



Mat & Klimat

- bakgrund inför KRAVs klimatseminarium 26 april 2007

Innehållsförteckning

1. SAMMANFATTNING	3
2. SÅ FUNGERAR VÄXTHUSEFFEKTEN	5
3. PÅVERKANSAFAKTORER KLIMAT	6
4. TRANSPORTER & KLIMAT	8
5. JORDBRUK, MAT & KLIMAT	12
Köttproduktionens betydande roll	14
6. KLIMATKOMPENSATION	16
7. KLIMATFRÅGAN – FÖRDEL EKOLOGISKT?	17
Organic farming's strengths on the farm	17
Organic farming's weaknesses on the farm	17
Conclusions - climate friendly food	17
Example organic wheat and organic milk	17
8. KLIMATMÄRKNINGSINITIATIV	22
Soil, UK	22
Carbon Trust, UK	23
Tesco, UK	24
Bio Suisse	25
CO₂-venlige indkøb, Danmark	26
9. FRÅGESTÄLLNINGAR ATT BEAKTA	27
10. FÖRDJUPNINGSMATERIAL	28
11. ORDLISTA	29

1. Sammanfattning

Växthuseffekten och påverkansfaktorer

Jordens medeltemperatur har ökat med 0,8 grader sedan slutet av 1800-talet. Merparten av ökningen anses bero på människans utsläpp av växthusgaser. I princip finns det flera olika slags påverkan – både naturlig och mänsklig – som skulle kunna ge upphov till temperaturförändringar av det här slaget. En majoritet av världens forskare anser dock idag att människans inverkan på klimatet är större än den naturliga. Den växthusgas som bidrar mest till människans förstärkning av växthuseffekten är koldioxid. Utsläppen kommer från vår ökande användning av kol, olja, naturgas och andra fossila bränslen. Koldioxidutsläpp kan inte renas bort utan hänger samman med hur mycket bränsle som används. I-länderna står för de största koldioxidutsläppen per capita, men den kraftigaste utsläppsökningen sker nu i utvecklingsländer med snabbt växande ekonomier. Mätningar visar att halten av koldioxid i atmosfären hittills ökat med cirka 30 procent jämfört med tiden före industrialiseringens början på 1800-talet. Förutom koldioxid släpps också andra växthusgaser ut i större mängder nu än i förindustriell tid. Hit hör dikväveoxid (lustgas) och metan. I jämförelse med koldioxidhalten är halterna av alla andra växthusgaser i atmosfären ännu mycket låga. Räknat per molekyl har dessa gaser å andra sidan långt kraftigare växthusverkan än koldioxiden, vilket innebär att de likafullt ger ett märkbart bidrag till växthuseffekten och dess förstärkning.

Transporter och klimat

Utsläpp av växthusgaser i transportsektorn ökar stadigt. Energieffektiviseringar i olika transportslag och införandet av förnybara bränslen räcker inte för att motverka ökningen av transportvolymerna. Transporterna står för 21% av de totala växthusgasutsläppen i EU-15 (internationellt flyg och sjöfart ej medräknat). För hela EEA-området är siffran något lägre, beroende på EU-10:s lägre nivå (11% av de totala växthusgasutsläppen). Ökningen av godstransporter på väg i EU förväntas fortsätta, med en resulterande ökning i energifterfrågan på mer än 15% mellan 2000 och 2020. CO₂-utsläpp från internationell flygtrafik och sjöfart – som inte ingår i åtagandena i Kyotoprotokollet – växer snabbare än utsläpp från andra transportslag. I EU-15 visar de på en kombinerad ökning med 59% mellan 1990 och 2004. Utsläpp från internationell flygtrafik växer snabbast, med en ökning på 86% under samma period. Transporter till sjöss svarar för närvarande för 13% av världens totala växthusgasutsläpp från transporter. I prognoser förutses en ökning med 35-45% i absoluta nivåer mellan 2001 och 2020, baserat på förväntade öknings i internationell handel.

Jordbruk, mat och klimat

50 procent av den totala CO₂-ökningen 1850-1990 kommer från förändringar i markanvändningen, huvudsakligen från jordbruk som historiskt har haft en enorm inverkan genom förändringar i markanvändning och jord-/mullförluster. Idag är mat och odling, matförädling, och matdistribution en betydande utsläppskälla för växthusgaser, och producerar t.ex. åtminstone 18 % av Storbritanniens totala växthusgasutsläpp.

Avgången av metan och lustgas från jordbruket står för ca 12 % av Sveriges samlade växthusgasutsläpp enligt en rapport från Jordbruksverket. Dessa utsläpp från jordbruket motsvarar ca 9 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år. Om man även inkluderar utsläppen från jordbrukets primära energianvändning tillkommer ytterligare 1000 kton/år samt ca 4 000 kton/år från odling av organogena jordar och kalkning. Grovt sett kan man se tre källor till utsläpp av växthusgaser i jordbruket; husdjuren (främst idisslarna), kväveanvändning i odlingen och bortodlingen av mull. Utvecklingen är för dessa källor, sett enbart ur växthusgassynpunkt, på det hela taget positiv för att inte säga mycket positiv. Antalet nötkreatur minskar kraftigt. De stora insatser som görs för att minska övergödningen av våra vattendrag innebär även minskad kväveanvändning, och delar av mulljordarna tas ur produktion när den odlade arealen minskar.

Olika livsmedel kräver olika stora produktionsytor. Exempelvis är markbehovet för köttproduktion ungefär tio gånger så stort som för processade proteinlivsmedel baserade på sojaböner. Vissa forskare hävdar att den vegetariska kostens miljöbörda vanligtvis är ganska liten, även med hänsyn tagen till produktion och förädling. Vid i princip varje steg av boskapsuppfödningens processen släpps växthusgaser ut i atmosfären, eller så hämmas återupptaget av växthusgaser. Sådana förändringar är antingen direkta effekter av boskapsuppfödningen eller indirekta bidrag från andra steg på vägen mot en försäld animal produkt. På det stora hela bidrar boskapsaktiviteter med ca 18% av de totala antropogena växthusgasutsläppen. Vilka kommer från de fem största sektorerna i växthusgasrapporteringen energi; industri; avfall: markanvändning, förändring i markanvändning och skogsbruk (LULUCF); samt jordbruk. Med hänsyn enbart till de två sista (LULUCF och jordbruk) är boskapens andel över 50%. För jordbrukssektorn är boskapens andel av utsläppen nära 80%.

Globalt förknippas klimatförändringar starkt med koldioxidutsläpp, vilka utgör ca tre fjärdedelar av de totala antropogena utsläppen. Eftersom energisektorn står för ungefär tre fjärdedelar av antropogena koldioxidutsläpp har utsläppsminskningar av andra växthusgaser från andra sektorer getts begränsad uppmärksamhet. Jämfört med mängden kol som frigjorts vid förändringar i markanvändning och markförsämring är de direkta utsläppen från livsmedelskedjan små. Så för koldioxid bör fokus ligga på frågor om förändringar i markanvändning markförsämringar och här erbjuder boskapssektorn en betydande potential för kolåterupptag, särskilt i form av förbättrade betesmarker. Sett de globala utsläppen av växthusgaser svarar de ej fossilbränsle baserade växthusgaserna för 14% genom jordbruket och 18% genom markanvändning/avskogning (här bidrar också jordbruket). Tillsammans cirka en tredjedel av de globala växthusgaserna. Således starkt försummat i debatten.

