

# Klimaorienterede kostråd





# Klimaorienterede kostråd

Udarbejdet af  
Anne Vibeke Thorsen<sup>1</sup>  
Lisbeth Mogensen<sup>2</sup>  
Michael Søgaard Jørgensen<sup>3</sup>  
Ellen Trolle<sup>4</sup>

DTU Fødevareinstituttet

Afdelingen for Ernæring

---

<sup>1</sup> DTU Fødevareinstituttet, Afdelingen for Ernæring

<sup>2</sup> Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet

<sup>3</sup> DTU Management Engineering

<sup>4</sup> DTU Fødevareinstituttet, Afdelingen for Ernæring

## **Klimaorienterede kostråd**

### **Climate friendly Dietary Guidelines**

1. udgave, juli 2012

Copyright: DTU Fødevareinstituttet

Foto: Colourbox

ISBN: 978-87-92763-27-3

*Rapporten findes i elektronisk form på adressen:*

[www.food.dtu.dk](http://www.food.dtu.dk)

Fødevareinstituttet  
Danmarks Tekniske Universitet  
Mørkhøj Bygade 19  
DK-2860 Søborg

Tlf. +45 35 88 70 00

Fax +45 35 88 71 19

## Indholdsfortegnelse

Indholdsfortegnelse.....	3
Forord.....	4
Resume.....	5
Summary.....	7
1. Indledning.....	9
1.1 Formål.....	10
1.2 Metode.....	11
2. Opsummering fra rapporter om kostens klimaaftryk.....	11
2.1.1 Fødevarers miljøeffekter. Det politiske ansvar og det personlige valg.....	12
2.1.2 Måltiders Klimapåvirkning – Madsen og Lund, DTU Videnskabsbutikken og DTU Management, 2008.....	13
2.1.3 IDA's klimaplan 2050.....	14
2.1.4 Notat om 'Fødevarernes klimaaftryk, sammenhæng mellem kostpyramiden og klimapyramiden, samt omfang og effekt af fødevarespild'.....	15
2.1.5 Miljøtilpassede kostråd i Sverige.....	16
2.1.6 Retningslinjer for en sund kost fra et bæredygtigt perspektiv i Holland.....	18
2.1.7 Sammenfatning.....	19
3. Danskernes fødevarerindtag og fødevarespild.....	20
3.1 Danskernes fødevarerindtag.....	20
3.2 Fødevarespild og klimaaftrykket.....	22
4. Beregning af kostens klimaaftryk.....	23
4.1 De enkelte fødevarers klimaaftryk.....	23
4.2 Anbefalet kost med minimal klimabelastning/klimaoptimalt.....	27
5. Diskussion.....	31
5.1 Usikkerheder ved beregning af klimaaftryk for fødevarer.....	31
5.2 Kostens klimaaftryk.....	32
6. De 8 kostråd og klimaaftrykket.....	35
Positiv påvirkning på klimaaftrykket.....	35
Positiv påvirkning på såvel befolkningens sundhed som på klimaaftrykket.....	35
Positiv påvirkning på befolkningens sundhed og på klimaaftrykket ved klimaoptimeret kostvalg.....	37
Positiv påvirkning på befolkningens sundhed.....	39
7. Konklusion.....	40
8. Referencer.....	43

## Forord

Fødevarestyrelsen ønsker at samle dokumentation for hvilke ændringer i den danske kost, der kan mindske klimabelastningen fra kosten og samtidig sikre, at kosten er sund og lever op til de nordiske næringsstofanbefalinger og de 8 danske kostråd. Fokus i denne rapport er på klimabelastningen (klimaaftrykket) fra fødevarer i livscyklusperspektiv – dvs. fra råvareproduktion i landbrug, gartneri og fiskeri, (inklusive produktion af hjælpestoffer), transport, forarbejdning af fødevarer og fødevarespild.

Afdelingen for Ernæring, DTU Fødevareinstituttet har haft det overordnede ansvar for at udarbejde rapporten. Anne Vibeke Thorsen og Ellen Trolle har udarbejdet rapporten i samarbejde med Lisbeth Mogensen Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet og Michael Søgaard Jørgensen, DTU Management. Lisbeth Mogensen, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet har været med til at udregne klimabelastning for kosten. Karin Hess Ygil, Afdelingen for Ernæring, har udregnet kostdata for såvel gennemsnitkosten som den modellerede anbefalede kost. Anne Dahl Lassen, Afdelingen for Ernæring, har været behjælpelig med at udarbejde referencer og Anne Lise Christensen har stået for layout af rapporten.

Fødevareinstituttet afholdt d. 16. juni 2010 et heldagsseminar med inviterede forskere indenfor kost og miljø i Danmark og Sverige. Formålet med seminaret var at udveksle erfaringer omkring udregning af miljøfaktorer på kostdata og for at diskutere, på hvilket niveau, kostdata og miljødata skal indgå.

Fra Sverige deltog: Anita Lundström, *Naturvårdsverket* og Monika Pearson, *Livsmedelverket*

Fra Danmark deltog: John Hermansen, Lisbeth Mogensen, *Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet*

Bjarne Kjær Ersbøll og Helle Sommer, *DTU dataanalyse*

Michael Søgaard Jørgensen, *DTU Management, Institut for Planlægning, Innovation og Ledelse*

Henrik Saxe, *Fødevareøkonomisk Institut FOI*

Anne Vibeke Thorsen, Karin Hess Ygil, Tue Christensen, Niels Lyhne, Ellen Trolle og Anna Klöcker Jepsen (referent) *Fødevareinstituttet, Afdelingen for Ernæring*

Deltagerne takkes for gode oplæg og værdifulde diskussioner, som har dannet grundlag for udarbejdelsen af denne rapport.

DTU Fødevareinstituttet, Afdelingen for Ernæring, juli 2012

Gitte Gross, Afdelingschef

## Resume

De rapporter, der ligger til grund for denne rapport, viser trods mange usikkerheder forbundet med beregningerne, at klimabelastningen fra danskernes fødevarerforbrug kan reduceres ved et bevidst fødevalg, ved at minimere fødevarespild og ved en mere bæredygtig fødevarerproduktion i bl.a. landbruget. Økologiske fødevarer vil give en miljømæssig gevinst, men økologiske fødevarer udleder ikke nødvendigvis mindre CO<sub>2</sub>, da økologisk landbrug giver mindre udbytte pr hektar. Til gengæld vil økologiske fødevarer have gavnlig effekt på andre miljøparametre.

I denne rapport er der ud fra de nyeste kostdata gennemført overslagsberegninger af, hvad det betyder for klimaafttrykket, hvis man spiser efter kostrådene, og hvad man skal lægge vægt på, hvis man udover at følge kostrådene ønsker at tage hensyn til klimaafttrykket fra kosten. Når man beregner kostens klimabelastning skal indtaget mængde af en fødevarer omregnes til produceret mængde fødevarer, da det er den producerede mængde af fødevarer, der giver miljøeffekterne. Dvs. spild i hele kæden fra fødevarerproduktion til fødevarerindtag er medtaget i beregningerne. Da der ikke findes danske opgørelser af fødevarerspildet i husholdninger, er spildet skønnet ud fra en engelsk opgørelse af fødevarerspild, der viser, at ca. 20 % af de indkøbte fødevarer ender som affald, der kunne undgås (WRAP, 2008).

Hvis danskerne spiser den anbefalede kost i stedet for den gennemsnitlige nuværende kost, vil klimabidraget fra kosten ifølge denne rapport's beregninger kunne reduceres med omkring 4 %. En besparelse i klimaafttrykket i størrelsesordenen 4 % CO<sub>2</sub>-ækv er så lille i forhold til usikkerheden på de data, der indgår, at der ikke nødvendigvis er tale om en reel besparelse.

Beregningerne i denne rapport viser endvidere, at en kost, der følger de nuværende kostråd og yderligere klimaoptimeres (dvs. at der vælges fødevarer med det laveste klimaafttryk inden for fødevarergrupperne kød, grøntsager og frugt) kan reducere klimaafttrykket med 23 % i forhold til den gennemsnitlige nuværende kost inkl. drikkevarer. Således vil en klimaoptimeret anbefalet kost kunne give en betydelig reduktion i klimabelastningen (23 %) sammenlignet med en anbefalet kost ud (4 %). Der er store klimamæssige besparelser ved at klimaoptimere den anbefalede kost, det væsentlige er ikke de 23 %, det kan være mindre eller mere, men besparelsen er stor i forhold til en anbefalet kost. Hvis husholdningerne ydermere begrænser deres madspild, vil det få stor effekt på klimabelastningen. Det samlede madspild i husholdningerne vurderes til at ligge på ca 20 %, som står for 12,5 % af belastningen af fødevarerproduktionen.

Det konkluderes, at der kan være en potentiel synergi mellem målet om en sundere kost og målet om et reduceret klimaafttryk. Frugt, grønt, kornprodukter og kartofler, som ifølge kostrådene bør udgøre langt den største del af kosten, ligger lavt i klimabelastning, mens kød og ost generelt ligger højt. Også planteolie, som ifølge kostrådene bør erstatte smør og de hårde margariner, ligger generelt lavt i klimaafttryk. Nydelsesmidler som søde og alkoholiske drikke, slik og kager, som iflg. kostrådene bør reduceres, har et middelhøjt klimaafttryk, men datagrundlaget for netop disse grupper må betegnes som svagt og bør fremover forbedres. Derimod vil et øget indtag af fisk generelt kunne medvirke til en øget klimabelastning – denne vil dog begrænses ved et bevidst valg af fiskeprodukter. Ved yderligere at vælge fødevarer med et lavt klimaafttryk inden for de enkelte fødevarergrupper kan klimabelastningen fra fødevarerforbruget reduceres betragteligt samtidig med, at kosten kan ændres i retning af lavere fedtindhold og højere indhold af fibre. Dette kan ske ved at reducere indtaget af rødt kød og ost og i stedet spise flere grove grøntsager, frugt, brød og gryn.

Der synes således belæg for at supplere de nuværende danske kostråd med nedenstående råd for at mindske klimaaftrykket:

### **Supplerende klimakostråd:**

#### **Begræns madspildet i husholdningen**

*Det vil give en mærkbar klimagevinst at begrænse madspild i såvel husholdninger som detailed.*

#### **Spis mere frugt og grønt – 6 om dagen**

*Et øget indtag af frugt og grønt vil øge klimaaftrykket, men kun i mindre grad hvis det som anbefalet er i form af grove grøntsager som rodfrugter og løg. For at begrænse klimaaftrykket fra forbruget af frugt og grønt bør sæsonens danske frugter og grøntsager vælges, og frilandsprodukter, der ikke kræver opvarmning af drivhus bør foretrækkes.*

#### **Spis fisk og fiskepålæg – flere gange om ugen**

*Et øget indtag af fisk vil øge klimaaftrykket fra kosten. Det er dog muligt at vælge fisk, der belaster klimaet mindre end andre. Sild og muslinger har et relativt lavt klimaaftryk, mens rejer og fladfisk ligger relativt højt. Klimaaftrykket for torsk og laks ligger derimellem.*

#### **Spis kartofler, ris eller pasta og groft brød – hver dag**

*Et øget forbrug af kartofler, pasta og fuldkornsbrød vil være positivt ud fra klimahensyn. Det øgede klimaaftryk fra et øget forbrug opvejes af reduktionen i klimaaftryk fra de øvrige fødevarergrupper. Ud fra klimahensyn bør fuldkornsprodukter og kartofler vælges.*

#### **Spar på sukkeret – især fra sodavand, slik og kager**

*En reduktion i indtaget af sodavand, slik og kager vil være positivt ud fra klimahensyn.*

#### **Spar på fedtet – især fra mejeriprodukter og kød**

##### **Kød og kødprodukter**

*En reduktion af kødindtaget vil reducere klimaaftrykket. Ud fra et klimahensyn er det bedre at vælge svinekød og fjerkræ end oksekød og lammekød.*

**Mælk og mælkeprodukter.** *Begrænsning af indtaget af mælk til ¼ -½ liter mager mælk og begrænsning i indtaget af ost vil være positivt ud fra klimahensyn.*

**Fedtstoffer.** *En besparelse på fedtstofferne og anvendelse af planteolie i stedet for animalske fedtstoffer vil være positivt ud fra klimahensyn. Et bevidst valg af rapsolie og olivenolie vil sandsynligvis være anbefalelsesværdigt.*

#### **Spis varieret og bevar normalvægten**

*Sundhedsmæssigt er det godt at spise varieret. Følg rådene under de øvrige kostråd. Hvis normalvægten bevares og overvægt undgås er det gavnligt for sundheden. Også i forhold til klimabelastningen er det positivt at undgå overspisning, da der så skal produceres mindre mængder fødevarer.*

#### **Sluk tørsten i vand**

*Et større forbrug af 'postevand' frem for flaskevand og søde og alkoholiske drikke vil være en klimagevinst. Et øget fokus på postevand vil dermed gavne såvel sundheden som klimaet.*

#### **Vær fysisk aktiv – mindst 30 minutter om dagen**

*Ikke direkte kostrelateret, men af betydning for befolkningens sundhed*



Rapporten foreslår, at der samarbejdes mellem producenter, forskere og fødevareradministrationen for at gøre den komplicerede viden om fødevarers klimabelastning brugbar for forbrugeren. Tilvejebringelse og opdatering af data bør løbende foretages efterhånden som udviklingen i produktions- og transportsystemer ændrer klimaaftrykket fra de forskellige fødevarergrupper.

Rapporten henleder opmærksomheden på, at det er afgørende, hvordan de supplerende klimakostråd bør kommunikeres. De ”supplerende klimakostråd” kan i værste fald bevirke, at befolkningen opgiver at forsøge at leve op til kostrådene, hvis klimakostrådene bliver for vanskelige at gennemskue.

## Summary

The different reports reviewed in this report and the estimates underlying this report show that the climate impacts from human food consumption can be reduced by conscious food choices, by minimizing food waste and a more sustainable food production in particular in relation to agriculture. Organic food provides environmental benefits, but organic food does not necessarily reduce the CO<sub>2</sub>emission since organic farming results in less yield per hectare. In return, organic food has a beneficial effect on other environmental parameters.

In this report, the most recent dietary data are used for rough calculations of the climate contribution of a recommended diet compared to the current Danish diet. The calculations include food waste from the food chain, from production to retail and households. As there is no Danish estimations of food waste in households, waste is estimated from an English report of food waste, which shows that about 20% of purchased food ends up as waste that could be avoided (WRAP, 2008).

According to our calculation the climate contribution from the diet will be four percent reduced, if the recommended diet is eaten instead of the average current diet. A saving in carbon footprint in the order of 4% CO<sub>2</sub>-eq is so small compared to the uncertainty of the data included that is not necessarily a real saving.

If, in addition to eating a recommended diet people would optimize their diet in a more climate friendly way by choosing foods with a low carbon footprint in the food groups, meat, vegetables and fruit. Our calculations show that the carbon footprint of such a climate friendly diet including beverages would be reduced by 23 % compared to climate contribution of the average diet (beverages included). Thus, an environment optimized recommended diet would provide a significant reduction of the climate contribution (23%) as compared to a recommended diet (4%). Thus there are great climate savings by climate optimizing the recommended diet. The number (23 %) is not essential, it can be less or more, but the savings are significant compared to the recommended diet. If households further reduce their food waste, it will have a major effect on climate impacts. The total food waste in households is estimated to be around 20%, accounting for 12.5% of the impact of food production.

It is concluded that there is potential synergy between the goals of a healthier diet and the goal of reduced carbon footprint. Fruits, vegetables, cereals and potatoes, which according to the dietary guidelines should be by far the largest part of the diet, are all low in climate impact, while meat and cheese are generally high. Also vegetable oil should replace butter and hard margarines, vegetable oil generally has a lower carbon footprint. Stimulants as sweet and alcoholic drinks, sweets and

cakes, which should decrease in the Danish diet, probably have a rather high carbon footprint, but the data concerning this group is weak and should be improved considerably. An increased intake of fish would by all means increase the climate impact, but may be limited by a conscious choice of fish products. Eating the recommended diet would change the diet in the direction of lower fat and higher fiber content, e.g. by reducing the intake of red meat and cheese and instead eat more coarse vegetables and fruit, bread and grains. By further choosing foods with a low carbon footprint whenever possible the impacts of the food consumption is reduced significantly. There seems evidence to complement the Danish dietary guidelines with the following advice to reduce the carbon footprint from the diet which also meets nutrient recommendations and the dietary guidelines.

### **The Climate friendly Dietary Guidelines:**

#### **Limit food waste**

In order to reduce the carbon footprint it is of major importance to reduce food waste in households and retail.

#### **Eat more fruits and vegetables - 6 days**

An increased intake of fruit and vegetables will increase the carbon footprint, but only to a lesser degree, especially if, as recommended in the form of coarse vegetables such as root vegetables and onions. To reduce the carbon footprint from the consumption of fruit and vegetables people should, wherever possible, choose the Danish fruits and vegetables in season, preferably free-range products that do not require heating in the greenhouse.

#### **Eat fish and fish products - several times a week**

An increased intake of fish will benefit the health but could also increase the carbon footprint from the diet. However, it is possible to choose fish that are more climate friendly than others. Herring and mussels have a low carbon footprint, while shrimp and flatfish have a high carbon footprint. The carbon footprint for cod and salmon lies in between.

#### **Eat potatoes, rice or pasta and wholemeal bread - every day**

An increased consumption of potatoes, pasta and wholegrain bread would be beneficial seen from a climate perspective. An increased consumption from this group would be compensated by the reduction in carbon footprint from other food groups. From climate considerations choose preferably whole grain products and potatoes.

#### **Minimize sugar intake - especially from soft drinks, sweets and cakes**

A reduction of soft drinks, candy and cakes would also be positive in terms of a climate perspective.

#### **Cut down on fat - especially from dairy products and meat**

##### **Meat and meat products**

A reduced meat intake would reduce the carbon footprint. From a climate perspective it is better to choose pork and poultry than beef and lamb meat.

**Milk and milk products.** Limiting the intake of milk to  $\frac{1}{4}$  -  $\frac{1}{2}$  liters of skimmed milk and restrict the intake of cheese will be positive from climate considerations.

**Fats.** Limit lipids and preferably use vegetable oils and choose canola oil and olive oil for vegetable oil to reduce climate impact.

### **Eat a varied diet and maintain a healthy weight**

It is healthy to eat a varied diet. Follow the dietary guidelines. To maintain the standard weight and avoid overweight would be beneficial to health and is also positive in relation to climate impacts. If overeating is avoided the production of food would be smaller.

### **Drink water when thirsty**

A greater use of 'tap water' rather than bottled water, sweet and alcoholic drinks would be climate friendly. An increased consumption of tap water would benefit health and climate.

### **Be physically active - at least 30 minutes a day**

Not directly diet related, but of great importance for health.

