

## Baggrundsnotat vedrørende:

# Fødevarernes klimaaftryk, sammenhæng mellem kostpyramiden og klimapyramiden, samt omfang og effekt af fødevarerspild

## 1. Definition af opgaven

Fødevarerministeriet har som et led i fremtidige indsats på klimaområdet i mail af 7. maj 2009 bedt Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet (DJF) ved Aarhus Universitet om at udarbejde et udførligt baggrundsnotat om fødevarernes klimaaftryk, sammenhæng mellem kostpyramiden og klimapyramiden samt omfang og effekt af fødevarerspild/udsmid. Baggrundsnotatet kan bl.a. vise sig særlig aktuel ifm. Danmarks værtskab for FN's klimatopmøde i december 2009 og i forbindelse med en evt. kommende event om fødevarer og klima til efteråret.

Notatet skal bygge på eksisterende viden og behandle følgende emner:

Fødevarernes klimaaftryk: (Klimaeffekten af produktion og forbrug af fødevarer i både Danmark, EU og globalt. Status for viden om forskellige fødevarers klimaaftryk – både dansk og udenlandsk producerede fødevarer. Problemstillinger vedr. forbruget af animalske vs. vegetabiliske fødevarer samt lokalt (nordiske) vs. globalt producerede fødevarer (transport og energiperspektivet) skal beskrives).

Sammenhængen mellem kostpyramiden og klimapyramiden: (Beskrivelse af omfanget af sammenfald mellem en sund kost (som angivet i de 8 kostråd) og et i miljø/klimamæssig henseende bæredygtigt kostindtag. F.eks. er indtaget af kød højere end det anbefalede, mens indtaget af frugt og grønt er lavere end det anbefalede. Der kan altså forventes en sundhedsmæssig gevinst ved et mere miljørigtigt fødeindtag, hvor f.eks. frugt og grønt, fisk og skaldyr erstatter kød).

Fødevarerspild og udsmid: (Klimaeffekten og omfang af spild/udsmid af fødevarer i Danmark, EU og globalt (i det omfang der er viden herom), herunder hvilke fødevarer der har det største spild).

Fremtidige udfordringer, mulige løsninger samt perspektivering for de tre overstående emner.

## 2. Indledning

Produktion og forbrug af fødevarer er ansvarlig for et betydeligt bidrag til den samlede menneskeskabte udledning af drivhusgasser. Landbrugsproduktionen medfører primært udledning af klimagasserne metan (CH<sub>4</sub>), lattergas (N<sub>2</sub>O) og kuldioxid (CO<sub>2</sub>). Landbrugets energiforbrug bidrager til udledning af CO<sub>2</sub>, men for landbrugets vedkommende kommer de største bidrag til drivhusgasudledningen fra metan og lattergas, bl.a. fordi disse drivhusgasser har hhv. 25 og 297 gange kraftigere drivhuseffekt end effekten af kuldioxid (IPPC, 2006). Drøvtyggernes fordøjelse er den største enkeltkilde til metan udledning, desuden kommer der metan fra gødningslagrene. Lattergas dannes,

når kvælstof omdannes ved mikrobielle processer i jorden. Derfor øges udslippet af lattergas, når jorden tilføres gødning.

Udover klimabelastningen knyttet til produktionen i det primære jordbrug bidrager især energiforbruget til forarbejdning, transport, køling og opvarmning til den samlede klimabelastning af fødevarerforbruget.

Når man skal kvantificere fødevarernes klimaaftryk er det vigtigt at skelne mellem om man anlægger et produktions- eller forbrugsperspektiv.

I Danmark er landbrugsproduktionens udledning af drivhusgasser skønnet at udgøre 16% af den samlede danske udledning af drivhusgasser (Olesen, 2008). Dette er ud fra et nationalt produktionsperspektiv, som er det perspektiv, der anvendes i Kyoto-aftalen. Her inkluderes den klimabelastning, der finder sted inden for et lands grænser (dvs. inklusiv udledningen knyttet til produktion af fødevarer til eksport), mens den belastning, der hidrører fra import af foder, kunstgødning mm, ikke inkluderes.

For Danmarks vedkommende er der ret stor forskel på en opgørelse efter hhv. produktions- og forbrugsperspektiv, da Danmark f.eks. eksporterer 80% af produktionen af svinekød, og ca. 60% af produktionen af ost. Omvendt er der en import af fødevarer svarende til 25% af det danske fødevarerforbrug, ligesom der importeres betydelige mængder foder og gødning til den danske fødevarerproduktion.

Hvis man opgør klimabelastningen i et forbrugsperspektiv og ser på klimabelastningen knyttet til det danske fødevarerforbrug (dvs. inklusiv import af foder til husdyrene og importerede fødevarer, mens belastningen fra fødevarereksporten fratrækkes) er klimabelastningen i følge IDAs klimaplan 2050 (Anonym, 2009) på ca. 3,5 tons CO<sub>2</sub>-ækv. pr. dansker pr. år – svarende til 19 mio. tons CO<sub>2</sub>-ækv. pr. år for den danske befolknings samlede forbrug.

### **3. Metode til beregning af fødevarernes klimaaftryk**

Når man skal vurdere, hvilken effekt det har på den globale opvarmning (klimaaftryk) at producere og forbruge fødevarer, er det vigtigt at vælge et relevant vurderingsværktøj. Hertil anvendes livscyklustankegangen, der er et af de fem grundprincipper i EU-kommissionens Integrerede Produkt Politik (IPP)(European Commission, 2003) og understøttes af De forenede Nationers miljø program (UNEP, 2004). Det mest anerkendte værktøj inden for livscyklustankegangen er livscyklusvurdering (forkortes LCA efter den engelske betegnelse Life Cycle Assessment) (ISO 2006a og 2006b). At man ser på miljøeffekterne i et livscyklusperspektiv, betyder at man medtager alle miljøeffekter i hele produktionskæden ”fra vugge til grav”. For fødevarerproduktionen betyder dette livscyklusperspektiv, at det ikke kun er de miljøeffekter, der kommer fra produktionen på landbrugsbedriften, der medtages. Man medregner også miljøbelastningen fra produktion og transport af input til landbrugsbedriften (f.eks. importeret foder og kunstgødning). Miljøbelastningen fra de processer, der kommer efter, at produkterne forlader gården indregnes ligeledes (f.eks. transport til og bearbejdning af mælken på mejeriet, og emballering og transport til supermarkedet).

Når man skal beregne de enkelte fødevarers klimaaftryk, altså deres bidrag til den globale opvarmning, udtrykkes det pr. produceret enhed, oftest i enheden kg CO<sub>2</sub>-ækvivalenter. Derved udtrykkes den samlede virkningen af alle udledte drivhusgasser relativt til virkningen af 1 kg CO<sub>2</sub>. De drivhusgasser, der medregnes er kuldioxid (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) og lattergas (N<sub>2</sub>O).

Den sikkerhed hvormed man kan beregne et produkts eller en proces's klimaeffekt afhænger meget af, hvor kompleks en situation, der er tale om. For mange fødevarer er kompleksiteten høj, og det er nødvendigt at inkludere mange biologiske sammenhænge, hvor datagrundlaget er begrænset. Hertil kommer, at der blandt dem, der laver LCA kan gøres nogle forskellige valg, som påvirker resultatet. Et eksempel herpå er en malkeko, der producerer såvel mælk som kød, og der er forskellige principper for at fordele malkekoens samlede miljøbelastning på de to produkter. Disse forhold betyder, at forskellige kilder kan komme til lidt forskellige resultater for et givet produkt.

Endelig kan anvendes en forskellig afgrænsning af det system, som man laver livscyklusvurderingen for. Typisk er der ikke medregnet et evt. bidrag (kan både være positiv og negativ) til CO<sub>2</sub> udledningen, som følge af en ændring i jordens kulstofpulje. Denne kulstofpulje påvirkes af, hvilken afgrøde, der dyrkes og management i øvrigt. Endvidere inkluderes også meget sjældent betydningen af en ændring i arealanvendelsen dvs. det forhold, at øget forbrug af f.eks. kød betyder et øget behov for landbrugsjord til foderproduktion, hvilket i sidste ende betyder øget skovrydning. Dette bidrag er ikke ubetydelig eftersom skovrydning (hovedsagelig i troperne) er ansvarlig for 12% af den globale udledning af drivhusgas. Som nævnt er disse forhold sjældent inkluderet, men kan være det, hvilket er vigtigt at være opmærksom på ved vurdering af oplysninger fra forskellige kilder.

Nærværende notat tager udgangspunkt i følgende 3 hovedkilder:

- LCAfood: Danske data for klimabelastningen for fødevarer, der er produceret i Danmark
- Garnett, 2008 Review og fortolkning af den internationale litteratur vedrørende fødevarereproduktionens klimabelastning
- IDAs Klimaplan 2050: En nylig offentliggjort rapport fra Ingeniørforeningen, der viser hvordan Danmark kan reducere udledningen af klimagasser, herunder bidraget fra fødevarereproduktionen

#### **4. Fødevarernes klimaaftryk:**

##### **4.1. Klimaeffekten fra produktion og forbrug af fødevarer i Danmark, EU og globalt.**

###### *Globalt*

Der er ikke nogen global opgørelse, der forsøger at kvantificere den samlede drivhusgas udledning som følge af det globale fødevarerforbrug, hvor alle trin i kæden fra landbrugsproduktionen til husholdningerne medtages (Garnett, 2008).

Ifølge IPCC (2007) er landbrugsproduktionen ansvarlig for 10-12% af den globale klimagasudledning. I denne opgørelse er der ikke indregnet bidraget fra den skovrydning, der finder sted som følge af det stadigt stigende arealbehov til foder og fødevarereproduktion. Hvis dette medregnes skønnes tallet at være meget større, mellem 17-32% af al menneskeskabt klimagasudledning (Bellarby et al., 2008; Færgeman, 2009). Heraf skønnes husdyrproduktionen at være ansvarlig for den største del, nemlig ca. 18% af den globale klimagasudledning (FAO, 2006). I dette tal er indregnet CO<sub>2</sub> bidraget fra skovrydning forårsaget af den animalske produktion (Garnett, 2008). Med en forventet fordobling i efterspørgslen efter animalske produkter i 2050 bliver klimabelastningen herfra endnu mere betydende i fremtiden (Garnett, 2008).

I klimadebatten er fødevarereproduktionen både en af de store syndere, og samtidig selv offer for at måtte tilpasse sig til effekterne af klimaforandringerne. Landbrugets udfordring her i det 21. århundrede bliver at brødføde den hastigt voksende befolkning, samtidig med at klimaforandringerne giver ekstra udfordringer til landbruget ved at forringe jordens kvalitet og tilgængeligheden af vand i mange regioner, og ved øget variation i temperatur og nedbør. Landbruget største udfordring bliver derfor at skulle øge produktionen, men samtidig reducere emissionerne, og tilpasse sig et mere variabelt klima (Olesen, 2009).

## *EU*

På EU niveau er det beregnet, at landbruget er ansvarligt for 9% af EU-15 landenes klimagasudledning i 2005 (EEA, 2007). Men ser man på klimabelastningen fra hele fødevarereproduktkæden fra landbrug til selve forbrugsfasen er fødevarereproduktion og -forbrug ansvarlig for 31% af EU25 landenes klimagasudledning (EIPRO, 2006)(cf Garnett, 2008).

I forbindelse med EU-kommissionens Integrerede Produkt Politik (IPP) har man identificeret, hvilke produkter der ud fra en livscyklusvurdering forårsager den største belastning for miljøet. De tre produktgrupper: i) fødevarer ii) , privat transport og iii) bolig udgjorde tilsammen 60% af den økonomiske værdi af forbruget i EU, men var ansvarlig for 70-80 % af miljøbelastningen forårsaget af det samlede forbrug i EU (EIPRO studier, 2006). Heraf udgjorde det samlede forbrug af fødevarer, drikke, tobak og narkotika 22-31% af EU's samlede bidrag til klimaeffekten. Resultatet er givet som et interval som følge af brug af forskellige datakilder og beregningsmetoder. Kød og kødprodukter er de fødevarer, som giver det største klimaaftryk (12% af EU25 klimagasudledning), efterfulgt af mælk og andre mejeriprodukter (5%). De laveste klimaaftryk kommer fra frugt og grønt (incl. frosne) (2%) samt brød, mel og andre cerealier (1% af EU25 klimagasudledning).