Transporter av livsmedel från andra sidan jorden bidrar ändå med koldioxidutsläpp som bör beaktas. Kiwin, bananerna och de exotiska frukterna i fruktskålen har ofta transporterats runt halva jordklotet innan de hamnar i ditt hem. Vissa känsliga matvaror måste fraktas med flyg för att de ska hållas färska, till exempel passionsfrukt. Den transporteras ofta med flyg från Colombia. Det innebär att varje kilogram passionsfrukt som fraktas hit orsakar ett koldioxidutsläpp på ca 7 kg. Det är att jämföra med svenska äpplen som orsakar utsläpp på 0,037 gram, enligt beräkningar på KTH.

Enligt Peter Melchett, Soil Association Storbritannien, kommer klimatvänlig mat från gårdar som undviker kvävegödsling, som använder naturliga system och positiv hälsa för att bygga upp fertilitet och undvika angrepp och sjukdomar, som bara använder förnybar energi vid växthusodling samt som inte bedriver intensiv boskapskötsel eller har boskap som bara får gå inne. Klimatvänlig mat är säsonganpassad, när det är möjligt består den av oförädlade råvaror som producerats och köpts lokalt och dieten innebär mindre kött eller kött av bättre kvalitet. Ekologisk odling levererar i hög grad detta fram till "gårdsgrinden" (även om förbättringar är både önskvärda och möjliga). Efter "gårdsgrinden" levererar ekologisk odling en del av det önskvärda men mycket arbete återstår. Växthusgaser från jordbruk och livsmedelsindustri måste minska med 60 - 80 % till år 2050.

Exempel på klimatmärkningsinitiativ

The Soil Association (Storbritannien) är fast beslutna att på alla möjliga sätt göra ekologisk mat så klimatvänlig som möjligt. I januari tillkännagav Patrick Holden att Standards Board beslutat att undersöka en mängd alternativ för att tackla miljökonsekvenserna av att flygfrakta ekologisk mat. Styrelsen kommer att publicera ett dokument för att ge bakgrund, argument samt skissa på alternativen från märkning via kolkompensation till ett faktiskt förbud. Argumenten ska framför allt gälla den snabba ökningen av flygfrakt och det hot detta utgör.

The Carbon Trust (Storbritannien) lanserar en märkning som visar på företags åtaganden att minska sina produkters kol-fotavtryck. Initialt kommer märket och metodologin att testas av ett antal stora livsmedelsmärken för att testa och bygga upp konsumenternas förståelse. Förhoppningen är att det nya märket över tid kommer att hjälpa konsumenterna i deras inköpsbeslut genom att visa ett mått på en produkts kolinnehåll, från källan till butiken. Märket baseras på en experimentell metodologi utvecklad av Carbon Trust. Företag som använder märket skriver under på att 'reduce it or lose it', vilket innebär att om de misslyckas med att minska kol-fotavtrycket under en tvåårsperiod kommer Carbon Trust att dra tillbaka rätten att använda märket.

Supermarketkedjan Tesco har avslöjat långtgående planer på att minska sina kolutsläpp och uppmana sina kunder att köpa "grönt". Tesco siktar på att utveckla en kol-fotavtrycksmärkning för all produkter i sortimentet, och minska priserna på många energieffektiva varor. De nya "gröna" märkena skulle ge kunderna möjligheter att jämföra och handla varor som kräver mindre energi vid tillverkningen.

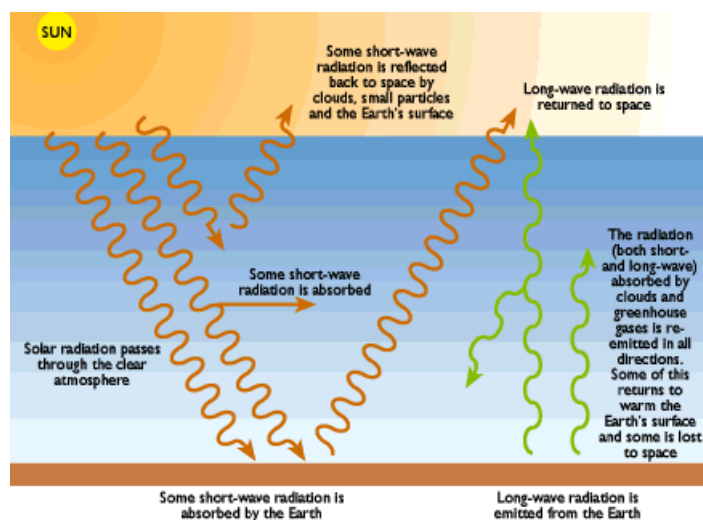
Bio Suisse ger bara sitt märke the Bud till produkter som importerats till Schweiz land- eller sjövägen (flygtransport förbjuden). Prioritet måste ges till ekologisk import från näraliggande länder. Märkningen på importerade produkter begränsas om den inhemska produktionen är tillräcklig, och/eller där all förädling sker utomlands. Färska produkter (färsk frukt, grönsaker och örter) utomlands ifrån, kan generellt sett inte bli märkta men medelhavsländerna räknas inte som utomlands. För fruktjuicer och frysta produkter gäller samma restriktioner som för färska. Som ett undantag från denna regel kan produkter som av klimatskäl inte kan odlas i Schweiz eller Europa, bli märkta. Produkter som har en negativ inverkan på märkets image kan vägras märkning. Följande kriterier används: ekologi, transportavstånd, förpackning, och kundförväntningar. Exempel på produkter som vägrats märkning på senare tid är utländska viner, utländska konserverade tomater, kaviar, och snabb-iste.

I Danmark inleds i april en konsumentkampanj som bl.a. inkluderar en guide till CO₂-vänliga inköp och en kommitté som ska bedöma produkters CO₂-vänlighet.

2. Så fungerar växthuseffekten

Atmosfärens naturliga växthuseffekt är en förutsättning för livet på jorden. Utan den skulle det vara nästan 35 grader kallare vid jordytan än det är i dag. Problemet är att människans utsläpp nu ändrar atmosfärens kemi. Växthuseffekten förstärks med risk för allvarliga effekter världen över.

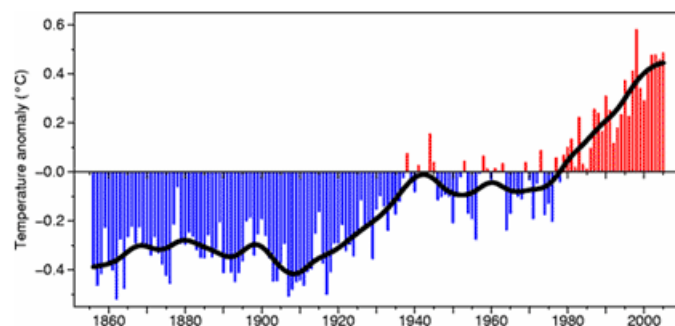
Växthusgaser som vattenånga och koldioxid finns naturligt i jordens atmosfär. Gaserna hindrar inte solljuset från att nå ner till jordytan och värma upp den, men de fångar effektivt upp utgående värmestrålning och reflekterar värme tillbaka mot jorden. På så sätt håller växthusgaserna kvar värmen kring jorden. Halterna av flera växthusgaser ökar nu i atmosfären, främst på grund av vår förbränning av kol, olja och naturgas. Ökande halter leder i sin tur till att växthuseffekten förstärks. Ju mer växthusgaser i atmosfären – desto varmare blir det.