It is also proposed that cooperation between producers, researchers and food administration would make the complicated knowledge about food carbon footprint useful for the consumer and to provide and ongoing update data as changes in production and transport carbon footprint changes from the different foods.

Finally, it is crucial to be aware of how the additional climate dietary guidelines are communicated. The "additional climate dietary guidelines" could at worst result in people giving up the dietary guidelines since some of the solutions that could make it easier to eat following the dietary advice might strain the environment unnecessarily.

## **1. Indledning**

Fødevarestyrelsen ønsker at samle dokumentation for hvilke ændringer i den danske kost, der kan mindske klimabelastningen fra kosten og samtidig sikre, at kosten er sund og lever op til de nordiske næringsstofanbefalinger (Nordic Council of Ministers, 2004) og de 8 danske kostråd (Astrup *et al.*, 2005).

Fokus i denne rapport vil være på klimabelastningen (klimaaftrykket) fra fødevarer i livscyklusperspektiv – dvs. fra råvareproduktion i landbrug, gartneri og fiskeri, (inklusive produktion af hjælpestoffer), transport, forarbejdning af fødevarer og fødevarespild.

Der har de senere år været fokus på, at forskellige typer af fødevarer bidrager til klimabelastningen i forskellig grad. På internationalt plan er der i 2009 og 2010 afholdt klimatopmøderne COP 15 og COP 16, som dog ikke resulterede i konkrete mål eller tiltag (UN, 2009; UN, 2010).

Kosten - og dermed fødevareproduktion og – forbrug, er et af de områder som giver anledning til belastning af klimaet. De forskellige led i en fødevares livscyklus bidrager alle til drivhusgasudledninger; det gælder i selve primærproduktionen i landbruget, under fødevarerforarbejdningen, samt under transport og opbevaring af fødevarerne (Carlsson-Kanyama *et al.*, 2003; Anonym, 2009; Garnett, 2008; Nielsen *et al.*, 2003). Endelig er der et bidrag fra tilberedning af maden i husholdningerne. Det er estimeret, at ca. 30 % af de drivhusgasser, der udledes i EU-landene stammer fra produktion og forbrug af mad (Anonym, 2009; Tukker *et al.*, 2009). Det særlige ved fødevareproduktion er at den ud over at bidrage med udledning af drivhusgasser fra forbruget af fossil energi også er en stor bidrager med såkaldte ikke-energirelaterede drivhusgasudledninger - i form af drivhusudledninger fra anvendelse af gødning (lattergas), fældning af skove (CO<sub>2</sub>), drøvtyggers fordøjelse (metan) m.m.

Klimabelastningen kan både vurderes ud fra et produktionsperspektiv – dvs. belastningen fra de fødevarer der produceres i f.eks. Danmark, og ud fra et forbrugersperspektiv – dvs. de fødevarer der forbruges i Danmark. Ud fra et produktionsperspektiv er Danmarks landbrugsproduktions udledning af drivhusgasser skønnet at udgøre 16 % af den samlede danske udledning af drivhusgasser (Olesen, 2008). Anvendes forbrugersperspektivet fratrækkes de betydelige mængder af fødevarer, der eksporteres fra Danmark, men på den anden side medregnes de fødevarer samt hjælpestoffer til landbrugsproduktionen, der importeres. Når det danske fødevarerforbrugs klimabelastning opgøres ud fra et forbrugersperspektiv, er tallet i følge IDAs klimaplan 2050 (Anonym, 2009) på ca. 2,8 tons CO<sub>2</sub>-ækv. pr. dansker pr. år – svarende til ca. 15,4 mio. tons CO<sub>2</sub>-ækv. pr. år for den danske befolknings samlede forbrug og dermed ca. 25 % af de drivhusgasudledninger som danskeres forbrug giver anledning til.

Der er stor forskel på de enkelte fødevarergrupperes udledning af drivhusgasser (f.eks. mellem animalske produkter som kød og ost og vegetabiliske produkter som grøntsager, mel og gryn) lige som der er forskelle inden for de forskellige fødevarergrupper (f.eks. mellem forskellige former for fisk eller kød) – bl.a. afhængig af de måder, de produceres på (Anonym, 2009; Olesen, 2009).

Den mængde drivhusgas, som udledes ved produktion af en fødevarer, kaldes fødevarerens klimaaftryk. Klimaaftrykket eller klimabelastningen forstås som en del af det overordnede begreb miljøbelastning, som dækker over flere former for miljøbelastning, fx forurening af vand og luftmiljø. Til at beregne klimaaftrykket kan anvendes en livscyklusvurdering (LCA), hvor man medtager udledning af drivhusgasser fra landbrug, gartneri eller fiskeri, inklusiv produktionen af hjælpestoffer som f.eks. gødning, over forarbejdningen, transport og opbevaring af fødevarerne til fødevarerne ligger i køledisken eller på hylden i supermarkedet, mens klimaaftrykket fra tilberedning af maden i husholdningerne ofte ikke er medregnet (Anonym, 2009; Mogensen *et al.*, 2009a; Anonym, 2009; Garnett, 2008; Nielsen *et al.*, 2003). Nogle rapporter medtager vurderinger af hvor stor en del af klimabelastningen, der stammer fra fødevareretspild (f.eks. Mogensen *et al.*, 2011; Anonym 2009). Forskelle i anvendte beregningsmetoder kan vanskeliggøre sammenligninger mellem data fra forskellige kilder.

## **1.1 Formål**

Formålet med rapporten er at vurdere hvorvidt – og i givet fald hvordan - de eksisterende estimater af klimabelastning fra kosten bør danne grundlag for at supplere de eksisterende kostråd, så de både er vejledende for en sund kost og en kost, som er mindst muligt belastende for det globale klima. Projektet skal munde ud i en rapport, som kan danne grundlag for, at Fødevarerstyrelsen evt. supplerer deres udmeldinger om de 8 kostråd og Kostkompasset.

## **Afgrænsning**

Denne rapport afgrænser sig til kritisk at forholde sig til udvalgte tidligere rapporter og notater, der omhandler klimaaftrykket forårsaget af produktion og forbrug af fødevarer. Der introduceres kun i mindre omfang nye estimeringer, idet der bygges videre på den viden som er samlet ved Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet.

Andre former for bæredygtighed så som dyrevelfærd, arbejdsmiljø og fair trade er også vigtige for en bæredygtig udvikling af kostvaner, men er ikke medtaget i denne rapport.

## 1.2 Metode

Denne rapport præsenterer og diskuterer først erfaringer og resultater fra forskellige danske studier af dels den samlede kost, dels enkelte fødevarers klimaaftryk. Rapporterne er udvalgt dels for at give et indblik hvilke data de danske studier bygger på, dels for at lære fra lignende arbejde i andre lande. De er udvalgt vha. såvel kostkyndige som miljøkyndige fag-personer blandt andet på baggrund af et heldagsseminar, som DTU Fødevareinstituttet afholdt i juni 2010 med deltagere fra Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet, miljøforskere fra Sverige, DTU Informatik, DTU Management, Fødevareøkonomisk Institut og DTU Fødevareinstituttet for at udveksle erfaringerne om udregning af miljøfaktorer på kostdata og for at diskutere, på hvilket niveau, kostdata og miljødata skal indgå.

På baggrund af en datakritisk gennemgang fås en forståelse for hvilke data, der findes om fødevarers klimabelastninger, hvordan data er fremkommet, samt variabiliteten og usikkerheden på data. Ligeledes vurderes de kostdata, der indgår i estimeringerne af kostens klimaaftryk.

Ud fra de nyeste kostdata gennemføres dernæst overslagsberegninger af hvad det betyder for klimaaftrykket, hvis man spiser efter kostrådene, og hvad man skal lægge vægt på, hvis man udover at følge kostrådene ønsker at tage hensyn til klimaaftrykket fra kosten.

Betydningen af fødevarespild, fra produktionen over detaileddet til husholdningerne inddrages. Afslutningsvis opsummeres problemstillinger om forskellige fødevarers klimabelastning og kostrådene prioriteres ud fra hvilke råd, der er mest belæg for, og hvilke der gavner såvel befolkningens sundhed som klimabelastningen.

## 2. Opsummering fra rapporter om kostens klimaaftryk

Der er valgt at gennemgå følgende danske referencer: Institut for Miljøvurdering gennemførte i 2005 beregninger baseret på kostindtogsdata fra kostundersøgelsen fra 1995. Der blev foretaget en sammenligning af miljøpåvirkningen fra gennemsnitskosten og den anbefalede kost. I 2008 gennemførte to studerende fra DTU Management en undersøgelse i samarbejde med Lyngby-Tårnbæk kommune af klimabelastningen fra maden produceret på kommunens plejehjem og udarbejdede i den forbindelse en CO<sub>2</sub>-pyramide (klimapyramide) over forskellige fødevarergrupper klimabelastning (Madsen *et al.*, 2009). Ingeniørforeningen IDA analyserede landbrugets og fødevarers klimabelastning og udarbejdede strategier for reduktion af klimabelastningen fra fødevarerproduktion og – forbrug som del af en dansk klimaplan forud for klimatopmødet i København (Anonym 2009). I 2009 udarbejdede forskere fra Århus Universitet et baggrundsnotat vedrørende: Fødevarernes klimaaftryk, sammenhæng mellem kostpyramiden og klimapyramiden, samt omfang og effekt af fødevarespild (Mogensen *et al.*, 2009a) samt beregninger af forskellige fødevarers klimaaftryk til brug for Fødevareministeriets projekt med udgivelse af Klimakogebogen i forbindelse med klimatopmødet i København (Mogensen *et al.*, 2009b).

I Sverige er der udarbejdet en guide til at spise miljøvenligt (Centrum för tillämpad näringslära, 2001). Livsmedelverket har udarbejdet det videnskabelige grundlag for de miljøvenlige kostråd (Fogelberg, 2008), som blev udgivet i 2009 under navnet ”Miljøsmarte kostråd” (Livsmedelsverket, 2009). I Holland har sundhedsstyrelsen udarbejdet en rapport med kvalitative retningslinjer for en kost, der udover at være sund også er bæredygtig med hensyn til miljø og biodiversitet (Guidelines for a healthy diet the ecological perspective, 2011).

### **2.1.1 Fødevarers miljøeffekter. Det politiske ansvar og det personlige valg.**

I 2005 undersøgte Institut for Miljøvurdering Fødevarers miljøeffekter og fandt forskelle på gennemsnitlig dansk kost, sund kost og vegetarisk kost i forhold til CO<sub>2</sub>-udledning og 7 andre miljøparametre (Saxe *et al.*, 2006). Rapporten konkluderer, at en kost der følger kostanbefalingerne er mindre miljøbelastende (5- 17 %) end dansk gennemsnitskost. Det konkluderes også, at differentierede afgifter på en række fødevarer ville have positiv virkning på miljøet.

Rapporten har valgt at anvende data fra forsyningsstatistikken 1999 (Danmarks statistik 2003), der inkluderer spild, usunde fødevarer, importerede og danske varer kombineret med indtogsdata fra kostundersøgelsen 1995 (Andersen *et al.*, 1996).

#### **Data vedrørende fødevarers klimaaftryk:**

Miljødata stammer fra LCA-data for fødevarer udviklet af 2.-0 LCA consultants. Miljøbelastningen beskrives i rapporten ud fra 8 forskellige miljøbelastningspotentialer. Disse beregnes vha. en ny LCA vurdering af fødevarer (Weidama *et al.*, 2005). LCA tallene gælder fra jord til fødevarer til og med fødevarerindustrien, dvs. en gros- og detailhandlen er ikke medtaget, ej heller hos forbrugeren. Da der ikke er konsensus om, hvorledes man kan værdisætte natur- og miljøgoder, kan man ikke opsummere de 8 miljøeffekter til et samlet mål for miljøbelastningen og lave en egentlig cost-benefit analyse af forskellige kostformer. Kun hvor samtlige miljøpåvirkninger er mindre end for et andet, kan man sige at den ene er mere miljørigtig end den anden.

Saxe et al (2006) fremhæver, at der er mange former for usikkerhed forbundet med LCA. Data fra flere forskellige miljøeffekter er vanskelige at samle i fælles målestok. Der er usikkerhed på miljøeffekter ved fx økologi pga. forskellige produktionsformer. Normalt angives miljøeffekter på basis af kg vare, eller MJ vare. Endelig er der afgrænsningsusikkerhed, hvor stor en del af LCA der måles – f.eks. om det er til grossist eller til detailhandel. Der er også usikkerhed ved LCA-tallene for opbevaring (varme/køl/frys), transport (varme/køl/frys) og spild til losseplads. Det er vanskeligt at sammenligne LCA-data fra forskellige kilder. Det er problematisk, hvis datakilde mangler eller hvis datakilder afviger fra hinanden (Saxe et al, 2006).

#### **Data vedrørende fødevarerindtag:**

Beregningerne tager udgangspunkt i den nationale kostundersøgelse fra 1995 (Andersen *et al.*, 1996). Forsyningsstatistikken (Danmarks Statistik, 2003) er også anvendt som kilde til fødevarerdata, da sidstnævnte også inkluderer spild og samtlige aldersgrupper mm. Fødevarerdata fra Fødevarerinstitutionen og forsyningsstatistikken er bearbejdet og modificeret af LCA-konsulenterne. Rapporten sammenligner 4 sæt kostprofiler med hver deres interne reference; den officielt anbefalede kost set i forhold til gennemsnitskosten, nordisk kost i forhold til Willets kostpyramide, svensk anbefalet kost set i forhold til almindelig svensk kost og endelig vegetarkost i forhold til danskernes gennemsnitskost (Saxe et al, 2006). Kostdata fra tre af de forskellige kostformer er leveret af Institut for Human Ernæring KVL (nu KU LIFE).

Saxe et al (2006) nævner at der skal skelnes mellem det rapporterede indtag og det faktiske forbrug, og at det er produktionen og ikke indtaget, der giver miljøeffekterne. Andre usikkerheder ved fødevarerindtag er den manglende detailgrad i kostdata, usikkerhed omkring aggregering, usikkerhed på en fødevarers oprindelse (land, økologi/konventionel, import/eksport) (Saxe et al, 2006).

### **2.1.2 Måltiders Klimapåvirkning – Madsen og Lund, DTU Videnskabsbutikken og DTU Management, 2008**

I 2008 gennemførte 2 studerende fra DTU Management gennem DTU Videnskabsbutikken en undersøgelse i samarbejde med Lyngby-Tårnbæk kommune af klimaaftrykket forårsaget af den mad, der blev produceret på kommunens plejehjem. Rapporten udviklede i dialog med kommunens økonomaer råd til plejehjemskøkkenerne om, hvordan de kunne mindske udledningen af drivhusgasser ved ændringer af hvilken mad, der produceres. I nævnte rapport kortlægges klimaaftrykket (CO<sub>2</sub>-udledningen) fra 30 udvalgte måltider fra den kommunale madservice og derefter foreslås forbedringer af de enkelte menuer samt en omfordeling mellem de forskellige menuer mht. reduktion af CO<sub>2</sub>-udledning under hensyntagen til de ældres behov og begrænsninger i fx tyggeevne. Analysen viser, at det er muligt at reducere klimabelastningen fra middagsretter med ca. 40 % ved at spise flere grøntsager, mere fisk og mere fjerkræ og samtidigt spise mindre okse- og kalvekød – fx ved at ændre på forholdet mellem kød og grøntsager i den enkelte ret eller ved at spise egentlige vegetarretter 1-2 gange om ugen. Kødindtaget i de optimerede retter er reduceret med 10 %. Forbruget af fisk skal fortrinsvis være et større forbrug af de mindre klimabelastende fisk som makrel og sild og mindre af fx torsk og laks.

Rapporten konkluderer, at animalske produkter udleder klart flere drivhusgasser end vegetabiliske produkter, og jo mere en vare er transporteret og forarbejdet jo flere drivhusgasser udleder den. Økologiske fødevarer er at foretrække rent miljømæssigt, men kan udlede lige så meget CO<sub>2</sub> som konventionelle fødevarer, fordi udbyttet er mindre i et økologisk landbrug.

#### **Data vedrørende fødevarers klimaaftryk:**

Klimaaftrykket af de 30 udvalgte måltider er baseret på energidata fra Carlsson-Kanyama et al (Carlsson-Kanyama *et al.*, 2003). Derudover er der anvendt en omregningsfaktor på 0,0916 kg CO<sub>2</sub>-ækv. pr MJ. Ydermere er der for visse fødevarer tillagt et ekstra bidrag for metan- og lattergasudledning. Således fremkommer den totale CO<sub>2</sub> udledning for hver af de 150 fødevarer, som danner grundlag for den videre udregning af de 30 udvalgte retters CO<sub>2</sub> udledning. Rapporten anvender en australsk kilde (Rose, 2007) for at omregne fra energi til klimabelastning, da energi-mikset i Sverige er meget forskelligt fra Danmark (pga. meget atomkraft og vandkraft i Sverige). Ydermere er Australiens el-produktion mere lig den danske med et stort forbrug af kul. Der er anvendt svenske energidata, da Carlsson-Kanyama laver en kortlægning af fødevarer solgt i Sverige (dvs. nogle gange af udenlandske produkter solgt i Sverige). Det skal bemærkes at størstedelen af energien ikke er el, men brændstof til traktorer, biler m.m., så forskellen er ikke så stor mellem at bruge energidata fra det ene land frem for det andet. I gennemsnit kommer kun 7,5 % af livscyklusenergien fra el.

Det angives i rapporten, at man har forsøgt at anvende data for de fødevarer, der anvendes i kommunen, men at alle fødevarer i kommunens madproduktion til ældre ikke er med på listen blandt de 150 fødevarer, hvorfor der nogle gange har måttet anvendes data for beslægtede fødevarer eller et gennemsnitstal for en fødevaregruppe.

Der er udført en usikkerhedsanalyse på en af de valgte parametre, nemlig de energirelaterede forhold. Ved ekstreme ændringer af forholdet mellem el og diesel giver det synlige ændringer i CO<sub>2</sub>-udledningen. Analysen viser, at CO<sub>2</sub>-udledningens størrelse er afhængig af, hvilke antagelser der er foretaget (procentsats af hhv. diesel eller el), men det overordnede forhold mellem animalske og vegetabiliske produkters klimabelastning er det samme

### **Data vedrørende fødevarerindtag:**

Rapporten bygger på en beregning af det producerede antal retter på en måned af de 30 mest solgte hovedretter og biretter på kommunens to køkkener, der producerer mad til plejehjemsbeboere og hjemmeboende ældre.

De enkelte retters klimabelastning er beregnet ved at kombinere databasen med data om retternes sammensætning fra de to kommunale køkkener. De enkelte retter er ikke næringsberegnet.