I et opfølgende EU-projekt (IMPRO-meat and dairy) blev der foretaget en omfattende vurdering af klimabelastningen vedrørende EU's mælke- og kødforbrug (Weideman et al., 2008) ). Her fandt man, at Europas forbrug af kød og mejeriprodukter var ansvarlig for 14,2% af den effekt på den globale opvarmning, som det samlede forbrug i Europa forårsager (Weidema et al., 2008). Opdelt på produktgrupper kommer 41% af dette klimabidrag fra mejeriprodukter, 28% fra oksekød, 26% fra svinekød og 5% fra kyllingekød. Dette skal sammenholdes med, at Europas samlede forbrug af kød- og mejeriprodukter kun udgør 6,1% af værdien af det samlede forbrug i Europa. Weidema et al. (2008) vurderer, at udledningen af drivhusgasser fra forbrug af kød og mejeriprodukter i EU vil kunne reduceres i størrelsesorden 25%, hvis samtlige af en række foreslåede forbedringstiltag bliver gennemført. I tiltagene indgår:

- at husholdningerne skal reducere den mængde fødevarer, der smides ud og begrænse transport i forbindelse med indkøb
- at landbruget skal reducere emissionerne til luft og vand (især nitrat, ammoniak og metan), og
- at energiforbruget skal reduceres i alle led i produktkæden.

Hvis der skal opnås større reduktion i udledningen af drivhusgasser fra forbrug af kød og mejeriprodukter i EU end de 25% kræver det således at forbruget ændres i sammensætning eller mængde.

For Storbritannien er fødevarerforbruget opgjort til at udgøre 19% af den samlede drivhusgasudledning, hvad enten der opgøres som fødevarernes andel af den drivhusgasudledning, der genereres fra fødevarereproduktion indenfor UKs grænser, eller der opgøres som fødevarernes andel af drivhusgas-

udledningen forårsaget af det samlede forbrug (produceret i UK eller importeret) (Garnett, 2008). De enkelte bidrag til de 19%, er 7,4% fra landbruget, 2,5% fra transport i forbindelse med fødevarereproduktion, 2,2% fra fødevarereindustrien, 2,1% fra husholdningen, 1,5% fra catering, 1,0% fra produktion af kunstgødning til landbruget, 0,9% fra emballering, 0,9% fra detailledet, 0,3% fra affaldsprodukter. Produktionen i primærledet og før dette (f.eks. produktion af kunstgødning) er således ansvarlig for gennemsnitlig 50% af drivhusgasudledningen fra fødevarereproduktion og –forbrug (men med stor variation mellem forskellige fødevareregrupper), mens den anden halvdel af drivhusgasudledningen er nogenlunde ligelig fordelt mellem forarbejdning, detailhandel, transport, catering og husholdningerne. Opdelt på fødevareregrupper er kød og mejeriprodukter ansvarlig for ca. halvdelen af UKs klimagasbelastning fra fødevarereproduktion og –forbrug. (Garnett, 2008).

I en hollandsk opgørelse er fødevarereproduktionens bidrag til drivhusgasudledningen opdelt på det relative bidrag fra de enkelte fødevareregrupper. 28,2% af bidraget kommer fra kød, kødprodukter og fisk, 22,9% fra mejeriprodukter, 14,9% fra drikkevarer og sukkerholdige produkter, 14,6% fra kartofler, frugt og grønt, 13,3% fra brød, pasta og mel, 3% fra fedt og olie, og 3 % fra andet (Kramer et al., 1999).

Både den engelske og hollandske opgørelse svarer således til EIPRO (2006) studierne, der fandt at kød- og mejeriprodukter på EU plan var ansvarlig for 50% af klimagasemissionen fra fødevarereproduktionen.

#### *Danmark*

Ud fra et produktionsperspektiv er Danmarks landbrugsproduktionens udledning af drivhusgasser skønnet at udgøre 16% af den samlede danske udledning af drivhusgasser (Olesen, 2008).

Men når det danske fødevarereforbrugs klimabelastning, opgøres ud fra et forbrugsperspektiv, er tallet i følge IDAs klimaplan 2050 (Anonym, 2009) på ca. 3,5 tons CO<sub>2</sub>-ækv. pr. dansker pr. år – svarende til 19 mio. tons CO<sub>2</sub>-ækv. pr. år for den danske befolknings samlede forbrug.

I tabel 1 er vist en opgørelse af dansk fødevarereforbrugs klimabelastning ud fra et forbrugsperspektiv (Anonym, 2009). I opgørelsen er fødevarereindtaget opgjort ud fra de nationale kostundersøgelser (Fødevarereinstitutet, 2008). For hver af de 14 fødevareregrupper er vist indtaget per danske capita per dag og de enkelte fødevareres klimabelastning (Lund & Madsen, 2008, Carlsson-Kanyama et al., 2003). Det fremgår af tabel 1, at mere end 50% af klimabelastningen kommer fra de animalske produkter. Man skal være opmærksom på, at fødevarereforbruget i denne opgørelse er opgjort som indtaget mængde. For kødforbruget, som er det største enkelt bidrag til klimabelastningen, betyder denne opgørelsesmetode, at der er regnet med et årligt gennemsnitligt indtag på 50 kg kød/dansker. Tal fra Danmarks Statistik viser et årligt kødforbrug på ca. 93 kg (Dansk Landbrug i tal, 2008) mod 140-145 kg per dansker per år i 2002 i en opgørelse fra World Resources Institute. Forskellene i de forskellige opgørelser skyldes bl.a. forskel i opgørelsesmetode – f.eks. om der regnes i mængder på tallerkenen eller mængder solgt til detailhandelen.

For at få mængderne i tabel 1 (indtaget mængde) omregnet til den mængde fødevarer, der produceres (det er den mængde der belaster klimaet, skal der til ovenstående tal lægges tal for fødevarerespild. I denne opgørelse er der regnet med et spild på 30%, hvilket betyder, at klimabelastningen fra indtaget mængde fødevarer på 1,4 tons CO<sub>2</sub>-ækv./dansker/år (tabel 1), kun svarer til 70% af klimabelastningen. Klimabelastningen for det samlede fødevarereforbrug inklusiv fødevarerespild bliver således ca. 2 tons CO<sub>2</sub>-ækv. pr. dansker pr. år (Anonym, 2009).

Herudover medtages der i opgørelsen af klimabelastningen fra dansk fødevarerforbrug ( IDAs klimaplan 2050, Anonym, 2009) klimabelastningen fra ændringer i arealanvendelsen ved f.eks. opdyrkning af tidligere skov. Ikke mindst de animalske produkter er årsag til sådanne udledninger, der skønnes at være ca. 16 kg CO<sub>2</sub>-ækv pr. kg kød (Chrintz, 2009). Der regnes med et bruttoskødforbrug pr. dansker på ca. 93 kg. pr. år, dvs. inkl. spild, og heraf skal der tillægges klimabelastningen et bidrag på ca. 1,5 tons CO<sub>2</sub>-ækv. pr. dansker pr. år, således at den samlede klimabelastning fra en gennemsnitsdanskers kost bliver på ca. 3,5 tons CO<sub>2</sub>-ækv. pr. dansker pr. år (Anonym, 2009).

Tabel 1. Danskernes nuværende fødevarerforbrug, opdelt på børn og voksen, samt relaterede klimabelastning (IDA klimaplan 2050<sup>s.62</sup>).

1. Mælk og -produkter	323	466	1,35	12,5
2. Ost og osteprodukter	33	21	12,14	9,8
3. Korn og brød	213	204	1,34	7,5
4. Grøntsager	157	124	1,57	6,2
5. Frugt (ekskl. Juice)	204	178	1,66	8,8
6. Kød og kødprodukter	108	87	10,23	27,7
7. Fisk og fiskeprodukter	21	11	6,95	3,5
8. Fjerkræ og -produkter	23	19	2,71	0,7
9. Æg og æggeprodukter	17	12	1,65	1,4
10. Fedt og -produkter	35	32	3,05	13,2
11. Sukker og slik	34	41	1,73	2,6
12. Drikkevarer <sup>2)</sup>	1357	390	0,41	13,2
13. Kartoffler	102	71	1,03	2,6
14. Juice	73	94	0,78	1,6
Gns. forbrug/dag, g	2700	1750		
Gns. forbrug/dag, MJ	9,1	8,3		
Gns klimabelastning kg CO <sub>2</sub> -ækv/dansker/år: 1,4 tons				

1) Fødevarerinstitutionen 2008b – s. 48

2) ekskl. Vand, mælk, juice og saft konc.

I tabel 2 er vist hvilke kilder, der bidrager til klimabelastningen fra fødevarerproduktion og forbrug (Anonym, 2009) .

Tabel 2. Kilder til klimabelastning fra fødevarerproduktion og forbrug (IDAs klimaplan 2050, Anonym, 2009).

Landbrug og fiskeri	Metan fra husdyr og husdyrgødning Lattergas fra udbringning og omsætning af husdyr- og handelsgødning samt udvaskning af kvælstof fra jorden Kuldioxid fra forbrænding af kulstof i humuslaget i jorden, herunder kuldioxid fra ændringer i arealanvendelse (fx fældning af skov til dyrkning af afgrøder Kuldioxid fra direkte energiforbrug til maskiner mm Kuldioxid fra indirekte energiforbrug til produktion af hjælpemidler, især handelsgødning
Fødevarerproduktion	Kuldioxid fra direkte energiforbrug til forarbejdning og opbevaring Kuldioxid fra indirekte energiforbrug til fremstilling af emballage
Fødevaredistribution	Kuldioxid fra transport Kuldioxid fra direkte energiforbrug til opbevaring
Fødevareforbrug	Kuldioxid fra transport i forbindelse med indkøb Kuldioxid relateret til direkte energiforbrug ved opbevaring og tilberedning

#### 4.2. Status for viden om forskellige fødevarers klimaaftryk – både dansk og udenlandsk producerede fødevarer.

Den samlede udledning af drivhusgasser forårsaget af produktion og forarbejdning af udvalgte animalske og vegetabiliske danskproducerede fødevarer er vist i tabel 3. Resultaterne er vist som kg CO<sub>2</sub>-ækv. per kg produkt, når fødevaren ligger i disken i supermarkedet.

Datakilderne i tabel 3 er opdelt i danske data for dansk producerede fødevarer og data fra andre kilder. Den mest sikre sammenligning af klimaaftrykket fra forskellige fødevarer får man ved at sammenligne fødevarer fra samme kilde. Fødevarer, hvor der er brugt andre end danske kilder, har sandsynligvis også brugt en anden beregningsmetode. Derfor kan det være svært at sige om en forskel i klimaaftrykket mellem to fødevarer skyldes metodeforskelle eller en reel forskel. Ikke desto mindre er der så stor forskel mellem forskellige grupper af fødevarer at rangordenen reelt ikke forventes at ændre sig selv om der bruges forskellige kilder.

Tabel 3. Klimaaftryk (effekt på den globale opvarmning) fra produktion af forskellige fødevarer inkl. alle led i værdikæden indtil varen ligger på hylden/i køledisken i supermarkedet.