Källa illustration: Europeiska Miljöbyrån, <http://reports.sv.eea.europa.eu/92-827-5122-8/sv/page014.html>. Åtkomst 2007-03-30

Jordens medeltemperatur har ökat med 0,8 grader sedan slutet av 1800-talet. Merparten av ökningen anses bero på människans utsläpp av växthusgaser. Uppvärmningen kunde ha varit än större om den inte hade motverkats av föroreningar och vulkanutbrott som ökat luftens innehåll av partiklar. Partiklar har främst en kylande effekt. Dessutom har havet en fördröjande inverkan på temperaturförändringen genom att koldioxid tas upp och lagras i havet. Hela resultatet av växthuseffektens förstärkning har därför ännu inte visat sig i form av temperaturökning.

Global årsmedeltemperatur 1861–2005



Under 1900-talet steg jordens medeltemperatur med ungefär 0,6 grader. Allt talar för att detta huvudsakligen var ett resultat av utsläppen av koldioxid och andra växthusgaser. Det senaste kvartssekle har varit osedvanligt varmt. 1998, 2002 - 2005 är de fem varmaste år som har registrerats sedan tillförlitliga mätningar inleddes i mitten av 1800-talet. Källa: Climatic Research Unit, Univ. of East Anglia and the UK Met. Office Hadley Centre

Källa: Naturvårdsverket. <http://192.36.189.41/Klimat-i-forandring/Vaxthuseffekten/>. Uppdaterad 2007-02-09.

3. Påverkansfaktorer klimat

I princip finns det flera olika slags påverkan – både naturlig och mänsklig – som skulle kunna ge upphov till temperaturförändringar av det här slaget. En majoritet av världens forskare anser idag att människans inverkan på klimatet är större än den naturliga. Visst har det funnits varmare perioder även tidigare, till exempel under medeltiden vilket man har visat med så kallade proxy-data. Proxymetoder är indirekta mätningar av temperatur med hjälp av till exempel trädringar och sedimentproppar. Den uppmätta temperaturökning vi sett under senare delen av 1900-talet går dock inte att förklara på annat sätt än genom människans utsläpp av växthusgaser.

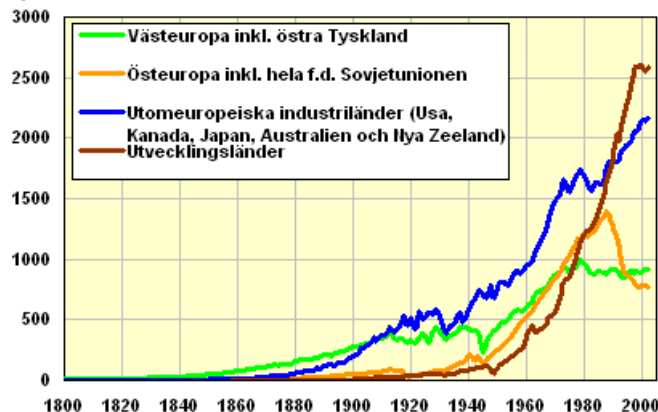
Den växthusgas som bidrar mest till människans förstärkning av växthuseffekten är koldioxid. Utsläppen kommer från vår ökande användning av kol, olja, naturgas och andra fossila bränslen. Koldioxidutsläpp kan inte renas bort utan hänger samman med hur mycket bränsle som används.

Så länge veden var människans viktigaste bränsle förblev vår inverkan på luftens koldioxidinnehåll liten. Eldning med ved innebär att vi återlämnar den koldioxid som träden tagit upp från luften och marken till atmosfären. Sedan vi börjat använda fossila bränslen släpper vi ut koldioxid som inte har deltagit i det naturliga kretsloppet mellan atmosfär och växtlighet på mycket länge. Dessa bränslen utgör rester av växter och djur som levde långt tillbaka i tiden. Under det senaste århundradet har vi hämtat upp och förbränt stora mängder olja, stenkol och gas som funnits lagrade i berggrunden. Det innebär att vi på kort tid har tillfört atmosfären en hel del av det kol som forna tiders växter och djur tagit upp under loppet av miljontals år.

De nu levande växterna kan inte binda mer än en liten del av dagens koldioxidöverskott i luften. Tvärtom har en omfattande avskogning i tätbefolkade delar av världen medfört att vegetationens koldioxidupptag är mindre än det annars kunde ha varit. När skog avverkas utan att återplanteras förlorar naturen möjligheten att på naturlig väg binda kol i växande träd. Sedan förindustriell tid har flera av jordens skogsområden avverkats. Förlust av skog samt annan markanvändning svarar för cirka 25 procent av utsläppen till atmosfären. Sedan 20 år tillbaka har dock skogstillväxten globalt sett varit större än avverkningen. Utsläppen och skogsskövlingen i förening har medfört att atmosfärens koldioxidhalt i dag är cirka 30 procent högre än den var i förindustriell tid (för cirka 200 år sedan).

Koldioxidutsläpp från fossila bränslen i olika delar av världen

Miljoner ton/år räknat som kol



Dessvärre är koldioxiden nästan oförstörbar. Sannolikt kan den fortsätta att cirkulera mellan atmosfären och havet i många tusen år. Så länge skulle därför en del av koldioxidutsläppens växthusverkan kunna dröja sig kvar även om vi nu omgående stoppade utsläppen.

I-länderna står för de största koldioxidutsläppen per capita, men den kraftigaste utsläppsökningen sker nu i utvecklingsländer med snabbt växande ekonomier. Mätningar visar att halten av koldioxid i atmosfären hittills ökat med cirka 30 procent jämfört med tiden före industrialiseringens början på 1800-talet.

Förutom koldioxid släpps också andra växthusgaser ut i större mängder nu än i förindustriell tid¹. Hit hör dikväveoxid (lustgas) och metan. Även marknära ozon har växthusverkan. Ozonbildningen i de lägre luftlagren har ökat till följd av utsläpp av kväveoxider, kolväteföreningar och kolmonoxid. Växthuseffekten förstärks ytterligare av att atmosfären också tillförs helt nya växthusgaser, framställda av människan. Dit hör framför allt vissa fluorhaltiga ämnen, såsom CFC (klorfluorkarboner eller "freoner").

Viktiga växthusgaser och utsläppskälla				
Växthusgas	Dominerande utsläppskälla i Sverige	Ursprungshalt (ppm)*	Nutidahalt ¹ (ppm)*	Nutidahaltökning
Koldioxid (CO ₂)	Förbränning av fossila bränslen	280	377	0,4%/år
Dikväveoxid (N ₂ O)	Gödselad jordbruksmark	0,27	0,32	0,25%/år
Metan (CH ₄)	Utsöndring från idisslande boskap; läckage från avfallsupplag	0,7	1,8	0,4%/år
HFC (Fluorkolväten)	Läckage från kylskåp, värmepumpar m.m.	0	0,00003	12%/år
FC (Fluorkarboner) (CF _x)	Föroreningar vid aluminiumframställning	0,00004	0,00008	1,3%/år
Svavelhexafluorid (SF ₆)	Läckage från tyngre elektrisk apparatur	0	0,000005	6%/år

Källa: Nutidahalt representerar år 2004 CDIAC. * ppm = miljondelar

Användningen av CFC-ämnen har nu kraftigt begränsats, främst på grund av att de bryter ned ozonskiktet uppe i atmosfärens högre luftlager, stratosfären. I stället för CFC-gaser har man i många sammanhang börjat utnyttja HFC (fluorkolväten), som inte inverkar på ozonskiktet. Som växthusgaser är HFC-ämnena dock jämförbara med CFC, och de uppträder numera i snabbt ökande halter i atmosfären.