### **2.1.3 IDA's klimaplan 2050**

IDA's klimaplan 2050 (Anonym, 2009) beskriver, hvordan Danmark kan reducere udledningen af klimagasser med 60 %, herunder bidraget fra fødevarerproduktionen i Danmark. Ifølge klimaplanen vil klimabelastningen set fra fødevarer i et forbrugsperspektiv kunne reduceres med ca. 10,5 mio. tons CO<sub>2</sub>-ækvivalent pr år, heraf ca. 4,5 mio. tons fra en mere bæredygtig landbrugsproduktion (bl.a. ved en mere bæredygtig gødningsanvendelse og afvikling af landbrug på lavbundslande), ca. 4,5 mio. tons fra ændrede kostvaner og ca. 1,5 mio. tons ved at reducere fødevarespildet i husholdningerne med 50 %. Klimabelastningen skal reduceres vha oplysningskampagner om sund kost og minimering af fødevarespild. Der skal også udarbejdes en strategi for, hvordan fødevarerpriser i højere grad kan afspejle miljø- og klimabelastning.

IDA rapporten angiver også klimabelastningen set fra et forbrugerperspektiv (belastning fra forbruget inkl. import), at hvis danskernes spise efter de nationale kostråd og samtidigt valgte klimaoptimalt indenfor de enkelte fødevarergrupper, så kunne klimabelastningen reduceres med 68 % fra 2,8 til i gennemsnit 0,9 tons CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr dansker pr år. Dette opnås ved at reducere indtaget af mejeriprodukter, kød og kødprodukter samt et øget forbrug af grøntsager og fisk, idet der vælges klimaoptimalt inden for hver fødevarergruppe. I rapporten er der regnet på en reduktion i indtaget af mælk på 10 %, 50 % reduktion af ost og 75 % reduktion i indtaget af kød og kødprodukter. Reduktionen af fødevarer er ikke foretaget ud fra et ernæringsmæssigt hensyn, men ud fra hensynet til klimaaftrykket. Der er desuden indregnet reduktion i spild og forbedringer i produktionen og arealanvendelse.

### **Data vedrørende fødevarers klimaaftryk:**

Klimaaftrykket af de enkelte fødevarer pr. kilo er beregnet på samme måde som hos Madsen & Lund (Madsen *et al.*, 2009) – dvs. på grundlag af opgørelser af fødevarers energiforbrug i Carlsson-Kanyama *et al.* (Carlsson-Kanyama *et al.*, 2003), der angiver den enkelte fødevarers energiforbrug i et livscyklusperspektiv fra landbrug eller fiskeri og frem til den uforarbejdede eller forarbejdede fødevarer i detailledet, dvs. eksklusiv forbrugernes transport og tilberedning.

Rapporten anvender konverteringsfaktorer fra energiforbrug til klimabelastning samt tal for den ikke-energirelaterede klimabelastning (dvs. for bl.a. metan fra drøvtyggers fordøjelse) fra Australien (Rose, 2007). Det angives, at man har anvendt de bedst mulige antagelser og forsøgt at anvende data for de rigtige fødevarer ved beregningen af klimabelastningen ud fra de nationale kostdata. Fx er ikke alle grøntsager med på listen blandt de 150 fødevarer, hvorfor data for nogle grøntsager er substitueret med data for andre beslægtede fødevarer fra listen.

Rapporten anvender udregninger fra bl.a. rapport om måltiders klimapåvirkning (Madsen *et al.*, 2009) til sine anbefalinger om hvordan måltider kan ændres som led i at gøre kosten mindre klimabelastende.



### **Data vedrørende fødevarerindtag:**

I IDA's rapport er der brugt samme database som udviklet i (Madsen *et al.*, 2009) (se gennemgang nedenfor). På baggrund af udregningerne fra Madsen *et al.* (Madsen *et al.*, 2009) er der lavet beregninger af klimaaftrykket af den danske gennemsnitskost ved at kombinere klimaaftrykket fra databasen med fødevarerdata baseret på Danskernes kostvaner, 1995-2006 (Fagt *et al.*, 2008). Opgørelsernes af danskernes kost er udregnet på forskellige detaljeringsniveauer ud fra kostundersøgelsens opdelinger. Rapporten regner med en spildprocent på 30 %, som stammer fra England (WRAP, 2008) for at komme fra indtaget mængde til den mængde fødevarer, der produceres.

Forslaget til ændringer af den gennemsnitlige danske kost for at reducere klimabelastningen og samtidig forbedre kosten sundhedsmæssigt er udviklet af en af forfatterne til IDA's rapport – som en del af udviklingen af IDA's strategi for fødevarer, landbrug og klima. I forslaget indgår ikke beregninger af om den ændrede kost lever op til de nordiske næringsstofanbefalinger (Nordic Council of Ministers, 2004) og de nationale kostråd (Astrup *et al.*, 2005).

### **2.1.4 Notat om 'Fødevarernes klimaaftryk, sammenhæng mellem kostpyramiden og klimapyramiden, samt omfang og effekt af fødevarespild'**

Notatet af Mogensen *et al.*, 2009a tager udgangspunkt i 3 hovedkilder; [www.LCAFood.dk](http://www.LCAFood.dk), Garnett 2008 og IDA's klimaplan 2050 (Nielsen *et al.*, 2003; Garnett, 2008; Anonym, 2009). Notatet er udarbejdet af det daværende 'Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet' ved Aarhus Universitet til Fødevarerministeriet i forbindelse med klimatopmødet i december 2009. Notatet samler eksisterende viden og behandler fødevarers klimaaftryk, sammenhængen mellem kostpyramiden og klimapyramiden, fødevarespild og udsmid. Notatet konkluderer, at det er muligt at reducere fødevarernes klimaaftryk dels ved at reducere udledningen af klimagasser fra produktionen af fødevarerne i primærleddet og dels ved en adfærdsændring i forhold til kosten.

Notatet kommer frem til følgende anbefalinger for en mere klimavenlig kost:

- Ændret sammensætning af kosten: dvs. færre animalske produkter dvs. mindre kød og mejeriprodukter og flere vegetabiliske produkter dvs. frugt og grøntsager.
- Frilandsgrøntsager fra sæsonen, da det giver mindre klimagasudledning fra opbevaring og transport dvs. vælg sæsonens danske produkter ellers sæsonens produkter fra udlandet
- Undgå produkter der er transporteret med fly eller produkter fra drivhuse
- Vælg produkter der er mindre afhængige af køling
- Reducer fødevarespildet
- Brug en klimavenlig tilberedning

### **Data vedrørende fødevarers klimaaftryk:**

I notatet findes en liste over enkelte fødevarers klimaaftryk (Mogensen *et al.*, 2009b). En af hovedkilderne til de danske data er den elektroniske database [www.LCAFood.dk](http://www.LCAFood.dk) (Nielsen *et al.*, 2003), der angiver den samlede udledning af drivhusgasser forårsaget af produktion og forarbejdning af de enkelte fødevarer indtil fødevarer ligger i detailhandlen. I LCAFood databasen er der beregnet klimaaftrykket for dansk producerede fødevarer, idet der anvendes en gennemsnitsværdi for den danske landbrugsproduktion i 2002. Databasen indeholder således ikke data for udenlandske produkter som for eksempel ris og importeret kød. Databasen indeholder 150 fødevarer med en generisk detaljeringsgrad. LCAFood databasen inkluderer miljøeffekter til og med detailledet, mens bidrag fra såvel transport hjem fra butikken som fra tilberedningen i husholdningen ikke er indregnet.

Mogensen *et al.* (2009b) skriver, at den mest sikre sammenligning af klimetrykket fra forskellige fødevarer får man ved at sammenligne data fra samme kilde. Hvor der er brugt andre end danske kilder, er der sandsynligvis også anvendt en anden beregningsmetode. Her kan det derfor være svært at sige om en forskel i klimaaftrykket mellem to fødevarer skyldes metodeforskel eller en reel forskel (Mogensen *et al.*, 2009a).

#### **Data vedrørende fødevarerindtag:**

Fødevarerindtaget i notatet af Mogensen *et al.* (2009) stammer fra de nationale kostundersøgelser og er baseret på danskernes kostvaner fra 1995-2006 (Fagt *et al.*, 2008). Danskernes kostvaner angiver mængden af fødevarer, der er indtaget. Disse mængder omregnes til den mængde af fødevarer, der skal produceres. Mogensen *et al.* (Mogensen *et al.*, 2009a) antager et spild på 30 % i kæden fra produktion til indtag. IDA anvender samme spildprocent i deres rapport (Anonym, 2009). Den videre beregning på fødevarerdata til klimaaftryk er baseret på data fra Madsen *et al.*, (Madsen *et al.*, 2009) og IDA's klimaplan (Anonym, 2009).

Fødevarerindtaget beregnes for hver af 14 fødevarergrupper, hvilket betyder, at fødevarerforbruget er opgjort som indtaget mængde (Mogensen *et al.*, 2009a). Kødforbruget (inkl mejeriprodukter) angives som værende det største enkelt bidrag til klimabelastningen, hvoraf klimabidraget fra de animalske produkter udgør mere end 50 % (Mogensen *et al.*, 2009b).

### **2.1.5 Miljøtilpassede kostråd i Sverige**

På väg mot miljöanpassade kostråd – Vetenskabelig underlag inför miljökonsekvensanalysen av Livsmedelsverkets kostråd, er udgivet af Livsmedelsverket, 2008 (Fogelberg, 2008). Denne rapport omhandler det videnskabelige grundlag for at analysere miljøkonsekvenserne af Livsmedelsverkets kostråd. Sverige har sat mål for hvordan fremtidens miljø skal se ud. Miljø-målene er besluttet af Riksdagen og skal være nået inden år 2020. Målene opdeles i nationale, regionale og lokale mål. Der er i alt 16 mål, hvoraf de 4 af målene er relevante i forbindelse med denne rapport: 1) begrænset klimapåvirkning, 2) giftfrit miljø, 3) et rigt dyrkningslandskab og 4) et rigt plante- og dyreliv.

Rapporten gennemgår de seneste 10 års litteratur indenfor mad og miljø, laver litteraturgennemgang i 15 videnskabelige databaser resulterende i 4000 videnskabelige artikler, tips og interviews med relevante forskere. Endelig har en rådgivende referencegruppe bidraget med tips og diskussioner om rapportens udformning.

Følgende fødevarergrupper er analyseret i rapporten: frugt og grøntsager, bælgfrugter, kartofler/ris, madfedt, mejeriprodukter, kødprodukter og spild.

Rapporten fremkommer med følgende kvalitative anbefalinger med henblik på at nå de 4 mål (begrænset klimapåvirkning, giftfrit miljø, et rigt dyrkningslandskab og et rigt plante- og dyreliv).

Frugt og grøntsager:

- Øge forbruget af sæson-tilpasset frugt og grønt
- Øge forbruget af indenlands producerede æbler og rodfrugter
- Begrænse forbruget af bananer, citrusfrugter og vindruer
- Øge forbruget af økologiske produceret frugt og grønt
- Undgå produkter der transporteres med fly og lange lastbilstransporter

Korn, ris og kartofler:

- Anvende fortrinsvis indenlands produceret korn
- Ikke øge forbruget af ris
- Øge forbruget af kartofler fra nærområdet

Bælgfrugter:

- Øge forbruget af bælgfrugter
- Øge forbruget af indenlands dyrket bælgfrugter

Kød og mejerivarer:

- Nedsætte forbruget af kød
- Øge forbruget af indenlands produceret kød og andelen der produceres med indenlands produceret foder
- Øge forbruget af kreaturer og får på græs og grovfoder, gerne naturbevarende
- Øge forbruget af kød fra kombineret mælke- og kødproduktion

Madfedt:

- Øge forbruget af indenlands dyrket og forædlet rapsolie
- Begrænse forbruget af olivenolie og palmeolie
- Øge forbruget af smør fra mælkekvæg, der har spist indenlands produceret foder

Derudover skal fødevarerspildet begrænses, især i husholdninger og i storkøkken, idet en fødevarer, der spildes i husholdningsleddet, allerede har forårsaget udledning af klimagasser fra alle led i hele fødevarekæden. Forbrugerne bør tilegne sig kundskaber om håndtering og opbevaring af fødevarer af hensyn til deres holdbarhed. Det anbefales også at der anvendes miljøvenlig madlavning.

**Data vedrørende fødevarers klimaaftryk:**

I rapporten er de kvantitative data vedrørende klimapåvirkning baseret på LCA-analyser fra forskellige kilder, der er angivet og på studier af energiforbrug. Miljøpåvirkningen er angivet opdelt på bidrag fra de forskellige led i kæden: produktion, transport og konsumtionen.

Det frarådes det at sammenligne studier af forskellig alder, da det ofte indebærer at data ikke kan sammenlignes. Forskelle i LCA-data kan skjule, at der i mellemtiden er sket en effektivisering i landbruget ved fx højere udbytte og at stoffer med større potentiel klimapåvirkning er blevet udfaset i de senere år. Der er stor forskel på hvor hurtigt sådanne processer foregår i forskellige dele af verden. Derfor er anbefalingerne i rapporten baseret på kvalitative overvejelser. Også faktorer udenfor produktionssystemet kan påvirke produktionens miljøbelastning, fx forskellige landes arbejdsmarkedsregler. Der er også forskelle mellem lovgivningen for økologisk produktion, som påvirker ressourcer og anvendelse af jord, fx forskelle mellem EU og KRAV (økologisk produktion). Også indenfor det konventionelle landbrug og fødevarerproduktionen er der forskelle landene imellem, der påvirker systemets udformning.

**Data vedrørende fødevarerindtag:**

Rapporten har udgangspunkt i anbefalede fødevarer, hvorfor den ikke omhandler slik, snack, is, kager, læskedrikke og alkohol. Fisk er behandlet i en anden rapport. Æg vurderes ikke på grund af manglende data. I rapporten anvendes fødevarerdata fra den seneste kostundersøgelse (Becker *et al.*, 2002), der sammenlignes med de anbefalede mængder, hvorved den ønskede forandring i kostvaner fremkommer.

### **2.1.6 Retningslinjer for en sund kost fra et bæredygtigt perspektiv i Holland**

Health Council of the Netherlands har udgivet Guidelines for a healthy diet: the ecological perspective (Health Council of the Netherlands, 2011).

Formålet med denne rapport er at støtte regeringen med at udvikle en politik for en sund og miljøvenlig kost. Rapporten tager udgangspunkt i bæredygtigheden af en sund kost med hensyn til miljøet og biodiversiteten. Andre former for bæredygtighed så som dyrevelfærd, arbejdsmiljø og fair trade er også vigtige for en bæredygtig udvikling af kostvaner, men bliver ikke behandlet i rapporten. Udover at lave et litteratur review blev der afholdt en international konference i november 2010.

I rapporten relateres til de 5 kostråd i Holland: 1) spis varieret, 2) undgå at spise for meget og vær fysisk aktiv, 3) spis mindre mættet fedt, 4) spis mange grøntsager, frugt og brød og 5) sørg for at sikre fødevarer sikkerhed bedst muligt for at undgå fødevarerforgiftning.

Den hollandske rapport anbefaler 2 kostråd, der både gavner sundheden og miljøet:

- En kost med mindre kød og færre mælkeprodukter, flere fuldkornsprodukter, bønner, grøntsager og frugt
- En mindre energiholdig kost, især til de overvægtige, og undgå sukker, kager, snacks og læskedrikke.

Ifølge den hollandske rapport har økologiske landbrug en lige så stor CO<sub>2</sub> udledning, måske endda større end konventionelt landbrug pr ton produkt pga mindre udbytte. Til gengæld er økologiske produkter associeret med en højere værdi hvad angår værdier som dyrevelfærd og biodiversitet.

De hollandske retningslinjer anbefaler også, at man reducerer fødevarerspildet, som i Holland er estimeret til at være 8-16 %. Dette kostråd er godt for miljøet, men har ingen indflydelse på sundheden. Mht. fiskeindtag, så anbefaler rapporten, at man spiser fisk 2 gange om ugen for sundheden, men set fra et miljømæssigt perspektiv - er det dårligt - pga. overfiskning.

#### **Data vedrørende fødevarers klimaaftryk:**

Den hollandske rapport anbefaler, at man anvender kvalitative retningslinjer i forhold til de miljømæssige effekter af en sund kost, da usikkerhederne ved de mange forskellige metoder til at vurdere de miljømæssige virkninger af fødevarerproduktion, spisemønstre og fødevarerekæde er alt for store. Den statistiske usikkerhed er for stor, fx varierer klimabelastningen af mælkeproduktionen med 26 % CO<sub>2</sub> – ækvivalenter omkring middelværdien. Også med hensyn til klimaeffekten af kødproduktionen ses en variation på 26 % omkring middelværdien.

Den hollandske rapport skriver, at det er et problem, at de forskellige rapporter sjældent nævner disse usikkerheder, hvilket gør resultaterne svære at sammenligne og fortolke. Usikkerhederne ved analyserne bevirker at kvalitative retningslinjer er det bedste bud.

Den hollandske rapport nævner også metodeproblemer med internationale sammenligninger af retningslinjer for klimabelastning pga. forskelle i de anvendte metoder, indikatorer og miljømæssig effektniveauer.

De kvalitative retningslinjer opdeles i følgende forskellige kriterier (Health Council of the Netherlands, 2011):

- Både sundhedsmæssige fordele og lav klimabelastning (fx en kost med mindre kød og færre mælkeprodukter, flere fuldkornsprodukter, bønner, grøntsager og frugt)
- Mulige sundhedsmæssige fordele, men høj klimabelastning (spise fisk to gange om ugen, men af hensyn til klimaet så bør det være bæredygtig fisk)

- Lav klimabelastning, men neutral eller usikker sundhedsmæssig effekt (reducere fødevarespild, der angives at være 8-16 % på husholdningsniveau)

### 2.1.7 Sammenfatning

De 4 forskellige danske rapporter indeholder beregninger af den danske kosts klimaaftryk og er alle vigtige bidrag til viden om kostens klimaaftryk. Mogensen et al (2009a) og IDA (Anonym, 2009) beregner, hvor meget den danske kost belaster klimaet, og hvor meget klimabelastningen kunne reduceres ved at ændre kosten. Saxe et al (2006) ser på forskellige kosttyper og på den samlede miljøbelastning af de forskellige kosttyper. Såvel den svenske som den hollandske rapport tager udgangspunkt i de nationale kostråd og analyserer miljøkonsekvenserne af disse. Begge rapporter peger på de mange usikkerheder omkring beregning af klimaaftrykket, hvilket bevirker at de anbefaler kvalitative retningslinjer frem for kvantitative.

Saxe et al (2005) anvender miljødata, der stammer fra LCA-data for fødevarer udviklet af 2.-0 LCA consultants. Disse beregnes vha. en ny LCA vurdering af fødevarer (Weidama *et al.*, 2005). LCAFood databasen i det danske notat indeholder 150 fødevarer med en generisk detaljeringsgrad. En af hovedkilderne til de danske data i notatet er den elektroniske database [www.LCAFood.dk](http://www.LCAFood.dk) (Mogensen *et al.*, 2009b; Nielsen *et al.*, 2003).

