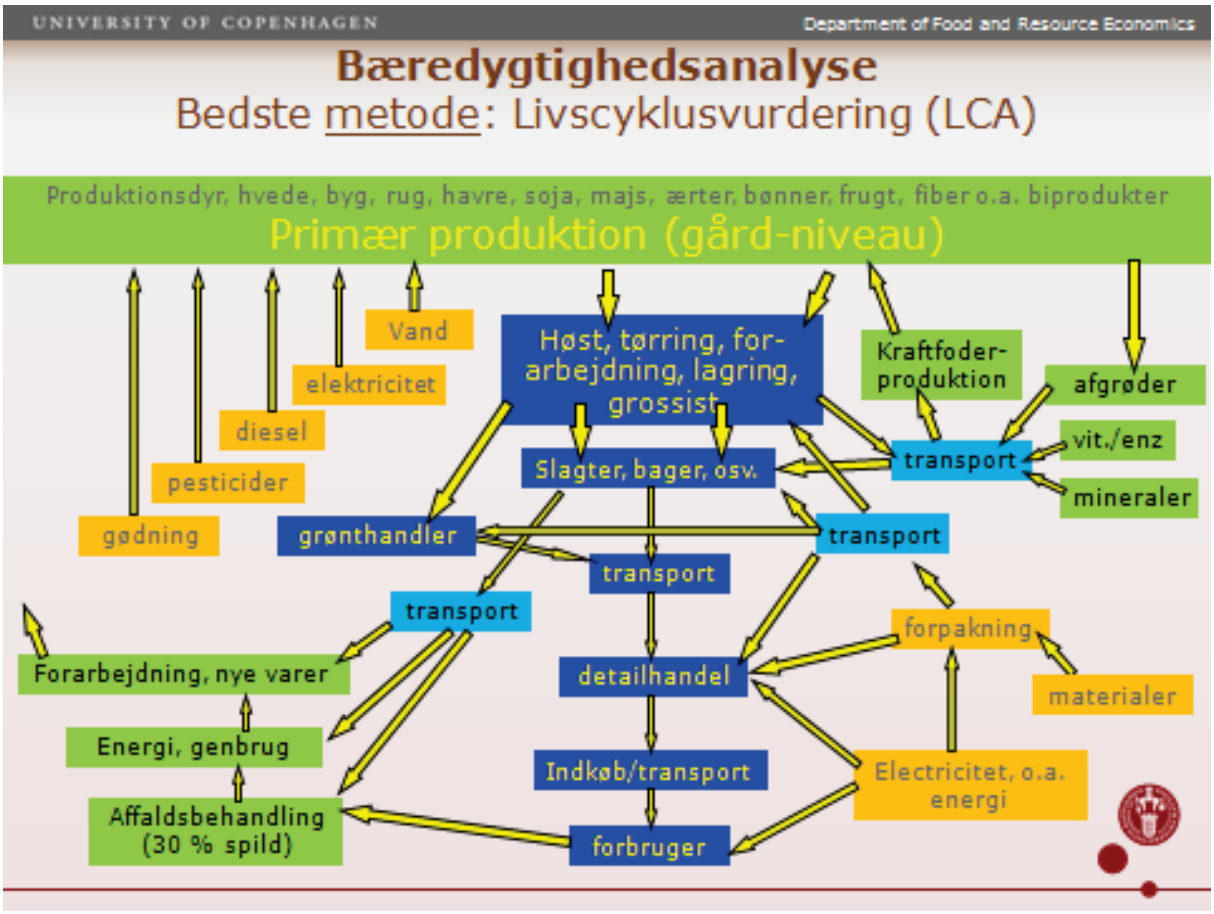
4. Fødevarers miljøbelastning – et overblik

4.1. Livscyklusvurdering og den funktionelle enhed

Helt overordnet er der grundlæggende syv forhold, der tilsammen afgør miljøbelastningen af en given fødevare fra jord til bord og videre til genbrug/deponi (også kaldet fra-vugge-til-grav):

1. Summen af materialeforbrug og processer forbundet med primærproduktion i landbruget
2. Forarbejdning af råvarerne (fabrik, fx korn til brød, tomat til ketchup, kød til pålæg)
3. Emballage (i alle led, fx sække med gødning til landmanden, folie eller plasticpose om bananer til forbrugeren)
4. Transport: Til/fra/mellem landbrug, fabrik, grossist, detailhandel, forbruger og losseplads/forbrænding/genbrug
5. Tilberedning i hjemmet / kantine / restaurant
6. Spild/genbrug af varer i alle led i kæden fra jord til jord
7. Affaldshåndtering (losseplads/deponi, forbrænding, kompostering, sortering, genbrug).

Det er de første 4 punkter, der er interessante for denne rapport.



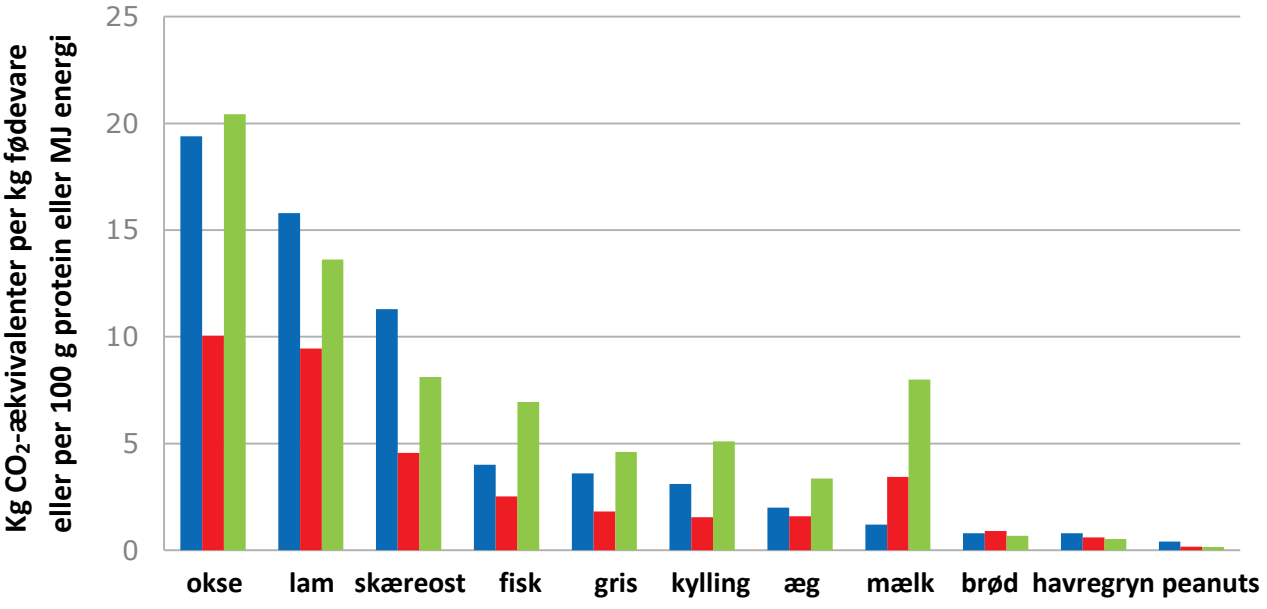
Figur 1. Principskitse af fødevarers livscyklus. Den mest komplette bæredygtighedsanalyse foretages vha. livscyklus-vurdering (LCA) – dvs. en opgørelse af et produkts miljøpåvirkninger fra-vugge-til-grav. Ophavsret H. Saxe, IFRO/KU.

Miljøbelastningen af det enkelte produkt beregnes typisk ved hjælp af livscyklusvurdering (LCA) af den samlede produktionskæde, hvor bidrag fra de enkelte led fra primærproduktion (fx energiforbrug, soja fra Sydamerika, kunstgødning, pesticider, osv.) -> fabrikation -> emballage -> transport -> grossist -> detailled ->forbrugeren -> tilberedning -> affaldsdeponi sammenregnes (Figur 1). Miljøbelastningen af den enkelte vare er meget forskellig, afhængig af belastningen i de enkelte led. Som hovedregel er det *primærproduktionen* (fx det at dyrke kornet, opdrætte kvæget eller fange fisken), der udgør hovedparten af miljøbelastningen i den samlede livscyklus.

Som nævnt er miljøbelastningen af den enkelte vare meget forskellig. Og så afhænger den af, om man angiver miljøbelastningen på grundlag af kg vare, proteinindhold, energiindhold, dyrket areal eller andet. Det man vælger at relatere miljøbelastningen til, kaldes for *den funktionelle enhed* (FU). Den oftest anvendte funktionelle enhed i forbindelse med kostens miljøbelastning er *vægt*, udtrykt som kg vare. Miljøbelastningen er dernæst udtrykt ved 16 forskellige typer af miljøeffekter, fx global opvarmning, partikelforurening, forsuring eller næringsstofoverbelastning (eutrofiering) af ferske vande, stratosfærisk ozonlagsnedbrydning, troposfærisk ozonforurening, etc. (alle 16 miljøbelastninger medtaget i denne rapport ses i fodnote 4 i afsnit 4.3 nedenfor).

For at give læseren en forståelse af betydningen af den valgte funktionelle enhed (FU) viser figur 2 belastningen af en række almindelige fødevarer beregnet i forhold til tre forskellige funktionelle enheder: kg, proteinindhold eller energiindhold i varerne. Animalske produkter, især oksekød, er mere belastende end plante-baserede produkter uanset valg af FU. I figur 2 betragtes blot en enkelt miljøeffekt – global opvarmning (Global Warming Potential, GWP) forårsaget af klimagasser udtrykt som CO_2-ækvivalenter.

Figur 2 viser, at der er en vis overensstemmelse mellem de forskellige varers miljøbelastning, hvad



Figur 2. Udledning kg. CO_2-ækvivalenter forårsaget af en fødevare målt per kg vare (blå søjler), per 100 g protein (røde søjler), og per MJ energi (grønne søjler). Værdierne taget fra *Ecoinvent* database version 2.3. (2011).

enten man som funktionel enhed anvender kg, proteinindhold eller energiindhold. Det er væsentligt at definere formålet med en livscyklusvurdering, før man vælger FU. Hvis målet er at undersøge, om man bliver mæt af et givet måltid, så er energiindhold den rette FU. Hvis målet er at sikre et tilstrækkeligt proteinindhold i kosten til en underernæret befolkningsgruppe, så er protein naturligvis den rette FU. Som funktionel enhed udtrykker kg hverken energi- eller proteinindhold, men langt de fleste livscyklusvurderinger af fødevarer anvender kg som FU, nok fordi det er den mest universelt anvendelige. Miljøpåvirkningen af økologisk produktion sammenlignet med konventionel produktion af fødevarer tager sig bedst ud ved at anvende hektar dyrkningsareal som FU. Men dette afspejler ikke nødvendigvis det globale behov for fødevarer. Ingen FU er perfekt egnet til alle formål.

4.2. Mange samtidige miljøpåvirkninger og den samfundsøkonomiske omkostning

Enhver produktion er årsag til en række samtidige miljøpåvirkninger i alle led i livscyklussen fra-vugge-til-grav. Det er derfor væsentligt at definere, hvilke miljøaspekter man ønsker at undersøge, før man vælger miljøpåvirkningsmål. Hvis målet er at undersøge klimaændringer vælges CO_2-ækvivalenter. Hvis målet er at undersøge effekter på menneskets sundhed inkluderes en lang række forhold, bl.a. emission af partikulær forurening, skadelige kemikalier, dannelse af troposfærisk ozon og nedbrydning af ozonlaget.

Hvis målet er at undersøge den samlede miljøbelastning af økosystemer, menneskets sundhed og ressourceforbrug, er det nødvendigt at udtrykke den samlede miljøeffekt i en fælles enhed, fx kroner og øre. Da denne samfundsøkonomiske omkostning normalt ikke er inkluderet i fødevarernes faktiske pris, kaldes omkostningen for en *ekstern* miljøomkostning. Hvis Rio-deklarationens budskab (1992) om 'forureneren betaler' skal efterleves, så bør den eksterne miljøomkostning inkluderes i den pris forbrugeren betaler for føde- og drikkevarer. Dette ville hjælpe forbrugeren med at træffe de mest miljørigtige kostvalg og sikre, at forbrugeren betaler for kostvalgets faktiske miljøbelastning.

4.3. Individuelle kostemners miljøbelastning og samfundsøkonomisk omkostning

I tabel 1 angives miljøeffekten målt på de 16 miljøkategorier[4] af 15 almindelige fødevarer, samt den eksterne miljøomkostning sammenregnet for samtlige miljøkategorier, men her vist som de tre

[4] kræftfremkaldende og ikke-kræftfremkaldende human toksicitet (C_2H_3Cl-equivalents), respiratoriske uorganiske partikler (kg $PM_{2,5}$-ækivalenter), ioniserende stråling radiation (Bq C_{14}-ækvivalenter), ozonlagsnedbrydning (kg CFC-11-Ækvivalenter; CFC, chlorofluorocarbon), akvatisk og terrestrisk økotoksicitet (TEG-ækvivalenter; TEG, chloroethylen triethylen glycol), arealforbrug (et udtryk for biodiversitet, m^2 landbrugsland), global opvarmning (CO_2-ækvivalenter), forsuring (m^2 UES; *UES* betyder ubeskyttet økosystem), akvatisk eutrofiering (NO_3-equivalents; *akvatisk* betyder vandbaseret), terrestrisk eutrofiering (m^2 UES), respiratoriske organiske partikler (person × ppm × timer; *ppm* betyder parts per million – et koncentrationsmål), fotokemisk ozon (m^2 × ppm × timer), fossil energi (MJ primær), og mineral brydning (MJ ekstra). Alle antropogene (menneskeskabte) drivhusgasser blev omregnet til CO_2-ækvivalenter I flg. IPCC (2007). Rent grundvand er ikke medregnet; kan opnås billigt ved filtrering af grundvand til drikkebrug. Vandingsvand er ikke medtaget. Ophobning af giftige stoffer i jordlaget, og jordbundsstruktur er ikke medtaget.