I jämförelse med koldioxidhalten är halterna av alla andra växthusgaser i atmosfären ännu mycket låga. Räknat per molekyl har dessa gaser å andra sidan långt kraftigare växthusverkan än koldioxiden, vilket innebär att de likafullt ger ett märkbart bidrag till växthuseffekten och dess förstärkning. Liksom koldioxiden har några av fluorföreningarna dessutom så lång livslängd i atmosfären att de kommer att bidra till växthuseffekten många tusen år in i framtiden.

Konsumtion av mat, kläder och möbler har en betydande påverkan på miljön. Alla varor måste produceras och transporteras. Våra inköp av livsmedel har t.ex. stor inverkan på mängden transporter.

Källa: Naturvårdsverket. <http://192.36.189.41/Klimat-i-forandring/Vaxthuseffekten/>. Uppdaterad 2007-02-09.

¹ Kyotoprotokollet omfattar även växthusgaserna metan, dikväveoxid, svavelhexafluorid, fluorkolväten och fluorkarboner.

4. Transporter & klimat

Emissions of greenhouse gases in the transport sector are steadily increasing. Improvements within energy efficiency of different means of transport and the introduction of renewable fuels are not sufficient to offset the growth of transport volumes. This tendency threatens both Europe's and individual EU Member State's progress towards their Kyoto targets. Therefore, additional policy initiatives and instruments are needed.

Transport is responsible for 21 % of total greenhouse gas (GHG) emissions in EU-15 (excluding international aviation and maritime transport). For the EEA area as a whole the number is slightly lower, because of the lower EU-10 level (11 % of total). From 1990 to 2004, EU-15 greenhouse gas emissions decreased in most sectors, particularly energy supply, industry, agriculture and waste management. During the same period, emissions from domestic transport increased by approximately 26 %. Even with all planned reduction measures included transport GHG emissions are projected to grow slightly.

The growth in GHG emissions and energy use in the transport sector is the result of increased transport volumes. Road transport is by far the biggest transport emission source (93 % share). Emissions have increased continuously both for passenger transport (increase of 27 % between 1990 and 2004) and for freight transport (increase of 51 % between 1990 and 2003).

Road freight transport growth in the EU is projected to continue, resulting in an increase in energy demand of more than 15 % between 2000 and 2020 (according to a study made for DG Energy and Transport in preparation for MTR). The average European passenger car is becoming more efficient each year due to the industry agreement. Total energy demand from passenger cars would therefore be expected to decrease slightly over the coming decade if progress matches current ambitions. Insufficient progress may however invalidate these projections.

To reverse the current trend of growth in GHG emissions, further measures are needed. In addition to an action plan for energy efficiency in transport (as proposed in the MTR) there could be action to address transport demand.

CO₂ emissions from international aviation and navigation — which are not included in the commitments in the Kyoto Protocol — are growing faster than emissions from other transport modes. In EU-15 they show a combined increase of 59 % between 1990 and 2004. Emissions from international aviation are growing fastest; an increase of 86 % was witnessed in the same period. In addition to emissions of CO₂, aviation is also contributing to climate change by emitting NO_x, and particles as well as by contributing to the formation of contrails and cirrus clouds. Some of these have a cooling effect. However, in total the warming effect is 2–4 times higher when those other effects are taken into account and compared to the impact of CO₂ emissions alone.

The European Commission has announced a proposed legislation by the end of 2006 to include the aviation sector in the EU Emissions Trading Scheme for CO₂ (EU-ETS). This can be seen as a first step to reduce the climate impact of air transport. However, the sector is expected, to a great extent, to buy allowances on the market instead of taking action to reduce the emissions.

Maritime transport is responsible for 13 % of the world's total transport GHG emissions at the moment. Projections foresee a growth of 35–45 % in absolute levels between 2001 and 2020, based on the expectations of continued growth in world trade. Since shipping basically is a very energy efficient mode of transport little attention has been paid to it so far. However, there might still be room for energy efficiency improvements. In addition, transport demand is also an issue for maritime transport.

From 1990 to 2004, EU-15 greenhouse gas emissions decreased in most sectors, particularly energy supply, industry, agriculture and waste management. During the same period, however, emissions from transport increased by nearly 26 %. With the help of additional measures, emissions from energy supply, agriculture and waste management are projected to further decrease, while emissions from transport and industrial processes will both roughly stabilise at 2004 levels.

Källa: EEA Report No.1/2007. Transport and environment: on the way to a new common transport policy TERM 2006: indicators tracking transport and environment in the European Union. ISSN 1725-9177

In road transportation it appears technically feasible to reduce growth in worldwide greenhouse gas (GHG) emissions significantly – and, eventually, to reduce the absolute volume of these emissions – by the introduction of advanced powertrains and fuels.

At least six technology possibilities exist (in addition to improvements in mainstream gasoline engine technology) that appear capable of contributing to stabilization – diesellisation, hybridisation, advanced bio-fuels, fuel cells, carbon-neutral hydrogen, and non-powertrain vehicle efficiency improvements. Some of these technologies and fuels are beginning to be introduced. Others may not be ready for introduction for several decades, if then. Also, the time required from the introduction of each technology lever to the deployment of enough vehicles using that technology to have a significant impact on GHG emissions varies widely (between 10-50 years).

No single new technology can provide a stabilization solution by 2050. It will only be through combinations of new fuels, powertrains, and vehicles that such a stabilization solution may eventually be reached. Making combinations of this sort of work will require close and continuing cooperation between the automobile and fuel industries. The time lag between the widespread use of these technologies in the developed world and their widespread use in the developing world has an important impact on the trajectory of GHGs emissions from road vehicles. It is important to begin consideration of how the length of this lag can be reduced without making road transport in the developing world unaffordable.

Demand channelling has a role to play in reducing transport-related GHG emissions. But this is not something that can be achieved quickly, inexpensively, or easily. The changes in demand patterns that would need to occur for demand channelling measures to have a large and relatively rapid impact on transport- related GHG emissions would be extremely expensive and highly disruptive.

Källa: World Business Council for Sustainable Development. Mobility 2030: Meeting the challenges to sustainability. The Sustainable Mobility Project. Full report 2004.

Klimatmonster och transporternas betydelse

[...] different foods have different area requirements. For example, land requirements are around ten times larger for meat than for processed protein food based on soya beans

[...]

Scepticism has been directed particularly at supporting the increased demand for animal products in diets. Reijnders and Soret (2003)² have evaluated the environmental impact of different dietary protein choices (vegetarian and nonvegetarian) by using data from several published studies. Their evaluation of processed protein food, based on soya beans and meat, suggests that the environmental burden of vegetarian foods is usually relatively low, even when production and processing are considered. See Table 1 for a summary of the differences between meat protein and protein based on soya bean.

Table 1. Relative environmentally relevant differences between meat protein and a processed protein food based on soya beans (Reijnders & Soret, 2003)

Environmental impact	Soya bean based protein	Meat protein
Land requirement	1	6 - 17
Water requirement	1	4.4 - 26
Fossil fuel requirement	1	6 - 20
Phosphate rock requirement	1	7

Then again, it must be taken into consideration that there are many benefits to animal production. They have functions in the agroecological systems, contributing to the system with positive feed-back.

Källa: Susanne Johansson (2005). The Swedish Foodprint. An Agroecological Study of Food Consumption. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.

² Reijnders, L. & Soret, S. 2003. Quantification of the environmental impact of different dietary protein choices. *American Journal of Clinical Nutrition* 78(3): 664-668.