Føde vare-gruppe	Fødevarer	Danske data for (primært) dansk producerede fødevarer kg CO <sub>2</sub> -ækv/ kg produkt	Andre datakilder kg CO <sub>2</sub> -ækv/ kg produkt
Frugt	Æbler		0,1 <sup>8)</sup> 0,29 <sup>5)</sup> 0,24 <sup>25)</sup> (S) 0,3 <sup>26)</sup> (UK) 0,9 <sup>26)</sup> (NZ)
	Appelsiner		0,25 <sup>25)</sup>
	Bananer		0,45 <sup>25)</sup>
	Vindruer		
	Mango		
	Jordbær		1,0 <sup>26)</sup> (UK) 0,9 <sup>26)</sup> (Spanien)
	Grønt sager	Tomat • Dansk drivhus • Sydeuropæiske	3,45 <sup>2)</sup>
Agurk • Dansk drivhus • Sydeuropæisk		4,37 <sup>2)</sup>	1,3 <sup>5)</sup>
Salat			0,4 <sup>5)</sup> 3,3 <sup>25)</sup> (S)
Løg		0,382 <sup>2)</sup>	0,5 <sup>25)</sup> (S)
Gulerødder		0,122 <sup>2)</sup>	0,264 <sup>15)</sup> (UK) 0,5 <sup>9)</sup> (S)
Kartofler, danske Tørrede ærter Kål		0,21 <sup>1)</sup>	0,235 <sup>10)</sup> (UK) 0,17 <sup>9)</sup> (S) 0,68 <sup>9)</sup> (S) 0,5 <sup>25)</sup> (S)
Ris, pasta		Ris	
	Pasta		0,81 <sup>25)</sup> (S)
	Nudler (ris)		
Korn produkter	Rugbrød (frisk)	0,79 <sup>1)</sup>	
	Hvedebrød • frisk • frossen	0,84 <sup>1)</sup> 1,20 <sup>1)</sup>	0,980 <sup>13)</sup> (S)
	Havregryn Hvedemel Rugmel Morgenmadsceralier	0,79 <sup>1)</sup> 1,130 <sup>1)</sup> 1,000 <sup>1)</sup>	1,0 <sup>25)</sup> (S) 0,804 <sup>10)</sup> (UK) 0,99 <sup>25)</sup> (S) 1,0 <sup>25)</sup> (S)
	Majs Sukker <sup>a)</sup>	0,96 <sup>1)</sup>	0,8 <sup>21)</sup> (Austr.)



Føde vare-gruppe	Fødevarer	Danske data for dansk producerede fødevarer kg CO <sub>2</sub> -ækv/ kg produkt	Andre datakilder kg CO <sub>2</sub> -ækv/ kg produkt
Mejeri-prod. + æg	Mælk (Minimælk)	1,23 <sup>1)</sup>	1,06 <sup>10)</sup> (UK) 0,8-1,4 <sup>12)</sup> 1,2 <sup>19)</sup> (N)
	Ost (gul)	11,3 <sup>1)</sup>	8,794 <sup>11)</sup> (S) 8,0 <sup>25)</sup> (S)
	Skimmelost		
	Smør	0 ? <sup>c)</sup>	
	Æg	2,0 <sup>1)</sup>	5,54 <sup>10)</sup> (UK) 2,48 <sup>25)</sup> (S)
	Is		0,97 <sup>16)</sup> (Austr)
Kød	Oksekød	19,4 <sup>3)</sup>	15,8 <sup>10)</sup> (UK)
	• slagtekalve	12,2 <sup>3)</sup>	-
	• ammekvæg	26,6 <sup>3)</sup>	25,3 <sup>10)</sup> (UK) 32,2 <sup>26)</sup> (Brazil)
	Svinekød	3,6 <sup>4)+7)</sup>	6,35 <sup>10)</sup> (UK) 6,1 <sup>9)</sup> (S) 5,0 <sup>17)</sup> (S) 4,434 <sup>18)</sup> (B)
	Kylling		
	• hel fersk	3,1 <sup>1)</sup>	4,58 <sup>10)</sup> (UK)
	• hel frossen	3,7 <sup>1)</sup>	
	Lam		17,4 <sup>10)</sup> (UK) 14,1 <sup>26)</sup> (UK) 11,6 <sup>26)</sup> (NZ)
Fisk	<b>Fisk fra havet:</b>		
	Torsk (vild, hel, fersk)	1,2 <sup>1)</sup>	3,96 <sup>12)</sup>
	Torsk (fillet, frossen)	3,2 <sup>1)</sup>	
	Torsk (fiskepinde: fillet, frossen)		
	Fladfisk (vild, hel, fersk)	3,3 <sup>1)</sup>	
	Fladfisk (fillet, frossen)	7,8 <sup>1)</sup>	
	Ørred (dambrug, hel, fersk)	1,8 <sup>1)</sup>	
	Ørred (fillet, frossen)	4,5 <sup>1)</sup>	
	Sild (vild, hel, fersk)	0,63 <sup>1)</sup>	
	Sild (fillet, frossen)	1,8 <sup>1)</sup>	
	Rejer (friske)	3,0 <sup>1)</sup>	
	Rejer (pillede, frosne)	10,5 <sup>1)</sup>	
	Muslinger	0,09 <sup>1)</sup>	
	Hummer	20,2 <sup>1)</sup>	
	<b>Dambrug:</b>		
Ørred (hel fisk)	1,8 <sup>1)</sup>		
Ørred (fillet, frossen)	4,5 <sup>1)</sup>		
	Tunfisk		
	Sardiner		
	Blæksprutter		

Føde vare-gruppe	Fødevarer	Danske data for dansk producerede fødevarer kg CO <sub>2</sub> -ækv/ kg produkt	Andre datakilder kg CO <sub>2</sub> -ækv/ kg produkt
Drikkevarer	Kaffe, drikkeklar <sup>(1 = kg antaget)</sup>		0,25 <sup>19)</sup> 3,4 <sup>22)</sup>
	Sodavand		0,25 <sup>19)</sup>
	Øl		0,49 <sup>19)</sup> (N) 1,35 <sup>24)</sup> (Austra.)
	Saftevand, drikkeklar		0,42 <sup>19)</sup>
	Juice		0,27 <sup>19)</sup>
	Vand på flaske		0,09 <sup>19)</sup>
	Vin	4,5 <sup>6)</sup>	2,1 ? <sup>20)</sup> (I)
Andet	Rapsolie <sup>b)</sup>	3,630 <sup>1)</sup>	1,710 <sup>10)</sup> (UK)
	Olivenolie		2,1 <sup>23)</sup>
	Tomat ketchup		1,345 <sup>15)</sup> (S)
	Sojabønner	0,620 <sup>1)</sup>	

1) [www.LCAFood.dk](http://www.LCAFood.dk) :

2) Halberg et al., 2006

3) Nguyen et al., 2009, submitted.

4) Dalgaard et al., 2007

5) FIVH (fra Coop kampagne)

6) IMV Institut for Miljøvurdering, 2006. Fødevarers miljøeffekter. s.42

7) Halberg et al., 2008

8) DEFRA rapport, 2006

9) Carlsson-Kayama, 1998: Inkl transport til S.

10) Williams et al., 2006b: Fødevarer produceret og forbrugt i UK. NB kun indregnet klimabelastning til og med ab gård

11) Berlin, 2002. Svensk ost med 26% fedt

12) Foster et al., 2006

13) Anderson, K., Ohlsson, T. 1999.

14) Lighthart, et al., 2005.

15) Anderson et al., 1998

16) Fetiz et al. 2005

17) Cederberg (2003)

18) Nemry et al., 2001

19) Hanssen et al., 2007 – Til norske produkter anvendes vandkraftværk (med lav klimabelastning) som hovedenergikilde

20) Ardente et al., 2006 – Det fremgår ikke tydeligt af artiklen om det er CO<sub>2</sub> eller CO<sub>2</sub>-ækv

21) Renouf & Wegener, 2007 – Råsukker fra sukkerrør

22) Salomone, 2003 – Forarbejdning af kaffebønnerne i Italien

23) Shonfield & Dumelin, 2005. GWP: 25% højere for olivenolie sammenlignet med rapsolie

24) Narayanaswamy et al. 2004

25) Wallén et al., 2004

26) Williams et al., 2007

27) Biel et al., 2006

a) Dansk produceret sukker fra sukkerroer

b) Den vegetabiliske olie kommer fra rapsfrø, hvor der ved beregning af klimaaftrykket er kompenseret for bidraget fra bi-produktet rapskage.

c) Der findes ingen LCA for smør. Fordelingen af klimabelastningen fra mælk på forskellige mejeriprodukter er vanskelig at vurdere og afhænger meget af de anvendte forudsætninger. Værdien kan ansættes til tæt på 0, hvis det reelt er de andre mejeriprodukter, der ”driver” efterspørgslen, således at smør er et overskudsprodukt. For praktisk planlægning foreslår vi, at der bruges samme værdi som for vegetabilisk olie, dette tal er baseret på et forbrug af råmælk på 6 kg pr kg smør produceret

I tabel 4 defineres hotspot for forskellige fødevarer, dvs. definition af hvor i kæden den største klimabelastning genereres.

Tabel 4. Hotspots i forskellige fødevarers livscyklus (Garnett, 2008 s. 51).

Fødevarer	Hotspot	Litteratur kilde
Kød og mejeriprodukter	Produktionen på landbrugsbedriften	Berlin, 2002 Foster et al., 2006
Frisk frugt og grønt	Varierer, transport kan være mest betydende afhængig af afstand og hvilken transportform. For drivhusprodukter er primærleddet det mest betydende. Tilberedning kan være det mest betydende hvis produktet tilberedes	Sim et al., 2007
Brød	Produktion i primærled, transport, bagning	Anderson & Ohlsson, 1999

#### 4.3. Problemstillinger vedr. forbruget af animalske vs. vegetabiliske fødevarer samt lokalt (nordiske) vs. globalt producerede fødevarer (transport og energiperspektivet) skal beskrives.

##### *Animalske vs. vegetabiliske fødevarer*

Som det ses i tabel 3 er der stor forskel på klimaeffekten fra forskellige typer af fødevarer. Det skyldes, at der er stor forskel på produktionsmetoden til f.eks. produktion af 1 kg mælk sammenlignet med produktion af 1 kg kartofler. Generelt er udledningen af drivhusgasser større ved produktion af animalske produkter sammenlignet med produktion af vegetabiliske produkter.

For animalske fødevarer kommer det største bidrag til klimabelastningen fra produktionen på landbrugsbedriften, mens der kommer mindre bidrag fra forarbejdning, detailled og transport (Garnett, 2008).

Kød er den gruppe af fødevarer, der giver anledning til den største klimaeffekt, dog med stor variation for kød fra forskellige dyrearter (3-26 kg CO<sub>2</sub>-ækv pr. kg kød). Oksekøds klimabelastning er 3-8 gange større end klimabelastningen fra produktion af svine- og kyllingekød, hvilket bl.a. skyldes, at udledningen af metan fra drøvtyggenes (kvæg og får) fordøjelsessystem er langt større end metanudledningen fra de én-mavede dyrs (svin og fjerkræ) fordøjelse. Endvidere er der en meget høj foder- og kvælstofeffektivitet i slagtekyllinge- og slagtesvineproduktionen, som gør kød fra disse produktioner mere klimavenlig end kød fra oksekødssektoren. Det ses endvidere af tabel 3, at klimabelastningen fra oksekød er mindre, når det er tyrekalve fra malkebesætninger, der fedes op sammenlignet med oksekødsproduktionen i et ammekvægssystem. Det skyldes bl.a., at man i systemet med kød fra tyrekalve fra malkebesætninger sparer noget vedligeholdelsesfoder til moderdyret og produktionen ofte er mere intensiv.

Mælk er det animalske produkt, der giver den laveste klimabelastning, og når klimaeffekten fra 1 kg ost er 9 gange større end den fra 1 kg mælk, skyldes det især at der går meget råmælk til ostproduktionen. Der findes således ingen klimavurdering for smør.

For fisk fra havet kommer det største bidrag til klimaeffekten fra selve fiskeprocessen, der er karakteriseret ved et stort brændstofforbrug. Klimaeffekten fra 1 kg vildtorsk er lavere end effekten fra 1 kg kylling. Køber man i stedet 1 kg friske rejer giver det samme klimaeffekt som 1 kg kylling, men køber man 1 kg pillede, frosne rejer er klimaeffekten 3 gange større end den fra kylling. Det skyldes de mange processer på fiskefabrikken, hvor de frosne rejer skal optøses, afskalles, blancheres og indfryses enkeltvis. Dette kræver en del el og varme (LCAFOOD).

For dambrugsfisk (ørred) kommer det største bidrag til klimaeffekten derimod fra indkøbt fiskefoder.