Tabel 1. Miljøpåvirkningen af 1 kg af 16 forskellige fødevarer målt vha. 16 miljøkategorier, samt de affødte ikke internaliserede (eksterne) miljøomkostninger. Værdierne taget fra den *Ecoinvent* database version 2.3. (2011).

	Miljøpåvirkninger forårsaget af 1 kg vare (16 miljøkategorier)																Ekstern miljøomkostning (kr./kg)				
	Carcinogen human toks. (g C2H3Cl-eq)	Non-carc. human toks. (g C2H3Cl-ækv.)	Fine partikler (g $PM_{2,5}$-ækv.)	Ionizing radiationBq (C-14-ækv.)	Ozone layer depletion (µg CFC-11-eq)	Akvatisk økotoks. (kg TEG-ækv.)	Terrestrisk økotoks. (kg TEG-ækv.)	Nature occupation (dm^2 jordbrug)	Global warming (g CO_2-ækv.)	Acidification (dm^2 UES)	Akvatisk eutrofiering (g NO_3^-ækv.)	Treeestrisk eutrofiering (m^2 UES)	Organiske partikler (pers*ppb*h)	O_3 belastning, vegetarion (m^2*ppm*h)	Fossil energi (MJ primær)	Mineral brydning (KJ ekstra)	**Total**	Fine partikler ($PM_{2,5}$-ækv .)	Arealforbrug (~biodiversitet)	Klimaeffekt (CO_2 ækvivalenter)	Sum af øvrige miljøkategorier
Bøfkød, frosset	4,79	17,3	25,2	7,52	2780	22,37	4,59	446	93386	535	1366	24,73	22,06	202	78	4,85	**119,14**	12,77	41,48	58,13	4,36
Skæreost	3,87	9,33	7,89	10,8	1610	18,60	5,09	336	12127	158	178	6,76	9,41	85,8	45	6,55	**15,46**	4,00	3,13	7,55	1,19
Chokolade	3,91	-28,5	4,06	69,0	1850	1471	35,6	449	12436	46	49	1,33	6,20	60,7	49	76,7	**10,51**	2,06	4,18	7,74	0,80
Svinekød, frosset	1,91	4,65	4,25	4,37	778	8,81	2,92	482	7189	86	113	3,72	1,80	19,4	20	3,39	**9,80**	2,16	4,49	4,48	0,58
Kylling, frosset	1,50	3,86	3,74	2,95	508	7,24	2,78	126	6145	75	69	3,28	1,00	12,3	25	3,15	**5,78**	1,90	1,17	3,82	0,47
Fiskefillet, frosset	4,75	10,3	6,09	8,38	3790	26,02	4,13	3,53	3447	36	4,3	1,47	6,18	81,5	48	4,64	**5,74**	3,09	0,03	2,15	0,47
Æg	0,77	2,98	3,25	1,99	400	5,00	2,65	159	3977	69	68	3,06	0,65	7,9	9,4	1,77	**4,80**	1,65	1,48	2,48	0,43
Ærter, friske	0,27	0,60	0,51	0,41	186	1,29	0,15	315	762	7,6	9,1	0,33	0,30	3,7	3,3	0,17	**3,77**	0,26	2,93	0,47	0,06
Brød	0,37	1,11	0,51	1,55	179	2,72	1,46	130	1386	7,2	25	0,30	0,31	3,8	5,6	1,30	**2,02**	0,26	1,21	0,86	0,08
Mælk	0,39	1,33	0,98	1,14	216	2,69	1,36	57,7	1914	18	23	0,80	1,11	10,3	4,1	1,09	**1,97**	0,50	0,54	1,19	0,15
Hasselnødder	7,89	4,42	0,51	4,48	448	9,68	8,61	0,42	1678	4,4	0,25	0,10	0,98	9,6	7,7	7,36	**0,79**	0,26	0,00	1,04	0,14
Løg og porrer	0,54	0,45	0,17	0,68	138	1,15	0,12	31,4	458	2,1	7,5	0,08	0,14	1,7	5,3	0,62	**0,68**	0,09	0,29	0,28	0,02
Kartofler	0,15	0,56	0,19	0,61	87	1,36	0,95	31,4	290	2,2	6,7	0,09	0,13	1,6	1,6	0,74	**0,54**	0,09	0,29	0,18	0,03
Gulerødder & æbler	0,12	0,26	0,14	0,18	97	0,63	0,06	16,3	180	1,2	1,4	0,05	0,14	1,7	1,4	0,10	**0,31**	0,07	0,15	0,11	0,01
Muslinger, danske	0,16	0,59	0,15	0,62	111	1,47	0,95	0,20	85	0,9	0,1	0,03	0,15	1,9	1,2	0,73	**0,15**	0,08	0,00	0,05	0,02

mest omkostningstunge kategorier ($PM_{2,5}$, arealforbrug og GWP), samt summen af de øvrige mindre omkostningstunge miljøkategorier. Monetarisering er en nyskabelse i forhold til tidligere danske og udenlandske rapporter om fødevarers miljøeffekter – en nyskabelse som giver et samlet overblik over miljøeffekterne. I monetariseringen vægtes ressourceforbrug, virkninger på menneskets sundhed samt virkninger på naturlige økosystemer (Weidema 2009). Miljøkategorier som ikke er inddraget i disse studier, fx bevarelse af jordens frugtbarhed i forbindelse med økologisk dyrkning, indgår heller ikke i monetariseringen.

Tabel 1 illustrerer, at animalske produkter er mere miljøbelastende end vegetabilske produkter. Oksekød er suverænt den mest miljøbelastende fødevare (ekstern miljøomkostning > 100 kr./kg), efterfulgt af varer som ost og chokolade (ekstern miljøomkostning > 10 kr./kg) og øvrige animalske produkter (ekstern miljøomkostning > 1 kr./kg). Nederst i tabellen findes de mindst miljøbelastende fødevarer, der alle er vegetabilske fødevarer, bortset fra danske muslinger (ekstern miljøomkostning > 0,10 kr./kg). Men her skal man huske, at fødevarers miljøeffekter ikke umiddelbart kan sammenlignes, fordi de fremstår med forskellig tørvægt og spiselig andel. Man spiser fx ikke skallen af en musling eller hasselnød, mens man typisk spiser næsten hele grøntsagen og det meste af frugten. I virkeligheden burde den funktionelle enhed (FU) være den spiselige andel af varen. 1 kg tør ris bliver til 2.5 kg kogte løse ris eller risengrød. 1 kg kartofler bliver til 1 kg kogte kartofler. Igen burde den FU være den spiselige form af varen. Man spiser ikke rå ris eller kartofler. Men miljøeffekterne angives typisk i forhold til kg uforarbejdet råvare.

Der er i rapportens datagrundlag anvendt såkaldt konsekvens-LCA (cLCA[5]) data, der overvejende stammer fra den danske fødevare/miljø-database LCAFood. I cLCA antages det, at det næste kg fødevare produceres dér, hvor markedsøkonomien tilskriver mer-produktion. Et mindre konsum tilskrives der, hvor markedsøkonomien tilsiger, at en producent vil reducere eller nedlægge sin produktion. Hvis man fx vælger at spise oksekød fra naboens kreatur, der i øvrigt bliver anvendt til naturpleje, så er det ikke *den* ko der regnes på i cLCA. I så fald ville miljøbelastningen af dette oksekød være meget lille eller negativ. Hvis man vælger at spise lammekød fra digerne og marsken ved Vesterhavet, der er det typiske danske lammekød, så er det ikke DET lam der regnes på i cLCA. Det korrekte produkt er det marginale produkt, som i det nuværende marked er oksekød fra Sydamerika og lammekød fra New Zealand. Dette forklarer de meget store miljøbelastninger som i tabel 1 tilskrives netop oksekød, da produktion af oksekød i Sydamerika indebærer fældning af

[5] cLCA: Konsekvenslivscyklusvurering. Ved co-produkter (fx mælk, ost og kød fra køer) beregnes miljøbelastningen af de enkelte produkter vha. systemudvidelse og de konsekvenser disse i praksis har. Fx betyder efterspørgsel af 1 kg ekstra soja fældning af naturskov og på den måde inddragelse af nye dyrkningsarealer over hele Verden, foruden intensivering af dyrkningsformen. Ved cLCA tages der hensyn til, at fødevaremarkedet reelt er et globalt marked, hvilket betyder, at den vare vi forbruger i Danmark ikke er tilgængelig til eksport, og importørlandene derfor er henvist til at finde varen andetsteds.

naturskov (Cederberg et al. 2011). Heraf en højere GWP i tabel 1 end i figur 2 (hvor data er af aLCA[6]-typen).

Den ændrede anvendelse af naturskov kommer ind under betegnelsen 'ændret arealanvendelse' (land use change, LUC). LUC er højere for animalske produkter end for vegetabilske produkter (Audsley et al. 2009). Der indgår LUC i de beregningerne, som ligger til grund for denne rapport, hvilket er en nyskabelse i forhold til tidligere danske rapporter om fødevarers miljøeffekter, og hvilket fører til større men mere korrekte miljøbelastninger, der tilskrives de fleste fødevarer.

5. Betydningen af transport

5.1. Miljøbelastning og tilhørende miljøomkostning forårsaget af transport

Hvad enten føde- eller drikkevarer er økologisk eller konventionelt produceret, så er miljøbelastningen af transport *som udgangspunkt* den samme (se afsnit 5.2).

Miljøbelastningen af transport beregnes ud fra fire forhold: (1) regionen hvorfra varen importeres, (2) transportmiddel (skib og/eller lastbil, og i få tilfælde fly), (3) transportafstanden og (4) miljøbelastning af køl og frys undervejs. Data for transport er taget fra Ecoinvent databasen (2011) implementeret i Sigmapro ved brug af Stepwise metoden (Weidema 2009).

Tabel 2 angiver miljøpåvirkningen af international transport af 1 kg fødevarer fra 5 globale regioner til Danmark målt vha. 16 miljøkategorier, samt affødte eksterne miljøomkostninger. Der er angivet transport uden køling, samt med køling eller frysning undervejs. Antagelser for transport fra Sydeuropa er 2.500 km med lastbil, fra central/Nordeuropa er 800 km med lastbil, fra Nordamerika gennemsnittet af transport med lastbil til en vestkyst og en østkyst havn, derfra med skib til Rotterdam og med lastbil til Danmark (i alt 10.000 km skib + 2000 km lastbil), fra Sydamerika 1000 km med lastbil til havn + 10.000 km med skib til Rotterdam + 800 km med lastbil til Danmark, og fra Asien/Australien 1000 km til havn + 19.300 km med skib til Rotterdam + 800 km med lastbil til Danmark. Lastbiler antages at køre 80 km/t og skibe at sejle 30 km/t, hvor de lave hastigheder skal ses i relation til finanskrisen og de høje brændstofpriser. At fylde og tømme lastbiler antages at tage 2 timer, og for skibe 8 timer. I den tid antages køl og frys fortsat at være aktiv.

Bemærk, at transport forbundet med forbrugerens indkøb i det lokale supermarked er angivet som person-km transport. Et typisk indkøb er fx 5 km, og for en gennemsnitlig families ugeindkøb

[6] aLCA: Allokeringslivscyklusvurdering. Ved co-produkter beregnes miljøbelastningen af de forskellige produkter i forhold til allokering af produkternes værdi – fx målt i kroner og øre. Typisk regnes her indenfor en lokal/national ramme, hvilket efter forfatterens opfattelse er mindre relevant i en globaliseret økonomisk verden.

Tabel 2. Miljøpåvirkningen af international transport af 1 kg fødevarer fra 5 globale regioner til Danmark, målt vha. 16 miljøkategorier, samt affødte eksterne miljøomkostninger. Der er angivet transport uden køling, med køling og med frysning undervejs. Antagelser for transport fra Sydeuropa er 2.500 km med lastbil, fra central/Nordeuropa er 800 km med lastbil, fra Nordamerika gennemsnittet af transport med lastbil til en vestkyst eller en østkyst havn, derfra med skib til Rotterdam og med lastbil til Danmark (i alt 10.000 km skib + 2000 km lastbil), fra Sydamerika 1000 km med lastbil til havn + 10.000 km med skib til Rotterdam + 800 km med lastbil til Danmark, og fra Asien/Australien 1000 km til havn + 19.300 km med skib til Rotterdam + 800 km med lastbil til Danmark.