Transporter av livsmedel från andra sidan jorden orsakar stora koldioxidutsläpp. Kiwin, bananerna och de exotiska frukterna i fruktskålen har ofta transporterats runt halva jordklotet innan de hamnar i ditt hem. Vissa känsliga matvaror måste fraktas med flyg för att de ska hållas färska, till exempel passionsfrukten. Den transporteras ofta med flyg från Colombia. Det innebär att varje kilogram passionsfrukt som fraktas hit orsakar ett koldioxidutsläpp på ca 7 kg. Det är att jämföra med svenska äpplen som orsakar utsläpp på 0,037 gram.
Källa: Siffrorna kommer från forskaren Annika Carlsson-Kanyama vid institutionen för industriell ekologi på KTH. Hon har räknat på olika matvarors klimatpåverkan.

[...]

Man kan dela upp frukt och grönsaker i affärernas diskar i fem kategorier. Överst ligger den kategori som orsakar mest koldioxidutsläpp.

Flygfrukt Fraktas med flyg. Till exempel sockerärtor, haricots verts, fikon, sparris, guava, passionsfrukt

Växthusodlat Odlas i växthus under kalla delen av året. Om växthuset värms upp med olja orsakar de stora utsläpp.

Båtfrukt Färska frukter och grönsaker som odlas i tropiskt klimat, men som klarar båttransport. Mango, ananas, bananer, meloner och kiwi fraktas ofta med båt.

Lastbilsfrukt Växer oftast i Sydeuropa och färdas hit med lastbil eller långtradare. Det handlar om apelsiner, äpplen, tomater och citroner m fl.

Frilandsodlat Närodlat mat som odlas utan kemiska tillsatser. Det kan till exempel vara potatis, svenska morötter, kålrötter och jordgubbar.

Exempel på hur olika transporter ger effekt:

- Varje kilogram bananer som transporteras med båt från Costa Rica orsakar ett utsläpp av koldioxid på 258 gram.
- Varje kilogram passionsfrukt som flygs hit från Colombia orsakar ett utsläpp på 7.020 gram.
- Ett kilogram morötter som fraktas med lastbil från en lokal odling ger ett koldioxidutsläpp på ca 5 gram.

Källa: Beräkningarna är gjorda av Annika Carlsson-Kanyama, SVT, Konsumentprogrammet PLUS hemsida http://svt.se/svt/jsp/Crosslink.jsp?d=63864&a=764098&lid=is_search748812&lpos=0&queryArt748812=klimat&doneSearch=true&sd=35494&from=siteSearch&pageArt748812=0. Åtkomst 2007-04-04.

The downside of cutting transport distance includes the possibility that the nearer manufacturing plant – the dairy, bakery or abattoir, for example – could be less energy efficient, consuming larger quantities of electricity and gas to produce the same amount of product as compared with the more distant, larger scale plant (unless of course the nearby manufacturer happens to be large and efficient). Alternatively, the local agricultural process may be highly energy-intensive; compare UK protected lettuce production versus fieldbased continental systems. It may also be the case that the opposite is true; many studies suggest that small-scale agriculture is more productive (in terms of outputs per land area and other inputs) than larger scale farming, both in developed and developing world contexts. On the whole, however, there is a general presumption that economies of scale lead to greater efficiencies than their smaller counterparts. What is clear is that a comparative analysis needs to be undertaken.

[...]

Many studies highlight the very great and growing distances that food now travels. Fewer, however, examine the relative contribution that transport makes to total life-cycle emissions. Those that exist vary greatly in their conclusions, with some suggesting transport's share to be very high whilst others arguing the opposite. Evidently the conclusions reached depend not just upon the life-cycle methodology adopted but on the nature of the product itself. [...] One US estimate puts transport's overall contribution to total food chain energy costs at around 11%. [...] transport associated with the food supply chain accounts for nearly 3.5% of the UK's greenhouse gas emissions. This is an underestimate, partly because it does not include manufacturing-stage food waste disposal but largely because it does not take into account the emissions generated while bringing foods into the UK. From our commissioned research into the supply chain of apples, it appears that the overseas leg of the journey creates almost three times as much CO₂ as the domestic journey.

[...]

One Swedish researcher looked at the separate elements contributing to energy use in the lifecycles of tomatoes and carrots, originating from various countries and consumed by Swedish customers³. The study focused on four key areas: the production of fertilisers, the agricultural process itself, storage and transport. For indigenously grown (Swedish) carrots and tomatoes as well as those imported to Sweden from other countries including Italy, Germany, the Netherlands, Denmark and the UK, she calculated the energy consumed and the emissions produced. The researcher, Carlsson, found that the relative importance of transport compared with other life-cycle stages varied both by product and by its country of origin. With carrots, transport accounted for 21 to 43% of total emissions. Storage was more significant at 37–53%, while farm production contributed 14–28% and the production and transport of fertilisers, 4–10%. For tomatoes, the figures were quite different. Carlsson looked at two cropping systems – highinput (intensive protected cropping prevalent in Denmark, Sweden and the Netherlands) and lowinput systems (practised in Spain and ‘other countries’). She found that the farm production process accounted for 94–96% of total emissions generated during the life-cycle of tomatoes in intensive cropping systems but only 28% for lowintensive cropping ones (a figure comparable to carrots, which are also not intensively produced). Transport’s contribution to total life-cycle impacts was around 1–4% for highly intensive systems, compared with 39% for low-intensive ones (Spain and ‘other countries’). These figures reflect the fact that the total quantity of emissions produced by the highly intensive system was, in absolute terms, very much greater than that of the lowintensive systems. Since most of these emissions were generated during the production process, transport’s contribution was, in relative (although not necessarily in absolute terms) not so significant. Similarly, storage accounted for only 2% of emissions for highly intensive systems but 8% for low-intensive ones. Fertiliser emissions, by contrast, contributed greatly (24%) in highly intensive systems but only slightly 1% in low-intensive ones.

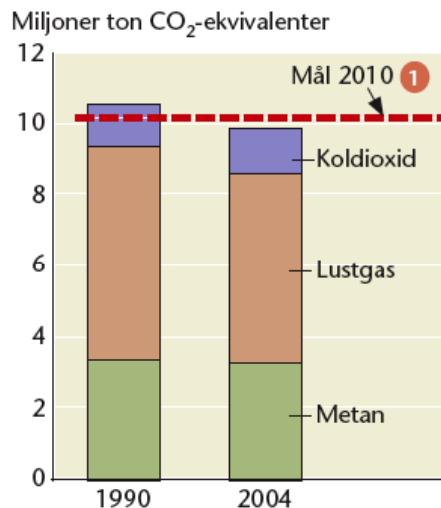
Tomatoes and carrots are fresh products. For processed foods life-cycle analysis yields a different set of results. Another analysis (also Swedish), found that in the case of tomato ketchup, transport accounted for only 2.4% of total energy use. While 2.4% is low, it is nevertheless 2.4% of rather a lot; the packaging and processing involved makes tomato ketchup a highly energy-intensive product. Hence total energy requirements per kilogram of ketchup amount to around 39 megajoules. By contrast the total energy used in the life-cycle of a kilogram of the fresh Spanish tomatoes in the previous study (for which transport-kilometres represented a relatively more significant energy impact) consumed only five megajoules of energy.

Källa: Tara Garnett (2003) Wise Moves. Exploring the relationship between food, transport and CO₂. Transport 2000 Trust, London.