Frilandsgrøntsager og kartofler giver betydelig lavere klimaeffekt end andre fødevarer per kg produkt. Karakteristisk for planteproduktionen er også, at udledningen af drivhusgasser er domineret af lattergas. Lattergas udgør for eksempel 80% af drivhusgasudledningen i hvedeproduktionen. For kartofler, hvor der kræves energi til opbevaring, udgør lattergas derimod kun ca. 50% af drivhusgasudledningen. Klimaeffekten fra produktion og fremstilling af mel og brød er på niveau med den fra mælk.

Drivhustomater adskiller sig væsentlig fra frilandsgrøntsager, både fordi opvarmning af drivhuset giver en relativ stor udledning af drivhusgasser og fordi gødningsanvendelsen giver anledning til betydelig tab af kvælstof (Halberg et al., 2006). Resultatet for drivhusgrøntsagernes klimaaftryk afhænger dog meget af, hvilken varmekilde der bruges. Svenske beregninger viser således en variation i klimaaftrykket fra drivhustomater fra 0,5 til 2,7 kg CO<sub>2</sub>-ækv. per kg tomater afhængig af varmekilden. Det laveste klimaaftryk blev opnået, når der blev anvendt biobrændsel og spildvarme og det højeste klimaaftryk ved brug af naturgasvarme (Lagerberg Fogelberg & Carlsson-Kanyama 2006).

Når klimaaftrykket fra risproduktion er så meget større end klimaaftrykket fra f.eks. kartofler skyldes det især metan emission fra rismarker, der er oversvømmede. I risproduktion kommer således mere end 80% af klimabidraget fra landbrugsdelen af produktionen. Der er dog en stor usikkerhed knyttet til omfanget af metan emission.

I tabel 5 er vist et typisk aftenmåltid for en dansk familie, og den klimaeffekt som produktion af råvarerne giver anledning til (Halberg et al., 2006). Kød er den fødevarer, som giver den største klimaeffekt. Hvis man derfor reducerer niveauet af kød fra 188 til 100 g per person (det anbefalede niveau), reduceres klimaeffekten med 25% forudsat, at man i stedet spiser flere frilands grøntsager (kartofler). Men hvis man i stedet spiser 0,5 kg drivhustomater bliver reduktionen kun 9%. Til sammenligning koster 12 km bilkørsel samme klimaeffekt som det typiske aftenmåltid til 4 personer.

Tabel 5. Hypotetisk aftenmåltid for en familie på 4 personer, sammensætning af råvarer og den samlede klimaeffekt i kg CO<sub>2</sub>-ækv. (Halberg et al., 2006).

	‘Typisk’	‘Mindre kød mere frilandsgrønt’	‘Mindre kød mere drivhusgrønt’	12 km bilkørsel
Svinekød, kg	0.75	0.4	0.4	
Kartofler, kg	0.5	0.75	0.75	
Brød, kg	0.5	0.5	0.5	
Mælk, l	1	1	1	
Gulerødder, kg	0.5	0.5	0.4	
Løg, kg	0.4	0.2	0.2	
Drivhustomater, kg	0	0	0.5	
kg CO <sub>2</sub> -ækv.	4,4	3,2	4,0	4,4

*Lokalt (nordiske) vs. globalt producerede fødevarer (transport og energiperspektivet)*

Det er ikke lige meget, hvor langt fødevarerne er blevet transporteret, før de havner på supermarkedets hylder. Det koster nemlig CO<sub>2</sub>-udledning at køre, flyve eller sejle varerne fra produktionsstedet til supermarkedet. Det er heller ikke ligegyldigt, hvilken form for transport, der bliver anvendt, lastbiler udleder nemlig 17-80 gange mere CO<sub>2</sub> end et containerskib, når de transporterer 1 ton fragt en given afstand (Tabel 6).

Tabel 6. Klimabelastningen fra transport (LCAfood).

<b>Transport (excl nedkøling, frost) fra producent til supermarked af 1 ton varer, kg CO<sub>2</sub>-ækv.</b>		
Transportform	Skib, 1 km	0,005 - 0,010 <sup>1)</sup>
	Lastbil, 1 km	0,170 - 0,400 <sup>1)</sup>
	Fly, 1 km	1000-2000 <sup>1)</sup>

<b>Transport fra supermarked til bolig,</b>			<b>g CO<sub>2</sub>-ækv</b>
Transportform	Cykel	Pr. km	0
	Bil	1 km	360 <sup>1)</sup>
	Bus	1 person transporteret 1 km	120 <sup>1)</sup>

1) LCAFood.dk

Den relative betydning af transport for den samlede klimabelastning vil variere fra fødevarer til fødevarer. For de fødevarer, der har et stort klimaaftryk som f.eks. kød, kommer transport kun til at udgøre en lille andel af produktets samlede effekt på den globale opvarmning. I et eksempel med svinekød udgjorde klimabidraget fra transport under 1% af den samlede klimaeffekt for svinekød (Dalgaard et al., 2007). For de fødevarer, der har et lille klimaaftryk fra selve produktionen, som f.eks. grøntsager, kan transport omvendt komme til at udgøre en betydelig andel af produktets samlede effekt på den globale opvarmning. I et eksempel med friske gulerødder med et klimaaftryk på 0,73 kg CO<sub>2</sub>-eq/kg er transport, især forbrugerens transport af varen fra supermarked til hjemmet, det største bidrag til klimaaftrykket (Ligthart et al., 2005).

Når man skal vælge mellem lokale og globale produkter er det vigtigt at bruge livscyklusperspektivet (Garnett, 2008). Hvorvidt det derfor klimamæssigt bedst kan betale sig at købe danske grøntsager produceret i væksthuse (med stort varmeinput) sammenlignet med udenlandske grøntsager, der

kræver lange transporter afhænger helt af produktionsforudsætningerne – især hvilken varmekilde, der anvendes i væksthuse og hvilken form for transport, der anvendes.

I en dansk opgørelse af Vogt-Nielsen (2004) fandt man, at energiforbruget i de danske væksthuse til produktion af tomater og agurker var langt større end energiforbruget til produktion af tomater og agurker i Spanien, hvor solvarmen udnyttes. Dette gjaldt også når energiforbruget ved lastbiltransport til Danmark blev inkluderet. En svensk undersøgelse viser omvendt, at med den rigtige varmekilde i drivhusene er det muligt at komme ned på niveau med de sydeuropæiske grøntsager.

Mht. frugt og grønt, konkluderer Sim et al (2007), at - i sæsonen - er det generelt mere klimavenligt for britiske forbrugere at købe britiske produkter snarere end produkter importeret oversøisk fra. En undersøgelse viser således, at i den britiske æblesæson er de hjemmearbejdede æbler klart mindre klimabelastende end importeret æbler. Om sommeren derimod, før sæsonen for britiske æbler, var de importeret æbler fra syden mere klimavenlige end de britiske, der blev opbevaret på køl (Mila i Canals et al., 2007). I et andet studie fandt Sim (2006), at klimabelastningen fra produktion af spanske tomater, der blev dyrket med begrænset eller ingen brug af kunstig lys og varme, var mindre end den fra britiske tomater, der blev dyrket i opvarmede og oplyste drivhuse. Men i sæsonen er britiske tomater sandsynligvis mere miljøvenlige, dette er i al fald tilfældet for salat (Edwards-Jones et al., 2008).

Williams et al. (2007) har sammenlignet klimabelastningen fra fødevarer, der er produceret i UK med nogle, der er importeret (tabel 7). De konkluderer, at medmindre man kan ændre forbrugernes adfærd i retning af mindre kødforbrug og en kost, der i højere grad er baseret på årstidens produkter, vil der være behov for import for at opfylde forbrugernes efterspørgsel. Når en sådan import er uundgåelig er det bedre, i forhold til fødevarernes klimabelastning, at acceptere import fra lande hvor produktiviteten er højere og/eller behovet for kølet opbevaring mindre, end automatisk at foretrække lokalt producerede produkter.

Man kan se, at klimabelastningen fra transport af 1 kg æbler eller 1 kg lammekød fra New Zealand til UK er den samme (0,6-0,7 kg CO<sub>2</sub>), men da klimabelastningen fra produktion af æbler i New Zealand kun er 0,1 kg CO<sub>2</sub>-ækv./kg æble, betyder klimabilaget fra transport relativt rigtigt meget for æblernes samlede klimabelastning. Omvendt for lammekød, hvor klimabelastningen fra transport kun er 1/16 af den fra produktionen. Når det New Zealandske lammekød bliver mere klimavenlig skyldes det et lavere bidrag fra primærproduktionen, hvor det New Zealandske system har mere produktive græsmarker, men et lavere input af kunstgødning end i UK (Williams et al., 2007).

Klimabelastningen fra de importeret tomater er kun 1/3 af den fra de lokale tomater. Den største forskel mellem de 2 produkter, er behovet for opvarmede drivhuse (naturgas) til den lokale produktion, og den lange transport for de importeret tomater. Man skal dog samtidig være opmærksom på, at for de øvrige miljøindikatorer (næringsstofberigelse, forsuring og pesticidforbrug) klarer de sydeuropæiske tomater sig dårligere end dem fra UK. Når de danske tomater (tabel 3) har en højere klimabelastning end de engelske skyldes det brug af kul som varmekilde (Williams et al., 2007). Jordbær har samme klimabelastning om de er produceret i Spaniens og transporteret til UK eller de er produceret i UK. Det større udbytte pr. ha i Spanien kan således kompensere for klimabelastningen fra transporten (Williams et al., 2007).

Når det brasilianske oksekød har en større klimabelastning end det fra UK, skyldes det at systemet er mere ekstensivt, med en større metanproduktion pr. kg kød pga. den lavere tilvækst. Metan fra fordøjelsessystemet er den faktor, der i primærproduktionen giver det største bidrag til klimabelastningen. I klimabelastningen for det brasilianske oksekød er der ikke indregnet effekten af, at produktionen giver anledning til skovrydning og dermed yderlig klimabelastning.

Tabel 7. Sammenligning af klimabelastning fra fødevarer, der er produceret i UK eller importeret til UK, kg CO<sub>2</sub>-ækv./kg fødevarer (Williams et al., 2007).

	Importeret til UK		Importeret til UK (produktionssted)		
	Primærproduktion	I alt	Primærproduktion	Transport til UK	I alt
Tomater	2,1	2,24 (100)	0,3 (Spanien)	0,3	0,7 (32)
Jordbær	0,8	1,0 (100)	0,3 (Spanien)	0,3	0,9 (90)
Kartofler	0,1	0,3 (100)	0,2 (Israel)	0,2	0,5 (250)
Fjerkræ	2,5	2,8 (100)	2,1 (Brasilien)	0,4	2,6 (93)
Oksekød	23,8	24,0 (100)	31,7 (Brasilien)	0,3	32,2 (134)
Æbler	0,2	0,3 (100)	0,1 (New Zealand)	0,7	0,9 (900)
Lam	13,5	14,1 (100)	9,7 (New Zealand)	0,6	11,6 (82)

I afvejningen af om man skal vælge lokale produkter og minimere klimabilaget fra transport eller man skal vælge at minimere bidraget fra produktionsfasen ved at importere, er det vigtigt også at se på betydningen af behov for kølet transport. Mange typer af fødevarer, der transporteres langt, har behov for køling i lang tid. Det gælder for fersk kød, mælkeprodukter og frisk frugt og grønsager. Derudover giver mange omlastninger i kæden risiko for øget spild. I UK er køling af fødevarer ansvarlig for ca. 15% af klimabelastningen fra fødevarekæden, herunder køling under forarbejdning, detailhandel, og opbevaring i hjemmet. Mellem 1/6 og 1/3 af denne belastning stammer fra kølet transport af importerede fødevarer som kød, frugt og grøntsager (Garnett, 2008).

En opgørelse fra UK viser, at 1,5% af frugt og grønt transporteres pr. fly, men denne transport er ansvarlig for 40-50% af de totale emissioner fra transport af frugt og grønt (Garnett, 2008). Fødevarer transporteret med fly er ikke nødvendigvis altid den løsning, der giver den højeste klimabelastning. Dette betyder dog ikke, at løsningen med flytransport kan forsvares klimamæssigt, men at begge løsninger har meget høje klimaaftrek (Garnett).