	Miljøpåvirkninger forårsaget af transport af 1 kg vare (16 miljøkategorier)																**Ekstern miljøomkostning (kr./kg.)**				
	Carcinogen human toks. (g C2H3Cl-eq)	Non-carc. human toks. (g C2H3Cl-ækv.)	Fine partikler (g $PM_{2,5}$-ækv.)	Ionizing radiationBq (C-14-ækv.)	Ozone layer depletion (µg CFC-11-eq)	Akvatisk økotoks. (kg TEG-ækv.)	Terrestrisk økotoks. (kg TEG-ækv.)	Nature occupation (dm^2 jordbrug)	Global warming (g CO_2-ækv.)	Acidification (dm^2 UES)	Akvatisk eutrofiering (g NO_3^-ækv.)	Treeestrisk eutrofiering (m^2 UES)	Organiske partikler (pers*ppb*h)	O_3 belastn., vegetation (m^2*ppm*h)	Fossil energi (MJ primær)	Mineral brydning (KJ ekstra)	**Total**	Fine partikler ($PM_{2,5}$-ækv .)	Arealforbrug (~biodiversitet)	Klimaeffekt (CO_2 ækvivalenter)	Sum af øvrige miljøkategorier
Asien	2,55	3,42	**0,99**	5,18	58,9	11,2	1,50	**0,32**	**430**	8,6	0,34	0,16	0,65	8,62	6,92	2,09	**0,84**	0,50	0,14	0,13	0,01
+ køling	2,97	3,81	**1,76**	5,55	81,6	13,6	1,72	**0,35**	**615**	11,1	0,56	0,26	1,12	14,5	9,61	2,34	**1,38**	0,89	0,25	0,13	0,01
+ frost	3,39	4,21	**2,53**	5,91	104	15,9	1,94	**0,37**	**799**	13,7	0,77	0,35	1,58	20,3	12,3	0,26	**1,92**	1,28	0,37	0,13	0,02
Sydeuropa	4,17	6,17	**1,09**	7,23	111	27,0	2,20	**0,75**	**697**	5,33	0,44	0,20	0,92	11,8	11,5	4,78	**1,09**	0,55	0,43	0,00	0,01
+ køling	4,19	6,20	**1,13**	7,25	112	27,1	2,22	**0,75**	**709**	5,48	0,46	0,21	0,95	12,1	11,7	4,80	**1,12**	0,58	0,44	0,00	0,01
+ frost	4,22	6,22	**1,18**	7,27	113	27,2	2,23	**0,75**	**720**	5,64	0,47	0,21	0,98	12,5	11,8	4,81	**1,16**	0,60	0,45	0,00	0,01
Centraleuropa	1,33	1,98	**0,35**	2,31	35,3	8,65	0,71	**0,24**	**223**	1,70	0,14	0,06	0,30	3,76	3,68	1,52	**0,35**	0,18	0,14	0,00	0,00
+ køling	1,34	1,98	**0,37**	2,32	35,9	8,68	0,71	**0,24**	**228**	1,77	0,15	0,07	0,31	3,90	3,75	1,54	**0,36**	0,19	0,14	0,00	0,00
+ frost	1,35	1,99	**0,39**	2,33	36,5	8,74	0,72	**0,24**	**232**	1,83	0,15	0,07	0,32	4,04	3,81	1,54	**0,37**	0,20	0,14	0,00	0,00
Sydamerika	1,96	2,73	**0,68**	3,80	47,6	9,97	1,12	**0,28**	**330**	5,25	0,25	0,11	0,48	6,28	5,36	1,82	**0,60**	0,35	0,14	0,07	0,01
+ køling	2,19	2,94	**1,10**	4,00	59,9	11,2	1,24	**0,29**	**431**	6,64	0,36	0,17	0,73	9,46	6,82	1,95	**0,90**	0,56	0,20	0,07	0,01
+ frost	2,42	3,15	**1,52**	4,20	72,3	12,5	1,36	**0,31**	**531**	8,03	0,48	0,22	0,98	12,6	8,28	2,09	**1,19**	0,77	0,26	0,07	0,01
USA vestkyst	2,23	3,05	**0,82**	4,44	52,8	10,5	1,29	**0,30**	**377**	6,78	0,29	0,13	0,56	7,36	6,08	1,95	**0,71**	0,42	0,14	0,10	0,01
USA østkyst	5,71	8,35	**1,60**	10,1	148	35,3	3,07	**0,98**	**957**	8,95	0,63	0,29	1,29	16,6	15,7	6,29	**1,55**	0,81	0,56	0,04	0,02
USA snit	3,97	5,70	**1,21**	7,30	101	22,9	2,18	**0,64**	**667**	7,86	0,46	0,21	0,93	12,0	10,9	4,12	**1,13**	0,61	0,35	0,07	0,01
+ køling	4,05	5,77	**1,35**	7,36	105	23,4	2,22	**0,65**	**702**	8,35	0,50	0,23	1,01	13,0	11,4	4,17	**1,23**	0,69	0,37	0,07	0,01
+ frost	4,44	6,13	**2,06**	7,70	126	25,5	2,42	**0,67**	**870**	1,07	0,69	0,32	1,44	18,4	13,8	4,39	**1,72**	1,04	0,47	0,07	0,02
5 km, 40 kg indkøb	0,91	0,15	**0,01**	0,49	0,00	0,42	0,11	**0,06**	**21**	0,09	0,00	0,00	0,01	0,11	0,36	0,26	**0,00**	0,00	0,00	0,00	0,00

antages varerne at udgøre 40 kg[7] føde- og drikkevarer. Det konkluderes, at transport forbundet med *normale* indkøb af fødevarer er ubetydelig sammenlignet med transport forbundet med langdistance transport af varer importeret fra den anden side af Jorden. Hvis man derimod kører 5 km til kiosken og køber 100 g chokolade, så er miljøbelastningen relateret til transporten og den forbundne miljøøkonomiske omkostning på niveau med miljøbelastningen relateret til transporten af 1 kg frosne fødevarer importeret fra den anden side af kloden.

Ved at sammenligne værdierne i tabel 1 med værdierne i tabel 2 ses det, at miljøpåvirkninger af fremstilling af fødevarer er væsentlig større end den efterfølgende internationale transport fra producent til Danmark. *Det er altså som helhed vigtigere, at se på hvilke føde/drikkevarer man konsumerer eller fravælger, end hvor i verden de er produceret.*

5.2. Transporteres økologi længere?

Et af de spørgsmål man kan stille i forbindelse med betydningen af den øgede import af økologiske fødevarer er, om der er forskel på potentialet for miljøbelastning fra import af økologiske henholdsvis konventionelle fødevarer. Der kan i denne sammenhæng opstilles nogle hypoteser, der vedrører:

1. Den geografiske placering af økologiske dyrkningsarealer i forhold til tilsvarende konventionelle arealer
2. Årstid
3. Holdbarhed

5.2.1. Faktisk placering af økologiske arealer

Hypotese: Trods Danmark råder over et stort og stigende areal for økologisk dyrkning er flere typer økologisk dyrkede fødevarer helt overordnet vanskeligere tilgængelige på det lokale eller nationale marked end konventionelle varer. Man må derfor i nogle tilfælde hente økologiske varer længere borte end konventionelt producerede fødevarer.

Fakta: omkring en tredjedel af verdens økologiske landbrugsarealer (12.5 millioner ha, Fibl-Ifoam 2012) befinder sig i udviklings/overgangslande. De største af disse arealer befinder sig i Latinamerika, fulgt af Asien og Afrika på anden og tredjepladsen. Her dyrkes en række afgrøder, som også dyrkes i Sydeuropa, men de økologiske arealer i Europa er på kun 11 millioner ha, Fibl-Ifoam 2012), og priserne kan på grund af høje europæiske lønninger ofte være højere for Europæiske (australske og nordamerikanske) produkter end for de tilsvarende varer produceret i Latinamerika, Asien og Afrika. Oceanien bidrager med 12 millioner ha, overvejende ekstensivt dyrket.

[7] En gennemsnitsdansker indtager årligt omkring 900 kg føde- og drikkevarer ekskl. hanevand (Saxe et al. 2013). En familie på to voksne og et barn antages derfor at indkøbe over 2 t mad/år, eller 40 kg/uge.

Argumentation: Både på grund af tilgængelige mængder men især på grund af priser kan det (alt andet lige) formodes, at en stigning i importen af økologiske varer har større chance for at komme fra udviklingslande end fra industrilande, hvorved økologiske varer sammenlignet med konventionelle varer kan formodes at være forbundet med større import-afstande, og dermed større miljøpåvirkning forbundet med transport. Men i øjeblikket er økologiske varer fra udviklingslande dog primært kaffe, the, bananer o.a. vi ikke kan dyrke i Europa. Coop oplyser, at der kommer mere konventionelt dyrket frugt og grønt end økologisk frugt og grønt fra fjerntliggende lande (Poul Erik Andersen personlig kommunikation). Men en egentlig statistik føres ikke. Grundet manglende data, har det ikke været muligt at underbygge denne hypotese.

5.2.2. Årstid

Hypotese: Økologisk frugt og grønt produceres i mindre mængder end konventionel frugt og grønt, hvorfor lagrene tømmes hurtigere i løbet af vinteren på den købedygtige nordlige halvkugle. Hvis økologisk frugt på den nordlige halvkugle gennem vinteren efterspørges fremfor konventionelt dyrket frugt, må det derfor importeres fra den sydlige halvkugle hvor efterspørgslen efter økologi er mindre.

Fakta: COOP indkøbsafdeling oplyser, at konventionelle varer i højere grad end økologiske varer hentes langt borte fra – også om vinteren (Poul Erik Andersen personlig kommunikation).

Argumentation: Som gennemsnit må det antages, at økologiske varer er forbundet med kortere transport end konventionel frugt og grønt. Hypotesen forkastes.

5.2.3. Holdbarhed

Hypotese: Økologiske fødevarer har en kortere holdbarhed end konventionelle.

Fakta: For eksempel kan visse økologiske leverpostejer holde sig fem dage efter åbning, mens en konventionel postej kan holde sig i syv dage. Det kan blive dyrt i længden, hvis man ikke er opmærksom på dette og derfor må smide mad ud (Hansen 2010). En af årsagerne til, at økologiske færdigretter ofte har kortere holdbarhed, er, at man i flere lande ikke må tilsætte nitrit[8]. Desuden bruger man organisk gødning til den økologiske dyrkning, og det kan øge mængden af bakterier tidligt i produktionsleddet (http://www.econofrost.com/press/?p=116; http://shelflifeadvice.com/content/does-conventional-food-have-longer-shelf-life-organic;), hvorved forrådnelsesprocesser går tidligere i gang. Andre undersøgelser finder modsat, at økologiske

[8] Nitrit og nitrat kan ifølge EU-reglerne tillades nationalt, hvis de nationale myndigheder vurderer, at tilsætningen er nødvendig ved fremstillingen af specifikke produkter. I Danmark har vi ikke givet tilladelse til at anvende nitrit/nitrat, men sandsynligvis har flere af de øvrige EU-lande givet tilladelse til anvendelsen.

fødevarer er *mere* holdbare grundet deres større indhold af antioxidanter og lavere indhold af nitrat (http://www.organic-center.org/reportfiles/Taste2Pager.pdf; http://www.organicag.org/organic/fruit/65.html).

Argumentation: Hvis den kortere holdbarhed af i al fald visse økologiske varer fører til mere spild, så medvirker dette til et større forbrug af økologiske varer sammenholdt med de tilsvarende konventionelle varer, og dermed til en større miljøbelastning. Den større miljøbelastning stammer dels fra en øget produktion for at dække at spildet, og dels fra en øget mængde transport sammenholdt med konventionelle fødevarer. *Hypotesen er sandsynlig*, men om den fører til ekstraordinær miljøbelastning af økologiske fødevarer afhænger grundlæggende af detailhandlens og forbrugerens opmærksomhed på varernes holdbarhed. Omvendt kunne man argumentere, at forbrugeren af økologi er mere motiveret til at undgå spild grundet etisk holdning og varens pris.

Indenfor denne rapports rammer kan vi ikke finde og verificere hypoteser som afgørende underbygger, at transportens miljøbelastning er større for økologiske fødevarer end for konventionelt producerede fødevarer.

6. Økologi

Verdenssalget af økologi er omtrent tredoblet på 10 år. Forbrugerne købte økologiske varer for knap 341 milliarder kroner i 2011, en stigning på 6,6 procent i forhold til året før.

Dyrkning af økologiske fødevarer foregår uden brug af kunstgødning og pesticider. Dette er medvirkende til, at *produktionen per hektar er mindre* end ved konventionel produktion af de samme varer, hvilket betyder, at miljøbelastningen målt på en række forskellige parametre typisk er større for økologisk end for konventionelt producerede fødevarer målt per kg vare.

Miljøbelastningen af økologiske fødevarer kan samtidig være mindre end for konventionelle fødevarer målt per ha dyrket areal (funktionel enhed). Dette fordi der ikke anvendes kunstgødning, hvis produktion er meget energikrævende, og pesticider. Det er gerne disse argumenter, sammen med argumenter omkring bedre bevarelse af jordens struktur og evne til at holde vand og næringsstoffer, der anvendes af tilhængere af økologisk dyrkning. At der produceres færre kg fødevarer per hektar dyrket areal er det oftest anvendte argument af modstanderne af økologisk dyrkning. Modstanderne ser det at brødføde verdens sultne befolkning som vigtigere end evt. negative konsekvenser forbundet med brugen af kunstgødning og pesticider på markerne (Godfray et al. 2010).

Ifølge en 2010 FN-rapport står vi med en udfordring, der hedder at brødføde 9 milliarder mennesker i 2050. Et bud på hvordan dette lader sig gøre, uden at belaste miljøet yderlige, gives i en ny FN-rapport (FN 2013). Forfatterne bag rapporten anbefaler, at vi i de industrialiserede lande bliver ”demitarer”, dvs. dropper halvdelen af vores kødforbrug. Også Microsoft milliardæren og mæcenen Bill Gates støtter, at vi erstatter kødet med plantebaserede produkter til fordel for miljø,

sundhed og dyrevelfærd (http://www.thegatesnotes.com/Features/Future-of-Food). Mere økologi fremfor konventionel produktion vil i de industrialiserede lande ikke fremme mængden af fødevarer. Men det vil et mindre kødforbrug, idet hovedparten af dyrenes foder[9] (hvede, byg, soja, majs etc.) kan anvendes til føde for mennesker. Syv milliarder husdyr i USA fortærer hvert år 90 % af soja produktionen, 80 % af majsen og 70 % af kornet. Hvis man alene anvendte kornet til føde frem for foder, kunne det mætte 800 millioner mennesker, eller omtrent det antal, der i dag ikke har mulighed for at spise sig mætte.