I såvel IDA rapporten som hos Madsen & Lund (Madsen *et al.*, 2009) er klimaaftrykket af de enkelte fødevarer pr. kilo beregnet på grundlag af opgørelser af fødevarers energiforbrug i Carlsson-Kanyama et al (Carlsson-Kanyama *et al.*, 2003), der angiver den enkelte fødevarers energiforbrug i et livscyklusperspektiv fra landbrug eller fiskeri og frem til den uforarbejdede eller forarbejdede fødevarer i detailledet, dvs. eksklusiv forbrugernes transport og tilberedning.

Saxe *et al* (Saxe et al, 2006) tager udgangspunkt i den nationale kostundersøgelse fra 1995 (Andersen *et al.*, 1996). Forsyningsstatistikken (Danmarks Statistik, 2003) er også anvendt som kilde til fødevarerdata, da sidstnævnte også inkluderer spild og samtlige aldersgrupper mm. Fødevarerdata fra Fødevarerinstitutionen og forsyningsstatistikken er bearbejdet og modificeret af LCA-konsulenter. Kostdata fra tre af de forskellige kostformer er leveret af Institut for Human Ernæring KVL (nu KU LIFE).

I IDA's klimaplan (Anonym, 2009) er der anvendt samme database som udviklet hos Madsen & Lund (Madsen *et al.*, 2009). På baggrund af udregningerne fra Madsen & Lund (Madsen *et al.*, 2009). er der lavet beregninger af klimaaftrykket af den danske gennemsnitskost ved at kombinere klimaaftrykket fra databasen med fødevarerdata baseret på Danskernes kostvaner, 1995-2006 (Fagt *et al.*, 2008).

Fødevarerindtaget i notatet af Mogensen et al (2009) stammer fra de nationale kostundersøgelser og er baseret på danskernes kostvaner fra 1995-2006 (Fagt *et al.*, 2008). Danskernes kostvaner angiver mængden af fødevarer, der er indtaget. Disse mængder omregnes til den mængde af fødevarer, der skal produceres. Mogensen et al (Mogensen *et al.*, 2009a) antager et spild på 30 % i kæden fra produktion til indtag. IDA anvender samme spildprocent i deres rapport (Anonym, 2009).

Efter gennemgang af de 4 danske rapporter og den svenske og den hollandske rapport har vi valgt at beregne klimabelastningen vha. den nyeste danske kostundersøgelse (Pedersen *et al.*, 2010) og at anvende samme klimaaftryk som i klimakogebogen, der er baseret på danske LCA tal. Vi mener, at Fødevarerinstitutionens viden om danskernes kostvaner kombineret med viden om klimabelastning fra Institut for Agroøkologi ved Århus Universitet, der har udarbejdet såvel notatet som klimakogebogen har givet en unik mulighed for at kombinere de nyeste data indenfor begge områder.

Ydermere har vi i vores anbefaling lagt stor vægt på at såvel den svenske som den hollandske rapport anbefaler, at man anvender kvalitative retningslinjer i forhold til de miljømæssige effekter af en sund kost, da usikkerhederne ved de mange forskellige metoder til at vurdere de miljømæssige virkninger af fødevarerproduktion, spisemønstre og fødevarekæde er for store.

I de næste afsnit i denne rapport vil vi ud fra nyere kostdata og oplysninger om variationen i data for fødevarers klimabelastning vurdere klimaaftrykket fra den anbefalede kost og sammenligne den med den indtagne kost fra den seneste kostundersøgelse. Vi inddrager også et estimeret fødevarespild, da det er den samlede mængde fødevarer, der produceres, der belaster miljøet. Endelig opstiller vi ud fra danske forhold kvalitative vejledende råd/retningslinjer for en kost, der lever op til kostrådene og mindsker klimabelastningen.

### **3. Danskernes fødevarerindtag og fødevarespild**

I dette afsnit vil vi ud fra den seneste kostundersøgelse (Pedersen *et al.*, 2010) sammenligne danskernes aktuelle kostvaner med en kost der er modelleret, så den opfylder kostrådene ("modelleret anbefalet" kost). I kostundersøgelsen er det den indtagede mængde af fødevarer, der er opgjort. Hertil lægges den mængde af fødevarer der spildes i de forskellige led i kæden fra primærproduktion til husholdningerne, da det er den samlede mængde fødevarer, der produceres, der belaster miljøet.

#### **3.1 Danskernes fødevarerindtag**

Ifølge Danskernes kostvaner 2003-2008 (Pedersen *et al.*, 2010) ses, at danskerne spiser en kost, der i gennemsnit indeholder 35 E % fra fedt, 50 E % fra kulhydrat og 15 E % fra protein. Til sammenligning er den anbefalede fordeling er på 30 E %, 55 E % og 15 E %. Der er sket en positiv udvikling i danskernes kost i forhold til et øget indhold i kosten af frugt, grønt og postevand, og kostens indhold af læskedrikke er faldet. Den negative udvikling er, at kosten i stigende grad indeholder fuldfed ost, sukker og slik samt et faldende indhold af kartofler (Pedersen *et al.*, 2010).

I Danskernes kostvaner arbejdes med indtag af fødevarer på forskellige niveauer – mere eller mindre aggregerede data afhængig af, om fødevarerdata skal bruges til at estimere næringsstoffer, pesticider eller fx tilsætningsstoffer (Pedersen *et al.*, 2010).

I projektet "Undersøgelse af merudgifter til diabeteskost 2007-2008" (Gille *et al.*, 2008) har DTU Fødevarerinstitutionen modelleret på data fra nuværende gennemsnitskost til en anbefalet kost på 10 MJ pr dag. Denne proces tager udgangspunkt i gennemsnitskosten, som justeres mindst muligt, så man ender med en realistisk kost, som lever op til de nordiske anbefalinger (Nordic Council of Ministers, 2004) og de 8 kostråd (Astrup *et al.*, 2005). Der findes ingen mængdeanbefalinger for kød, mælk, ost og æg, heller ikke for sukker eller for fedt i kosten. De anbefalede mængder for disse fødevarer må derfor fastsættes, så de både overholder NNR og de 8 kostråd. En fastsættelse af de anbefalede mængder for 14 udvalgte fødevarergrupper er anvendt i denne rapport under hensyntagen til viden om den gennemsnitlige kost fra kostundersøgelsen (Pedersen *et al.*, 2010). Således er de anbefalede mængder i rapporten konstruerede, men under ovennævnte hensyn, og således at kosten indeholder 10 MJ (2400 kcal) (Biltoft-Jensen *et al.*, 2008).

I tabel 1 nedenfor ses indhold af fødevarer i gram pr 10 MJ for hhv. gennemsnitskosten og den modellerede anbefalede kost for 14 udvalgte fødevarergrupper. Af tabel 1 fremgår også hvilken

ændring der skal ske i kosten for at gå fra den nuværende gennemsnitskost (skaleret) til en ”modelleret anbefalet” normalkost.

**Tabel 1:** Fødevarerindtag (g/person/dag) for hhv. gennemsnitskost og anbefalet normalkost (ved 10 MJ per dag) fordelt på 14 udvalgte fødevarergrupper for mænd og kvinder (15-75 år), samt beregnet kostændring fra gennemsnitskost (skaleret) til ”modelleret anbefalet” normalkost.

Kostformer	mælk	ost	brød, ris og pasta	grøntsager	kartofler	frugt ex juice	juice	kød	fjerkræ	fisk	æg og produkt	fedtstoffer	sukker	drikkevarer
<b>gennemsnitskost (skaleret) *</b>														
Mænd (1569)	327	37	236	147	126	180	70	135	25	23	18	40	32	2062
Kvinder (1785)	390	38	236	225	100	310	90	106	28	26	20	36	40	2484
<b>"Modelleret anbefalet" normalkost *</b>														
Mænd	500	25	264	308	203	272	50	92	25	42	25	34	20	1700
Kvinder	500	25	283	300	181	270	50	81	36	42	25	29	25	2210
<b>Beregnet kostændring fra gennemsnitskost (skaleret) til "modificeret anbefalet" kost</b>														
Mænd	173	-12	28	161	77	92	-20	-43	0	19	7	-6	-12	-362
Kvinder	110	-13	47	75	81	-40	-40	-25	8	16	5	-7	-15	-274
* Beregnet kostændring fra gennemsnitskost (skaleret) til "modificeret anbefalet" kost.														
Den anbefalede kost er modificeret så den lever op til de nordiske anbefalinger (NNR, 2004) og de 8 kostråd (Astrup et al, 2005)														
Danskernes kostvaner 2003-2008 (Pedersen et al, 2010) Gille et al, (2008)														

Skaleret betyder, at gennemsnitskosten er omregnet til at indeholde i alt 10 MJ for en dagskost i de samme indbyrdes forhold som findes i kostundersøgelsen (Pedersen *et al.*, 2010).

Ved modellering af gennemsnitskosten til den anbefalede normalkost er der foretaget adskillige ændringer (modelleringer), som skyldes, at der er taget udgangspunkt i de enkelte gruppers (mænd, kvinder, børn) indtag af fødevarer fra forskellige fødevarergrupper. Således indeholder den modificerede anbefalede normalkost mere mælk, mindre ost, mere brød, ris og pasta, flere kartofler, flere grøntsager, mere frugt (kun for mænd), mindre juice, mere fisk, mindre kød, færre sukkervarer og færre fedtstoffer sammenlignet med gennemsnitskosten. Inden for de enkelte fødevarergrupper er der foretaget så få ændringer som muligt, men fx er: de fede mælkeprodukter erstattet med magre mælkeprodukter og indholdet af det fede kød er reduceret. Smør er erstattet med bløde margariner og olier. Indholdet af kager, desserter, slik fastfood og sukkersøde drikkevarer er reduceret betydeligt. Indholdet af kostfiber i form af rugbrød, havregryn og grove grøntsager er øget og indholdet af fisk er fordoblet i den anbefalede modificerede kost (Gille *et al.*, 2008)

Det er vigtigt at være opmærksom på, at der er forskelligt energi- og næringsstofindhold i 1 kg af en fødevarer, og man kan ikke substituere forskellige fødevarer på vægtbasis uden hensyn til næringsindhold. Det kræver viden om næringsværdier og næringsberegninger af modellerede kostformer at sammensætte en kost, der overholder næringsstofanbefalingerne.

Det fremgår af tabel 1, at følgende fødevarergrupper skal reduceres for at kosten kan følge anbefalingerne: kød, ost, juice, sukkervarer og fedtstoffer. Andre fødevarergrupper skal øges for at følge anbefalingerne: mælk, grønt, frugt (mænd) og fisk.

### 3.2 Fødevarespild og klimaaftrykket

Når man beregner kostens klimabelastning skal indtaget mængde af en fødevarer omregnes til produceret mængde fødevarer, da det er den producerede mængde af fødevarer, der giver miljøeffekterne. Dvs. spild i hele kæden fra fødevarerproduktion til fødevarerindtag bør indregnes.

Madaffald defineres af Kjær og Werge (Kjær *et al.*, 2010) som værende organisk affald fra produktion og tilberedning af fødevarer, kasserede fødevarer og madrester. Madaffald opdeles endvidere i spiseligt og ikke spiseligt affald. De definerer det spiselige madaffald som madspild, hvilket er en ny definition i forhold til tidligere undersøgelser, men i overensstemmelse med hvad der anvendes i Sverige og England. I denne rapport anvendes samme definition.

En vigtig faktor for at mindske miljøbelastningen er at reducere spild af mad (WRAP, 2008). Dette skal ske både i produktionen, opbevaringen i supermarkeder og ikke mindst, når maden er kommet hjem til forbrugerne (Madsen *et al.*, 2009). Det største spild sker i husholdningerne (Garnett, 2008). Omkring 1/3 af alle indkøbte fødevarer bliver aldrig spist og ender som spild. Det meste madaffald er spiseligt. IDAs klimaplan 2050 skønner, at madaffald i Danmark udgør ca. 30 %, baseret på en undersøgelse fra England. Den engelske undersøgelse viser, at 2/3 af spildet er undgåeligt, mens 1/3 er uundgåeligt, for eksempel skræller. Det betyder at ca. 20 % af de indkøbte fødevarer ender som affald, der kunne undgås (WRAP, 2008).

Der ses forskellige tal for mængden af madaffald afhængigt af opgørelsesmetode. Jørgensen (2009) vurderer, at madaffald i husholdningerne svarer til 125 kg pr dansker, hvilket er betydeligt højere end opgørelsen fra dagrenovationen i 2001, der fandt et madaffald på 89 kg pr person pr år (Pedersen *et al.*, 2003). At mad smides ud skyldes ifølge Jørgensen (2009) tallerkenrester, overskud fra madlavningen, sidste holdbarhedsdato overskredet, opbevaret for længe og sensoriske grunde (udseende, lugt og smag).

Da der ikke findes danske opgørelser af fødevarerspildet i husholdninger, er spildet skønnet ud fra en engelsk opgørelse af fødevarerspildets (spiselige fødevarer) andel af husholdningsaffaldet i England og Wales i 2007 (WRAP, 2008). De fandt, at det undgåelige (spiselige) spild af brød udgjorde 31 % af den indkøbte mængde. Tilsvarende var tallene for kød og fisk 13 %, mejeriprodukter 3 %, tørrede fødevarer 15 %, frugt 26 %, salat 45 %, grøntsager 19 %. I gennemsnit bliver det undgåelige fødevarespild således 18 % af de indkøbte fødevarer.

I spildrapporten fra Mogensen *et al.* (2011) regnes der med disse differentierede spildprocenter fra WRAP rapporten (WRAP, 2008). For detailleret regnes med en spildprocent på 2 % for alle fødevarergrupper, dog 6 % for frugt og grønt. Ved forarbejdning er spildprocenten 2 % for alle fødevarergrupper. Kombineret med indtogsdata fra Fødevarerinstitutionen fås i alt 103 kg undgåeligt spild i husholdningerne per voksen dansker per år eksklusiv drikkevarer. Det samlede madspild svarer til 12,5 % af klimabidraget fra fødevarerproduktionen (Mogensen *et al.*, 2011). Andre antager også, at der vil være store miljømæssige gevinster ved at reducere madspildet i husholdningerne (Anonym, 2009; Health Council of the Netherlands, 2011; Mogensen *et al.*, 2011).

Miljøstyrelsen har udarbejdet et katalog over ideer til initiativer til begrænsning af madspild for hele fødevarerkæden: blandt borgere, NGO'ere og forbrugerorganisationer, storkøkkener, detailhandelen og engroshandelen, Fødevarerindustrien (inkl. Køle- og emballageindustrien), Gartnerierhvervet, Kommunerne og Staten (Notat, juni 2011).



## 4. Beregning af kostens klimaaftryk

I dette afsnit ser vi nærmere på de enkelte fødevarers klimaaftryk. Klimaaftrykket beregnes fra den anbefalede kost inklusive bidrag fra fødevarespild og sammenlignes med klimaaftrykket fra kosten svarende til den i den seneste kostundersøgelse.

### 4.1 De enkelte fødevarers klimaaftryk

For at kunne vurdere hvilken effekt produktion og forbrug af fødevarer har på den globale opvarmning beregnes fødevarernes klimaaftryk vha. en livscyklusvurdering (LCA) (ISO, 2006a; ISO, 2006b). At fødevarernes klimaaftryk beregnes i et livscyklusperspektiv betyder, at alle udledninger af klimagasser fra vugge til grav medtages, f.eks. også de udledninger, der kommer fra produktion og transport af input til landbrugsbedriften. Også miljøbelastningen fra processer efter produkterne forlader gården indregnes. De enkelte fødevarers klimaaftryk, dvs. bidrag til den globale opvarmning udtrykkes i enheden CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr produceret enhed. Heri indgår at bidraget fra klimagasserne metan og lattergas omregnes til CO<sub>2</sub>-ækvivalenter og indgår i det samlede klimaaftryk.

Produktion af de animalske produkter som kød og mælkeprodukter er de landbrugsvarer, hvorfra der udledes flest drivhusgasser. Vegetabiliske produkter som frugt, grønt, korn og kornprodukter har en væsentlig lavere udledning af drivhusgasser. Kød opdeles i forskellige kødtyper, der i forskellig grad bidrager til udledning af drivhusgasser (Mogensen *et al.*, 2009a).

I klimakogebogen (Mogensen *et al.*, 2009b) er fødevarer kategoriseret efter hvor stort et klimatryk de medfører i hele kæden fra produktion, og indtil varen ligger i hylden i supermarkedet. Den liste er nedenfor sat sammen med en liste fra den hollandske rapport (Health Council of the Netherlands, 2011), der viser spredningen af klimaaftrykket for de proteinrige produkter, hvor klimaaftrykket er højest og hvor det har betydning for kostrådene (CO<sub>2</sub> pr kg produkt fra vugge til supermarked).

#### **Højeste klimaaftryk:**

11,3 – 19,4 kg CO<sub>2</sub> pr kg produkt: Oksekød, lammekød, gul ost (Mogensen *et al.*, 2009b)

#### **Højt klimaaftryk:**

3,1 -6,7 kg CO<sub>2</sub> pr kg produkt: Svinekød, fjerkræ, fisk og ris (Mogensen *et al.*, 2009b)

9 kg CO<sub>2</sub> pr kg produkt: Svinekød (Health Council of the Netherlands, 2011)

2 - 6 kg CO<sub>2</sub> pr kg produkt: Fjerkræ (Health Council of the Netherlands, 2011)

**Middel klimaaftryk:**

1,2 – 3 kg CO<sub>2</sub> pr kg produkt: Mælk, æg, drivhusgrøntsager (Mogensen *et al.*, 2009b)

2- 6 kg CO<sub>2</sub> pr kg product: Æg (Health Council of the Netherlands, 2011)

1-2 kg CO<sub>2</sub> pr kg produkt: Mælk (Health Council of the Netherlands, 2011)

**Lavt klimaaftryk:**

0,5 – 1,1 kg CO<sub>2</sub> pr kg produkt: Brød, korn, importeret frugt og grønt (ikke transporteret med fly) (Mogensen *et al.*, 2009b)

**Laveste klimaaftryk:**

0,1 – 0,5 kg CO<sub>2</sub> pr kg produkt: Frilandsgrønt, kartofler, muslinger, vand og dansk frugt (Mogensen *et al.*, 2009b)

For at få et overslag over forskellen på klimabelastningen fra en danskers' gennemsnitskost (data fra 2003-2008) og en 'modelleret anbefalet' kost, der lever op til kostråd og næringsstofanbefalinger, har vi i tabel 2 opstillet 14 forskellige fødevaregrupper. Begge kosttyper er skaleret til et energiindtag på 10 MJ/dag. For disse 14 fødevaregrupper har vi angivet såvel et klimaaftryk som en gennemsnitlig spildprocent for det spiselige madspild, hvori indgår husholdningsspild, spild i detailled (2 %, dog 6 % for frugt og grønt) og forarbejdning (2 %). For frugt og grønt er der medtaget et skrællespild (uundgåeligt spild) på 20 %. Endvidere er klimaaftrykket fra den "modellerede anbefalede" kost sammenlignet med klimaaftrykket fra gennemsnitskosten fra den seneste kostundersøgelse fra 2003-2008 (Pedersen *et al.*, 2010).