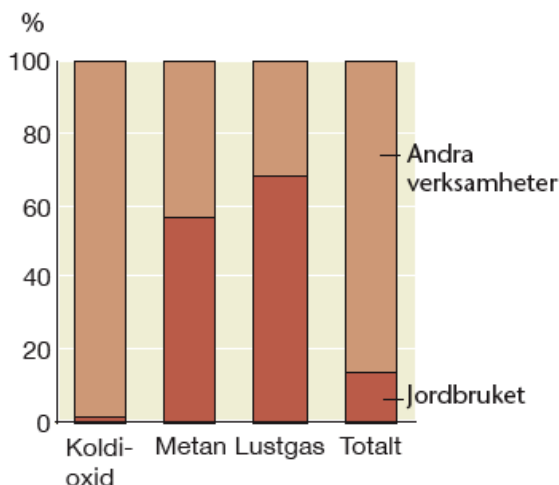
3 Annika Carlsson-Kanyama (1998) Climate change and dietary choices — how can emissions of greenhouse gases from food consumption be reduced? Food Policy, Vol. 23, No. 3/4, pp. 277–293, 1998

5. Jordbruk, mat & klimat

Jordbruket släpper främst ut tre växthusgaser; metangas från husdjur (främst idisslare), lustgas från åkermark och koldioxid från förbränning av olja och diesel. *Källa: SCB 2007.*



Figur 1. Jordbrukets beräknade utsläpp av växthusgaser i Sverige.

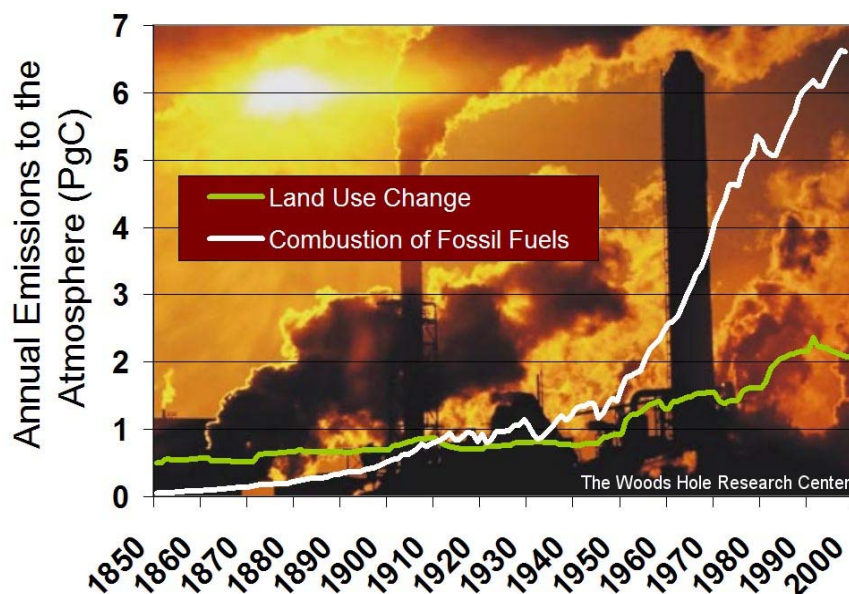


Figur 2. Jordbrukets andel av växthusgasutsläppen 2004 i Sverige.

I figur 1–2 är upptag och avgång av koldioxid från mark inte inräknade. Utsläpp från stationär och mobil förbränning, dvs. olje pannor, arbetsmaskiner o.dyl. är medräknade.

Källa: Naturvårdsverket och SMED (Svenska MiljöEmissionsData) 2007.

Ser vi det historiskt och aggregerat är förändringen av markanvändning en avgörande faktor för växthuseffekten.



50 per cent of total CO₂ increase 1850-1990 is from land use change, mainly because of farming. Huge contribution historically and that's through land use changes and loss of soil, organic matter. Today, food and farming, food processing, food distribution and so on is a major emitter of greenhouse gases, producing at least 18%, that's the official figure, of the UK's total greenhouse gas emissions.

Källa: The Woods Hole Research Center och Peter Melchett, Soil Association, 2007

Between 1960 and 2000, the demand for ecosystem services grew significantly as world population doubled to 6 billion people and the global economy increased more than sixfold. The growing demand for these ecosystem services was met both by consuming an increasing fraction of the available supply (such as fresh water and fish) and by raising the production of some services, such as crops and livestock. However, actions to increase one ecosystem service often cause the degradation of other services. For example, because actions to increase food production typically involve increased use of fresh water and fertilisers or expansion of the arable area, these same actions often degrade other ecosystem services, including reducing the availability of water for other uses, degrading water quality, reducing biodiversity, and decreasing forest cover which in turn may lead to the loss of forest products and the release of greenhouse gases.

Källa: Susanne Johansson (2005). The Swedish Foodprint. An Agroecological Study of Food Consumption. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.

Avgången av metan och lustgas från jordbruket står för ca 12 % av Sveriges samlade växthusgasutsläpp. Dessa utsläpp från jordbruket motsvarar ca 9 miljoner ton koldioxidkvivalenter per år. Om man även inkluderar utsläppen från jordbrukets primära energianvändning tillkommer ytterligare 1000 kton/år samt ca 4 000 kton/år från odling av organogena jordar och kalkning. Utsläppen från de organogena jordarna och från kalkning bokförs dock i statistiken under sektorn markanvändning och skogsbruk, och ingår inte i de svenska bruttoutsläppen. Det finns en betydande osäkerhet om utsläppens storlek, och i många fall även om vad som styr utsläppen. Detta är en stor komplikation när man diskuterar vilka åtgärder som behöver genomföras för att minska utsläppen.

Grovt sett kan man se tre källor till utsläpp av växthusgaser i jordbruket; husdjuren (främst idisslarna), kväveanvändning i odlingen och bortodlingen av mull. Utvecklingen är för dessa källor, sett enbart ur växthusgassynpunkt, på det hela taget positiv för att inte säga mycket positiv. Antalet nötkreatur minskar kraftigt. De stora insatser som görs för att minska övergödningen av våra vattendrag innebär även minskad kväveanvändning, och delar av mulljordarna tas ur produktion när den odlade arealen minskar. Allt detta gör att utvecklingen inom sektorn "Jordbruk" troligen kommer att överträffa det mål som i Klimatstrategin sätts upp för hela landets utsläpp, nämligen att utsläppen av växthusgaser som ett medelvärde under perioden 2008 – 2012 skall vara minst 4 % lägre än utsläppen år 1990. Den sammantagna bedömningen är att någon förändring av riktningen på denna utveckling inte är nära förestående. Eftersom dessa emissionsminskningar beror på strukturella förändringar, borde de inte fortsätta i samma takt om förändringstakten i omvandlingen av jordbrukets struktur ändras. Ett antal källor till växthusgaser har studerats och utifrån dem har ett antal tänkbara åtgärder för att minska emissionerna från dessa granskats.

Utvecklingen går mot en minskning av de totala metanemissionerna från husdjurens foderomsättning. Det främsta skälet till detta är det minskande antalet mjölkkor. Mjölkkorna är viktiga för miljömålet "Ett rikt odlingslandskap". Åtgärder för att minska idisslarnas metanemissioner genom att förändra deras foderomsättning bör inte ske på bekostnad av djurens hälsotillstånd eller välbefinnande i övrigt. Åtgärder för produktivitetökning pågår sedan lång tid tillbaka. Potentialen att åstadkomma några omfattande emissionsminskningar genom åtgärder inom detta område förefaller begränsade. För att en minskning av antalet idisslare i Sverige skall minska metanemissionerna, globalt sett, krävs dessutom att den minskade produktionen inte ersätts med import. Det är därför inte lämpligt att föreslå åtgärder som ytterligare minskar antalet idisslare.