Det samlede forbrug af kød er på verdensplan femdoblet indenfor det seneste halve århundrede, hvilket har lagt stigende pres på begrænsede ressourcer som vand, kunstgødning, landareal, vegetabilske fødevarer og energi, herunder biobrændsel. Den stigende efterspørgsel efter kød og energi er nu den drivende kraft bag de fleste større miljøproblemer, problemer, der sammen med mangel på vand, fødevarer og energi, nu truer en fredelig global sameksistens. Den hastige forøgelse af jordens befolkningstal forværrer problemerne yderligere.

I udviklingslande er der pga. dårlig infrastruktur og økonomi ofte ikke adgang til større mængder af kunstgødning og pesticider, og udbyttet er lavt. Her kan god dyrkningspraksis – fx økologisk dyrkning med anvendelse af animalsk gødning, øge udbyttet. Så mens økologisk dyrkning i industrialiserede lande kan betyde øget miljøbelastning og mindsket udbytte sammenlignet med konventionel dyrkning, så kan økologisk dyrkning i udviklingslande betyde øget udbytte *uden* øget miljøbelastning.

På lang sigt er den konventionelle dyrkning af afgrøder næppe bæredygtig. Verden løber tør for vand og for vigtige gødningsmineraler som fosfor, mens kvælstofforurening af naturen destabiliserer vitale økosystemer. Lovgivning sætter, og forventes i stigende grad fremover at sætte grænser for brugen af kvælstof til gødningsformål, hvorved produktiviteten i konventionelle brug ikke fortsat kan distancere sig fra produktiviteten i økologiske brug. Fremtidens forventede mangel på vand og gødning stiller krav til jordkvaliteten i det enkelte brug – og her har økologiske brug en fordel på lang sigt.

Konventionelt jordbrug er på lang sigt ikke bæredygtigt, og det er med dette *in mente*, at man skal betragte tabel 3, som angiver de kort- og langsigtede *miljøbelastninger* af økologisk kontra konventionel landbrugsproduktion. Tabel 3 viser, at økologiske fødevarer typisk er mere belastende for miljøet end konventionelle målt på et flertal af de i denne rapport anvendte miljøindikatorerne (se fodnote 4, afsnit 4.3).

[9] Dette gælder især for svin og fjerkræ, mens drøvtyggere kan leve af græs. Globalt set findes der betydelige ekstensive græsarealer, som ikke umiddelbart kan anvendes til dyrkning af korn, majs, soja, raps, solsikke, grøntsager o.a. primær menneskeføde, og derfor ikke kan levere menneskeføde på anden vis end ved drøvtyggeres græsning. Men i det industrialiserede brug fodres drøvtyggere typisk med kraftfoder, pulpetter(tørret affald), korn, pektin, frøgræshalm, mask og majs. Så i hovedparten af animalsk produktion indgår fodermidler, som ligeså godt kunne anvendes som menneskeføde.

Tabel 3. Forholdet mellem den masse-baserede miljøpåvirkning af økologisk og konventionel produktion. Røde celler indikerer at økologi er miljømæssig underlegen, grøn at økologi er overlegen i terms for en given påvirkningskategori. Grå celler indikerer, at data er ufuldstændige.

Føde- og foder-emner	Anvendt primær energi (MJ)	GWP_{100} CO_2-eqv.	Forsurings-potentiale (SO_2-eqv.)	Ozonelags nedbryd-ning (kg CFC_{11}-eqv.[b])	Fotokemisk ozone, vegetation (m^2*ppm*h[b])	Eutrofierings potentiale Målt som (PO_4^{-3}-eqv.[a, e]) or as (NO_3-eqv.[b, c, f, g, h, i])	N emission som $NO_3/NH_3/N_20/N_20$-N[a]	Økotoxicitet (Pesticider[a, e]) eller (kg-eqv. TEG jord/ vand[b, c])	Human toxicitet, gennemsnit af fire typer***	Arealforbrug (ha) eller naturanven-delse (m^2)	Abiotiske ressourcer, forbrug (Sb-eqv.)[a]	Vand forbrug[a]
Kyllingekød *UK	1.32[a]	1.46[a]	1.53[a]			1.76[a]	2.5[a]/1.5[a]/1.5[a]/-[a]	0.08[a]		2.19[a]	3.41[a]	
Æg *UK	1.14[a]	1.27[a]	1.12[a]			1.32[a]	2.2[a]/1.1[a]/1.3[a]/-[a]	0.01[a]		2.24[a]	1.1[a]	
oksekød*UK	0.65[a]	1.15[a]	1.52[a]			2.08[a]	2.9[a]/1.5[a]/1.1[a]/-[a]	∞[a]		1.83[a]	0.86[a]	
Mælk*UK; *NL; *SE; *SE; *DE (Malkeko*FR)	0.62[a]; 0.62[f]; 0.81[g]; 0.69[h]; 0.44[i]; (0.59[d])	1.16[a] 1.07[f] 1.04[g] 0.88[h] 1.00[i]	1.63[a] 1.14[f] 1.20[g] 0.89[h] 1.16[i]			1.63[a] 0.64[f] 1.33[g] 1.11[h] 0.37[i]	1.6[a]/1.6[a]/1.1[a]/-[a]	∞[a]		1.66[a]; 1.38[f]; 1.93[g]; 1.84[h]	0.50[a]	
Gulerødder**DK		1.71[b]	2.01[b]	1.42[b]	1.35[b]	4.17[b]		1.45[a]/1.41[b]	1.41[b]	1.35[b]		
Tomater*UK; *DK	1.88[a]	1.91[a]; 1.44[b]	3.01[a]; 1.47[b]		1.44[b]	4.23[a] 0.83[b]		0.60[a] 1.46/1.42[b]	1.41[b]	1.90[a]; 1.46[b]	1.89[a]	1.29[a]
Havre*DK		0.69[b]	1.06[b]	1.19[b]	1.08[b]	-0.82[b]		1.17/1.20[b]	1.05[b]	1.43[b]		
Fåre*FR kød*UK	(0.55[d]) 0.80[a]	0.58[a]	4.11[a]			3.05[a]	2.5[a]/6.2[a]/1.5[a]/-[a]	∞[a]		2.26[a]	0.70[a]	
Rug*DK		0.88[b]	1.33[b]	1.86[b]	1.55[b]	0.20[b]		1.74/1.85[b]	1.45[b]	1.94[b]		
Forårsbyg*DK		0.61[b]	1.08[b]	1.32[b]	1.13[b]	-0.40[b]		1.28/1.32[b] %	1.09[b]	1.58[b]		
Vinterbyg*DK		0.53[b]	0.97[b]	1.37[b]	1.12[b]	-0.85[b]		1.29/1.37[b]	1.06[b]	1.50[b]		
Hvede*UK;*DK	0.71[a]	0.98[a]; 0.40[b]	1.06[a] 0.82[b]	1.35[b]	1.01[b]	3.10[a] -0.44[b]	4.3[a] 1.1[a] 0.9[a] 1.8[a]	∞[a] 1.23/1.34[b]	0.93[b]	3.14[a]; 1.50[b]	0.87[a]	
Raps*UK/*CH	0.75[a]	0.95[a] 0.73[c]	0.62[a] 2.22[c]	0.43[c]	1.06[c]	1.76[a] -0.44[b]	2.3[a] 1.0[a] 0.4[a] 0.7[a]	∞[a] 0.93[c] 3.53[c]	1.82[c]	2.73[a]	1.22[a]/1.39[c]	
Kartofler*UK	1.02[a]	0.93[a]	0.42[a]			1.09[a]/1.37[c]	1.5[a] 0.9[a] 0.1[a] 0.9[a]	0.20[a]		2.64[a]	1.22[a]	0.22[a]
Ærter*CH		1.07[c]	3.13[c]	0.69[c]	1.11[c]	0.81[c]		0.99/-4.24[c]	-2.44[c]	1.29[c]		
Majs*CH		0.71[c]	1.69[c]	0.74[c]	0.91[c]	0.57[c]		0.80/0.84[c]	0.90[c]	1.25[c]		
Svinekød *UK; *FR	0.87[e] 1.40[e]	0.89[a] 1.73[e]	0.33[a]. 0.86[e]			0.57[a] 1.04[e]	1.5[a] 0.5[a] 1.1[a] -[a]	∞[a]/0.17[e]		1.73[a]; 1.82[e]	0.94[a]	
Sojabønne*CH		0.88[c]	0.59[c]	0.74[c]	0.89[c]	0.65[c]		0.83[c] 5.00[c]	0.69[c]	1.06[c]		

Referencer: a: Williams et al. 2006; b: LCA food database 2004. Målet for ecotoxicitet i LCA databasen (TEG, triethylene glycol) dækker kun delvist pesticiders produktion; Da data are ufuldstændige er cellerne grå snarere end røde; c: The Ecoinvent 2.2 LCA database 2011 blev anvendt til sammenligning af økologisk raps, soja, majs med integreret produktion i Schweiz.; d: Boisdon and Benoit 2006; e: Basset-Mens and van der Werf 2005; f: Thomassen et al., 2008; g: Cederberg and Flysjö 2004; h: Cederberg and Mattson 2000; i: Haas et al. 2001. **Scope:** *: Beregnet for havebrug eller landbrug på gård-niveau i England og Wales (*UK), Danmark (*DK), Frankrig(*FR), Tyskland (*DE), Holland (*NL), Sverige (*SE), eller Schweiz (*CH); **: Vasket & pakket fra danske marker, snit af økologi I and II. ***: Simpelt snit af fire human toxicitet mål givet som carcinogener og non-carcinogener (kg C_2H_3Cl-eq.), organiske åndbare emner (Kg-eq. ethylen, pers*ppm*h), og åndbare uorganiske emner – dvs. partikler (kg $PM_{2.5}$-eq.). **Ophavsret H. Saxe, IFRO/KU**.

De fleste økologiske varer kan derfor samlet set betegnes som miljønegative, mens andre er miljøpositive. Den samlede vurdering kan kun foretages, når samtlige af de anvendte miljøeffekter sammenregnes, fx vha. monetarisering.

7. Miljøbelastningen af det samlede kostvalg

Hvis man ser på det samlede kostvalg, udtrykt som det en gennemsnitsdansker spiser per år, kommer de mest betydende bidrag til kostens miljøbelastning som tidligere nævnt fra

1. Kostens sammensætning af forskellige føde- og drikkevarer
2. Spild i alle led i kæden fra jord til bord
3. Andelen af økologiske varer
4. Transport – især af varer som importeres fra fjerntliggende lande

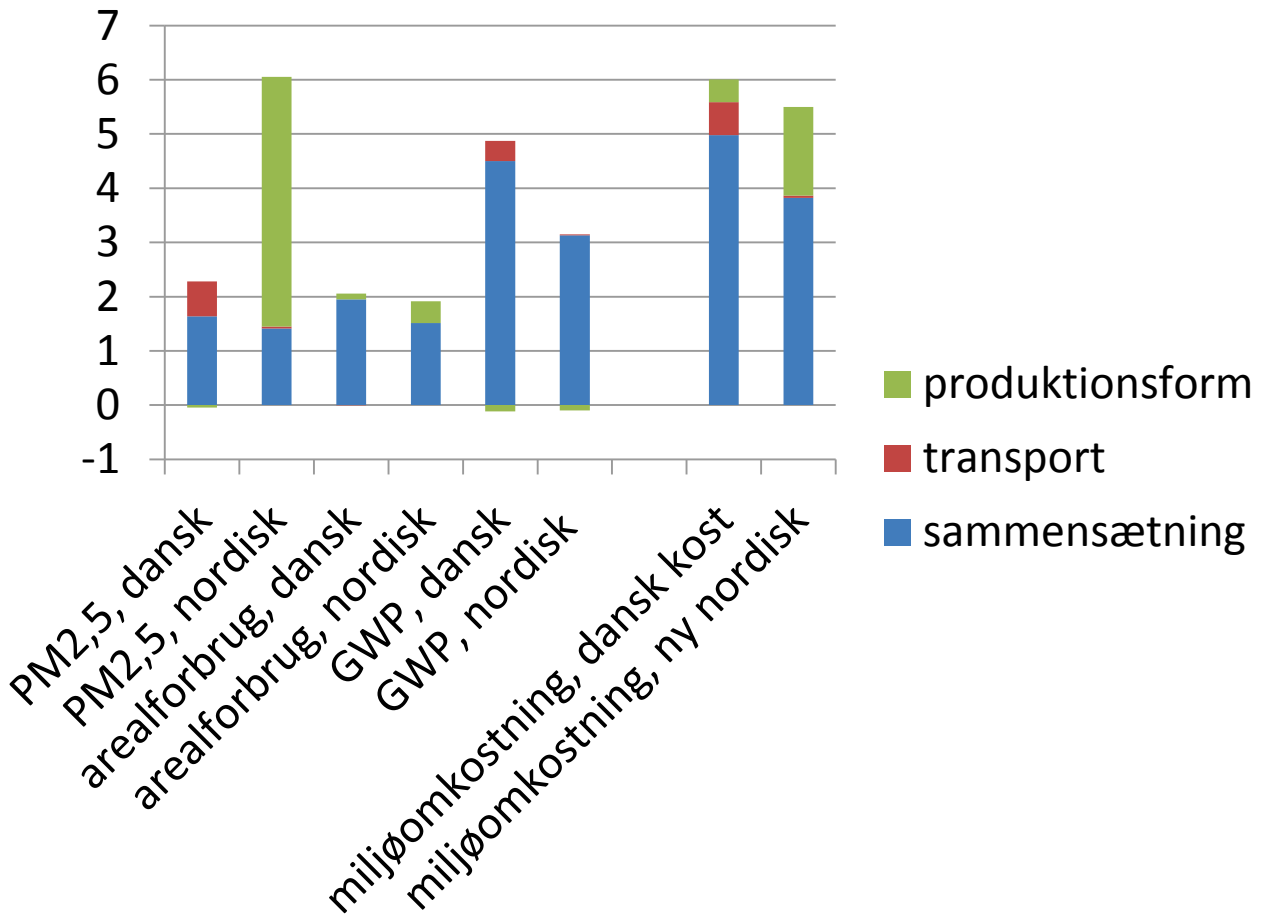
Forbrugeren har stor indflydelse på alle fire aspekter nævnt ovenfor. I den foreløbige analyse ser vi, at kostens sammensætning er det mest miljøbelastende kostvalg, mens valg af produktionsform potentielt er af større betydning for kostens samlede miljøbelastning end transport. Dette er dog afhængigt af hvor stor mængde økologi kosten indeholder.