**Tabel 2:** Klimaaftrykket for den gennemsnitlige kost (gennemsnit for mænd og kvinders kost) og klimaaftrykket fra den ”modellerede anbefalede” kost (opfylder kostrådene og modeleret med udgangspunkt i den gennemsnitlige kost). Begge kosttyper er skaleret til et energiindtag på 10 MJ/dag og er udregnet på baggrund af data fra Danskernes kostvaner 2003-2008 (Pedersen *et al.*, 2010). I klimabidraget er indregnet klimabidraget fra samlet madspild i hhv. husholdningerne, detail og forarbejdningsleddet samt uundgåeligt spild<sup>6)</sup>. Spildprocent er udregnet fra WRAP (WRAP, 2008) og Mogensen *et al* (2011). Klimaaftrykket stammer fra en opdatering af listen over klimaaftrykket af typiske fødevarer (Mogensen *et al* (2009b), som tager udgangspunkt i LCAfood databasen (Nielsen *et al.*, 2003), hvor der kun er danske varer inkluderet.

Fødevarergruppe	Klimaaftryk, kg CO <sub>2</sub> /kg fødevarer	Indtag g/per/dag		Spild <sup>6)</sup>	Klimaaftryk fra kosten gram CO <sub>2</sub> /person/dag	
		Gns mænd og kvinder			Gns mænd og kvinder	
		Nuværende gennemsnits kost	”Modelleret anbefalet” kost		Nuværende gennemsnits kost	”Modelleret anbefalet” kost
Mælk mm	1,2	359	500	(7)	462	644
Ost mm	11,3	38	25	(7)	455	303
Brød, ris, pasta	0,8-3,3	236	274	(37)	403	480
Grøntsager (ekskl. Kart)	0,1 – 2,9	186	304	(38)	381	567
Kartofler	0,2	113	192	(38)	31	52
Frugt (ekskl juice)	0,4	245	271	(45)	230	260
Juice	1,0	80	50	(21)	102	63
Kød	3,6 – 19,4 <sup>2)</sup>	121 <sup>3)</sup>	87 <sup>4)</sup>	(39) <sup>7)</sup>	1599	1277
Fjerkræ	3,4	27	31	(39) <sup>7)</sup>	149	171
Æg	2,0	19	25	(22)	49	63
Fisk	1,8 – 10,5	25	42	(18) <sup>8)</sup>	170	292
Fedtstoffer	5,1	38	32	(7)	219	173
Sukker og slik	1,0	36	23	(22)	41	29
Drikkevarer	0,02 – 2,1	2273	1955	(7)	698	417
<b>Kosten i alt 1)</b>					<b>4986</b>	<b>4790</b>
					<b>(100)</b>	<b>(96)</b>
<b>Anbefalet klimavenlig 5)</b>						<b>3864</b>
						<b>(77)</b>

1) Inkl. drikkevarer.

2) Klimaaftryk per kg slagtekrop – indtag omregnes til kød vha faktoren 1,47 for oksekød, 1,33 for svinekød og 1,38 for kyllingekød.

3) Fordeling af kød i nuværende gennemsnitskost: Mænd: 135 g kød/dag heraf 25 % okse- og 75 % svinekød, Kvinder: 106 g kød/dag heraf 28 % okse- og 72 % svinekød.

4) Modeleret fordeling af kød i den ”anbefalede” kost: Mænd: 92 g kød/dag heraf 30 % okse- og 70 % svinekød, Kvinder: 81 g kød/dag heraf 33 % okse- og 67 % svinekød.

5) Klimavenlig kost: Eneste forskel til den ”anbefalede” kost: Indenfor fødevarer grupperne: frugt, grønt og kød vælges en klimavenlig løsning dvs. stigning i grønt sker som for gulerødder, stigning i frugt som for æbler, reduktion i kød sker i oksekød, dernæst i svinekød.

6) Der skal produceres flere fødevarer, end de, der indtages, da der sker spild i alle led i kæden: Spiseligt madspild i hhv. husholdningen + detaileddet (2 %, dog 6 % for frugt og grønt) + forarbejdning (2 %). Totalt spiseligt spild er angivet i parentes, inkl. 20 % skrællepild (uundgåeligt spild) for frugt, grønt og kartofler.

7) Inkl. omregning fra slagtekrop til kød.

8) Alle fiskeprodukter er regnet som filet og pillede rejser osv. – dvs. uden ben.

Modelleringerne og næringsberegningerne viste, at kødindtaget kunne nedsættes med ca. 50 g/dag pr dansker, hvilket samtidigt vil betyde en reduktion i klimaaftrykket. Kød har et klimaaftryk på mellem 3,6 - 19, 4 kg CO<sub>2</sub>-ækv. pr kg produkt, afhængigt af typen af kød (Health Council of the Netherlands, 2011; Mogensen *et al.*, 2009a).

Tager man en gennemsnitsværdi for kød på 10,5 kg CO<sub>2</sub>-ækv. pr kg slagtekrop, som i Klimakogebogen (Mogensen *et al.* 2009b), så vil en nedsættelse på 50 g kød pr person pr dag resultere i en reduktion i klimabelastningen på ca. 860 g CO<sub>2</sub>-ækv pr person pr dag, når der også tages højde for totalt spild (17 %) og omregning fra slagtekrop til kød (1,4 kg slagtekrop svarer til 1 kg kød).

Tilsvarende kan gennemsnitsindtaget af ost nedsættes med ca. 15 gram, hvilket også vil reducere klimabelastningen, da især gul ost har en høj klimabelastning på ca. 11 kg CO<sub>2</sub>-ækv. pr kg produkt/dag. Dette vil spare klimaet for ca. 180 g CO<sub>2</sub> pr person pr dag, når der tages højde for spild (7 %). Ost har et klimaaftryk der ligger i nærheden af gennemsnittet for kød. Det er omkring 9 gange højere end klimaaftrykket fra mælk, da der indgår meget råmælk til osteproduktionen.

I den modellerede anbefalede kost er sukker og slik reduceret med 12 til 15 g/dag. Klimaaftrykket er ifølge Mogensen *et al.* (2009a) skønnet til 1,0 kg CO<sub>2</sub>-ækv. pr kg produkt. Dette vil spare klimaet for ca. 20 g CO<sub>2</sub> pr person pr dag, når vi medregner et spild på 22 % (tabel 2). En nordisk rapport om sukker, snack mm angiver, at chips har et klimaaftryk på 2,2 kg CO<sub>2</sub>-ækv per kg og chokolade har en klimabelastning på 3,6 kg CO<sub>2</sub>-ækv pr kg produkt (Nilsson *et al.*, 2011), hvilket indikerer at klimaaftrykket for sukker, slik mm muligvis burde sættes højere end 1,0 kg CO<sub>2</sub>-ækv. pr kg produkt.

Klimaaftrykket for drikkevarerne i tabel 2 har et klimatal fra 0 til 2,1 kg CO<sub>2</sub>-ækv pr kg produkt, hvor postevand står til 0 og vin ligger på 2,1 kg CO<sub>2</sub>-ækv pr kg produkt (Mogensen *et al.*, 2009b).

For fødevarergrupperne kartofler, grøntsager og frugt bør forbruget øges med ca. 300 g pr. dag i alt, for at kosten lever op til anbefalingerne. Alt andet lige vil det belaste klimaaftrykket.

Klimaaftrykket for kartofler er dog lavt, og klimaaftrykket for grøntsager varierer fra 0,1 – 0,2 kg CO<sub>2</sub> /kg for gulerødder og op til 2,5-2,9 for tomater og agurker, hvorfor det har stor betydning, hvilke grøntsager man spiser mere af. Hvis klimabelastningen sættes til 0,7 kg CO<sub>2</sub>-ækv. pr kg produkt i gennemsnit, så øges klimabelastningen med ca. 320 g CO<sub>2</sub> pr person pr dag med en spildprocent på 27, og et skrællespild på 20 % (tabel 2). Spildprocenten på grøntsager varierer fra 27 – 53 %, afhængigt af skræltykkelse mm.

Fødevarergruppen mælk og mælkeprodukter kan i forhold til kostrådene godt øges med ca. 150 g pr dag pr voksen, men ud fra et ernæringsmæssigt synspunkt er det gennemsnitlige indtag ikke problematisk (Beck *et al.*, 2010).

Af tabel 2 ses et overslag over, hvor meget ændringer fra gennemsnitskosten til den modellerede anbefalede kost alt andet lige kan betyde for klimabelastning. Det ses, at den største forskel opnås ved reduktion af kødmængden med ca. 50 g kød, men dette opvejes i nogen grad af klimabidraget fra de fødevarer, der skal erstatte kødet.

Beregningerne viser at hvis man spiser efter den anbefalede kost i stedet for den gennemsnitlige nuværende kost reduceres klimabidraget fra kosten med ca. 4 %. Den største reduktion sker som følge af reduceret indtag af kød og af reduceret indtag af øl og vin i gruppen drikkevarer.

Klimabidraget fra drikkevarer (ekskl. mælk og juice) er reduceret med knap 40 %. Alt i alt har den anbefalede kost et klimaaftryk der er ca. 4 % lavere end den nuværende gennemsnitlige kost. Også Mogensen *et al.* (Mogensen *et al.*, 2009a) og Saxe *et al.* (Saxe *et al.*, 2006) finder, at en kost, der i højere grad følger kostrådene alt andet lige vil belaste klimaet mindre.

#### **4.2 Anbefalet kost med minimal klimabelastning/klimaoptimalt**

Flere rapporter anbefaler, at man i stedet for at beregne kostens klimaaftryk fokuserer på ”hotspot fødevarer grupper”, det vil sige de fødevarer, hvor man nemmest og med størst effekt kan minimere klimabelastningen. Hotspot analyser er interessante, fordi man på den måde kan hjælpe forbrugerne til at vælge mere klimavenlige fødevarer og samtidig tage hensyn til de nordiske næringsstofanbefalinger (Nordic Council of Ministers, 2004) og de 8 danske kostråd (Astrup *et al.*, 2005).

Når Hotspot-perspektivet sættes i relation til kostrådene er det vigtigt, at man fokuserer både der, hvor fødevarerforbruget er stort (stor mængde) og på de fødevarer, som har et stort klimaaftryk (højt kg CO<sub>2</sub>/kg fødevarer). Det må dernæst vurderes, hvordan kostvanerne kan ændres i en mere klimavenlig retning, så de stadig opfylder næringsstofanbefalingerne og kostrådene.

I tabel 3 ser vi nærmere på klimaaftrykket indenfor forskellige hotspot fødevarergrupper, som kød, grønt, frugt og fisk.

**Tabel 3:** Hotspot inden for udvalgte fødevarergrupper: ”modelleret anbefalet” daglig indtag fra fødevarergruppen, klimaaftryk (CO<sub>2</sub>-ækv pr kg produkt) for de enkelte fødevarer i gruppen, samt bidrag til klimaaftrykket fra anbefalet dagligt indtag<sup>1)</sup> (gram CO<sub>2</sub>-ækv pr dag). Kostdata stammer fra Danskernes kostvaner 2003-2008 (Pedersen *et al.*, 2010) og klimaaftrykket er fra klimakogebogen (Mogensen *et al.*, 2009b).

Fødevarergruppe	Fødevarer	”Modelleret anbefalet daglig indtag i gram <sup>2)</sup>	Madspild, % <sup>5)</sup>	Klimaaftryk kg CO <sub>2</sub> / kg fødevarer	Udledning fra produktion af daglig indtag <sup>1)</sup> , gram CO <sub>2</sub> /dag
Kød og kødprodukter	Gns. kost	87	(39) <sup>6)</sup>	9,2 <sup>4)</sup>	1277
	Oksekød	87	43	19,4 <sup>3)</sup>	2966
	Svinekød	87	(37)	3,6 <sup>3)</sup>	498
	Kylling, fersk	87	(39)	3,1 <sup>3)</sup>	445
	Kylling, frossen	87	(39)	3,7 <sup>3)</sup>	531
	Grøntsager (ekskl. kart) <sup>5)</sup>	Gns. kost	304	(40)	1,32 <sup>4)</sup>
	Gulerod	304	(40)	0,122	62
	Løg	304	(40)	0,382	195
	Drivhusgrønt	304	(26)	2,7	1099
Frukt <sup>5)</sup>	Gns. kost	271	(45)	0,52 <sup>4)</sup>	260
	Appelsin	271	(45)	0,7	347
	Banan	271	(45)	0,5	248
	Nødder, mandler	271	(32)	0,88	350
	Dansk æble, pære	271	(45)	0,1	50
	Udenlandsk æble, pære	271	(45)	0,4	198
	Fisk og fiskeprodukter	Gns. kost	42	(18)	5,7 <sup>4)</sup>
	Sild fillet, frossen	42	(18)	1,8	90
	Rejer, frosne pillede	42	(18)	10,5	528
	Torsk, fillet, frossen	42	(18)	3,2	161
	Fladfisk, fillet, frossen	42	(18)	7,8	392

- 1) Indtag er omregnet til produceret mængde, hvor der er taget højde for spildet, for kød er der endvidere omregnet fra slagtekrop til kød (- ben mm.) se note 3
- 2) Gennemsnit for mænd og kvinder
- 3) Klimaaftryk per kg slagtekrop – indtag omregnes til kød vha. faktoren 1,47 for oksekød, 1,33 for svinekød og 1,38 for kyllingekød
- 4) Vægtet klimaaftryk ud fra andel af okse-, svine- og kyllingekød i fødevarergruppen ’kød og kødprodukter’ i gennemsnitskosten, tilsvarende for de andre fødevarergrupper
- 5) Spiseligt madspild i hhv. husholdningen + detaileddet (2 %, dog 6 % for frugt og grønt) + forarbejdning (2 %). Totalt spiseligt spild er angivet i parentes, inkl. 20 % skrælspild (uundgåeligt spild) for frugt, grønt og kartofler.
- 6) Inkl. omregning fra slagtekrop til kød

Nedenstående er der defineret hotspots indenfor de forskellige fødevarergrupper:

1. Kød
2. Frisk frugt og grønt
3. Fisk

Kød er den gruppe af fødevarer, der har det største klimaaftryk men med stor variation for kød fra forskellige dyrearter (3- 20 kg CO<sub>2</sub> - ækv pr. kg kød), hvor oksekød ligger betydeligt højere end svin og fjerkræ.

I en gennemsnitlig kost med en gennemsnitlig sammensætning af kødet, giver et kødindtag på 87 g/person/dag et klimaaftryk på 1022 g CO<sub>2</sub>. Klimabelastningen for oksekød er 19,4 kg CO<sub>2</sub>-ækv pr kg produkt mens den for svinekød er 3,6 kg CO<sub>2</sub>-ækv pr kg produkt. Hvis hele kødindtaget stammer fra oksekød bliver klimabelastningen 2966 g CO<sub>2</sub> pr dag pr person (tabel 3). Omvendt hvis hele kødindtaget stammer fra svinekød vil den tilsvarende klimabelastning ligge på 498 g CO<sub>2</sub> pr dag pr person. Forskellen på de 2 kødtypers klimabelastning 2500 g CO<sub>2</sub> pr dag pr person. Tilsvarende ved sammenligningen mellem oksekød og fjerkræ, så vil fjerkræ reducere klimaaftrykket betydeligt i forhold til at anvende oksekød, i alt en reduktion på ca. 2400-2500 g CO<sub>2</sub> pr dag pr person.

Forudsætning: Et anbefalet dagligt indtag af kød på 87 g/person i gennemsnit, svarende til 149 g slagtekrop, når der også indregnes et spild på 17 %.

Frugt og grønt har et klimaaftryk, der er betydeligt lavere end de animalske produkter. Frugt- og grøntprodukter med de laveste klimaaftryk er som oftest årstidens frugt og grønt, og frilandsprodukter, der ikke kræver opvarmning af drivhus. Drivhusgrøntsager har et middelhøjt klimaaftryk, pga. opvarmning af drivhuset, men her er det af stor betydning, hvilken varmekilde der bliver anvendt. Da klimaaftrykket fra frugt og grønt generelt er lavt, kan tilberedning være det mest betydende klimabidrag, hvis produktet tilberedes. Ligeledes gør et lavt klimaaftryk, at klimabidraget fra transport (importeret frugt og grønt) kan blive relativt betydende (Men klimabidraget fra transport af 1 kg kød eller grønt 1 km er naturligvis det samme). Når frugt og grønt er medtaget som hotspot skyldes det at indtaget er ca. 6,5 gange større end indtaget af kød (uden at medregne spildet).

Der er stor forskel på, om man anvender grøntsager fra drivhuse, eller om man anvender grøntsager dyrket på friland i sæson (fra godt 1000 g CO<sub>2</sub>-ækv til knap 100 g CO<sub>2</sub>-ækv pr dag pr person). Forskellen på klimaaftrykket af hhv. et dansk æble contra et udenlandsk æble er på ca. 0,3 kg CO<sub>2</sub>-ækv pr kg produkt, hvilket giver en forskel på ca. 150 g CO<sub>2</sub>- pr dag pr person ved et frugtindtag på 271 g/person/dag.

Forudsætning: Et anbefalet dagligt indtag af grøntsager på 304 g som gennemsnit/person svarer til 509 g dyrket (drivhusgrønt dog 407 g, da der ikke er skræl på tomat og agurk), når der også er indregnet spild. Et anbefalet dagligt indtag af frugt på 271 g i gennemsnit/person/dag svarer til 363 g dyrket, når der er indregnet spild (34 %).

Fisk ligger generelt i gruppen med højt klimaaftryk, men der er stor variation i klimabidraget for forskellige fisk, fra 1 til 11 kg CO<sub>2</sub> /kg fisk – sild ligger lavest, mens rejer og fladfisk ligger højt. Fangstprocessen er ofte det der giver det største bidrag til klimaaftrykket pga. stort brændstofforbrug ved fangst. Også de mange processer på fiskefabrikken belaster klimaaftrykket meget, da processerne kræver en del el og varme. Fra dambrugsfisk kommer det største bidrag til klimaeffekten fra indkøbt fiskefoder. Muslinger ligger i gruppen med det laveste klimaaftryk. Klimaaftrykket for fisk er højt, men varierer (fra højt til meget lavt klimaaftryk) afhængigt af hvilke fisketyper det handler om, og om fisken er fra dambrug, havbrug eller vildt fanget, og hvor lang sejlads der er forbundet med fangst af den pågældende fisk. Endelig betyder det meget for klimaaftrykket om fisken er frossen eller fersk.