#### Løsningsforslag

*Man bør vælge de mindst klimabelastende frugt- og grøntprodukter, herunder årstidens frugt og grønt, frilandsprodukter der ikke kræver opvarmning af drivhus, og robuste produkter med mindre behov for en kort transport tid, og mindre temperaturfølsom dvs. mindre behov for kølet transport. Vigtigere er dog at fokusere på andelen af forskellige fødevarer (kød, mejeriprodukter, grøntsager osv.), der indtages, end på hvor langt den enkelte fødevarer er blevet transporteret, da nogle fødevareregrupper, hvad enten de er lokalt produceret eller ej, er meget mere klimagasintensive end andre fødevareregrupper (Garnett, 2008).*

## 5. Sammenhængen mellem kostpyramiden og klimapyramiden:

### 5.1 Klimapyramiden

Fødevarernes klimabelastning udtrykkes ofte per kg af fødevareren (som i tabel 3). Det er vigtigt at være opmærksom på, at der er forskelligt energiindhold i 1 kg af de forskellige produkter i tabel 3 og at man i den daglige kost ikke bare kan substituere de forskellige fødevarer på vægtbasis. For eksempel er der mere protein i kød og mejeriprodukter end i grøntsager. Hvis fødevarerne placeres i en klimapyramide (på baggrund af data i tabel 3), hvor fødevarernes klimaaftryk er opgjort per energiindhold i maden, vil der stadig være store forskelle i de enkelte fødevarers klimabelastning også når det udtrykkes per energiindhold og at de animalske fødevarer fortsat vil have den højeste klimaeffekt. Nogle få fødevarer ville dog bytte plads. For eksempel ville mejeriprodukter rykke op i toppen sammen med kød og andre animalske produkter

Tabel 8. Klimaaftryk for udvalgte fødevarer opgjort efter energiindhold<sup>1)</sup>, kg CO<sub>2</sub>-ækv. pr. 1 MJ.

Fødevarer i supermarkedet	kg CO <sub>2</sub> -ækv. pr. 1 MJ	Klimapyramiden
Oksekød	2,22	Toppen = animalske produkter
Gul ost	0,84	
Letmælk	0,59	
Svinekød	0,46	
Kylling, hel fersk	0,41	
Æg	0,31	
Løg	0,20	Bunden = vegetabiliske produkter
Rugbrød, frisk	0,09	
Hvedemel	0,08	
Gulerødder	0,08	
Franskrød, frisk	0,07	
Kartofler	0,06	
Havregryn	0,05	

1) Data fra Fødevarerinstitutionen, 2008

Også Garnet (2008) har et bud på, hvordan et mere klimavenligt fødevarerforbrug vil se ud. Hun foreslår følgende punkter i prioriteret rækkefølge (tabel 10):



Tabel 9 Klimavenligt fødevarerforbrug (Garnett, 2008).

<b>Prioritet</b>	<b>Handling</b>	<b>Hvad påvirkes heraf</b>	<b>Bemærkninger</b>
Høj	Spis mindre kød og mejeriprodukter	Lattergas og metan emission, CO <sub>2</sub> tab fra skovrydning	Reduktion i produktion og import
Høj	Spis mindre, spis kun det der behøves for at opretholde en sund vægt	Forekomst af overvægt,	
Medium, måske høj	Undgå madspild, anvendt det uundgåelige spild	Alle emissioner, i teorien kan produktionen så reduceres	
Medium	Spis sæsonens robuste fri-landsgrøntsager (foretræk sæsonens frem for lokalt) frem for letfordærlige fødevarer, hvor kort transporttid er nødvendig, og måske behov for varme og lys i væksten	Køling, transport, fødevarerspild	Reduceret flytransport af fødevarer
Medium	Tilbered mad til flere personer og for flere dage	Effektivitet og energiforbrug	Kræver planlægning, risiko for øget madspild hvis det tilberedte ikke bliver spist
Medium	Accepter variation i fødevarer kvaliteten	Alle emissioner, i teorien kan produktionen så reduceres	Fødevarer, der er spiselige, men af lavere kvalitet bruges normalt til forarbejdning eller som dyrefoder
Medium	Accepter variation i fødevarer budbuddet		Den nuværende situation, hvor alle varer er tilgængelig til alle tider, betyder at fødevarer er tilgængelige også når miljøbelastningen ved at fremstille dem er meget høj
Medium	Indtag færre fødevarer med lav næringsstovværdi som f.eks. alkohol, slik og chokolade	Unødvendige fødevarer, der ikke er behov for i vores kost	
Medium	Opbevar og tilbered fødevarer vha. energivenlige metoder	Energiforbruget i hjemmet	Simpel at gennemføre, sparer samtidig penge
Lavere	Køb ind til fods eller over Internettet	Reduceret energiforbrug	

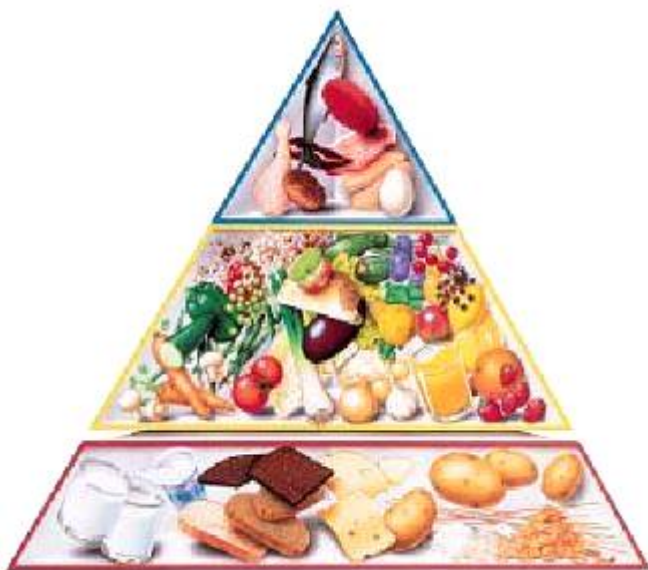
Defra (2007b) giver et lidt mere generelt forslag til, hvordan et bæredygtigt fødevarerforbrug ville se ud. De tager hensyn til andre miljømål end kun klimaet. Deres råd:

- Spis færre kød- og mejeriprodukter
- Reducer spildet i husholdningerne
- Spis mere af sæsonens fødevarer og flere lokale fødevarer

*Af alle ovenstående råd om en klimavenlig kost, er den adfærdsændring, der går igen og som vurderes at have størst effekt den at indtage færre kød- og mejeriprodukter og flere vegetabiliske fødevarer i stedet. Derudover gælder det i den rige del af verden, hvor overvægt er et stort problem, at vi kan reducere klimabelastningen fra fødevarerforbruget ved simpelthen at spise mindre. I teorien betyder et mindre fødevarerindtag, at der skal produceres en mindre mængde fødevarer, men i praksis er dette meget mere komplekst (Garnett, 2008).*

## 5.2. Kostpyramiden – de 8 kostråd

Kostpyramiden i figur 1 viser, hvordan man sammensætter en sund kost. Kostpyramiden blev introduceret i Danmark i 1970'erne og bygger på anbefalinger, der i 30 år har været gældende over det meste af verden, og som i Norden er samlet i "De Nordiske Næringsstofanbefalinger".



**Figur 1. Den gode gamle kostpyramide fra 1970erne.**

Ifølge kostpyramiden kan dagens samlede kost inddeles i tre grupper, der illustrerer bunden, midten og toppen. Princippet i kostpyramiden er, at man dagligt skal spise mest fra bunden, som består af kulhydratholdige fødevarer, som dækker behovet for næsten alle næringsstoffer og kostfibre. Man skal spise noget fra midten, hvor frugt og grønt er repræsenteret. Denne gruppe supplerer grundkostens indhold med visse vitaminer, mineraler og kostfibre uden meget energitilførsel, da de fleste frugter og grønsager har en lav energitæthed. Man skal spise mindst fra toppen, som består af kød, fisk og æg, som er rig på proteiner.

I 2005 blev der taget initiativ til en revision af kostrådene, som resulterede i følgende 8 kostråd (Astrup et al., 2005):

- Spis mere frugt og grønt - 6 om dagen
- Spis mere fisk og fiskepålæg - flere gange om ugen
- Spis kartofler, ris eller pasta og groft brød - hver dag
- Spar på sukker - især fra sodavand, slik og kager
- Spis mindre fedt - især fra mejeriprodukter og kød
- Spis varieret - og bevar normalvægten
- Sluk tørsten i vand
- Vær fysisk aktiv - mindst 30 minutter om dagen

I de nye kostråd er der så vidt muligt inkluderet mængdeangivelser samtidig med, at kostrådene er blevet bredere og f.eks. inddrager råd om fysisk aktivitet.

#### *Danskernes fødevarerindtag i forhold til kostrådene*

Indtaget af frugt og grønt er steget meget i perioden fra 1995 til 2000-02, hvorefter der frem til 2006 er et fald eller stagnation. I 2003-2006 spiste de fleste børn og voksne dog fortsat for lidt **frugt og grønt** i forhold til anbefalingerne (Fagt et al., 2008).

Anbefalingen for indtag af frugt og grønt er 600 g eller derover pr. dag for personer over 10 år og 400 g (300-500 g) pr. dag for 4-10 årige (Trolle et al., 1998). I perioden 2003-2006, spiste børn (4-10 år) således i gennemsnit 122 g grøntsager og 182 g frugt pr. dag. De tilsvarende tal for voksne var 122 g grøntsager og 182 g frugt pr. dag. I '6 om dagen' kan 100 g indtages som juice, så hvis indtaget af juice (hhv. 49 og 42 g pr. dag) lægges til summen af frugt og grønt, bliver det samlede indtag i perioden 2003-2006 hhv. 353 og 398 g. pr. dag. I den periode var der således 33% af børnene og 16% af de voksne, der opfylder anbefalingerne om frugt og grønt indtag (Fagt et al. 2008). Inden for grøntsagerne vinder de grove grøntsager frem, sandsynligvis på bekostning af salatgrøntsagerne, hvor indtaget i perioden er gået ned. Indtag af grøntsager kommer primært fra den varme aftensmad, hvor mængden af grøntsager som tilbehør er lavt, idet den foretrukne grøntsag er salat, som vejer meget lidt. Frugt stammer hovedsageligt fra mellemmåltiderne, og der spises især æble, pære, banan og citrusfrugter (Fagt et al. 2008).

Tabel 10 Gennemsnitlig indtag af udvalgt frugt og grønt i 2003-2006 (Fagt et al. 2008<sup>s. 37</sup>), g. pr. dag.

	Børn, 4-14 år	Voksne, 15-75 år
<b>Grove grøntsager, i alt</b>	<b>40</b>	<b>60</b>
- heraf gulerødder	27	28
- ærter	3	4
- miks	3	9
- kål, blomkål, broccoli	3	9
- rødbede, spinat, pastinak	1	4
- løg og porre	1	4
<b>Salatgrøntsager, i alt</b>	<b>42</b>	<b>53</b>
- heraf tomat	9	10
- agurk	19	8
- salat	9	25
<b>Frugt, i alt</b>	<b>142</b>	<b>173</b>
- heraf æble	50	58
- pære	14	20
- appelsin, clementin	15	21
- banan	22	29
- kiwi	3	3
- vindrue	9	10
- melon	13	10
- fersken, nektarin	6	8
- ananas	2	2
- bær	2	3

Over 75% blandt både børn og voksne spiste i 2003-2006 fortsat for lidt **fisk** i forhold til anbefalingerne (Fagt et al., 2008). Kostrådene fra 2005 anbefaler at spise fisk til 1-2 ugentlige måltider samt fiskepålæg flere gange om ugen, svarende til 30-40 g fisk om dagen (200-300 om ugen) for store børn og voksne (Astrup et al., 2005).

De voksnes kosts indhold af **kornprodukter og kartofler** ligger samlet set på 350 g/10 MJ, hvilket er lavere end de 500 g/10 MJ anbefalet i kostrådene (Astrup et al., 2005). De 500 g pr. dag anbefales fordelt ligeligt op brød/gryn og kartofler/pasta.