Dette illustreres af et eksempel (figur 3), hvor gennemsnitlig dansk kost sammenlignes med Ny Nordisk Hverdagsmad (Mithril et al. 2012). Gennemsnitlig dansk kost er sammensat af produkter fra hele verden, det danskerne faktisk spiser og drikker, hvoraf 8 % er økologisk. Danmark er det land i Verden, hvor der spises den største andel af økologiske varer per indbygger, efterfulgt af Østrig, Schweiz, Sverige og USA (fibl-ifoam 2010). Data for Ny Nordisk Hverdagsmad er beregnet ud fra opskrifter baseret overvejende på danske produkter (næsten ingen international transport), hvoraf 84 % er økologiske. Og mens indholdet af kød i Ny Nordisk Hverdagsmad er reduceret med 35 % i forhold til gennemsnitlig dansk kost, så er andelen af fisk, frugt og grønt øget (OPUS 2008, Mithril 2012). I figur 3 kan den overordnede betydning af kostsammensætning, transport og økologi aflæses i tre miljøresponskategorier og den samlede (eksterne) omkostning af miljøeffekterne målt på 16 miljøresponskategorier. De mange typer af miljørespons kan kun sammenregnes, hvis de udtrykkes med en fælles enhed – her som danske kroner. Monetariseringsmetoden bygger på Weidema (2009).

Der tre udvalgte responskategorier udtrykker de vigtigste miljøbelastninger af en gennemsnitsdanskers årlige forbrug af mad og drikke indenfor de to kosttyper: Emission af fine partikler (kg $PM_{2,5}$/person/år) der påvirker menneskets sundhed, arealforbrug (tusinder m^2/person/år) som udtryk for negativ påvirkning af naturens biodiversitet, og global opvarmning (GWP, global warming potential, global opvarmning) udtrykt som emission af tons CO_2-ækvivalenter/person/år.

Det ses af figur 3, at miljøpåvirkningen af den samlede kost målt på alle tre miljøpåvirknings-kategorier er domineret af *kostsammensætningen*, bortset fra partikelemissionen forbundet med

produktion af ingredienserne til Ny Nordisk Hverdagsmad. Her er produktionsformen (højt indhold af økologiske varer) dominerende. Det er uklart hvorfor en økologisk produktion bidrager mere til partikelforurening end konventionel produktion.



Figur 3. Miljøpåvirkningen af en gennemsnitsdanskers forbrug af mad og drikke angivet for to kosttyper: Gennemsnitlig dansk kost ('dansk')og Ny Nordisk Hverdagsmad ('nordisk'). Ny Nordisk Hverdagsmad adskiller sig fra gennemsnitlig dansk kost dels ved at indeholde mindre kød, især oksekød, og mere fisk, frugt og grønt, dels ved at være produceret lokalt, og dels ved at indeholde 84 % økologi. Miljøbelastningen er angivet at stamme fra kostsammensætningen (blå del af søjlerne), fra transport (rød del af søjlerne), og fra produktionsformen (økologisk – grøn del af søjlerne – kontra konventionel produktion). Miljøpåvirkningen er målt dels på de tre væsentligste miljøresponskategorier og dels som en sammenregning af ikke internaliserede omkostninger afledt i alt 16 miljøresponskategorier udtrykt i danske kroner. Fine partikler ($PM_{2,5}$) er målt som kg fine partikler/dansker/år. Arealforbruget er målt i tusinder kvadratmeter landbrugsareal. Klimaeffekterne (GWP) er målt i tons CO_2-ækvivalenter. Data stammer fra OPUS-projektet der blev støttet af Nordea Fonden 2009-2014 (OPUS 2011).

I den samlede kost er den næst-vigtigste miljøpåvirkning for Ny Nordisk Hverdagsmad det høje indhold af økologiske produkter, mens det for gennemsnitlig dansk kost er den internationale transport. Dette ses bedst af sammenregningen af 16 miljøpåvirkninger, dvs. miljøomkostningerne i de to søjler til højre i figur 3.

Med andre ord, så er miljøpåvirkningen fra transport vigtigere end miljøpåvirkningen af produktionsform, hvis man som en gennemsnitsdansker kun spiser 8 % økologi, men til gengæld vælger de varer fra hele verden, man har lyst til at konsumere. Hvis danskeren spiser Ny Nordisk Hverdagsmad med 84 % økologi og lokalproducerede varer, så er produktionsformen (økologi) mere miljøbelastende end transporten (der overvejende omfatter transport indenfor landets grænser). Samlet set er den monetariserede miljøbelastning for Ny Nordisk Hverdagsmad 8 % lavere end for gennemsnitlig dansk kost, også selvom det høje indhold af økologi indregnes.

Det er i OPUS projektets miljøanalyser vist, at med et miljømæssigt optimalt kostvalg (vegetarisk) og ved at nedbringe indtaget af usunde føde- og drikkevarer, og ved overvejende at vælge lokalt producerede varer, og ved at fravælge de målt på 16 kategorier miljønegative økologiske varer er det muligt at nedbringe kostens miljøbelastning ganske betydeligt – på monetariseret form med op til 80 % af den nuværende belastning. Alene reduktionen af klimagasser, kan være op til 4 t/person/år, hvilket for hele Danmarks befolkning svarer til den samlede udledning fra danske virksomheder eller omkring halvdelen af Danmarks samlede udledning af CO_2-ækvivalenter per person og år. Denne miljøoptimale kost kan designes, så den har omtrent samme energi- og proteinindhold som gennemsnitlig dansk kost.

I OPUS projektet blev kosttypernes miljøbelastning målt på 16 miljøkategorier (se fodnote 4, afsnit 4.3). Hvis det havde været muligt at inddrage den langsigtede udvikling i agerjordens struktur, mikrobielle diversitet og renhed, svindende globale vand- og næringsressourcer o.a. langsigtede bæredygtighedshensyn, så ville det høje indhold af økologiske varer i den Nye Nordiske Hverdagsmad formentlig være et mindre problem, end det fremgår af de nuværende beregninger. Dette kan imidlertid pt. ikke kvantificeres bedre, end det er gjort.

8. Emballage

Ved en vurdering af betydningen af emballagen i forbindelse med en sammenligning af økologisk producerede fødevarer med konventionelt producerede fødevarer, kan man som udgangspunkt basere sig på, at der i altovervejende grad benyttes samme emballagetyper til de to kategorier af produkter. Ved selvsyn i detailhandlen kan man også konstatere, at det gælder for de to store økologiske produktkategorier, nemlig mejeriprodukter og frisk frugt og grønt. I vurderingen skal selvfølgelig også indgå den relative betydning, som emballagen har for den samlede miljøbelastning af forbruget af fødevarer.

Miljøstyrelsen har gennem en årrække lavet statistiske opgørelser over emballageforsyningen i Danmark. Den seneste rapport (Jakobsen 2009) dækker 2007 og indeholder desuden sammenlignelige data for hovedtallene i tiårsperioden 1998-2007. Når man bruger ordet ”forsyning” i stedet for ”forbrug” skyldes det, at en stor del af emballagen genbruges op til mange gange; det gælder selvfølgelig salgsemballage til drikkevarer som øl og sodavand, men også en stor del af transportemballagen (kasse, paller) genbruges. For genbrugsemballage er forsyningen udtryk for den ny emballage, som erstatter kasseret emballage.

Af rapporten (Jakobsen 2009) fremgår det, at den totale emballageforsyning i 2007 var på ca. 979.000 t. Heraf udgør salgsemballagen ca. 60 % (583.000 t), og transportemballagen ca. 40 % (396.000 t) (Jakobsen 2009 p. 36). Emballageforsyningen har i øvrigt ligget stabilt gennem mange år, med kun 8 % stigning over hele tiåret 1998-2007 (p. 39). Transportemballagen inkluderer ca. 100.000 t paller, som netto forlader landet gennem eksport (p. 33)

Af de 979.000 t kan 870.000 t fordeles på forskellige varegrupper (p. 65). Forskellen på 109.000 t skyldes hovedsagelig de ovennævnte ca. 100.000 t "eksporterede" paller, som i sagens natur ikke kan fordeles på enkelte varegrupper. Tabel 4 viser et uddrag af denne opgørelse over de mest betydende varegrupper ordnet efter relativt forbrug af emballage. Det fremgår tydeligt, at fødevarer vejer tungt i statistikken – ud af de anførte specificerede kategorier, som dækker 88,6 % af det samlede emballageforbrug, udgør fødevarer ca. 70 %. Den dominerende post er selvfølgelig drikkevarer. De anførte varegrupper er ordnet efter de såkaldte kapitelnumre (2 første cifre i det 8-cifrede varenummer, som internationale statistikker opererer med), og nogle af varegruppernes betegnelser kan derfor forekomme lidt pudsige.

I nærværende rapport fokuseres specielt på frisk frugt og grønt, som indgår i de to varegrupper, som er fremhævet med fed i Tabel 4. Produktet "skaller af citrusfrugter" er en industriel råvare, som bruges til udvinding af pektin, men emballageforbruget hertil må anses for at være relativt set ret betydningsløst. Fraregnet dette skønnede minimale forbrug udgør emballageforbruget til frisk frugt og grønt alt i alt omkring 38.000 t. eller ca. 4,4 % af det samlede emballageforbrug. Sammenlignes dette tal med opgivelserne i Appendiks 1 kan man konkludere, at forbruget af emballage til økologisk frisk frugt og grønt udgør højst 9 % heraf, eller højst ca. 3.400 t.

Frisk frugt og grønt er en vanskelig kategori af varer og stiller betydelige udfordringer til opbevaring, transport og emballering (Paine & Paine 1992 p. 231-247). Produkterne er metabolisk aktive – de er levende og respirerer. Respirationen giver anledning til åndingstab hvilket sammen med vandtab gør vævet mindre spændstigt. Desuden er plantevævet ofte skrøbeligt og sensitivt over for mekaniske beskadigelser, som kan inducere biokemiske forandringer, der giver for eksempel brunfarvning eller nedbrydning af tekstur.

Hovedparten af hel frisk frugt og grønt sælges enten ikke-emballeret eller i net og ofte liggende i transportemballagen. Hvis varerne er emballeret til salg er emballagen typisk simple plastposer eller plastsvøb; mere avancerede emballager består af pap- eller kartonbakker omsvøbt af cellofan. Desværre er emballagestatistikken inden for de forskellige varegrupper ikke opdelt efter emballage-materialer (hovedkategorierne er pap og papir, glas, plast, metal, træ og tekstiler). Ud fra praktisk kendskab til branchen vurderer vi, at emballageforbruget i salgsleddet domineres af pap og papir og med et mindre forbrug af plast. For økologisk grønt og frugt er der nok en relativt større andel af produkter, der sælges i løs vægt sammenlignet med konventionelle produkter, men der er en tydelig tendens til, at efterhånden som forbruget er steget, bliver også økologisk frugt og grønt solgt i samme typer emballager, som bliver brugt til de konventionelle produkter.

Tabel 4. Emballageforbruget i Danmark fordelt på varegrupper (Jacobsen 2009, p. 65)

Fødevare (F)	Varegruppe	Emballage tons	% af total
F	Drikkevarer, ethanol (ethylalkohol) og eddike	221.975	25,51
F	Varer af grøntsager, frugter, nødder eller andre planter og plantedele	50.436	5,80
F	Diverse produkter fra næringsmiddelindustrien	44.536	5,12
	Elektriske maskiner, apparater og materiel/dele; billed- og lydoptagere/gengivere	35.432	4,07
F	Mælk og mejeriprodukter; fugleæg; naturlig honning; spiselige animalske produkter	35.221	4,05
F	Tilberedte varer af kød, fisk krebsdyr, bløddyr eller andre hvirvelløse vanddyr	32.732	3,76
F	Rest- og affaldsprodukter fra næringsmiddelindustrien; tilberedte dyrefoder	32.463	3,73
	Møbler, madrasser, dyner o. l.; lamper, belysningsartikler; lysskilte, navneplader o.l.	30.921	3,55
F	Tilberedte varer af korn, mel, stivelse eller mælk; bagværk	30.119	3,46
F	Animalske og vegetabilske fedtstoffer og olier samt deres spaltningsprodukter	24.345	2,80
	Atomreaktorer; kedler; maskiner og apparater samt mekaniske redskaber; dele dertil	21.333	2,45
F	**Spiselige frugter og nødder; skaller af citrusfrugter og meloner**	**20.110**	**2,31**
F	**Spiselige grøntsager samt visse rødder og rodknolde**	**18.665**	**2,14**
	Bøger, aviser, billeder og andre tryksager; håndskrevne eller maskinskrevne arbejder	17.375	2,00
	Papir og pap; varer af papirmasse, papir og pap	15.969	1,83
	Sæbe; organiske overfladeaktive stoffer; vaske-, rengørings-, smøre- og pudsemidler	14.775	1,70
	Flygtige vegetabilske olier og resinoider; parfumevarer, kosmetik og toiletmidler	14.493	1,67
	Glas og glasvarer	14.356	1,65
	Salt; svovl; jord- og stenarter; gips, kalk og cement	13.811	1,59
	Diverse produkter af animalsk oprindelse	12.068	1,39
	Plast og varer deraf	11.604	1,33
F	Kakao og tilberedte varer deraf	11.224	1,29
F	Sukker og sukkervarer	11.152	1,28
	Farmaceutiske produkter	9.569	1,10
F	Kød og spiseligt slagteaffald	9.075	1,04
	Træ og varer deraf; trækul	9.000	1,03
	Beklædningsgenstande og tilbehør til beklædningsgenstande, trikotage	8.413	0,97
	Øvrige varegrupper	98.977	11,37
	Totalmængde (registreret på varegrupper)	*870.149*	*100*

Fersk frugt og grønt sælges også i let forarbejdet tilstand, f.eks. snittet salat; holdbarheden af sådanne produkter er meget lav, da beskadigelserne af vævet pga. snitningen får stofskiftet til at stige voldsomt. For at nedsætte respirationen bruges her emballering i modificeret atmosfære (MAP = modified atmosphere packaging), hvor en høj CO_2-koncentration undertrykker respirationen. På grund af den begrænsede holdbarhed er der næppe nogen relevant import af letforarbejdet frugt og grønt (når man ser bort fra nærområderne Sydsverige og Nordtyskland).