Biogasanläggningar, antingen centrala eller på gårdsnivå, kan vara åtgärder med positiva miljöeffekter. Ur växthusgassynpunkt gäller det att, förutom att den producerade biogasen kan ersätta fossila bränslen, växthusgasemissionerna från gödselbehållarna samlas upp och inte kommer ut i atmosfären. Mer teknikutveckling och kunskapsuppbyggnad om hur en biogasanläggning för gödsel bör vara utformad behövs innan man kan förespråka en storskalig utbyggnad. Tillräcklig kunskap finns emellertid för att man, ur växthusgassynpunkt, skall kunna ha en positiv grundsyn till biogasanläggningar med gödsel som rötningssubstrat.

Det svenska åtgärdsprogrammet för att minska växtnäring förluster från jordbruket påverkar både de till IPCC rapporterade och de verkliga utsläppen. Kunskapen om lustgasemissioner är inte tillräckligt känd för att det skall vara möjligt att föreslå väl underbyggda åtgärder för att uppnå en lustgasreduktion. Eftersom lustgasemissionerna från jordbruksmark är en stor emissionskälla är det motiverat att satsa på kunskapsuppbyggnad inom detta område. När sådan kunskap finns bör den tas med i nya åtgärdsprogram för att minska växtnäring förluster från jordbruket.

Organogena jordar är en stor källa till koldioxid, och här finns sannolikt en betydande reduktionspotential. Uppskattningen av hur stor den är försvåras av bristande kunskap om arealer, markanvändning och de

organogena jordarnas djup och kvalitet. En ökad kunskapsinhämtning kring dessa frågor är därför angelägen. Kunskap finns däremot om att bioenergi kan användas för att minska växthusgasemissioner. Överenskommelsen 2004 mellan EU:s jordbruksministrar om den framtida jordbrukspolitiken innebär tämligen goda förutsättningar för att odling av energigrödor skall kunna öka.

Den positiva utveckling för växthusgasemissionerna från jordbruket som skett sedan 1990 har skett utan att några särskilda åtgärder vidtagits med det direkta målet att åstadkomma en reduktion av växthusgaserna. Drivkraften bakom förändringarna är istället antingen företagsekonomiska och/eller så är de resultatet av åtgärder för att uppnå andra miljömål och/eller förbättringar i djurhälsa och djuruomsorg. De förändringar som sker i jordbruksproduktionen, har således stor betydelse för utsläppen av växthusgaser. Förändringarna skulle kunna få ännu större betydelse om olika åtgärdsprogram på olika sätt kopplade till andra miljömål och till produktionsmål även utarbetades med hänsyn till växthusgasemissionerna. Detta har, i de flesta fall, inte varit möjligt eftersom den bakomliggande kunskapen är för liten och ofta inte är generellt användbar. Att föreslå omfattande och välgrundade nya åtgärder mot emissionerna från metan- och lustgas med de osäkerheter som finns är inte möjligt. Däremot bör åtgärder vidtas för att komma till rätta med de kunskapsbrister som finns. När nya åtgärdsprogram och förslag på enskilda åtgärder i jordbruksnäringen utarbetas kan dessa då ta hänsyn till det rådande kunskapsläget om vilka effekter åtgärder innebär på emissionerna av växthusgaser. Den sammanvägda effekten på olika miljömål bör vara vägledande i prioriteringen i detta arbete. Eftersom den nuvarande minskningstakten för växthusgasemissioner från jordbruket till stor del beror på en minskad omfattning och rationalisering av driften kan det bli ännu viktigare att ha dessa kvalitativa åtgärder i beredskap om en ytterligare minskad omfattning bedöms som olämplig. Dessutom skulle konsumenternas möjligheter att påverka utvecklingen genom sina inköpsbeslut förbättras om bättre underlag för bedömningen av klimatkonsekvenserna av inköpet fanns.

Källa: Jordbruksverket Rapport 2004:1. Förutsättningar för en minskning av växthusgasutsläppen från jordbruket.

Köttproduktionens betydande roll

At virtually each step of the livestock production process substances contributing to climate change or air pollution, are emitted into the atmosphere, or their sequestration in other reservoirs is hampered. Such changes are either the direct effect of livestock rearing or indirect contributions from other steps on the long road that ends with the marketed animal product.

[...]

Overall, livestock activities contribute an estimated 18 percent to total anthropogenic greenhouse gas emissions from the five major sectors for greenhouse gas reporting: energy, industry, waste, land use, land use change and forestry (LULUCF) and agriculture. Considering the last two sectors only, livestock's share is over 50 percent. For the agriculture sector alone, livestock constitute nearly 80 percent of all emissions.

When deforestation for pasture and feedcrop land, and pasture degradation are taken into account, livestock-related emissions of carbon dioxide are a important component of the global total, some 9 percent. However, these totals have a considerable degree of uncertainty. LULUCF emissions in particular are extremely difficult to quantify. [...] Although small by comparison to LULUCF, the livestock food chain is becoming more fossil fuel intensive, which will increase carbon dioxide emissions from livestock production. As ruminant production (based on traditional local feed resources) shifts to intensive monogastrics (based on food transported over long distances), there is a corresponding shift away from solar energy harnessed by photosynthesis, to fossil fuels.

[...]

The leading role of livestock, in methane emissions, has long been a well-established fact. Together, enteric fermentation and manure represent some 80 percent of agricultural methane emissions and about 35-40 percent of the total anthropogenic methane emissions. With the decline in ruminant livestock in relative terms, and the overall trend towards higher productivity in ruminant production, it is unlikely that the importance of enteric fermentation will increase further. However, methane emissions from animal manure, although much lower in absolute terms, are considerable and growing rapidly.

Livestock activities contribute substantially to the emission of nitrous oxide, the most potent of the three major greenhouse gases. They contribute almost two-thirds of the anthropogenic N₂O emissions, and 70-80 percent of agricultural emissions. Current trends suggest that this level will substantially increase over the coming decades.

Global anthropogenic atmospheric emissions of ammonia have recently been estimated at some 47 million tonnes N. Some 94 percent of this is produced by the agricultural sector. The livestock sector contributes about 68 percent of the agriculture share, mainly from deposited and applied manure.

[...]

To assist decision-making, the level and nature of emissions need to be understood in a local context. In Brazil, for instance, carbon dioxide emissions from land-use change (forest conversion and soil organic matter loss) are reported to be much higher than emissions from the energy sector. At the same time, methane emissions from enteric fermentation strongly dominate the country's total methane emission, owing to the extensive beef cattle production. For this same reason pasture soils produce the highest nitrous oxide emissions in Brazil, with an increasing contribution from manure. If livestock's role in land-use change is included, the contribution of the livestock sector to the total greenhouse gas emission of this very large country can be estimated to be as high as 60 percent, i.e. much higher than the 18 percent at world level.

[...]

Globally, climate change is strongly associated with carbon dioxide emissions, which represent roughly three quarters of the total anthropogenic emissions. Because the energy sector accounts for about three quarters of anthropogenic carbon dioxide, limited attention has been paid to reducing emissions of other gases from other sectors. In a development context, particularly, this is not justified. While developing countries account for only 36 percent of carbon dioxide emissions, they produce more than half of the nitrous oxide and nearly two-thirds of methane. It is therefore surprising to see that even in the case of a large country such as Brazil, most mitigation efforts focus on the energy sector. [...] Compared to the amounts of carbon released from changes in land use and land-degradation, emissions from the food chain are small. So for carbon dioxide the environmental focus needs to be on addressing issues of land-use change and land degradation. Here, the livestock sector offers a significant potential for carbon sequestration, particularly in the form of improved pastures.