Klimaaftrykket for laks (Winther *et al*, 2009) ligger mellem sild og torsk (se tabel 3), mens muslingers klimaaftryk er meget lavt (0,1 kg CO<sub>2</sub>-ækv pr kg produkt). Klimabidraget fra en daglig ration af fisk kan variere fra 90 til 528 g CO<sub>2</sub> pr person (se tabel 3).

Forudsætning: Et anbefalet dagligt indtag af fisk på 42 g for mænd og kvinder (svarer til 49 g fanget, når der også er indregnet et spild).

Fisk kan være vanskeligt at bedømme for forbrugerne. Det bør overvejes, hvordan man bedst muligt hjælper forbrugerne med at orientere sig, da der kan være modstrid de ernæringsmæssige hensyn og de klimamæssige hensyn for fisk. Udover hensynet til klimaaftrykket er der også hensyn til overfiskning og til havmiljø der sammen med hensyn til sundhed kan vanskeliggøre valg af fisk. Der findes forskellige mærkningsordninger, bl.a. en international mærkningsordning, MSC (Marine Stewardship Council [www.smc.org](http://www.smc.org)), som tager hensyn til fiskebestand, bifangst og påvirkning af havmiljøet. I Sverige findes en mærkningsordning, KRAV, der udover de nævnte hensyn også inddrager miljøpåvirkning fra fangstbådene (Livsmedelsverket, 2009). Livsmedelsverket anbefaler at man vælger fisk og skaldyr fra stabile og bæredygtige bestande, fx mærket med MSC eller KRAV. Livsmedelsverket opfordrer til at variere forbruget af fisk, gerne spise mindre laks og oftere muslinger, som er et meget klimavenligt valg (Livsmedelsverket, 2009).

Det ses fra tabel 3 at det er muligt indenfor de forskellige fødevaregrupper at reducere klimaaftrykket og vælge fødevarer, der belaster klimaet mindre. Hvis man vælger klimaoptimalt indenfor en fødevaregruppe kan man fx vælge enten svinekød eller fjerkræ i stedet for oksekød, eller frugt og grønt i sæson og ikke fra drivhuse eller importerede, men frilandsgrønsager der samtidig ofte er grove grønsager. Mht. fisk kan man også vælge klimaoptimalt, fx vælge sild eller muslinger i stedet for fladfisk eller rejer.

Hvis man udover at spise den anbefalede kost ydermere klimaoptimerer sin kost, således at man vælger fødevarer med lavt klimaaftryk inden for fødevaregrupperne kød, grøntsager og frugt, viser vores beregninger at klimaaftrykket af en sådan kost og drikkevarer vil blive reduceret med 23 % i forhold til den gennemsnitlige kost inkl. drikkevarer (se tabel 2). I beregningerne har vi reduceret kødindtaget med 50 g, først fjernet oksekødet og dernæst reduceret i svinekødet. Det øgede indtag af grøntsager med 300 g er udregnet som grøntsager med det laveste klimaaftryk (som fx gulerødder) og for frugt har vi ladet mængden af frugt stige med 50 g med frugt med det laveste klimaaftryk (dansk æble), se tabel 2 nederst og fodnote 5 i tabel 2. I beregningerne er der ikke medtaget beregninger på klimaoptimale valg indenfor fx fisk eller drikkevarer. Dette er en tilnærmelse og er foretaget for at danne et overblik over den samlede kost' klimabelastning. I den klimaoptimerede kost har vi også regnet med et mælkeindtag på 500 g, dette er i overkanten af anbefalingerne, og ikke helt i tråd med at vi fjerner alt oksekød (tabel 2). Mere præcise modelleringer af den klimaoptimerede anbefalede kost vil kræve dybdegående beregninger, som ligger udenfor denne rapport's formål.



## 5. Diskussion

### 5.1 Usikkerheder ved beregning af klimaaftryk for fødevarer

Forskelle mellem danske og udenlandske data for klimaaftrykket for en specifik fødevarer kan skyldes både faktiske forskelle som følge af forskelle i produktionsmetode i de to lande, men det kan også skyldes forskelle i antagelser og beregningsmetoder. Der vil også være forskel i transportafstand, som kan give forskellige LCA-tal for fødevarens klimaaftryk (Fogelberg, 2008; Mogensen *et al.*, 2009a). Selve transportformen har rigtig stor betydning, hvor klimabelastningen fra lastbiltransport er meget større end fra transport med skib, endvidere har det betydning om det er køle/fryse-transport eller ej. Klimaaftrykket i alle de gennemgåede rapporter inkluderer ikke bidraget fra transporten hjem fra detailhandel og tilberedning af fødevarer hjemme. Også danske data varierer en del, blandt andet afhængig af den konkrete landbrugspraksis der ligger til grund for et konkret datasæt. Denne form for databaser angiver ofte et interval for miljøbelastningen fra en proces eller et produkt.

Den svenske rapport anbefaler, at man, når man anvender resultater fra forskellige studier, informerer om begrænsninger og allokeringer (fordeling af ressourcer og miljøpåvirkning mellem forskellige produkter som f.eks. mælk og kød fra en ko) samt at man overvejer, hvordan disse stemmer overens med de spørgsmål, som man søger svar på (Fogelberg, 2008). I rapporten fra Livsmedesverket (Fogelberg, 2008) påpeges det, at man ved sammenligning af studier fra forskellige årstal skal være opmærksom på, at forskelle i LCA tal kan skjule, at der i mellemtiden er sket en effektivisering i landbruget ved fx højere udbytter og at stoffer med større potentiel klimapåvirkning er blevet udfaset i løbet af de senere år. Der er stor forskel på hvor hurtigt sådanne processer foregår i forskellige dele af verden. Også faktorer uden for produktionssystemet kan påvirke produktionens miljøbelastning, fx forskellige landes arbejdsmarkedsregler vedrørende personaleforhold (Fogelberg, 2008). Der er også forskelle mellem lovgivningen for økologisk produktion, som påvirker ressourcer og anvendelse af jord. Også inden for det konventionelle landbrug og fødevarerproduktionen er der forskelle landene imellem, der påvirker systemets udformning.

Den hollandske rapport nævner, at det er et problem, at de forskellige rapporter sjældent nævner disse usikkerheder, hvilket gør resultaterne svære at sammenligne og fortolke. Usikkerhederne ved analyserne bevirker at kvalitative retningslinier er det bedste bud (Health Council, 2011).

Et eksempel på produktion af flere produkter parallelt er mælk og kød fra en malkeko. Miljøbelastningen per kg mælk og per kg kød kan blive forskellig afhængig af, hvordan man fordeler den samlede miljøbelastning fra malkekoen mellem de to produkter. Klimaaftrykket af 1 kg oksekød er forskellig for kød fra forskellige produktionssystemer: f.eks. har kød fra en malkeko et klimaaftryk på ca. 9 kg CO<sub>2</sub>/kg slagtevægt, når klimaaftrykket er fordelt på både mælk og kød, hvorimod kød fra ammekvæg har et klimaaftryk på ca. 27 kg CO<sub>2</sub>/kg slagtevægt, bl.a. fordi klimaaftrykket her kun tillægges kødet.

I de fleste beregninger af klimaaftrykket fra produktion af fødevarer er der ikke taget højde for et evt. bidrag fra en evt. skovrydning som produktionen måtte forårsage; f.eks. i forbindelse med produktion af oksekød og soja i Sydamerika på arealer, der for nylig er ryddet for regnskov. IDA (Anonym, 2009) inkluderer dog klimabelastningen fra ændringer i arealanvendelsen ved f.eks. opdyrkning af tidligere skov (såkaldt "land use change"). 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, 2010).

Hvorvidt dette indregnes har således stor betydning for den estimerede klimabelastning.

Betegnelserne ”konsekvensdata” og ”gennemsnitsdata” henviser til hvilken type LCA, der er lavet. Konsekvensdata er beregnet ud fra LCA-analytikerens vurdering af hvordan små ændringer i fødevarerforbruget vil påvirke fødevarerproduktionen (f.eks. set i lyset af kvoter for produktionen), mens gennemsnitsdata beregner den gennemsnitlige belastning pr. vægtenhed ved den nuværende produktion). Betegnelsen ”bottom-up” henviser normalt til LCA-tilgangen og ”topdown” til en tilgang baseret på økonomiske input-output-tabeller (I/O), som Tukker et al (Tukker *et al.*, 2005) har brugt i deres opgørelse af forskellige sektorer i samfundet. Forskellen er at topdown-metoden også medtager indkøb af maskiner m.m., der vedrører produktion af et produkt.

Der er stor variation i klimabelastningen fra fødevarer produceret på friland og i drivhus afhængig af, hvilken varmekilde der er anvendt i drivhuset. Derudover er der et metodisk problem i hvordan evt. salg af overskydende energi fra et kombineret kraft-varmeværk indregnes.

Det kan således være svært at vurdere om en forskel i klimaaftrykket mellem to fødevarer er en reel forskel. Det vurderes dog, at en stor forskel mellem fødevarergrupper ikke forventes at ændre sig, selvom der anvendes forskellige kilder (Mogensen *et al.*, 2009a).

De i denne rapport anvendte data for klimaaftryk stammer fra en opdatering af listen over klimaaftrykket af typiske fødevarer (Mogensen et al (2009b), som tager udgangspunkt i LCAfood databasen (Nielsen *et al.*, 2003), hvor der kun er danske varer inkluderet. Klimaaftrykket for udenlandske fødevarer som fx. ris og importeret frugt er baseret på udenlandsk litteratur. Derudover anvendes ofte skønnede tal for klimaaftrykket for de fødevarer, hvor man ikke har detaljerede data (Anonym, 2009; Madsen *et al.*, 2008; Ministeriet for Fødevarer, 2009).

## **5.2 Kostens klimaaftryk**

Der ses en rimelig konsensus blandt de tidligere gennemgåede rapporter om de overordnede anbefalinger til at reducere kostens klimaaftryk. Rapporterne anbefaler, at der skal anvendes årstidens fødevarer, der formindsker transport af fødevarer og energiforbrug i drivhuse, ligesom der også er konsensus om at fødevarespildet skal reduceres (Madsen *et al.*, 2009, Anonym, 2009, Mogensen *et al.*, 2009a, Saxe *et al.*, 2006, Fogelberg, 2008).

For at vælge klimavenligt bør man vælge de mindst belastende frugt- og grøntprodukter, herunder årstidens frugt og grønt og frilandsprodukter, der ikke kræver opvarmning af drivhus. Der bør også vælges robuste produkter med mindre behov for transport og mindre behov for kølet transport. Mht. diskussionen om lokal versus import, så kommer det an på forholdet mellem forskelle i produktionsmetode lokalt og i udlandet sammenholdt med bidraget fra den ekstra transport, når man importerer. Således kan man ikke konkludere at lokalt altid er bedre, især ikke for fødevarer med højt klimaaftryk som kød eller grønt fra drivhus i Danmark versus import fra friland i syden (Mogensen *et al.*, 2009a).

Økologiske fødevarer vil være en miljømæssig gevinst, men økologiske fødevarer udleder ikke nødvendigvis mindre CO<sub>2</sub>, da økologisk landbrug giver mindre udbytte pr hektar. Til gengæld vil økologiske fødevarer have gavnlig effekt på andre miljøparametre (Anonym, 2009; Madsen *et al.*, 2009; Saxe *et al.*, 2006). Ifølge den hollandske rapport har økologiske landbrug en lige så stor CO<sub>2</sub> udledning, måske endda større end konventionelt landbrug pr ton produkt pga mindre udbytte. Til

gengæld er økologiske produkter associeret med en højere værdi hvad angår værdier som dyrevelfærd og biodiversitet (Health Council, 2011).

Klimaaftrykket er beregnet i denne rapport ud fra relative mængder (pr 10MJ). Fordelen ved denne metode er, at der er taget udgangspunkt i den nuværende gennemsnitskost fra 2003-2008, som er justeret mindst muligt, så man ender med en realistisk kost, som også lever op til de nordiske næringsstofanbefalinger og danske kostråd. Beregningen i relative mængder betyder også, at den beregnede reduktion er relativ og bør angives i % frem for i absolutte mængde CO<sub>2</sub>-ækv pr person/dag.

IDA rapporten finder, at klimabelastningen fra fødevarer kan reduceres med 68 %, svarende til en klimaudledning fra 2,8 til 0,9 tons CO<sub>2</sub>-ækv. pr dansker pr år. Alene 30 % stammer fra ændringer i kostvaner. Saxe *et al.* (2006) finder også, at en anbefalet kost er mindre miljøbelastende (5- 17 %). Også Mogensen *et al.* (Mogensen *et al.*, 2009a) finder, at det er muligt at reducere klimaudledningen ved en adfærsændring i forhold til kosten. Det kan være vanskeligt at sammenligne procenttallene direkte, de afhænger af udgangspunktet og hvilke modificeringer, der er foretaget.

Vore beregninger viser en lille besparelse i klimaaftrykket i størrelsesordenen 4 % CO<sub>2</sub>-ækv (tabel 2) når kosten alene modelleres til at leve op til næringsstofanbefalinger og kostråd. Besparelsen er så lille i forhold til usikkerheden på de data der indgår, at der ikke nødvendigvis er tale om en reel besparelse.

Beregningerne viser derudover at hvis man udover at følge kostanbefalingerne, også klimaoptimerer i valget af fødevarer inden for visse fødevarergrupper, så reduceres klimabelastningen yderligere svarende til 23 % i forhold til den gennemsnitlige kost (tabel 3). Disse udregninger er baseret på, at man klimaoptimerer sit kostvalg indenfor grupperne kød, frugt og grønt. Vore estimeringer viser altså at et bevidst valg af kødtype og af sæsonens frugt og frilandsgront kan reducere klimaaftrykket betydeligt. I beregningerne er der ikke medtaget beregninger på klimaoptimale valg ud fra tilgængelige data indenfor de øvrige fødevarergrupper fx fisk eller drikkevarer. Dette vil kunne give en yderligere reduktion i klimaaftrykket. Derudover er datagrundlaget svagt eller ikke eksisterende for mange forarbejdede fødevarer og fx for hele gruppen af læskedrikke, herunder sodavand. Omvendt er det måske ikke realistisk, at der i praksis kan optimeres fuldt ud i alle fødevarergrupper, således som der er gjort i rapportens beregninger, hvor de produkter med den laveste klimabelastning er valgt indenfor såvel kød, frugt og grønt. Eksempelvis er oksekød helt fjernet fra den klimaoptimerede kost, selvom kosten stadigvæk indeholder mælk, hvilket heller ikke er realistisk. Når der produceres mælk vil kødet fra malkekvæget logisk indgå i fødevarerforbruget. Med den fødevarerforsyning vi har i dag kan brug af fx frosne grøntsager, bær og fisk, som alt andet lige er mere klimabelastende end ferske varer i et vist omfang være hensigtsmæssigt for at kunne leve op til de vejledende mængdeanbefalinger i kostrådene. Desuden vil man som forbruger ikke altid kunne foretage de mest klimaoptimale valg, fordi de nødvendige oplysninger om produkterne, som nævnt ovenfor, ikke er tilgængelige. Endelig kan det klimaoptimale valg af fødevarer også handle om tilgængelighed, fx er der forskel på udbuddet af varer i en stor by i forhold til en mindre by eller landet.

Flere rapporter påpeger, at der vil være store miljømæssige gevinster ved at reducere madspildet i husholdningerne (Mogensen et al, 2011; Health Council, 2011; Anonym, 2009). WRAP vurderer at ca. 20 % af de indkøbte fødevarer ender som affald og Mogensen et al ((Mogensen et al, 2011)

angiver fødevarespildet i husholdninger til at ligge på ca. 100 kg/voksen/år, eksklusiv drikkevarer. Det samlede madspild svarer til 12,5 % af klimabidraget fra fødevareproduktionen (Mogensen *et al.*, 2011). Der er således sandsynligvis mulighed for at opnå en betydelig reduktion alene ved at minimere dette spild.

Rapporten fra IDA sammenligner gennemsnitskosten med en klimavenlig kost, hvor kød er reduceret med 75 %, ost med 50 % og mælk med 10 % (Anonym, 2009). Disse reduktioner i den klimavenlige kost er foretaget ud fra det synspunkt, at kostens klimaaftryk skal reduceres mest muligt. Det er usikkert, om det er anbefalelsesværdigt med en 75 % reduktion af kød ud fra et ernæringsmæssigt synspunkt. Fødevareinstituttet deltager i et nordisk udredningsarbejde 2011-12 som har til formål at belyse dette. Også reduktionen af mælk er problematisk. Det anbefales at indtage ¼- ½ liter mælkeprodukt om dagen, så det gennemsnitlige indtag er ud fra en ernæringsmæssig vurdering tilstrækkelig (Bech *et al.*, 2010). Så drastiske ændringer i den danske kost vil kræve yderligere modelleringer, hvor der sandsynligvis skal indgå øgede mængder af bælgrugter, således som det også anbefales af Livsmedelsverket i forhold til den svenske kost. En sådan kost vil ligge langt fra den typiske danske kost, og de nødvendige ændringer vil sandsynligvis være svære at opnå på kort tid, men de er interessant som fremtidsscenarier for 2050, som forefindes i IDAs klimaplan.

Den hollandske rapport (Health Council of the Netherlands, 2011) anbefaler mindre kød og mere frugt og grønt, ligesom de øvrige rapporter, men anbefaler også at overvægtige spiser mindre, især af mindre lødige fødevarer, så som slik, snack, kager og sodavand.

Garnett (Garnett, 2008) prioriterer blandt forslag om miljøvenligt fødevarerforbrug og inddeler i forskellige prioriteter (høj, medium og lavere belastning). Generelt er den adfærdsændring som prioriteres at have den største effekt at indtage færre kød- og mejeriprodukter og flere vegetabiliske fødevarer i stedet. En anden adfærdshandling, som Garnett prioriterer, er at spise mindre og at reducere madspildet i husholdningerne. Disse anbefalinger vedr. at spise mindre er i tråd med det danske kostråd ”bevar normalvægten”, og kan ikke udelukkes at kunne spille en rolle for reduktionen af klimaaftrykket fra kosten, men det er ikke estimeret, hvor meget der kan spares ved at undgå overspisning.