Transportemballagen til frisk frugt og grønt udgøres hovedsagelig af kasser af bølgepap og i mindre grad af træ, og de genbruges ikke. Alternativt bruges returkasser af plast, som kan rengøres. I et større studium fra Italien har Levi et al. (2011) sammenlignet miljøbelastningen ved brug af henholdsvis bølgepapkasser og returkasser af polypropylen for 12 forskellige typer af frisk frugt og grønt. Bedømt ud fra en række miljøbelastningsparametre er det tydeligt, at brugen af engangskasser af bølgepap er på linje med eller mindre miljøbelastende end brugen af returkasser. Forskellen stiger i papkassernes favør med transportafstanden fra producent til kunde, hvilket jo klart skyldes returtransporten af plastkasserne. Sammenlignet med miljøbelastningen fra selve produkterne er CO_2-belastningen fra transportemballagen dog ret begrænset, hvilke illustreres nedenfor i Tabel 5.

For papkassernes vedkommende vejer de 35 g pr. kg produkt (Levi et al, 2011). Salgsemballagen, hvis den overhovedet bruges, vejer betydeligt mindre pr. kg produkt. Et groft skøn er max. 5 g emballage pr. kg, idet en del af produkterne som sagt sælges i løs vægt. Miljøbelastningen for salgsemballagen regnes nogenlunde proportional med transportemballagen, idet papbakker udgør en væsentlig del af emballagernes vægt. Den samlede miljøbelastning skal derfor forhøjes tilsvarende med et beskedent bidrag.

Et regneeksempel: Hvad angår global opvarmning (som nok er den mest sigende parameter) for produkter transporteret 2000 km i papkasser, så er den samlede miljøbelastning fra emballagen ca. 43 g CO_2-ækv. Det er 6 % af miljøbelastningen fra ærter, 9 % af miljøbelastningen fra løg og porrer, 15 % af miljøbelastningen fra kartofler og 24 % af miljøbelastningen fra gulerødder og

Tabel 5. Miljøbelastningen af udvalgte grøntsager og deres transportemballage. Data fra Levi et al. (2011) er oprindeligt angivet med en funktionel enhed = 100 kg produkt; tallene er omregnet, så de er sammenlignelige med værdierne i tabel 1. Tallene for emballagen inkluderer en transportdistance på 2000 km.

Miljøparameter:	GWP, global opvarmning (g CO_2-ækv.)	Ozonlags-nedbrydning (µg CFC-11 ækv.)	Fossil energi (MJ ækv.)	Kilde
Papkasse pr. 1 kg produkt	38	443	0,74	Levi et al. 2011
Returkasse pr. 1 kg produkt	50	801	0,75	Levi et al. 2011
Ærter, friske	762	186	3,3	Tabel 1
Løg og porrer	458	138	5,3	Tabel 1
Kartofler	290	87	1,6	Tabel 1
Gulerødder og æbler	180	97	1,4	Tabel 1

æbler. Regneeksemplet indicerer, at emballagens betydning for miljøbelastningen relativt set er forholdsvis begrænset. Det betyder, at man ikke behøver at gå dybt ned i detaljerne omkring emballering af de forskellige produkter for at kunne vurdere betydningen af emballagen for miljøbelastningen.

Som sagt i begyndelsen af kapitlet kan man som udgangspunkt regne med, at der i altovervejende grad benyttes samme emballagetyper til de to kategorier af produkter. De ovenstående beregninger godtgør, at mindre forskelle i emballagetyper mellem økologiske og konventionelle grøntsager kan negligeres, fordi emballagen som sådan har relativ lille betydning. Det betyder med andre ord, at forbrugeren i sit valg af økologiske eller konventionelt dyrkede grøntsager normalt ikke behøver at overveje emballagens betydning, så længe produkterne er emballeret på normal vis.

9. Case stories

For yderligere at belyse hvor vanskeligt det er for forbrugeren, at vide om økologi er et miljørigtigt eller et miljøskadeligt valg, og hvad der i højere grad betyder noget for miljøet, gengives her fire case stories omhandlende importerede æbler fra Sydamerika eller New Zealand (Ecoinvent data), økologisk appelsinjuice fra Brasilien og sojabønner fra Kina (Knudsen, 2010), samt ost fra Frankrig eller USA (Ecoinvent data).

9.1. Æbler fra Sydamerika eller New Zealand

Mens transport af fødevarer som gennemsnit betyder relativt lidt for miljøbelastningen i forhold til produktionen af fødevarer (figur 3), så er det bemærkelsesværdigt, at transporten betyder relativt meget for frugt og grønt produceret udenfor Europa. For økologisk frugt importeret fra Sydamerika eller New Zealand kan transporten repræsentere en miljøbelastning, der er højere end miljøbelastningen forbundet med produktionen. Produktionen af fx et æble giver miljøpåvirkninger, der ved monetarisering af miljøeffekterne i alt 'koster' 0,31 kr./kg (tabel 1). Der er ikke data for miljøpåvirkningerne af økologiske kontra konventionelle æbler, men vi antager, baseret på data for anden frugt og grønt, at der samlet set ikke er den store forskel[10]. Hvis æblet transporteres fra Sydamerika eller fra New Zealand, så udgør miljøpåvirkningerne forbundet med transport og køling hhv. 0,90 kr./kg og 1,38 kr./kg (Tabel 2). Således udgør transporten i dette eksempel tre til fire en halv gange mere end selve produktionen. Det må derfor formodes, at valget af et dansk eller europæisk æble, hvad enten det er økologisk eller konventionelt, i relation til miljøhensyn er at foretrække fremfor æbler importeret fra den anden side af Jorden, hvad enten de er økologisk eller konventionelt producerede.

[10] Der er dog forskel på antallet af pesticidbehandlinger, og det forhold at vi i Danmark ikke må anvende kobber i produktionen (som man fx gør i Tyskland).

9.2. Appelsinjuice fra Brasilien

Miljøbelastningen ved produktion af økologisk appelsinjuice fra Sao Paolo i Brasilien på små (< 75 ha) og store (> 75 ha) farme sammenholdt med konventionel produktion (< 75 ha) blev undersøgt af Knudsen (2010). Resultatet blev sammenlignet med miljøbelastningen af andre processer i produktionen af appelsinjuice, herunder transport til Danmark. Transporten udgjorde hovedparten af miljøbelastningen målt ved hhv. GWP, fossil energi (tabel 6) og forsurings-potentiale. Knudsen (2010) har ikke sammenregnet miljøeffekterne ved monetarisering.

Tabel 6. Forholdet mellem miljøbelastninger forårsaget af transport fra Brasilien til Danmark (tabel 2) og af produktion af Økologisk og konventionel appelsinjuice (miljødata for produktion taget fra Knudsen: http://pure.au.dk/portal/files/40217479/110905_Life_Cycle_Assessment_LCA_of_organic_food_.pdf).

Miljøpåvirkning -> ↓Type og størrelse af farme	GWP kg CO_{2eq}/t, klimaændringer	Fossil energi, MJ/t	Arealforbrug, ha/t
Konventionel produktion < 75 ha	112	1265	0,050
Økologisk produktion < 75 ha	84	764	0,055
Økologisk produktion > 75 ha	114	962	0,044
Transport+køling til Danmark	431	6820	0,000

Miljøbelastninger forbundet transport fra Sydamerika til Danmark er langt større (bortset fra arealforbrug) end miljøbelastningen forbundet med produktion, og langt større end forskellen mellem de to produktionsformer. Der indgår ikke pesticider i den økologiske produktion, men betydningen af dette kan ikke sammenholdes med betydningen af de øvrige miljøforhold uden monetarisering.

9.3. Sojabønner fra Kina

Miljøbelastningen ved produktion af økologiske sojabønner i Kina sammenholdt med konventionel produktion blev undersøgt af Knudsen (2010).

Som for appelsinjuice, ser vi at miljøbelastninger forbundet transport fra Kina til Danmark er langt større (bortset fra arealforbrug) end miljøbelastningen forbundet med produktion, og langt større end forskellen mellem de to produktionsformer (tabel 7). Knudsen (2010) har ikke sammenregnet miljøeffekterne ved monetarisering. Der indgår ikke pesticider i den økologiske produktion, men betydningen af dette kan ikke sammenholdes med betydningen af de øvrige miljøforhold uden monetarisering. Knudsen (2010) har ikke fokus på GMO-diskussionen.

Det konkluderes, at man skal være tilbageholdende med at købe frugt og grønt importeret fra den anden side af kloden, hvis man ønsker at handle miljøbevidst – og det gælder både for konventionel og økologisk frugt og grønt.

Tabel 7. Forholdet mellem miljøbelastninger forårsaget af transport fra Asien til Danmark (tabel 2) og af produktion af Økologiske og konventionelle sojabønner (miljødata for produktion taget fra Knudsen: http://pure.au.dk/portal/files/40217479/110905_Life_Cycle_Assessment_LCA_of_organic_food_.pdf).

Miljøpåvirkning -> ↓Type af farme	GWP CO_{2eq}, klimaændringer	Fossil energi, MJ/t	Arealforbrug, ha/t
Konventionel produktion	263	1710	0,32
Økologisk produktion	156	773	0,36
Transport + køling til Danmark	799	9610	0,00

9.4. Ost fra Frankrig eller USA

For animalske produkter, og især for oksekød er historien en ganske anden. Her er transportens miljøbelastning per kg vare ganske vist den samme som for frugt og grønt, men miljøpåvirkninger forbundet med produktionen langt højere. Derfor bliver den *relative* betydning af transportens miljøbelastning af mindre betydning.

I flg. tabel 1 er den samlede (monetariserede) miljøbelastning for skæreost 15,46 kr./kg. Ved køletransport fra Frankrig er den monetariserede miljøbelastning for skæreost 0,36 kr./kg, og fra USA i snit 1,23 kr./kg. Da forskellen på økologisk og konventionel ost er mindre end en faktor 2[11] (ref. mælk, tabel 3), betyder transporten langt mindre end produktionsformen for ost o.a. animalske produkter.

Et klassisk eksempel på dette er lammekød produceret på basis af naturlige, vedvarende græsøkosystemer på New Zealand. Herfra kan leveres mere miljørigtigt lammekød end i Europæiske produktionssystemer, også når lang-distance transportens miljøbelastning medregnes (Saunders et al. 2006).

10. Hvorfor og hvornår bør forbrugeren vælge økologi?

Forbrugeren kan vælge økologi for sundheden (American Dietetic Association 2008), men andre tiltag – fx at tabe sig, hvis man er overvægtig – vil øge sundheden langt mere (Brandt et al. 2011). Forbrugeren kan vælge økologi af hensyn til klima og miljø, men på kort mellemlang sigt er de fleste økologiske føde- og drikkevarer mere miljøbelastende per kg end konventionelle, dog afhængig af hvilke miljøforhold man måler på (Saxe et al. 2013), og hvilken funktionel enhed man anvender til analysen. Baseret på ha dyrkningsareal er økologiske varer typisk mest miljøvenlige (kapitel 6), og på lang sigt sandsynligvis mest bæredygtige.

Hvis forbrugerens højeste prioriteter er kortsigtede miljøhensyn kombineret med ønsket om en maksimeret fødevareproduktion af hensyn til verdens knap 1 milliard sultne mennesker, så bør

[11] Målt med nogle miljøpåvirkninger er økologisk mælk *mindre* miljøbelastende end konventionelt produceret mælk (fx energiforbrug). Målt på andre miljøpåvirkninger er økologisk mælk *mere* miljøbelastende end konventionelt produceret mælk (fx arealforbrug).

kostens indhold af økologi begrænses. Men hvis langsigtet bæredygtighed og den gode vilje overfor miljø, dyrevelfærd og sundhed, der kommer til udtryk i den økologiske agenda, er vigtigere for forbrugeren end kortsigtede miljøhensyn og verdens sultne, så bør kostens indhold af økologi øges.