De voksnes kosts indhold af **kød og fjerkræ** er stagneret – fra 139 g/dag til 126 g/dag for voksne (15-75 år) i perioden fra 1995 til 2000/01, - men ligger samlet set højt i forhold til tidligere anbefalinger (Ovesen, 2002). Der findes ikke officielle danske anbefalinger for, hvor stor en mængde af kød og kødprodukter en kost bør indeholde, og de 8 kostråd indebærer kun en begrænsning af fedtindtaget fra kød og kødprodukter og ikke en egentlig begrænsning af kødindtaget (Ovesen 2002).

**Kostfiberindholdet** i både børn og voksnes kost er lavt i forhold til anbefalingerne, og kun 10% af danske mænd og 17% af danske kvinder spiser en kost, der lever op til anbefalingerne om et kostfiberindtag på 30 g/10 MJ. Kostens gennemsnitlige indhold af kostfibre var således 23 g/10 MJ. Et højt kostfiberindtag fås via grove kornprodukter, frugt og grønt samt kartofler.

Kostfiberindholdet kan således forøges ved, at der indtages flere grove grøntsager og især fuldkornsprodukter som f.x. havregryn og rugbrød (Fagt et al, 2008).

**Sukkerindtaget** hos børn er faldet i perioden fra 2000-2002 til 2003-2006. Men stadigvæk var der i perioden 2003-2006, 65 % af børnene, som fik mere end de maksimale 10 energiprocent fra sukker, som er det anbefalingerne tilråder (Fagt et al., 2008). Det gennemsnitlige indtag af sukker blandt børn ligger ca. 20 % højere end anbefalet. Hos voksne ligger kostens gennemsnitlige sukker indhold på 9 E%, men en tredjedel af de voksne spiser for meget sukker.

De største kilder til sukker i børn og voksnes kost er slik, chokolade og kager (udgør for børn og voksne hhv. 46 og 50% af sukkerindtaget), sukkersødede drikke (hhv. 35 og 30%), mælkeprodukter (hhv. 7 og 4%), is (hhv. 4 og 3%) og frugt og grønt (hhv. 4 og 9%).

**Fedtindholdet** er for højt i forhold til anbefalingerne (maximalt 30 E%). Selvom der er observeret et fald i fedtindholdet i børns kost, var fedtindholdet i børns kost 34 E% i 2003-2006, mens voksne havde et fedtindhold i kosten på 35 E% (Fagt et al. , 2008).

Mættet fedt er associeret til indtag af fedtstoffer, fede kød- og mejeriprodukter, fast food, visse typer slik, kiks og kager.

**Alkoholindholdet** i kosten hos 42% danske voksne er højere end anbefalingerne på de maksimale 5 energiprocent.

### **5.3. Sammenfald mellem en sund kost (som angivet i de 8 kostråd) og et i miljø/klimamæssig henseende bæredygtigt kostindtag.**

Hvis danskerne i højere grad spiste i overensstemmelse med de nationale kostråd og samtidig i valget af fødevarer inden for de enkelte fødevarergrupper valgte klimaoptimalt, så kunne klimabelastningen fra danskernes kost ifølge IDAs klimaplan 2050 (Anonym, 2009<sup>s</sup>.<sup>64</sup>) reduceres med ca. 30%, gennem et reduceret forbrug af mejeri- og kød- og kødprodukter, samt et øget forbrug af grøntsager og fisk. Forslaget om et reduceret forbrug af kød skal ud over de sundhedsmæssige fordele også ses i lyset af, at det gennemsnitlige kødforbrug pr. dansker er blandt de allerhøjeste i verden. En 30% reduktion svarer til en reduktion på gennemsnitlig 1,2 tons CO<sub>2</sub>-ækv. pr. dansker pr. år, svarende til ca. 6,6 mio tons CO<sub>2</sub>-ækv. pr. år for den danske befolkning (IDAs klimaplan 2050, Anonym, 2009<sup>s</sup>.<sup>64</sup>). En detaljeret analyse af typiske danske middagsretter fra den seneste nationale kostundersøgelse viser, at det er muligt at reducere klimabelastningen fra middagsretter med ca. 40% ved at spise flere grøntsager, mere fisk og mere fjerkræ og samtidig spise mindre okse- og kalvekød – f.eks. ved at ændre på forholdet mellem kød og grøntsager i den enkelte ret eller ved at spise egentlige vegetarretter 1-2 gange om ugen. Forbruget af fisk skal samtidig fordeles i retning af et større forbrug af de mindre klimabelastende fisk som makrel og sild og mindre af bl.a. torsk og laks (IDAs klimaplan 2050 (Anonym, 2009).

Hvorvidt klimavenlig mad er sundere end mindre klimavenlig mad afhænger stadig af, hvilke fødevarer der indgår i kosten. Carlsson-Kanyama (1998) har sammenlignet 4 svenske måltider, der alle har samme energi og proteinindhold (se tabel 12). Et rent vegetar måltid kan have et større klimaaftryk end et måltid, der også indeholder animalske produkter (måltid 2 vs. 4), når produkter som ris og tomater, der begge har et højt klimaaftryk, indgår. Den største forskel i klimaaftryk mellem måltider, fås for et måltid bestående svinekød, ris og tomater (nr. 3) og et klimaaftryk, der er 9 gange

større end et måltid bestående af gulerødder, kartofler og tørrede ærter (nr. 1) (Carlsson-Kanyama, 1998).

Tabel 11 Klimabelastningen fra 4 svenske rationer (Carlsson-Kanyama, 1998).

Måltid	Sammensætning	Kg CO <sub>2</sub> -ækv./måltid
1 Vegetar, svenske produkter	Gulerødder, kartofler, tørrede ærter	0,190
2 Vegetar, svenske/importerede produkter	Ris, tomater, tørrede ærter	0,860
3 Animalske/veg., svenske/importerede produkter	Ris, tomater og svinekød	1,800
4 Animalske/veg., svenske produkter	Gulerødder, kartofler, tørrede ærter, svinekød	0,380

Srinivasan et al. (2006) har undersøgt, hvordan produktion, forbrug og handel ville blive påvirket, hvis 35 lande (især Vest Europa og Nord Amerika) skulle ændre deres kost, således at den opfylder WHO's anbefalinger. Forbrug og produktion af vegetabilsk olie ville falde 30%, mejeriprodukter med 28%, sukker med 24%, animalsk fedt med 30%. Produktionen af svinekød ville falde med 13,5%, fåre og gedekød med 14,5%, hvorimod produktionen af oksekød og fjerkræ opretholdes (skyldes at disse kødtyper i denne opgørelse er antaget at have et lavt fedtindhold). Sojaolieproduktionen ville skulle falde med 28%. Omvendt ville produktionen af kornbaserede produkter til human ernæring stige med 31%, frugt og grønt ville stige med hhv. 25% og 21%.

Med andre ord, de tiltag der skal til for at få en sundere kost er, at indtaget af kød og mejeriprodukter reduceres, og i stedet for at dyrke korn til husdyrfoder, skal det anvendes direkte til human ernæring (Srinivasan et al., 2006)

#### Løsningsforslag

*Der er således potentiel synergi mellem målet om reduceret klimagas udledning fra fødevarerforbrug og målet om forbedret sundhed. På baggrund af ovenstående udredning konkluderes derfor, at der er en god overensstemmelse mellem klimapyramide og kostpyramide, - dog er der ingen direkte begrænsninger på indtaget af kød og kødprodukter i de nye kostråd.*

## 6. Fødevarespild og udsmid

### 6.1. Klimaeffekten og omfang af spild/udsmid af fødevarer i Danmark, EU og globalt (i det omfang der er viden herom), herunder hvilke fødevarer, der har det største spild.

Fødevarespild repræsenterer et 'spild' af alle de emissioner, der er genereret gennem hele produktets livscyklus: under vækstfasen, forædling, opbevaring, transport, detailled og tilberedning. Omkring 1/3 af alle indkøbte fødevarer bliver aldrig spist, og ender i stedet som spild. Det meste fødevarespild er spiseligt. De fødevarer, der har det største spild er frugt og grønt, kød og fisk, brød, mejeriprodukter, ris og pasta. Det er altså også ofte fødevarer med højt klimaaftryk, der samtidig har et stort spild. Det største spild sker i husholdningerne, når fødevarerne har genereret alle emissionerne (Garnett, 2008).

## Danmark

Ifølge tal fra Miljøstyrelsen og Danmarks Statistik var madspildet i Danmark i 2006 151 kg madaffald per person per år. Af de 151 kg stammer de 125 kg fra de private hjem, mens 26 kg kommer fra servicesektoren og fødevarerindustrien (Jørgensen, 2008). For det samlede madaffald svarer det til en stigning på 2% i forhold til året før. I de private husholdninger er spildet faldet med 10%. Til gengæld voksede madaffaldet i servicesektoren og fødevarerindustrien, hvilket hænger godt sammen med danskernes øgede restaurant- og kantineforbrug. Årsager til, at maden ryger i skraldespanden er ifølge Jørgensen (2008): Rester fra tallerken, overskud fra madlavningen, datoen er udløbet, opbevaret for længe, ser dårligt ud, lugter/smager dårligt, råddent,

Weidema et al. (2008) skønner, at fødevarerspildet i de danske husholdninger ligger på 10-20% af de indkøbte fødevarer, hvor kød og mejeriprodukter ligger i den høje ende (20% antaget).

Men tallet er baseret på et skøn, da der mangler præcise og repræsentative data på området.

Weidema et al. (2008) har sammenlignet detaljerede danske udbuds data (Danmarks Statistik, 2003) med danske forbrugsdata baseret på detaljeret forbrugerundersøgelse (Groth & Fagt, 1997). Disse tal viste en forskel mellem udbud og forbrug på 23% for kød og ost og 11% for andre mejeriprodukter. Men disse data er kun vejledende, da der ikke direkte er målt noget spild.

I IDAs klimaplan 2050 (Anonym, 2009) baseres antagelsen om størrelsen af det danske fødevarerspild på en undersøgelse af fødevareraffald fra England. Denne undersøgelse viser, at 30% af de indkøbte fødevarer ender som affald. Den engelske undersøgelse viser, at 2/3 af spildet af mad, der smides ud er "undgåeligt spild" (af de 20% er 8% affald, der skyldes, at der blev tilberedt for meget mad, mens ca. 12% af den indkøbte mad smides ud uden at være blevet tilberedt på grund af for store indkøb), mens den sidste tredjedel er gulerodsskræller mm. kaldet "uundgåeligt spild". Men 20% af de indkøbte fødevarer, der ender som spild kunne undgås.

Ud af en samlet nuværende klimabelastning på 3,5 ton CO<sub>2</sub>-ækv. pr. dansker fra fødevarerforbruget, udgør bidraget fra fødevarerspildet de 30% eller 1,05 tons CO<sub>2</sub>-ækv. pr. dansker pr. år.

## EU og globalt

Madspildet i vore nabolande er på niveau med det danske, f.eks. ligger UK på omkring 113 kg/person/år (Jørgensen (2008)). Generelt er madspildet mindre i fattige lande (Jørgensen (2008)).

I UK er fødevarerspildet i husholdningerne estimeret til at udgøre 30% af de indkøbte fødevarer, heraf er de 60% af fødevarerne spiselige eller ville have været det, hvis de blev spist inden for holdbarhedstiden. Klimabelastningen fra dette fødevarerspild udgør 2% af Uks produktionsrelaterede klimabelastning. Disse 2% er en undgåelig klimabelastning, dvs. en klimabelastning, der teoretisk set kunne undgås simpelthen ved at dyrke, transportere, handle og købe disse fødevarer, der ender med ikke at blive spist. Opgjort på vægtbasis, er frugt og grønt den kategori af fødevarer med det største spild i husholdningerne (42% af det samlede fødevarerspild). Bagervarer udgør 23% af spildet, og færdigretter og tilberedt mad 20%. Kød, fisk og mejeriprodukter udgør 14% af vægten i det samlede fødevarerspild i husholdningerne (Garnett, 2008). Ifølge Garnett svarer fødevarerspild for frugt og grønt til 25% af den indkøbte mængde frugt og grønt.