Den hollandske og den svenske rapport anbefaler overensstemmende, at man anvender kvalitative retningslinjer i forhold til de miljømæssige effekter af en sund kost, da usikkerhederne ved de mange forskellige metoder til at vurdere de miljømæssige virkninger af fødevareproduktion, spisemønstre og fødevarekæde er alt for store (Health Council of the Netherlands, 2011; Fogelberg, 2008). Den hollandske rapport nævner, at problemet er, at rapporter sjældent nævner disse usikkerheder, hvilket gør resultaterne svære at sammenligne og fortolke. Usikkerhederne ved analyserne bevirker, at kvalitative retningslinjer er det bedste bud (Health Council of the Netherlands, 2011). Derfor skal beregningerne i denne rapport ses som en afprøvning af betydningen af størrelsesordenen af de forskellige ændringer i retning af en klimaoptimeret kost, hvilket kan bruges til at vurdere en prioritering mellem ændringerne.

## 6. De 8 kostråd og klimaaftrykket

Med udgangspunkt i de 8 nationale kostråd (Astrup *et al.*, 2005; [www.altomkost.dk](http://www.altomkost.dk)) er der i det følgende prioriteret ud fra hvilke råd, der gavner hhv. befolkningens sundhed og klimabelastningen eller begge dele. Inden for hvert råd beskrives og begrundes de væsentligste kvalitative vejledende råd/retningslinjer.

### Positiv påvirkning på klimaaftrykket

Kostrådene forholder sig ikke til madspild. *Det skal dog nævnes at der er en umiddelbar og betydelig gevinst ved at begrænse madspildet i husholdningerne.*

### Positiv påvirkning på såvel befolkningens sundhed som på klimaaftrykket

#### Spar på fedtet – især fra mejeriprodukter og kød

Kostrådet fokuserer på tre fødevarergrupper: kød, mælk og mælkeprodukter (herunder ost) og fedtstoffer, som smør, margarine og planteolier. På Fødevarestyrelsens hjemmeside [www.altomkost.dk](http://www.altomkost.dk) under De 8 kostråd står således ”Du kan spare på fedtet ved at vælge mager mælk, yoghurt og ost. Vælg magert kød og skær det synlige fedt væk fra kødet på tallerknen. Undlad eller skrab smørret på brødet, og smid stegefedtet væk.” Desuden anbefales det at anvende planteolier frem for smør eller hårde margarine.

En sund kost med et moderat fedtindhold nedsætter risikoen for overvægt og forskellige livstilssygdomme. Fedt fra kød og kødprodukter samt fede mejeriprodukter har et højt indhold af mættet fedt, der øger risikoen for hjertekarsygdomme (Astrup *et al.*, 2005).

**Kostrådet anbefaler at spare på fedtet fra kød.** Kostrådet indeholder ikke en anbefaling eller vejledning for mængden af kød, men i en velfabulanceret kost anses ca. 100 g kød for passende (Ovesen 2002). Modelleringer af gennemsnitskosten til en kost, som i øvrigt lever op til næringsstofanbefalingerne og kostrådene, har vist, at kødindtaget kan nedsættes yderligere, til gennemsnitlig 85-90g.

*Da klimaaftrykket for kød er højt vil en reduktion af kødindtaget alt andet lige reducere klimaaftrykket.*

Klimaaftrykket for kød er højt, især for oksekød, hvor belastningen er på 19,4 kg CO<sub>2</sub>-ækv per kg., hvilket er 3- 8 gange mere end klimabelastningen for hhv. svinekød (3,6 kg CO<sub>2</sub>-ækv per kg) og fjerkræ (3,1 kg CO<sub>2</sub>-ækv per kg). Oksekøds høje klimabelastning skyldes, at udledningen af metan fra drøvtyggere (kvæg og får) er højere end metanudledningen fra enmavede dyr, som fjerkræ og svin. Ydermere er foder- og kvælstofeffektiviteten højere for fjerkræ og svin, hvilket bevirker at produktionen af hhv. fjerkræ og svin bliver mere klimavenlig end oksekødsproduktionen. Klimabelastningen for oksekød varierer afhængig af om der er tale om malkekøer og kvier (8,5 CO<sub>2</sub>-ækv per kg), tyre hvor klimaaftrykket er 12,2 CO<sub>2</sub>-ækv per kg eller om det er ammekvæg, hvor klimaaftrykket er på 26,8 kg CO<sub>2</sub> pr kg slagtevægt (Mogensen *et al.*, 2011).

*Ud fra et klimahensyn er det bedre at vælge svinekød og fjerkræ end oksekød og lammekød, og gerne magre kødstykker.*

Det kan være hensigtsmæssigt, at importen af kød mindskes og at der anvendes lokalt produceret kød. Lokalt produceret kød mindsker behov for transport af dyr og foder samt sikrer en bedre balance mellem dyre- og planteproduktion (Fogelberg, 2008). Men i afvejningen af om man bør vælge lokalt er der flere forhold at tage hensyn til, idet den udenlandske produktionsmetode kan være betydeligt mindre klimabelastende i forhold til belastningen fra transport.

**Mælk og mælkeprodukter.** I kostrådene nævnes at ½ liter mager mælk kan være en del af kosten. Det fremgår dog også af Fødevarestyrelsens hjemmeside, at et moderat indtag i størrelsesordenen ¼- ½ liter mælkeprodukt er optimalt i forhold til at forebygge sygdomme. Hvis mælk indgår i kosten, kan ost udelades helt uden det kræver særlige ændringer i kosten. Mælk er det animalske produkt med den laveste klimabelastning 1,2 CO<sub>2</sub>-ækv per kg. For ost er klimaaftrykket 9 gange større, da der går meget råmælk til osteproduktion.

*Begrænsning af indtaget af mælk til ¼ -½ liter mager mælk og begrænsning i indtaget af ost vil være positivt ud fra klimahensyn.*

**Fedtstoffer.** Kostrådet anbefaler at spare på fedtstofferne og anvende planteolier frem for smør eller hårde margariner. I Sverige anbefales hvis man vil tage hensyn til sundheden og til klimaet, så, at man vælger rapsolie og olier med rapsolie, eller olivenolie. Rapsolie er bedst set fra et miljöhensyn og derudover godt for sundheden (Livsmedelsverket, 2009).

Smør er et produkt, der fås i forbindelse med mælkeproduktionen, men fra et sundhedsperspektiv bør man holde igen med smørret, da det indeholder meget mættet fedt. Klimaaftrykket er højt for smør (udenlandske data) og ligger på 6,5 kg CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr kg produkt, og noget mindre for dansk rapsolie 3,6 kg CO<sub>2</sub>- ækvivalenter pr kg produkt (Mogensen *et al.*, 2009a). Begge typer af fedtstoffer ligger på niveau med svinekød, fjerkræ, fisk og ris, dvs. i den høje ende.

*Spar på fedtstofferne og fortrinsvis anvendelse af planteolie er positivt ud fra klimahensyn. Et bevidst valg af rapsolie og olivenolie inden for planteolierne er sandsynligvis også anbefalelsesværdigt.*

### **Spar på sukkeret – især fra sodavand, slik og kager**

Anbefalingerne tilråder maksimalt 10 energiprocent fra sukker, svarende til mindre end 55 g/dag tilsat sukker for kvinder og 70 g/dag for mænd. Sukker og sukkerrige drikkevarer øger risikoen for vægtøgning og fedme og medfører ingen essentielle næringsstoffer. Over halvdelen af de 4-14 årige og knap 25 % af de voksne indtager mere end de 10 E % fra tilsat sukker. Sukkerindtaget skyldes især slik, chokolade og kager og sukkersøde drikke.

Klimaaftrykket er ifølge Mogensen *et al.* (2009a) skønnet til 1,0 kg CO<sub>2</sub>-ækv. pr kg produkt. En nordisk rapport om sukker, snack mm angiver, at chokolade har en klimabelastning på 3,6 kg CO<sub>2</sub>-ækv pr kg produkt og at slik er det produkt, der har det største klimaaftryk pr produkt. (Nilsson *et al.*, 2011), hvilket indikerer at klimaaftrykket for sukker, slik mm muligvis burde sættes højere end 1,0 kg CO<sub>2</sub>-ækv. pr kg produkt. Datagrundlaget for klimaaftrykket fra sodavand og saftvand er svagt (Mogensen *et al.*, 2009a), men må formodes at være noget højere end for postevand.

*En reduktion i indtaget af sodavand, slik og kager vil også være positivt ud fra klimahensyn.*

### **Sluk tørsten i vand**

Kostrådet lyder, at man skal drikke væsker i rigelige mængder, og primært som postevand eller mineralvand for at sikre kroppens væskebehov (Astrup *et al*, 2005). Det anbefales at drikke 1-1½ l vand om dagen. Drikkevarer er en meget sammensat gruppe, der dækker alt fra vand til sodavand, vin, øl, til te og kaffe.

Klimaaftrykket for vand er det laveste for alle drikkevarer: 0,09 kg CO<sub>2</sub> for vand på flaske og kun 0,0024 kg CO<sub>2</sub> for postevand (Mogensen *et al*, 2009a; Fogelberg, 2008).

Data for øl er beregnet til at være 0,8 kg CO<sub>2</sub>-ækv. pr. l fadøl og 1,4 kg CO<sub>2</sub>-ækv. pr. l flaskeøl. Hertil kan komme ekstra transportbidrag, hvis der er tale om importeret øl (Mogensen *et al*, 2009a). Mogensen *et al*, (2009a) foreslår desuden, at værdien for vin angives til at være 2,1 kg CO<sub>2</sub>-ækv. pr. kg eller l vin. Hertil skal lægges en miljøbelastning for transporten til Danmark, der ikke er inkluderet i tallet. Det skal dog understreges, at datagrundlaget i denne sammenhæng er svagt, da tre af kilderne er hhv. en conferenceartikel, rapport og firmarapport. Datagrundlaget for klimaaftrykket fra sodavand og saftvand er svagt (Mogensen *et al*, 2009a), men må formodes at være noget højere end for postevand.

*Et større forbrug af 'postevand' frem for flaskevand og søde og alkoholiske drikke vil være en klimagavn. Et øget fokus på postevand vil gavne såvel sundheden som klima.*

### **Positiv påvirkning på befolkningens sundhed og på klimaaftrykket ved klimaoptimeret kostvalg**

#### **Spis kartofler, ris eller pasta og groft brød – hver dag**

Voksne anbefales at spise 500 g dagligt, halvdelen som kartofler, ris eller pasta og halvdelen som brød og gryn. Fuldkornsprodukter bør foretrækkes, og det anbefales at vælge kartofler frem for ris og pasta.

Klimaaftrykket fra kartofler er lavere end for andre fødevarer pr kg produkt. For kartofler, hvor der kræves energi til opbevaring, udgør lattergas kun ca. 50 % af drivhusgasudledningen. (Mogensen *et al*, 2009a). Ris derimod har et væsentlig større klimaaftryk end kartofler pga. emission af metan fra de oversvømmede rismarker. Mere end 80 % af klimabidraget fra ris-produktionen skyldes landbrugsdelen. Ifølge Mogensen *et al* (2009a) er der stor usikkerhed til omfanget af metan emissionen. For brød, gryn, mel og pasta ligger klimaaftrykket på 0,8 til 1,2 kg CO<sub>2</sub>-ækv per kg, hvorimod ris ligger højt med 3,3 kg CO<sub>2</sub>-ækv per kg.

Fra den svenske rapport (Fogelberg, 2008) anbefales at øge andelen af lokalproduceret kartofler samt at undgå tørrede kartoffelprodukter. Også en øget andel af korn produkter fra nærområdet anbefales, ligesom at erstatte ris med enten kartofler eller korn og ikke øge forbruget af ris.

*Et øget forbrug af kartofler, pasta og fuldkornsbrød vil være positivt ud fra klimahensyn. Det øgede klimaaftryk fra det øgede forbrug opvejes af reduktionen i klimaaftryk fra de øvrige fødevarergrupper. Vælg også ud fra klimahensyn fortrinsvis fuldkornsprodukter og kartofler.*

#### **Spis mere frugt og grønt – 6 om dagen**

Kostrådet anbefaler, at voksne og børn over 10 år spiser 600 gram frugt og grønt, mens børn fra 4-10 år bør spise 300-500 gram frugt og grønt afhængig af alderen. Mindst halvdelen skal være

grønsager, gerne de grove typer som kål, rodfrugter og bønner. I forhold til danskernes kostvaner bør indtaget af grøntsager, og især de grove grøntsager, samt i mindre grad indtaget af frugt, øges. Der må derimod gerne ske en reduktion i indtaget af juice.

Frilandsgrøntsager giver betydelig lavere klimaaftryk end andre fødevarer pr kg produkt. Klimabelastningen for grøntsager ligger mellem 0,1 -0,5 CO<sub>2</sub>- ækv pr 1 kg produceret fødevarer for de grove frilandsgrøntsager. De fine grøntsager har en højere klimabelastning på mellem 2,5–3,3 CO<sub>2</sub>- ækv pr 1 kg produceret fødevarer (Mogensen *et al.*, 2009a).

For de fine grøntsager skiller især drivhustomater sig ud fra frilandsgrøntsager med et relativt stor klimaaftryk pga. opvarmning af drivhuset (stor udledning af drivhusgasser) og pga. gødning (stort tab af kvælstof) (Halberg *cf* Mogensen *et al.*, 2009a). Klimaaftrykket for drivhusgrøntsager afhænger dog af hvilken varmekilde, der anvendes. Klimaaftrykket kan variere fra 0,5 til 2,7 kg CO<sub>2</sub>-ækv per kg tomat. Biobrændsel og spildvarme giver det laveste klimaaftryk, hvor naturvarme giver det højeste klimaaftryk (Lagerbegr Fogelberg & Carlsson-Kanyama, 2006, *cf* Mogensen *et al.*, 2009a).

Beregningerne fra klimaaftrykket af tomater og agurker fra drivhuse er usikre netop pga. teknologiudvikling. Mogensen *et al.*, 2009 foreslår derfor, at man undlader at skelne mellem danske og udenlandske tomater og agurker.

For frugt foreslår Mogensen *et al.*, 2009, at der skelnes mellem dansk frugt i sæson og importerede frugt, hvor det netop er transporten for de importerede frugter, der belaster klimabelastningen. For frugt er klimaaftrykket 0,1 CO<sub>2</sub>- ækv pr 1 kg danske æbler i sæson, men 0,4 CO<sub>2</sub>- ækv pr 1 kg importerede æbler. Bananer og appelsiner ligger på 0,5 til 0,7 CO<sub>2</sub>- ækv pr 1 kg. Klimaaftrykket for juice angives til 0,2 kg CO<sub>2</sub>-ækv. per kg æblejuice (Mogensen *et al.*, 2009a). For appelsinjuice angives en klimabelastning på ca. 1,0 kg CO<sub>2</sub>-ækv. per kg appelsinjuice.

Mht. diskussionen om lokal versus import, så kommer det an på forholdet mellem forskelle i produktionsmetode lokalt og i udlandet sammenholdt med bidraget fra den ekstra transport, når man importerer. Således kan man ikke konkludere at lokalt altid er bedre, især ikke for fødevarer med højt klimaaftryk som kød eller grønt fra drivhus i Danmark versus import fra friland i syden (Mogensen *et al.*, 2009a).

I Livsmedelverkets rapport om miljøtilpassede kostråd fra 2008 anbefales det at spise mere frugt og grønt. Indtaget af grove grøntsager og løg bør øges, men ikke salatgrøntsager, dels af hensyn til opvarmningen af drivhuse og af hensyn til transporten. Transporten spiller en stor rolle for klimabelastningen af frugt og grønt, især hvis transporten foregår med kølet transport (Fogelberg 2008). Derfor anbefales produkter fra nærområdet og at der importeres varer fra Nordeuropa frem for Sydeuropa. Årstidens frugt og grønt bør øges, og importerede frugter og vinterdyrkede salatgrøntsager bør betragtes som luksusvarer, der kun skal spises i mindre mængder.

*Et øget indtag af frugt og grønt vil øge klimaaftrykket, men kun i mindre grad, især hvis det som anbefalet er i form af grove grøntsager som rodfrugter og løg. Da det anbefalede indtag af frugt og grønt er så højt er det af betydning for det samlede klimaaftryk fra kosten hvilke produkter, der vælges. For at begrænse klimaaftrykket fra forbruget af frugt og grønt bør så vidt muligt vælges sæsonens danske frugter og grøntsager, og fortrinsvis frilandsprodukter, der ikke kræver opvarmning af drivhus.*



### **Spis fisk og fiskepålæg – flere gange om ugen**

Det anbefales at spise fisk 1-2 gange om ugen, i alt 200-300 g fisk om ugen, svarende til et dagligt indtag på 30- 40 g dagligt (Andersen *et al*, 2003 og Astrup *et al*, 2005). Såvel fed som mager fisk nedsætter risikoen for hjertekarsygdomme og slagtilfælde og generelt anbefales at spise forskellige fiskearter, da de indeholder forskellige mængder af sundhedsfremmende næringsstoffer (Astrup *et al*, 2005). Indtaget af fisk bør stige, da indtaget er mindre end halvdelen af det anbefalede.

Fersk fisk ligger med en klimabelastning på mellem 0,1 til 3,3 kg CO<sub>2</sub>-ækv per kg, hvilket stiger med en faktor 3 hvis fisken fryses. Muslinger belaster næsten ikke klimaet, hvorimod hummer har en klimabelastning på 20,0 kg CO<sub>2</sub>-ækv per kg (Mogensen *et al*, 2009a)

Pga. et stort brændstofforbrug er især fiskeprocessen belastende for klimaaftrykket for fisk. Også de mange processer på fiskefabrikken belaster klimaaftrykket for fx pillede frosne rejer, da processerne kræver meget el og varme (Nielsen *et al*, 2003).

Belastningen fra forskellige fisketyper varierer meget pga. brændstofforbrug ved fangsten. Fx er det langt nemmere at fange muslinger sammenlignet med rejer og på baggrund af det er muslingens miljøbelastning lavere end rejer. Efterfølgende stiger rejers miljøbelastning ved forarbejdningen, ved rensningen og frysning. Når man vurderer fisks miljøbelastning bør man være opmærksom på betydningen af, om der er taget højde for evt. kvoter for de pågældende fisk. For dambrugsfisk kommer det største klimabidrag fra indkøbt fiskefoder (Mogensen *et al*, 2009a).

*Et øget indtag af fisk vil være godt for sundheden, men vil også kunne øge klimaaftrykket fra kosten. Det er dog muligt at vælge fisk, der belaster klimaet mindre end andre. Sild og muslinger har et lavt klimaaftryk, mens rejer og fladfisk ligger højt. Klimaaftrykket for torsk og laks ligger derimellem.*

### **Spis varieret og bevar normalvægten**

En varieret kost sikrer kroppen de essentielle næringsstoffer. Udover at overholde de øvrige kostråd er det nødvendigt at have fokus på at bevare normalvægten, da de ernæringsmæssige problemer i Danmark er overvægt og fedme. Således anbefales det at veje sig regelmæssigt og at skære end på portionsstørrelse og kalorieindtag og at bevæge sig dagligt (Astrup *et al*, 2005).