Spørgsmålet er, om forbrugeren i en travl hverdag kan finde ud af at handle miljørigtigt ind til familiens måltider, eller om det kræver en form for politisk-økonomisk regulering? Og hvad vejer så tungest – bedre at kunne brødføde en sulten verden nu og her, eller langsigtet bæredygtighed? Det nemme svar er, at begge hensyn bør vægtes. Hvis forbrugeren ønsker at prioritere miljøhensyn ved valg af kost, er det nødvendigt at denne sætter sig grundigt ind i de mange og komplekse forhold, der spiller ind på kostvalgets miljøbelastning. Og her handler det på ingen måde blot om at vælge økologi eller ej.

11. Konklusioner

- ✓ Hvis forbrugeren vil gøre noget effektivt ved klima, miljø, sundhed og dyrevelfærd, så er det langt mere effektivt at spise mindre kød, især oksekød, og flere bælgfrugter, frugt og grønt, end det er at vælge økologi (fx Carlsson-Kanyama and González, 2009; Fogelberg 2008; Saxe 2013). Dette perspektiv er helt centralt, men ofte overset i debatten om økologiens miljøeffekter.

- ✓ Den miljømæssige forskel på konventionel og økologisk produktion af frugt og grønt på den anden side af Jorden drukner i miljøbelastningen forbundet med transporten til Danmark. Forbrugeren bør derfor – alt andet lige – vælge frugt og grønt produceret i nærområdet[12], eller i det mindste i Europa frem for på den anden side af kloden, hvad enten det er økologisk eller konventionelt produceret.

- ✓ For ost o.a. animalske produkter betyder transporten mindre end produktionen eller forskellen på økologisk og konventionel produktion.

- ✓ Miljøbelastning forbundet med emballage af økologiske føde- og drikkevarer adskiller sig ikke fra miljøbelastningen forbundet med emballage af konventionelt producerede fødevarer.

- ✓ I analysen af motiver til valg eller fravalg af økologi skelnes der i denne rapport mellem de hermed forbundne *miljøeffekter*, der er beskrevet i de tilgængelige LCA-databaser og som har virkning på kort og lang sigt (forsuring, eutrofiering, økotoksicitet, human toksicitet, global opvarmning, nedbrydning af ozonlaget, osv. Se fodnote 4, afsnit 4.3), og *langsigtet*

[12] En undtagelse er væksthusgrøntsager, der i vinterperioden generelt er mere miljøbelastende, pga. opvarmning af drivhusene, end frilandsgrøntsager dyrket i Sydeuropa og transporteret til Danmark.

bæredygtighed, som herudover vedrører fremtidens mangel på ressourcer (fx rent vand og gødningsmineraler) og frugtbare, giftfrie jorde. Med det nuværende datagrundlag taber økologien i det første perspektiv, og vinder i det sidste.

- ✓ Når der ses på miljøeffekterne, så kan de fleste økologiske føde- og drikkevarer kan med det tilgængelige datagrundlag samlet set betegnes som miljønegative (belaster miljøet mere end den tilsvarende konventionelt producerede vare), mens et mindretal er miljøpositive (belaster miljøet mindre end den tilsvarende konventionelt producerede vare). Den samlede vurdering kan kun foretages, når samtlige miljøeffekter sammenregnes, fx vha. monetarisering.

- ✓ Rapporten antyder, at det i dag er muligt at definere det miljø-optimale kostvalg. Dette valg kan føre til en samlet besparelse af kostens miljøbelastning på op til 80 %. Alene reduktionen i klimagasser anslås at være op til 4 tons/person/år, hvilket for hele Danmarks befolkning er en betydelig størrelse sammenholdt med Danmarks samlede udledning af CO_2-ækvivalenter per person og år. En detaljeret faglig konstruktion af det optimale kostvalg kræver en dybere udredning, end det har været muligt at give i nærværende rapport. Et samarbejde mellem IFRO, DTU Food og 2.-0 LCA Consultants vil kunne skabe det nødvendige datagrundlag, hvis man ønsker at pege på en sund, realistisk bæredygtig kost. OPUS Ny Nordisk Hverdagsmad har vist nogle foreløbige veje til en miljø-optimeret nordisk hverdagskost.

12. Tak

Forfatterne takker Fødevarestyrelsen for støtte til udarbejdning af nærværende rapport. Vi fornemmer, at arbejdet har været givtigt for alle parter, og håber det vil bidrage til en mere helhedsorienteret information til befolkningen om økologiske fødevarer, og være med til at danne baggrund for en fremtidig dansk position ved evt. kommende EU-forhandlinger om miljøkrav i økologireglerne".

Referencer

American Dietetic Association. 2008. Position of the American Dietetic Association: Vegetarian Diets. http://www.eatright.org/About/Content.aspx?id=8357.

Audsley, E., Brander, M., Chatterton, J., Murphy-Bokern, E., Webster, C., Williams, A., 2009. How low can we go? An assessment of greenhouse gas emissions from the UK food system and the scope for reducing them by 2050. Table 18 and table 20. WWF-UK.

Basset-Mens, C., Hayo, M.G. van der Werf, 2005. Scenario-based environmental assessment of farming systems: the case of pig production in France. Agriculture, Ecosystems and Environment 105, 127-144. http://www.prairieswine.com/pdf/3436.pdf.

Boisdon, I., Benoit, M., 2006. Compared energy efficiency of dairy cow and meat sheep farms, in organic and in conventional farming. Joint Organic Congress. Odense. Denmark. May 30-31. 2006.

Brandt, K., Leifert, C., Sanderson, R., Seal, C.J. 2011. Agroecosystem Management and Nutritional Quality of Plan Foods: The Case of Organic Fruits and Vegetables. Critical reviews in Plant Sciences 30(1-2), 177-197. http://dx.doi.org/10.1080/07352689.2011.554417.

Carlsson-Kanyama, A., González, A.D. 2009. Potential contributions of food consumption patterns to climate change. American Journal of Clinical Nutrition 89(suppl.), 1704S-1709S.

Cederberg, C., Flysjö, A., 2004. Life Cycle inventory of 23 dairy farms in South-Western Sweden. In: 728, S.-r.N. (Ed.): The Swedish Institute for food and biotechnology. pp. 1-59.

Cederberg, C., Mattson, B., 2000. Life cycle assessment of milk production – a comparison of conventional and organic farming. Journal of Cleaner Production 8, 49-60. [Using table 1 to compare organic production with high yield, conventional production].

Cederberg, C., Persson, U.M., Neovius, K., Molander, S., Clift R., 2011. Including carbon emissions from deforestation in the Carbon Footprint of Brazilian Beef. Environmental Science & Technology 45, 1773-1779. doi:10.1021/es103240z. http://pubs.acs.org/doi/pdfplus/10.1021/es103240z.

Ecoinvent database version 2.3. 2011. http://www.ecoinvent.org/database.

Fibl-Ifoam. 2012. Organic Agriculture Worldwide: Key results from the survey on organic agriculture worldwide 2012. Part 1: Global data and survey backgroundhttp://www.organic-world.net/fileadmin/documents/yearbook/2012/fibl-ifoam-survey-data-2010-global-data.pdf

FN. 2013. Our Nutrient World. The challenge to produce more food & energy with less pollution. http://initrogen.org/index.php/publications/our-nutrient-world/.

Fogelberg, C.L. 2008. På väg mot miljöanpassade kostråd. Vetenskapligt underlag inför miljökonsekvensanalysen af Livsmedelsverkets kostråd. Livsmedelsverket, National Food Administration, Sverige. http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/mat_miljo/2008_livsmedelsverket_9_miljoanpassade_kostrad.pdf.

Godfray, H.C.J., Beddington, J.R., Crute, I.R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J.F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S.M., Toulmin, C. 2010. Food Security: The Challenge of Feeding 9 billion People. Review. Science 327, 812-818.

Hansen, T.B. 2010. Så hurtigt bliver din mad til en bakteriebombe. Artikel i dagbladet Politiken. http://politiken.dk/mad/tjekmadguide/tjekguidemad/ECE1072678/saa-hurtigt-bliver-din-mad-en-bakteriebombe/. Oplysningerne er undersøgt hos den ansvarlige forsker på DTU, som meddeler at data stammer fra en rapport udgivet af DJF-Foulum. Det aktuelle projekts omfang tillod ikke indhentning og vurdering af datakilden.

Haas, G., Wetterich, F., Kopke, U., 2001. Comparing intensive, extensified and organic grassland farming in southern Germany by process life cycle assessment. Agriculture Ecosystems & Environment 83: 43-53, [In table 1 organics was compared with intensive production].

IPCC, 2007. IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4). http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml.

Jakobsen, J. 2009. Emballageforsyningen i Danmark 2007. Miljøprojekt 1299. Miljøstyrelsen.

Knudsen, M.T. 2010. Environmental assessment of imported organic crops. Focusing on orange juice from Brazil and soybeans from China.

LCA Food database, 2004. Udtrukket med med Stepwise 1.03 metoden i SimaPro 7.3. http://www.lcafood.dk.

Levi, M., Cortesi, S., Vezzoli, C., Salvia, G. 2011. A Comparative Life Cycle Assessment of Disposable and Reusable Packaging for the Distribution of Italian Fruit and Vegetables, Packaging Technology and Science 24: 387-400

Mithril, C., Dragsted, L.O., Meyer, C., Blauert, E., Holt, M.K., Astrup, A. 2012. Guidelines for the New Nordic Diet. Public Health Nutrition 15(19), 1941-1947. http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=8693101. Doi: 10.1017/S136898001100351X.

OPUS. 2011. Grundlag for ny nordisk hverdagsmad, August, 2nd. edition. OPUS WP1. (In Danish). http://www.foodoflife.dk/Opus/wp/~/media/Foodoflife/docs/pdf/opus/WP%201/100823_Grundlag%20for%20Ny%20Nordisk%20Hverdagsmad_Pressem%C3%B8de.ashx).

Paine, F.A., Paine, H.Y. 1992. A Handbook of Food Packaging, 2nd ed. Blackie Academic (London).

Rio deklarationen. 1992. Rio Declaration on Environment and Development. Principle 16. http://www.unep.org/Documents._Multilingual/Default.asp?documentid=78&articleid=1163.

Saunders, C., Barber A., Taylor, G. 2006. Food miles – comparative energy/emissions performance of New Zealand's agriculture Industry. Research Report No. 205.

Saxe, H. 2010. LCA-based comparison of the climate footprint of beer versus wine and spirits. IFRO report. http://curis.ku.dk/ws/files/44663043/FOI_report_207.pdf.

Saxe, H., Larsen, T.M., Mogensen, L. 2013. The global warming potential of two healthy Nordic diets compared with the average Danish diet. Climatic Change 116, 249–262. Published on line 17 May 2012: DOI 10.1007/s10584-012-0495-4.

Saxe, H. 2013. The New Nordic Diet is an effective tool in environmental protection – reducing the associated socio-economic cost of diets. Submitted manuscript June 2013.

Thomassen, M.A., van Calker, K.J., Smits, M.C.J., Iepema, G.L., de Boer, I.J.M.. 2008. Life cycle assessment of conventional and organic milk production in the Netherlands. Agricultural Systems 96, 95-107. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308521X07000819.

Weidema, B.P. 2009. Using the budget constraint to monetarise impact assessment results. Ecological economics 68, 1591-1598. doi:10.1016/j.ecolecon.2008.01.019.

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. Bedford: Cranfield University and Defra. Www.silsoe.cranfield.ac.uk and www.defra.gov.uk.

Wrang, K., Hansen, A.S., Egense, A. 2004. Økologi og Økonomi - fordele og omkostninger ved økologisk fødevareproduktion. Rapport fra Institut for Miljøvurdering. http://www.dors.dk/graphics/Synkron-Library/Publikationer/IMV/2004/kologi_og_konomi.pdf

Appendiks 1

Tabel 6. Dansk import af økologiske varer 2011 målt i 1000-kr. Uddrag af tabel OEKO4 i Statistikbanken, der også indeholder data for årene 2003-2010, samt eksport 2003-2011. Værdien af eksport af økologiske varer udgør i 2011 kun 71 % af importen, en eksport der er domineret af mejerivarer (62 %). Kilde: Statistikbanken (www.dst.dk).