Fødevarerspild i forarbejdnings- og handelsleddet udgør mellem 2 og 33%, med en median på 6% af produktionen (Defra 2007).

Tal fra USA viser, at det største spild sker fra fødevarer med kort holdbarhed. 19,6% af frisk frugt og grønt smides ud, 18,1% af mælkeprodukterne, 15,2% af brød- og kornprodukter, og 12,4% af

sukker og andre sødestoffer. For forarbejdet frugt og grønt er tallet 8,6%, 8,5% for kød og 7,1% for olie, margarine og andre fedtstoffer (FoodReview, USDA, cf Jørgensen, 2008).

### Løsning

Hvis vi er i stand til at reducere fødevarespildet, er der behov for at dyrke mindre mængde fødevarer, transportere og handle mindre mængder og den fødevarerelaterede emission må forventes at falde.

I IDAs klimaplan 2050 (Anonym, 2009<sup>s. 64</sup>) antager man, at det vil være muligt at halvere det ”uundgåelige spild” således, at der i fremtiden kun er et spil på 10% af de indkøbte fødevarer, ud over det ”uundgåelige spild” på ca. 10%. Ud fra en samlet nuværende klimabelastning på 3,5 ton CO<sub>2</sub>-ækv. pr. dansker, så vil et reduceret fødevarespild nedbringe klimabidraget fra fødevarerforbruget med 10% - svarende til en reduktion i belastningen på 0,35 tons CO<sub>2</sub>-ækv. pr. dansker pr. år.

Weidema et al. (2008) har beregnet hvor stor betydning et tiltag til reduktion af madspildet i husholdningerne fra kød og mejeriprodukter vil have for EU's samlede bidrag til den globale opvarmning fra produktion og forbrug af kød og mejeriprodukter. Baseret på ovenstående danske data og de få kilder der findes i litteraturen antager de, at de europæiske husholdninger har et madspild på 20% af indkøbt kød- og mejeriprodukter. Når de sammenligner dette tab med et madspild af kød på kun 1,5% fra restauranter (Jones, 2005 – se nedenstående), antager de at den største del af madspildet af kød i de private husholdninger sker som lagertab. De antager derfor, at det er muligt at reducere tabet i husholdningerne ved bedre planlægning af indkøbene, og derved sikre at den rigtige mængde kød og mejeriprodukter er tilgængelig i rette tid. Ifølge Unilever (2005) planlægges 75% af aftenmåltiderne samme dag, og mange forbrugere tænker kun få dage frem, når de køber ind.

Weidema et al. (2008) anslår, at madspild af kød og mejeriprodukter kan halveres, hvis der var bedre planlægningsværktøjer for indkøb, og at 25% af forbrugerne ville anvende disse værktøjer. Altså en 12,5% reduktion i madspildet, svarende til 2,5% af den totale mængde kød og mejeriprodukter indkøbt af husholdningerne. Herved vil bidraget til EU's udledning af drivhusgasser fra produktion og forbrug af kød og mejeriprodukter kunne reduceres med 1,6%.

Husholdningerne har derfor brug for planlægningsværktøjer, der kan hjælpe med menuforslag og indkøbsstyring, således at spildet kan reduceres. Som en synergieffekt vil privattransport i forbindelse med indkøb ved bedre planlagte indkøb sandsynligvis reduceres.

Et andet forslag fra Weidema et al. (2008)<sup>s. 86</sup> går på ved hjælp af ny teknologi at øge holdbarheden af de friske produkter, og derved reducere madspildet fra friske produkter, der bliver for gamle.

I Danmark sælges mindst 36% af kødet som ferskt (Danmarks Statistik, 2003) og andelen af frisk mælk er omkring 11% af alle mejeriprodukter (42% af drikkemælken ifølge Giffel et al., 2006).

Tilsvarende giver Garnett (2008) et bud på, hvordan fødevarespildet kan reduceres

Der er dels teknologiske løsninger:

- Forbedret emballering (f.eks. holder agurker i plastfolie længere tid end ikke indpakkede agurker)
- Portionsstørrelse, så der ikke er rester
- Forlænget holdbarhed
- Sikre køling

Dels adfærdsændringer:



- Bedre planlægning af måltiderne
- Hyppigere og mindre indkøb (men ikke ved brug af privat bil), så fødevarerne spises kort tid efter at de er købt
- Anvend rester
- Komposter madaffald

### *Diskussion*

Spørgsmålet er samtidig, hvad der ville ske hvis madspildet var mindre. Ville forbrugeren købe mindre? Ville supermarkedet sælge mindre mængde, men måske produkter med større klimaaftryk i stedet? Ville der eksporteres mere og importeres mindre? Hvis folk reducerer fødevarerspildet, bruger de måske de sparede penge til at 'upgradere' til dyrere fødevarer, og hvad bliver effekten heraf? Alternativt køber de måske mere af andre varer. Hvordan reagerer detailledet, hvis der købes mindre mængde fødevarer, vil de udvide handlen oversøisk eller? Og hvad med primærledet? Vil de dyrke færre fødevarer? Ingen af disse konsekvenser kan man forudse (Garnett 2008).

## **7. Fremtidige udfordringer, mulige løsninger samt perspektivering for de tre overstående emner.**

I følge IDAs klimaplan 2050 (Anonym, 2009) vil den nuværende klimabelastning knyttet til dansk fødevarerforbrug (set i et forbrugsperspektiv) på 3,5 tons CO<sub>2</sub>-ækv. pr. år. pr. dansker kunne reduceres med

- ca. 1 ton fra en klimaoptimering af landbrugsproduktionen
- 1,2 tons fra ændrede kostvaner, i retning af mindre forbrug af mejeri- og kødprodukter, og øget forbrug af grøntsager og fisk
- 0,35 tons via reduceret fødevarerspildet i husholdningerne

I alt en reduktion på ca. 2,7 tons CO<sub>2</sub>-ækv. pr. dansker pr. år. Det betyder, at den nuværende klimabelastning fra fødevarerforbrug kan reduceres til ca. 0,8 tons CO<sub>2</sub>-ækv. pr. dansker pr. år (77% reduktion i klimabelastning knyttet til dansk fødevarerforbrug). I følge IDAs klimaplan 2050 (Anonym, 2009) skal klimabelastningen fra danskernes daglige kost reduceres ved at gennemføre oplysningskampagner om sund kost og reduktioner i fødevarerspild, og der bør udarbejdes en strategi for, hvordan fødevarerpriser i højere grad kan afspejle miljø- og klimabelastning.

Garnett (2008) har ligeledes lavet et overslag over, hvor meget man optimistisk set vil kunne reducere klimabelastningen relateret til UKs fødevarerforbrug i 2050, dels ved ændret fødevarerindtag (halvering af indtaget af kød og mejeriprodukter), dels ved teknologiske forbedringer i landbrugsproduktion og fødevarerindustri, og forbedret management på landbrugsbedriften. Alt i alt kommer hun frem til, at klimabelastningen relateret til UKs fødevarerforbrug i 2050 kan reduceret til mellem en tredjedel og det halve af hvad den er i dag, altså en reduktion på 50-67% (Garnett, 2008). Denne reduktionsstørrelse er i god overensstemmelse med beregningerne i IDAs klimaplan 2050 (Anonym, 2009 <sup>s.66</sup>).

Det er altså muligt at reducere fødevarernes klimaaftryk betragteligt via en kombination af reduktion i klimagasudledningen fra primærledet, men en ændret adfærd – i hvad og hvordan vi spiser – er essentiel. Det er nødvendigt at reducere vores forbrug af kød og mejeriprodukter, ikke at spise mere end hvad der er nødvendigt, begrænse forbruget af mad med begrænset næringsstovværdi og undgå spild af fødevarer.

En mere klimavenlig kost:

- Ændret sammensætning af kosten: mindre kød og mejeriprodukter og mere fra den lavere ende af fødekæden
- Frilandsgrøntsager fra sæsonen (mindre opbevaring, opvarming og transport – vælg sæsonens danske produkter hvis muligt, ellers sæsonens produkter fra udlandet)
- Undgå produkter der er fløjet hertil og produkter fra drivhuse
- Vælg produkter, der er mindre afhængig af køling (mere robuste fødevarer, hyppigere indkøb)
- Reducer fødevarespildet (spis hvad der indkøbes, og hurtig efter at det er købt)
- Klimavenlig tilberedning (lav mad til flere dage af gangen, brug ovnen mindre)

Sammenfattende er der behov for en kombination af initiativer. Der er behov for mere viden om, hvordan landbrugsproduktionen i praksis gøres mere klimavenlig, herunder en bedre forståelse af hvordan emissioner af metan og lattergas begrænses, og udvikling af nye koncepter for væksthusholdning. På forbrugersiden er der behov for en øget opmærksomhed på klimabelastningen af vores fødevarerforbrug, og hvad der kan gøres i husholdningerne. Det inkluderer også en større grad af enighed om på tværs af lande, hvordan klimabelastningen for de enkelte produkter mest hensigtsmæssig opgøres, og formidles til forbrugerne. Endelig er der behov for, at detailledet og forarbejdningsvirksomheder får bedre redskaber og muligheder for at inkludere klimabelastningen i deres beslutningstagen.

## 8. Litteraturhenvisninger

- Anderson, K., Ohlsson, T., Ohlsson, P. 1998. Screening LCA of tomato ketchup. *Journal of Cleaner Production*. 6, 277-288.
- Anderson, K., Ohlsson, T. 1999. Life cycle assessment of bread produced on different scales. *Int J. LCA*. 4, 25-40.
- Anonym, 2009. IDAs klimaplan 2050 – Hovedrapport. Udgivet af Ingeniørforeningen, IDA122pp.
- Ardente, F., Beccali, G., Cellura, M., Marvuglia, a. 2006. Poems: A case study of an Italian wine-producing firm. *Environmental Management*, 38, 3, 350-364.
- Astrup, A.V., Andersen, N.L., Stender, S., Trolle, E. 2005. *Kostrådene 2005*. Danmarks Fødevarerforskning og Ernæringsrådet.
- Bellarby, J., Foereid, b., Hastings, a., Smith, P. 2008. *Cool Farming: Climate impacts of agriculture and migration potential*, report produced by the University of Aberdeen for Greenpeace.
- Berlin, J. 2002. Environmental life cycle assessment (LCA) of Swedish semihard cheese, *Int. Dairy J.* 12, 939-953.
- Biel, A., Bergström, K., Carlsson-Kanyama, A., Fuentes, C., Grankvist, G., Lagerberg, Fogelberg, C., Shanaham, H., Solér, C. 2006. Environmental information in the food supply system. Reportnummer ISRN FOI-R-1903-SE, Swedish Defence Research Agency, DefenceAnalysis, SE-16490 Stockholm, 117 pp.
- Boardman, B., Bright, S.K., Ramn, K., White, R. 2007. Carbon labelling. Report on roundtable, 3<sup>rd</sup>-4<sup>th</sup> May 2007, St Anne's College, University of Oxford.
- Carlsson-Kanyama, A. 1998. Climate change and dietary choices – how can emissions of greenhouse gases from food consumption be reduced? *Food Policy*, 23 (3/4), p 277-293.
- Cederberg, C. 2003. *Life Cycle Assessment of Animal Products*. In *Environmental-Friendly Food Production* Woodhead-Publishing, England.
- Chrintz, 2009. ??? (cf Anonym, 2009. IDAs klimaplan 2050 – Hovedrapport. s.64)
- Dalgaard, R., Halberg, N. & Hermansen, J.E., 2007. Danish pork production. An environmental assessment. *DJF Animal Science* 82, 1-34.
- DEFRA report, 2006. Environmental impacts of food production and consumption. A research report completed for the Department for Environment, Food and Rural Affairs by Manchester Business School.
- DEFRA 2007a. Sustainable waste management in the chilled food sector. Report produced by imperial college for defer.
- DEFRA 2007b. Public understanding of sustainable consumption of food. Research report , Department for Environmental, Food and Rural Affairs.
- DMU. 2008. Greenhouse gases. [www.dmu.dk](http://www.dmu.dk)
- Edwards-Jones, G., Milà I canals, L., Hounsome, n., Truninger, M., Koerber, G., Hounsome, B., Cross, P., York, E.H., Hospido, A., Plassman, K., Harris, I.M., Edwards, R.T., Day, G.A.S., Tomos, A.D., Cowell. S.J., Jones, D.L. 2008. Testing the assertion that local food is best: the challenges of an evidence-based approach. *Trends in food Science & technology*. 19, 265-274.
- EIPRO (Environmental impact of products). 2006. Analysis of the life cycle environmental impact related to the total final consumption of the EU 25. European Commission Technical Report EUR 22284 EN.
- EEA (European Environment Agency) 2007. Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2007. report no 5.
- Eriksen, J., Petersen, S.O., Sommer, S.G. 2002. The fate of nitrogen in outdoor pig production. *Agronomie* 22, 863-867.