*Sundhedsmæssigt er det godt at spise varieret. Følg rådene under de øvrige kostråd. Bevares normalvægten og overvægt undgås er det gavnligt for sundheden og det er positivt i forhold til klimabelastningen, hvis overspisning undgås, så der skal produceres mindre mængder fødevarer.*

### **Positiv påvirkning på befolkningens sundhed**

#### **Vær fysisk aktiv – mindst 30 minutter om dagen**

Kostrådet anbefaler, at voksne er fysisk aktive mindst 30 minutter om dagen og børn mindst 60 minutter om dagen. Fysisk aktivitet hjælper med til at bevare normalvægten og holde dig glad og rask.

*Ikke direkte kostrelateret, men af stor betydning for befolkningens sundhed*

## 7. Konklusion

Såvel de gennemgåede rapporter som denne rapport viser, at der er potentiel synergi mellem målet om sundere kost og målet om reduceret klimaaftryk. Frugt, grønt, kornprodukter og kartofler, som ifølge kostrådene bør udgøre langt den største del af kosten, ligger lavt i klimabelastning, mens kød og ost generelt ligger højt. Også planteolierne, som bør erstatte smør og de hårde margariner, ligger generelt lavere i klimaaftryk. Nydelsesmidler som søde og alkoholiske drikke, slik og kager, som bør mindskes i den danske kost, har sandsynligvis et klimaaftryk, der er middelhøjt, men datagrundlaget må betegnes som svagt og bør forbedres betydeligt. Derimod kan et øget indtag af fisk i sig selv medvirke til øget klimabelastning, som dog kan begrænses ved et bevidst valg af fiskeprodukter. Ved yderligere at vælge fødevarer med lavt klimaaftryk inden for fødevarergrupperne kan klimabelastningen fra fødevarerforbruget reduceres betragteligt, samtidig med at kosten kan ændres i retning af lavere fedtindhold og højere indhold af fibre, fx ved at reducere indtaget af rødt kød og ost og i stedet spise flere grove grøntsager, samt frugt, brød og gryn.

Selvom der er mange usikkerheder forbundet med at beregne fødevarers klimabelastning, så viser de forskellige rapporter og estimeringer i denne rapport, at klimabelastningen fra menneskers fødevarerforbrug kan reduceres ved et bevidst fødevalg, men i høj grad også ved at minimere fødevarespildet og ved en mere bæredygtig fødevarerproduktion i bl.a. landbruget men også videre frem i produktionskæden. Økologiske fødevarer vil være en miljømæssig gevinst, men økologiske fødevarer udleder ikke nødvendigvis mindre CO<sub>2</sub>, da økologisk landbrug giver mindre udbytte pr hektar. Til gengæld vil økologiske fødevarer have gavnlig effekt på andre miljøparametre. Flere rapporter påpeger, at der vil være store miljømæssige gevinster ved at reducere madspildet i husholdningerne, da ca. 20 % af de indkøbte fødevarer ender som affald. Det samlede madspild vurderes til at belaste med 12,5 % af klimabidraget fra fødevarerproduktionen, hvorfor man kan opnå en betydelig reduktion i klimaaftrykket alene ved at minimere spildet.

For at kunne foretage det bevidste fødevalg er det meningsfuldt at sammenligne klimaaftrykket for forskellige fødevarer, men en sammenligning af data er sikrest, hvis data stammer fra samme kilde. Hvis der er anvendt andre kilder end danske kilder, er der sandsynligvis også anvendt en anden beregningsmetode. Det vanskeliggør vurderingen af, om en forskel i klimaaftrykket mellem to fødevarer skyldes en metodeforskel eller en reel forskel, som bør have indflydelse på fødevalget.

De gennemgåede rapporter, er imidlertid baseret på data, der så vidt muligt er sammenlignelige, så anbefalingerne og vurderinger i rapporterne vurderes at kunne anvendes i en diskussion af anbefalinger til klimaoptimering af danskeres kost.

Der synes således belæg for at supplere de danske kostråd med nedenstående råd for at mindske klimaaftrykket fra en kost, der i øvrigt lever op til næringsstofanbefalingerne og kostrådene:

### **Spis mere frugt og grønt – 6 om dagen**

*Et øget indtag af frugt og grønt vil øge klimaaftrykket, men kun i mindre grad, især hvis det som anbefalet er i form af grove grøntsager som rodfrugter og løg. Da det anbefalede indtag er så højt er det af betydning for det samlede klimaaftryk fra kosten hvilke produkter, der vælges. For at*

*begrænse klimaaftrykket fra forbruget af frugt og grønt bør så vidt muligt vælges sæsonens danske frugter og grøntsager, og fortrinsvis frilandsprodukter, der ikke kræver opvarmning af drivhus.*

### **Spis fisk og fiskepålæg – flere gange om ugen**

*Et øget indtag af fisk vil være godt for sundheden, men vil også kunne øge klimaaftrykket fra kosten. Det er dog muligt at vælge fisk, der belaster klimaet mindre end andre. Sild og muslinger har et lavt klimaaftryk, mens rejer og fladfisk ligger højt. Klimaaftrykket for torsk og laks ligger derimellem.*

### **Spis kartofler, ris eller pasta og groft brød – hver dag**

*Et øget forbrug af kartofler, pasta og fuldkornsbrød vil være positivt ud fra klimahensyn. Det øgede klimaaftryk fra det øgede forbrug opvejes af reduktionen i klimaaftryk fra de øvrige fødevarergrupper. Vælg også ud fra klimahensyn fortrinsvis fuldkornsprodukter og kartofler.*

### **Spar på sukkeret – især fra sodavand, slik og kager**

*En reduktion i indtaget af sodavand, slik og kager vil også være positivt ud fra klimahensyn.*

### **Spar på fedtet – især fra mejeriprodukter og kød**

#### **Kød og kødprodukter**

*Da klimaaftrykket for kød er højt vil en reduktion af kødindtaget alt andet lige reducere klimaaftrykket. Ud fra et klimahensyn er det bedre at vælge svinekød og fjerkræ end oksekød og lammekød, og gerne magre kødstykker.*

**Fedtstoffer.** Spar på fedtstofferne og fortrinsvis anvendelse af planteolie er positivt ud fra klimahensyn. Et bevidst valg af rapsolie og olivenolie inden for planteolierne er sandsynligvis også anbefalelsesværdigt.

**Mælk og mælkeprodukter.** Begrænsning af indtaget af mælk til ¼ -½ liter mager mælk og begrænsning i indtaget af ost vil være positivt ud fra klimahensyn.

### **Spis varieret og bevar normalvægten**

*Sundhedsmæssigt er det godt at spise varieret. Følg rådene under de øvrige kostråd. Bevares normalvægten og overvægt undgås, er det gavnligt for sundheden og det er positivt i forhold til klimabelastningen, hvis overspisning undgås, så der skal produceres mindre mængder fødevarer.*

### **Sluk tørsten i vand**

*Et større forbrug af 'postevand' frem for flaskevand og søde og alkoholiske drikke vil være en klimagevinst. Et øget fokus på postevand vil gavne såvel sundheden som klima.*

### **Vær fysisk aktiv – mindst 30 minutter om dagen**

*Ikke direkte kostrelateret, men af stor betydning for befolkningens sundhed*

### **Kostrådene forholder sig ikke til madspild.**

*Det skal dog nævnes, at der er en umiddelbar og betydelig gevinst ved at begrænse madspildet i husholdningerne.*

Nogle råd er det muligt at følge, hvis forbrugeren ønsker det. Det gælder fx når det drejer sig om at vælge nogle produkttyper frem for andre. Andre er i praksis vanskelige, fordi de nødvendige oplysninger om produkterne ikke er tilgængelige for forbrugeren. Generelt gælder således, at man bør vælge produkter, der transporteres over korte afstande. Nogle gange kan de importerede produkter dog som følge af mindre intensive dyrknings- og opdrætsformer være produceret med

mindre klimabelastning end tilsvarende nationale produkter og dermed have mindre klimabelastning - på trods af længere transport. Endvidere bør man så vidt muligt vælge fødevarer uden behov for kølet transport eller kølet lagring, da det belaster klimaet yderligere. En samvejning af alle disse faktorer er i praksis ikke muligt for den enkelte forbruger.

Sammen med de fødevareproducenter, som arbejder for at mindske klimabelastningen fra produktionen bør det overvejes, om det er muligt at udvikle en ordning, så de nødvendige oplysninger på specifikke varer kan blive tilgængelige, så det er muligt for forbrugeren at sammenligne det reelle klimaaftryk fra to konkrete varer. En fortsat udvikling i produktions- og transportmetoder betyder også, at resultatet af sammenligningen af to produkter hurtigt kan ændre sig. Derfor kan forudsætningerne for de generelle råd i denne rapport også hurtigt blive forældede og bør opdateres løbende gennem et samarbejde mellem producenter, forskere og fødevareadministrationen.

Hvis man spiser efter de 8 kostråd, så betyder det ikke nødvendigvis en klimagevinst eller en belastning (4 % besparelse). Men hvis man ønsker at få synergi mellem kostrådene og klimaaftrykket (23 % besparelse), så vil det være muligt, hvis man klimaoptimerer sine kostvalg. De klimaoptimerede beregninger i denne rapport er foretaget indenfor 3 fødevaregrupper (kød, frugt og grønt), hvor der er valgt det mindst klimabelastende produkt. Dette er en tilnærmelse og er foretaget for at danne et overblik over den samlede kost' klimabelastning.

Det vil være meget relevant at foretage mere dybdegående beregninger for at kunne få et mere nøjagtigt resultat over den klimaoptimerede anbefalede kost i relation til den anbefalede kost.

Endelig skal man være opmærksom på, hvordan de supplerende klima-kostråd kommunikeres. For mange mennesker kan være svært nok i praksis at leve op til kostrådene, og det kan være helt uoverskueligt også at skulle tage hensyn klimabelastningen. De ”supplerende klimakostråd” kan i værste fald bevirke, at folk opgiver at forsøge at leve op til kostrådene, fordi det ikke er til at gennemskue om nogle af de løsninger, som kunne gøre det lettere at spise efter kostrådene, vil belaste klimaet unødigt.

Der er brug for mere viden om økologiske fødevarer og deres gavnlige effekter på flere forskellige miljøparametre og ikke kun klimaaftryk. Økologiske fødevarer udleder ikke nødvendigvis mindre CO<sub>2</sub>, da økologisk landbrug giver mindre udbytte pr hektar. Men også her kan produktionsformerne udvikles med henblik på CO<sub>2</sub> besparelse.

## 8. Referencer

- Alt om kost hjemmeside, 2011: <http://www.altomkost.dk>
- Andersen NL, Fagt S, Groth M, Hartkopp H, Møller A, Ovesen L, Warnberg J (1996): Danskernes kostvaner 1995. Hovedresultater. Søborg: Levnedsmiddelstyrelsen.
- Anonym (2009): IDA's klimaplan 2050. København: Projekt Future Climate.
- Astrup A, Andersen NL, Stender S, Trolle E (2005): Kostrådene 2005 (Dietary Guidelines 2005). Copenhagen: Danish Institute for Food and Veterinary Research and Danish Nutritional Council.
- Beck AM, Hoppe C, Ygil KH, Andersen NL, Pedersen AN (2010): Vidensgrundlag for rådgivning om indtag af mælk, mælkeprodukter og ost i Danmark. Mørkhøj: DTU Fødevareinstituttet.
- Becker W and Pearson M (2002): Riksmaten 1997-98. Uppsala: Statens Livsmedelsverk.
- Biltoft-Jensen A, Trolle E, Christensen T, Ygil KH, Fagt S, Matthiessen J *et al.* (2008): Development of a recommended food intake pattern for healthy Danish adolescents consistent with the Danish dietary guidelines, nutrient recommendations and national food preferences. *Journal of Human Nutrition and Dietetics* **21**, 451-463.
- Carlsson-Kanyama A and Engström R (2003): Fakta om maten och miljön: Konsumtionstrender, miljöpåverkan och livscykelanalyser. Stockholm: Naturvårdsverket rapport nr. 5348.
- Centrum för tillämpad näringslära (2001): Åt S.M.A.R.T. Faktahäfte. [www.folkhalsoguiden.se/smart](http://www.folkhalsoguiden.se/smart): Samhällsmedicin, Katarinaträyk.
- Chrintz T (2010): Forbrugernes Klimapåvirkning. [http://concito.dk/upload/udgivelser\\_21\\_3706498019.pdf](http://concito.dk/upload/udgivelser_21_3706498019.pdf). Concito.
- Fagt S, Biltoft-Jensen A, Matthiessen J, Groth M, Christensen T, Trolle E (2008): Danskernes kostvaner 1995-2006. 2008. Status og udvikling med fokus på frugt og grønt samt sukker. Søborg: DTU Fødevareinstituttet.
- Fogelberg CL (2008): På väg mot miljöanpassade kostråd - vetenskapligt underlag inför miljökonsekvensanalysen av Livsmedelsverkets kostråd. Uppsala: Livsmedelsverket.
- Fødevarestyrelsen, hjemmeside 2011. <http://www.foedevarestyrelsen.dk/Sider/forside.aspx>
- Garnett T (2008): Cooking up a storm. Food, greenhouse gas emissions and our changing climate. . UK: Food climate Research Network. Centre for Environmental Strategy. University of Surrey.
- Gille M-B, Biltoft-Jensen A, Brolev KS, Christensen MB, Jensen JD, Rask IK, Søndergaard K, Ygil KH, Trolle E (2008): Undersøgelse af merudgifter til diabeteskost 2007-2008.
- Health Council of the Netherlands (2011): Guidelines for a healthy diet: the ecological perspective, publication no.2011/08E. Hague: Health Council of the Netherlands.
- ISO (2006a): ISO 14040: Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework. International Organisation for Standardisation. Geneva:
- ISO (2006b): ISO 14044: Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines. International Organisation for Standardisation. Geneva:
- Jørgensen K (2009): Beregning af madaffald fra husholdningerne. Notat. København: Landbrug og fødevarer.
- Kjær B and Werge M (2010): Forundersøgelse af madspild i Danmark, Miljøprojekt nr. 1325. København: Miljøministeriet, Miljøstyrelsen.
- Livsmedelsverket (2009). Miljösmarta matval. Reviderad version efter kommentarer från EU-kommisionen. 2009-11-17

- Madsen LK and Lund GL (2009): Måltiders Klimapåvirkning. Kortlægning af fødevarers CO2 udledning og reduktion af CO2 fra måltider. DTU Videnskabsbutikken.
- Ministeriet for Fødevarer LOF (2009): Klima på bordet. Fødevareministeriets klimakogebog. København: Fødevareministeriet.
- Mogensen L, Hermansen JE, Knudsen MT (2011): Notat til Fødevareministeriet. Madspild i fødevarereproduktionen - fra primær produktion til detailed. Aarhus Universitet, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Institut for Jordbrugsproduktion og Miljø.
- Mogensen L, Kidmose U, Hermansen JE (2009a): Baggrundsnotat til Fødevareministeriet: Fødevarers klimaaftryk, sammenhængene mellem kostpyramiden og klimapyramiden, samt opfang og effekt af fødevarerspild. Aarhus Universitet, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Institut for Jordbrugsproduktion og Miljø og Institut for Fødevarekvalitet.
- Mogensen L, Knudsen MT, Hermansen JE (2009b): Notat til Fødevareministeriet vedrørende: Beregning af klimaaftryk for middagsretter til klimakogebog.
- Nielsen PH, Nielsen AM, Weidema BP, Dalgaard R, Halberg N (2003): LCA food database. Available online, 31/8 2003 at [www.lcafood.dk/database](http://www.lcafood.dk/database).
- Nilsson K, Sund V, Florén B (2011): The environmental impact of the consumption of sweets, crisps and soft drinks. TemaNord 2011:509. København: Nordisk Ministerråd.
- Nordic Council of Ministers (2004): Nordic Nutrition Recommendations 2004, 4th edition. Integrating nutrition and physical activity. Nord 2004:13. Copenhagen: Nordic Council of Ministers.
- Notat, juni 2011 s 21. Katalog over ideer til initiativer til begrænsning af madspild. Miljøministeriet. Miljøstyrelsen., Jord og Affald. J. nr. MST-774-00001. ). 9. juni 2011.
- Olesen JE (2008): Climate-friendly food. In: Momentum: Clima - the agricultural view. Jord og Viden tema, nr. 4 november 2008. s. 4-8.
- Olesen JE (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. Fødevare-Rapport 2002:22. Fødevaredirektoratet.
- Pedersen AN, Fagt S, Groth M, Christensen T, Biloft-Jensen A, Matthiessen J, Andersen NL, Kørup K, Hartkopp HB, Ygil KH, Hinsch HJ, Saxholt E, Trolle E (2010): Dietary habits in Denmark 2003-2008. Main results (in Danish). Copenhagen, Denmark: Technical University of Denmark, National Food Institute.
- Petersen C and Domela L (2003): Sæmmensætning af dagrenovation og ordninger for hjemmekompostering, Miljøprojekt Nr. 868. København: Miljøstyrelsen.
- Rose B (2007): Comprehensive Calculator (GHG-energy calc) background information. Carbonneutral [http://www.goeco.com.au/images/products/1221010917-comp\\_calc\\_backg\\_info\\_proposal\\_format.pdf](http://www.goeco.com.au/images/products/1221010917-comp_calc_backg_info_proposal_format.pdf).
- Saxe H, Jensen RB, Petersen ML (2006): Fødevarers miljøeffekter. Det politiske ansvar og det personlige valg. København: Institut for miljøvurdering.
- Tukker A, Bausch-Goldbohm S, Verheijden M, Koning E, Kleijn R, Wolf O, Dominguez IP (2009): Environmental impacts of diet changes in the EU. Report for IPTS/ESTO. Brussel: European Commission Joint Research Center. EUR 23783-2009.
- UN (2009): The United Nations Climate Change Conference in Copenhagen, 7-9 December 2009.
- UN (2010): The United Nations Climate Change Conference in Cancun, COP 16/ CMP 6, 26 November 2010.

Weidama BP, Christiansen K, Nielsen AM, Norris GA, Notten P, Suh S, Madsen J (2005):  
Prioritisation within the integrated product policy. Environmental project no. 980.  
København: Miljøministeriet.

Winther U, Ziegler F, Hognes ES, Emanuelsson A, Sund V, Ellingsen H (2009). Carbon footprint  
and energy use of Norwegian seafood products. Report SFH80 A096068 - Open report.  
SINTEF Fisheries and Aquaculture.

WRAP (2008): The food we waste. The Waste Resources Action Programme WRAP Report.

Fødevareinstituttet  
Danmarks Tekniske Universitet  
Mørkhøj Bygade 19  
DK - 2860 Søborg

T: 35 88 70 00  
F: 35 88 70 01  
[www.food.dtu.dk](http://www.food.dtu.dk)

ISBN: 978-87-92763-27-3