Dansk import af økologiske varer 2011	Værdi, 1000-kr	Andel, %
Kød hornkvæg fersk, kølet el frosset	657	0
Kød (undt af hornkvæg) og spiseligt slagteaffald fersk, kølet el frosset	16.138	1
Kød & spiseligt slagteaffald, saltet, i saltlage, tørret el røget; mel og pulver af kød/slagteaffald	435	0
Kød og spiseligt slagteaffald, tilberedt el konserveret, i.a.n.	8.531	1
Mælk, fløde og mælkeprodukter, undt smør og ost	35.694	2
Smør og andre mælkefedtstoffer; smørbare mælkefedtprodukter	5.113	0
Ost og ostemasse	7.741	1
Fugleæg og æggeblommer, friske, tørrede el på anden måde konserverede også sødede	73	0
Fisk, fersk (levende el døde), kølet el frosset	11.990	1
Hvede (herunder spelt) og blandsæd af hvede og rug, umalet	27.660	2
Ris	22.032	2
Byg, umalet	6.104	0
Majs, umalet	38.017	3
Korn (undt hvede, ris, byg og majs), umalet	35.447	2
Mel og gryn af hvede og mel af blandsæd af hvede og rug	25.046	2
Mel og gryn af korn, undt af hvede og af blandsæd af hvede og rug	14.158	1
Kornvarer og varer af mel el stivelse af frugt og grøntsager	112.598	8
Grøntsager, friske, frosne el foreløbigt konserverede; grøntsagsprod. mv., friske el tørrede	**132.066**	**9**
Grøntsager, rødder og rodknolde, konserverede el tilberedte, i.a.n	**47.489**	**3**
Frugt og nødder (undt olieholdige nødder), friske el tørrede	**220.714**	**15**
Frugt, konserveret, og varer af frugt	**50.511**	**3**
Frugt-og grøntsagssafter (herunder druemost) ugærede, også tilsat sukker, men u. alkohol	**74.619**	**5**
Sukker, melasse og honning	91.571	6
Sukkervarer	6.491	0
Kaffe og kaffeerstatninger	78.692	5
Kakao	3.465	0
Chokolade og andre næringsmidler med indhold af kakao, i.a.n.	12.044	1
Te og mate	4.137	0
Krydderier	7.431	1
Foderstoffer, undt umalet korn	81.378	6
Margarine o l fedtstoffer	5.453	0
Næringsmidler, i.a.n.	56.775	4
Drikkevarer, ikke-alkoholholdige, i.a.n.	26.606	2
Drikkevarer, alkoholholdige	41.569	3
Olieholdige frø og frugter, til udvinding af bløde olier	81.339	6
Olieholdige frø og frugter, til udvinding af andre end bløde olier, mel deraf	12.958	1
Vegetabilske materialer, rå, i.a.n.	18.417	1
Animalske olier og fedtstoffer	859	0
Vegetabilske olier og fedtstoffer; bløde	22.258	2
Andre vegetabilske olier og fedtstoffer	7.061	0
Animalske og vegetabilske olier og fedtstoffer og blandinger heraf, bearbejdede; voks	883	0
Stivelse med mere	5.729	0
I ALT	**1.457.950**	**100**

Appendiks 2

Tabel 7. Dansk import af økologiske varer 2011 fra de angivne lande målt i 1000-kr. Uddrag af tabel OEKO5 i Statistikbanken, der også indeholder data for årene 2003-2010, samt eksport 2003-2011. Importværdier under 2 mio. kr. fra et givet land er udeladt. Kilde: Statistikbanken (www.dst.dk).

Dansk import af økologiske varer 2011	Værdi, 1000-kr	Andel, %
EUROPA I ALT	**1307304**	**90**
EU-27 I ALT	1268644	87
EU-25 I ALT	1268620	87
EU-15 I ALT	1247717	86
Frankrig, Monaco	41227	3
Nederlandene	275926	19
Tyskland	247411	17
Italien	367012	25
UK	21419	1
Grækenland	5907	0
Spanien	82709	6
Belgien	44163	3
Norge	12008	1
Sverige	137239	9
Finland	11083	1
Østrig	12006	1
Schweiz	8171	1
Tyrkiet	16674	1
Polen	16574	1
AFRIKA I ALT	11418	1
Uganda	7668	1
NORD- OG SYDAMERIKA IALT	**108733**	**7**
USA	7012	0
Canada	25768	2
Mexico	5965	0
Honduras	9032	1
Peru	14489	1
Brasilien	10004	1
Chile	17965	1
Argentina	14603	1
ASIEN I ALT	**25967**	**2**
Pakistan	3638	0
Thailand	9393	1
Kina	7722	1
OCEANIEN I ALT	**4528**	**0**
New Zealand	4252	0
Verdensdele I ALT	**1457950**	**99**

Appendiks 3

Tabel 8. Detailomsætningen af økologiske fødevarer 2011 efter vare og enhed målt i tons og 1000-kr. Uddrag af tabel OEKO3 i Statistikbanken, der også indeholder data for årene 2003-2010. Importværdier under 1 mio. kr. fra et givet land er udeladt. Bemærk at import af visse varer, fx kaffe, er angivet med det land Danmark importerer kaffe fra – ikke det land kaffen er produceret i. Dette kaldes for Rotterdameffekten. Kilde: Statistikbanken (www.dst.dk).

	Mængde, tons	Andel, %	Værdi i 1000 kr.	Andel, %
Ris, brød, pasta, mel, gryn, kager i alt	**32055**	**12,1**	**806215**	**14,8**
Rugbrød	2119	0,8	61014	1,1
Hvedebrød	1733	0,7	89923	1,6
Pasta	4251	1,6	127117	2,3
Mel	8652	3,3	113962	2,1
Gryn, cornflakes, mysli o.l.	11318	4,3	210180	3,8
Knækbrød, riskager	745	0,3	67549	1,2
Andre mel- og grynprodukter	984	0,4	54318	1,0
Kød, pålæg og indmad i alt	**3606**	**1,4**	**369923**	**6,8**
Okse- og kalvekød	1502	0,6	138765	2,5
Svinekød	517	0,2	48824	0,9
Pålæg af kød og fjerkræ	1025	0,4	120872	2,2
Fisk, skaldyr i alt	**20**	**0,0**	**5668**	**0,1**
Mælk, ost, æg i alt	**154340**	**58,4**	**1927087**	**35,3**
Sødmælk	7703	2,9	74776	1,4
Letmælk (2003 og 2004 er inkl. minimælk)	19154	7,2	158876	2,9
Minimælk (2005-)	53216	20,1	412552	7,5
Skummetmælk	40205	15,2	290081	5,3
Fløde, cremefraiche o.l.	3494	1,3	121162	2,2
Anden mælk	3260	1,2	54479	1,0
Syrnede produkter	15154	5,7	247895	4,5
Ost	2165	0,8	210663	3,9
Æg	7203	2,7	330443	6,0
Fedtstoffer, madolier i alt	**3872**	**1,5**	**273471**	**5,0**
Smør, blandingsprodukter	2765	1,0	192834	3,5
Madolier	942	0,4	75385	1,4
Frugt i alt	**13982**	**5,3**	**427532**	**7,8**
Citrusfrugter, friske	3696	1,4	83319	1,5
Bananer, friske	4897	1,9	78345	1,4
Æbler, friske	1911	0,7	53464	1,0
Sten- og bærfrugt, friske	451	0,2	27098	0,5
Tørret frugt, frugtpålæg	1095	0,4	81307	1,5
Nødder, mandler	821	0,3	52562	1,0
Grøntsager i alt	**38822**	**14,7**	**771348**	**14,1**

Salat, kinakål, spinat, frisk	627	0,2	41785	0,8
Tomater, friske	1823	0,7	83591	1,5
Agurker, friske	1554	0,6	57199	1,0
Gulerødder, friske	16466	6,2	167915	3,1
Kartofler, friske	5804	2,2	54433	1,0
Løg, friske	2982	1,1	31565	0,6
Frosne grøntsager, kartoffelprodukter	1462	0,6	51812	0,9
Grøntsager, konserves	4000	1,5	83577	1,5
Andre varer i alt	**25315**	**9,6**	**1312820**	**24,0**
Sukker, syltetøj, chokolade, slik, is o.l. i alt	4441	1,7	223934	4,1
Sukker	1626	0,6	32769	0,6
Sirup, honning, kagepynt	460	0,2	35499	0,6
Syltetøj, marmelade o.l.,	843	0,3	49096	0,9
Chokolade (inkl. vekaoprodukter)	365	0,1	55908	1,0
Is, dessert	1109	0,4	45741	0,8
Krydderier, suppeterninger o.l. i alt	3727	1,4	242472	4,4
Ketchup, dressing, mayonaise	1390	0,5	79755	1,5
Krydderier	950	0,4	70124	1,3
Babymad (konserves)	909	0,3	60752	1,1
Kaffe, te, kakao o.l. i alt	1529	0,6	190366	3,5
Juice, frugtsaft, i alt	5813	2,2	141638	2,6
Vin, hedvin, cider og øl i alt	2153	0,8	84766	1,6
Omsætning i alt (sum af varer i alt)	**264361**	**102,9**	**5464421**	**107,9**
Omsætning i alt (sum af enkeltvarer)	**264362**	**98,7**	**5464421**	**100,1**

Appendiks 4

Tabel 9. Dansk import af de angivne økologiske varer og fra de angivne lande i 2011 målt i 1000-kr. Uddrag af tabel OEKO6 i Statistikbanken, der også indeholder data for årene 2003-2010, samt eksport 2003-2011. Importværdier under 1 mio. kr. fra et givet land er udeladt. Bemærk at import af visse varer, fx kaffe, er angivet med det land Danmark importerer kaffe fra – ikke det land kaffen er produceret i. Dette kaldes for Rotterdameffekten. Kilde: Statistikbanken (www.dst.dk).

Dansk import af økologiske varer 2011	Lande	Værdi, 1000-kr	Andel, %
Kød og kødvarer	**LANDE I ALT**	**25760**	**1,8**
	EUROPA I ALT	25760	1,8
	Frankrig,Monaco	3626	0,2
	Nederlandene	4096	0,3
	Tyskland	7609	0,5
	Italien	1247	0,1
	Sverige	1751	0,1
	Østrig	6204	0,4
Mejeriprodukter og fugleæg	**LANDE I ALT**	**48622**	**3,3**
	EUROPA I ALT	48622	3,3
	Frankrig,Monaco	2680	0,2
	Nederlandene	1723	0,1
	Tyskland	14919	1,0
	Italien	1851	0,1
	UK	6927	0,5
	Belgien	3198	0,2
	Sverige	16015	1,1
Fisk, krebsdyr, bløddyr og varer deraf	**LANDE I ALT**	**11989**	**0,8**
Fisk, krebsdyr, bløddyr og varer deraf	EUROPA I ALT	11990	0,8
Korn og kornvarer	LANDE I ALT	281062	19,3
	EUROPA I ALT	259719	17,8
	Frankrig,Monaco	3873	0,3
	Nederlandene	19408	1,3
	Tyskland	72547	5,0
	Italien	112506	7,7
	UK	1468	0,1
	Finland	9838	0,7
	Østrig	1701	0,1
	Øvrige lande i Europa	1633	0,1
Frugt og grøntsager	**LANDE I ALT**	**525400**	**36,0**

	EUROPA I ALT	499288	34,2
	Frankrig,Monaco	12146	0,8
Vær opmærksom på 'Rotterdam-effekten'	Nederlandene	169039	11,6
	Tyskland	57281	3,9
	Italien	106229	7,3
	UK	8155	0,6
	Grækenland	4423	0,3
	Spanien	69312	4,8
	Belgien	7093	0,5
	Sverige	29773	2,0
	Tyrkiet	16590	1,1
	Polen	11575	0,8
	Øvrige lande i Europa	6306	0,4
Sukker, sukkerprodukter og honning	**LANDE I ALT**	**98061**	**6,7**
	EUROPA I ALT	65405	4,5
	Nederlandene	13309	0,9
	Tyskland	27390	1,9
	Spanien	2401	0,2
	Belgien	3590	0,2
	Sverige	13809	0,9
	Østrig	1409	0,1
	Øvrige lande i Europa	1853	0,1
	AFRIKA I ALT (2008)	1278	0,1
	NORD- OG SYDAMERIKA IALT	32656	2,2
	ASIEN I ALT (2009)	1072	0,1
Kaffe, te, kakao, chokolade, krydderier	**LANDE I ALT**	**105769**	**7,3**
	EUROPA I ALT	70027	4,8
	Frankrig,Monaco	2869	0,2
	Nederlandene	13988	1,0
	Tyskland	22440	1,5
	Sverige	23468	1,6
	Polen	4062	0,3
	AFRIKA I ALT	2614	0,2
	NORD- OG SYDAMERIKA IALT	30761	2,1
	ASIEN I ALT	2165	0,1
Foderstoffer (undt. Umalet korn)	**LANDE I ALT**	**81378**	**5,6**
	EUROPA I ALT	81378	5,6
	Frankrig,Monaco	1224	0,1
	Nederlandene	18346	1,3
	Tyskland	6567	0,5

	Italien	55049	3,8
Diverse næringsmidler i.a.n.	**LANDE I ALT**	**62228**	**4,3**
	EUROPA I ALT	53408	3,7
	Frankrig,Monaco	1969	0,1
	Nederlandene	5524	0,4
	Tyskland	10647	0,7
	Italien	14352	1,0
	Belgien	3507	0,2
	Sverige	16272	1,1
	NORD- OG SYDAMERIKA IALT	5674	0,4
	ASIEN I ALT	3146	0,2
Drikkevarer	**LANDE I ALT**	**68175**	**4,7**
	EUROPA I ALT	50103	3,4
	Frankrig,Monaco	10978	0,8
	Tyskland	2716	0,2
	Italien	5178	0,4
	UK	1087	0,1
	Spanien	5771	0,4
	Belgien	23240	1,6
	AFRIKA I ALT	1827	0,1
	NORD- OG SYDAMERIKA IALT	16170	1,1
Olieholdige frø og frugter	**LANDE I ALT**	**94297**	**6,5**
	EUROPA I ALT	88688	6,1
	Nederlandene	21375	1,5
	Tyskland	6674	0,5
	Italien	57404	3,9
	Sverige	1536	0,1
	Østrig	1254	0,1
	AFRIKA I ALT	2865	0,2
	ASIEN I ALT	2744	0,2
Animalske og vegetabilske materialer, rå, i.a.n.	**LANDE I ALT**	**18417**	**1,3**
	EUROPA I ALT	16592	1,1
	Nederlandene	4722	0,3
	Tyskland	7711	0,5
	Italien	1049	0,1
	Øvrige lande i Europa	1884	0,1
	NORD- OG SYDAMERIKA IALT	1192	0,1
Vegetabilske olier og fedtstoffer	**LANDE I ALT**	**29319**	**2,0**

	EUROPA I ALT	28852	2,0
	Nederlandene	2134	0,1
	Tyskland	9191	0,6
	Italien	11191	0,8
	Spanien	3733	0,3
Andre varer	**LANDE I ALT**	**5729**	**0,4**
	EUROPA I ALT	5729	0,4
	Tyskland	1642	0,1
	UK	1195	0,1
	Øvrige lande i Europa	1308	0,1
varer og lande i alt		**1457950**	**99,1**