- Eriksen, J., Studnitz, m., Strudsholm, K., Kongsted, A.G. & Hermansen, J.E. 2006. Effect of nose ringing and stocking rate of pregnant and lactating outdoor sows on exploratory behaviour, grass cover and nutrient loss potential. *Livestock Science*. 104, 91-102.
- European Commission. 2003. Communication from commission to the council and the European parliament. Integrated product Policy. Building on Environmental Life-Cycle Thinking. COM(2000) 302 final. Available online at: <http://www.aeanet.org/forums/IPPfinalcommunication18june2003.pdf>
- Fagt, S., Biloft-Jensen A., Matthiessen, J., Groth, M.V., Christensen, T. og Trolle, E.(2008). Danskernes kostvaner 1995-2006. Status og udvikling med focus på frugt og grønt samt sukker. DTU Fødevareinstituttet. Afdeling for Ernæring. [www.food.dtu.dk](http://www.food.dtu.dk)
- FAO. 2002. World Agriculture: towards 2015/2030. Summary report.
- FAO, 2006. Livestock's Long Shadow, Food and Agriculture Organisation.
- Fetiz, A., Lundie, S., Dennien, G., Morain, M., Jones, M. 2005. Allocating intra-industry material and energy flows using physico-chemical allocation matrices: Application to the Australian Dairy Industry. The Fourth Australian Life Cycle Assessment Conference, Sydney, Australia. February 2005.
- Foster, C., Green, K., Bleda, M., Dewick, P., Evans, B., Flynn, A., Mylan, J. 2006. Environmental impacts of food production and consumption, A report produced for the Department for Environment, food and rural Affairs.
- Færgeman, T. 2009. Theme 3: Agriculture and climate change. 10 key issues. In: Beyond Kyoto, Addressing the challenges of climate change. The 7 Aarhus Statements on climate change. 6 march 2009, Aarhus, Denmark.
- Fødevareinstituttet. 2008. Fødevaredatabanken – version 6.02, Danmarks Tekniske Universitet, [www.foodcomp.dk](http://www.foodcomp.dk) (data fra 6. oktober 2008).
- Fødevareinstituttet 2008b. Danskernes kostvaner 1995-2006. Status og udvikling med focus på frugt og grønt samt sukker.DTU54 pp. [www.food.dtu.dk](http://www.food.dtu.dk)
- Garnett, T.200?. Food and climate change. The world on a plate. Food climate research network.
- Garnett, T. 2008. Cooking up a storm. Food, greenhouse gas emissions and our changing climate. Food Climate Research Network. Centre for Environmental Strategy. University of Surrey. <http://www.ces-surrey.org.uk/news/>
- Halberg, N., Dalgaard, R. & Rasmussen, M.D., 2006. Miljøvurdering af konventionel og økologisk avl af grøntsager: Livscyklusvurdering af produktion i væksthuse og på friland: Tomater, agurker, løg, gulerødder. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen 5.
- Halberg, N., Hermansen, J.E., Kristensen, I.S., Eriksen, J. & Tvedegaard, N., 2008. Comparative environmental assessment of three systems for organic pig production in Denmark. Proceedings of ISOFAR Conference: Organic Agriculture in Asia, Korea 13-14 March. p 249-261.
- Hanssen, O.J., Rukke, E-O., Saugen, B., Kolstad, J., Hafrom, P., Krogh, L., Raadal, H.L., Rønning, A., Wigum, K.S. 2007. The environmental effectiveness of the beverage sector in Norway in a factor 10 perspective. *Int. J. LCA*, 12,4, 257-265.
- Harder & Rønn, 2008. Sådan kan du mindske dit CO<sub>2</sub>-udslip. I: Klimaændringer – menneskehedens hidtil største udfordring (Meltofte red). Danmarks Miljøundersøgelse og Forlaget Hovedland. 152 p.
- Hermansen, J.E., Horsted, K., Hegelund, L. 2005. Forbedrede udearealer i økologiske ægproduktion. DJF rapport –Husdyrbrug nr. 67, 2005.
- IPCC, 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4. Agriculture, Forestry and Other Land Use. Editors: Eggleston, S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., Tanabe, K.). Intergovernmental Panel on Climate Change. Available on-line at: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.htm>

- IPCC, 2007. Climate Change 2007. Mitigation. Contribution of working group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on climate change. Cambridge University Press, Cambridge, UK and NY, USA, Chapter 8.
- ISO (2006a). Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework. ISO 14040:2006(E). Geneva. Switzerland. International Organization for Standardization
- ISO (2006b). Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines. ISO 14044:2006(E). Geneva. Switzerland. International Organization for Standardization
- Jørgensen, K. 2008. Vil finanskrisen medvirke til at reducere fødevarespild? Indlæg ved Konferencen: Hvordan påvirker finanskrisen fødevarerpriserne og hvilken betydning får det for dansk fødevarerindustri. Fødevarerforum og Landbrugsrådet. Tirsdag den. 2. december 2008
- Kramer, K.J., Moll, H.C., Nonhebel, S., Wilting, H.C. 1999. Greenhouse gas emission related to Dutch food consumption. *Energy Policy*. 27, 203-216.
- Ligthart, T.N., Ansems, A.M.M., Jetten, J. 2005. Eco-efficiency and nutritional aspects of different product/packing systems; an integrated approach towards sustainability. TNO report R2005/101. april 2005.
- Milà i Canals, L., Cowell, S.J., Sim, S., Basson, L. 2007. Comparing Domestic versus imported apples. A focus on energy use. *Env. Sci. Pollut. Res.* 14 (5), 338-344.
- Miljøstyrelsen. 1996. arbejdsrapport nr. 26. Kortlægning af miljøbelastningen ved en families aktiviteter.
- Narayanaswamy, V., Altham, W., Berkel, R. 2004. Environmental life cycle assessment (LCA) case studies for western Australian grain products. Curtin University of Technology, Perth. 155 pp.
- Nemry, F., Theunis, J., Brecht, T.H., Lopez, P. 2001. Green Gas Emissions Reduction and material flows. Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs, Belgium.
- Nielsen, A.H. and Kristensen, I.S., 2005: Nitrogen and phosphorus surpluses on Danish dairy and pig farms in relation to farm characteristics. *Livestock Production Science* 96, 97-107.
- Nguyen, T.L. T., Hermansen, J.E., Mogensen, L. 2009. Environmental performance analysis of EU beef. Submitted for *Journal of Cleaner Production*
- Olesen, J.E. 2008. Climate-friendly food. In: *Momentum: Clima – the agricultural view*. Jord og Viden tema, nr. 4 november 2008. p. 4-8.
- Olesen, J.E. 2009. Theme 3: Agriculture and climate change. In: *Beyond Kyoto, Addressing the challenges of climate change*. The 7 Aarhus Statements on climate change. 6 march 2009, Aarhus, Denmark.
- Ovesen, L. 2002. Kødindtaget I Danmark og dets betydning for ernæring og sundhed. Fødevarer-Rapport 2002:22. Fødevarerdirektoratet.
- Renouf, M.M., Wegener, M.K. 2007. Environmental Life Cycle Assessment of sugarcane production and processing in Australia. *Proc. Aust. Sco. Sugar Cane Technol.* 29,
- Salomone, R. 2003. Life cycle assessment applied to coffee production: Investigating environmental impacts to aid decision making for improvements at company level. *Food, Agriculture and Environment*. 1,2, 295-300.
- Shonfield, P.K., Dumelin, E.E. 2005. A life cycle assessment of spreads and margarines. *Lipid Technology*, 17, 199-203.
- Sim, S. 2006. Sustainable Food Supply chains. Volume one. Portfolie submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of engineering doctorate in environmental technology, University of Surrey.
- Sim, S., Barry, M., Clift, R., Cowell, S.J. 2007. The relative importance of transport in determining an appropriate sustainability strategy for food sourcing. *Int. J. LCA*. 12 (6), 422-431.
- Sonesson et al., 2005. Industrial Processing versus home cooking: An environmental comparison between three ways to prepare a meal. *Ambio Vol* 34, no 4-5, p 414-421.

- Srinivasan, C.S., Irz, X., Shankar, B. 2006. An assessment of the potential consumption impacts of WHO dietary norms in OECD countries. *Food Policy*. 31, 53-77.
- Thomassen, M.A., K.J. van Calker, M.C.J. Smits, G.L. Iepema and I.J.M. de Boer. 2008. Life cycle assessment of milk production systems in the Netherlands. *Agricultural Systems* 96 (1): 95-107.
- Trolle, E., Fagt, S., Ovesen, L. 1998. frugt og grøntsager. Anbefalinger for indtagelse. Veterinær og Fødevarerdirektoratet. Publikation nr. 244. Quickly Tryk A/S.
- UNEP, 2004. United nations Environment Programme. Life Cycle Initiative. Available on-line at: [www.uneptie.org/pc/sustain/lcinitiative](http://www.uneptie.org/pc/sustain/lcinitiative)
- Vogt Nielsen, 2004. Sammenligning af produktion af tomater og agurker i Danmark og Spanien. Center for Alternativ Samfundsanalyse.
- Wallén, A., Brandt, N., Wennersten, R. 2004. Does the Swedish consumer's choice of food influence green house emissions? *Environmental Sci. & Policy*. 7, 6, 525-535.
- Weidema, B.P., Wesnæs, M., Hermansen, J., Kristensen, T., Halberg, N. 2008. Environmental Improvement Potentials of meat and Dairy Products. Final Report. Sevilla: Institute for Prospective Technology Studies, 190 pp.
- Williams, A, E. Audsley, and D. Sandars. 2006a. *Environmental Burdens of Agricultural and Horticultural Commodity Production-Defra-funded Projects IS0205 and IS0222*. Available from <http://www.silsoe.cranfield.ac.uk/iwe/expertise/lca.htm>. Accessed August 14, 2008.
- Williams, A, E. Audsley, and D. Sandars. 2006b. Determining the *environmental burdens and resource use in the production of agricultural and horticultural commodity*. Main report. *Defra research Project IS0205*. Bedford. Cranfield University and Defra. Available on [www.silsoe.cranfield.ac.uk](http://www.silsoe.cranfield.ac.uk).
- Williams, A. 2007. Comparative study of cut roses for the british market produced in Kenya and the Netherlands, Precis report for World Flowers, Cranefield University.
- Williams, et al. 2008. Strawberry and tomato production for the UK compared between the UK and the Spain. In: 6<sup>th</sup> International Conference on LCA in the Agri-Food Sector, Zurich, nov 2008. p 86-87.
- Williams, A.G., Pell, E., Webb, J., Tribe, E., Evans, D., Moorhouse, E., Watkiss, P. 2007. Final report for Defra project F00103, Comparative life cycle assessment of food commodities produced for UK consumption through a diversity of supply chains. Cranfield University and Defra. Available on [www.randd.defra.gov.uk](http://www.randd.defra.gov.uk)
- World Resources Institute (2008). Food Security: Grain fed to livestock as a percent of total grain consumed. 2003/04 data. <http://earthtrends.wri.org>
- Yoshikawa et al. 2008. Evaluation of Environmental Loads related to fruit and vegetable consumption using hybrid LCA method – Japanese case study, Life Cycle Assessment VIII, Seattle, Washington