Källa: Livestock's long shadow. Environmental issues and option. FAO Rome (2006).

6. Klimatkompensation

Klimatkompensation eller klimatneutralisering utgör en del av Kyotoprotokollet⁴ och det finns ett flertal olika metoder för att uppnå detta. Ett skäl till varför de infördes var att länderna i syd skulle få fler fördelar av Kyotoprotokollet. Några av kriterierna för klimatkompensation är att de inte skulle ha tillkommit utan kompensationsprojektet och att projektet utförs i de länder som tillhör tredje världen. Det finns två olika marknader för klimatkompensation. Dels den reglerade där kompensationen ingår som en del i utsläppshandeln. Den reglerade marknaden avser de företag som genom lag är tvingade att antingen köpa utsläppsätter eller investera reglerade kolsänkeaktiviteter⁵ om de vill överskrida sin utsläppskvot. Dels finns en frivillig kompensationsmarknad där företag, organisationer och privatpersoner av eget intresse investerar i åtgärder för klimatkompensation.

De mest relevanta metoderna för klimatkompensation i detta sammanhang är följande:

- Energieffektiviseringsprojekt
- Förnybar energi (solenergi, vindenergi, bioenergi m.fl.)
- Trädplantering
- Utsläppsätter (undandragande från marknad)

Kritik mot neutraliseringen och utsläppshandeln har förekommit. En har varit den som pekar på fall av ”green wash”, ”business as usual” och köp dig fri-beteenden. Bland annat har bensinbolag och jeepföretag kritiserats med avseende på detta. Kan ett företag inte visa att man är seriös i övrigt ligger det nära till hands att misstänka att en kompensationsåtgärd egentligen är en form green wash.

När det gäller utsläppsätter som köps för att ”stoppas i byrålådan” har kritiken varit att det i praktiken inte alls leder till någon utsläppsminskning. Under aktuell period har företagen inom utsläppshandeln tilldelats större kvoter än vad de använder, varför frivilliga köp av utsläppsätter för cancelerande inte har haft effekt. Bland annat har Naturskyddsföreningen kritiserats i detta avseende. Har man köpt utsläppsätter av Naturskyddsföreningen har förvisso en del av pengarna gått till föreningens klimatkampanjarbete. Hur det ser ut inför nästa handelsperiod från 2008 vet ingen riktigt än.

En kritik mot träd- respektive energiprojekt är att de nuvärdesberäknas över livslängden och det därför är svårt att garantera att de kommer vara verksamma hela perioden.

Det är skillnad på kompensationsprojekt och kompensationsprojekt. Det finns exempel på projekt som har åstadkommit både åstadkommit ekologiska skador och negativt drabbat lokalbefolkningen⁶. Det har främst varit storskaliga CDM-projekt som har varit negativa både socialt, ekologiskt och etiskt.

Andra motsatta exempel på kompensationsprojekt är småskaliga projekt som utöver climateffekter skapar en rad sociala positiva mervärden och ekologiska positiva mervärden. Bland annat finns trädplanteringsprojekt som leder till ökad inkomst och förbättrade levnadsförhållanden för småskaliga familj jordbruk samt ökning av den biologiska mångfalden, säkrande av vattenkvalitet, minskad jorderosion, avlastande av naturskogar, minskad avskogning m.m..

⁴ United Nations Framework Convention on Climate Change, Clean Development Mechanism (CDM) artikel 12

⁵ Clean Development Mechanism (CDM) eller Joint Implementation (JI)

⁶ Se vidare i ”Carbon Trading”, Larry Lohmann, Dag Hammarskjöldsfonden 2006.

7. Klimatfrågan – fördel ekologiskt?

There is scientific evidence that “in many, but not all cases, [organic food] produces fewer greenhouse gases”.

David Miliband, Secretary of State for Environment, Food and Rural Affairs, United Kingdom, year 2007.

Organic farming's strengths on the farm

- based on natural processes on the farm, in particular clover and building soil organic matter levels
- less soil disturbance because of two to four year clover leys in arable rotations (roughly a third to a half of organic arable land not ploughed in any year) - 'min-till' only covers about 10% of UK non-organic arable crops
- maintains and often builds soil carbon levels by up to 1 tonne per hectare per year
- reduces flooding risk and agricultural water use
- reduces vulnerability to drought and rising energy prices
- avoids emissions from the manufacture of some key farm inputs like N fertiliser and pesticides and less energy used
- organic systems are capable of being independent of fossil fuels
- organic farming improves food security, and will make a real difference to poorer soils in many developing countries

Organic farming's weaknesses on the farm

- similar inputs into the farm, for example in terms of the manufacture and operation of machinery, and some packaging, as non-organic
- some significantly lower yields of organic which give more ghg emissions per tonne of production
- slower maturing animals may consume more energy per tonne of output - depends crucially on diet
- methane - slower maturing animals may produce more methane per tonne of production (it is unclear if an organic - all grass - diet will make things better or worse)

Conclusions - climate friendly food

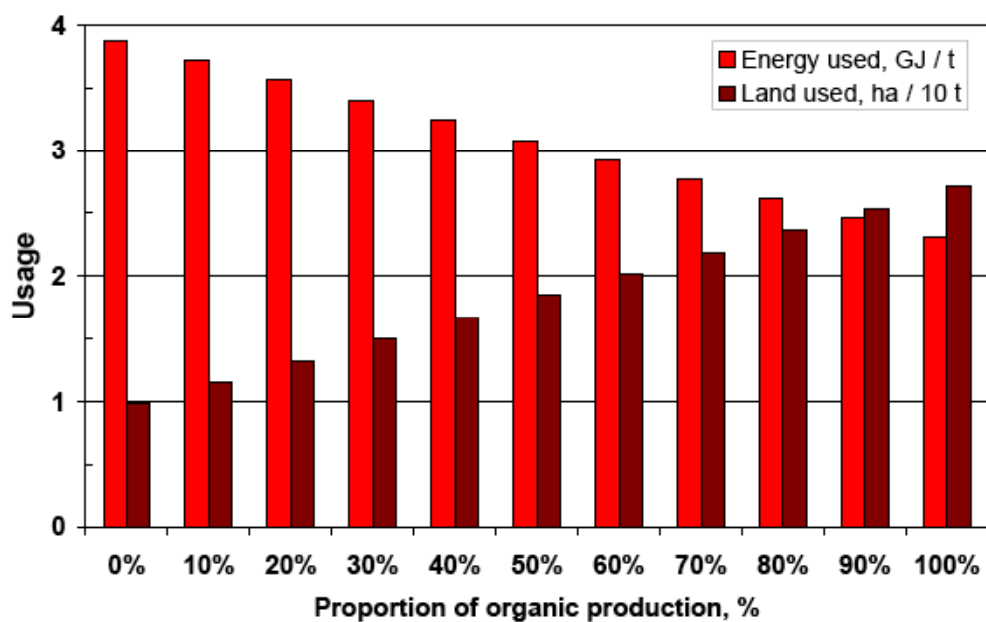
Climate-friendly food:

- will come from farms avoiding N fertiliser, using natural systems and positive health to build fertility and avoid pests and diseases, with glasshouse production only using renewable energy), and no intensive, or all-indoor, livestock
- is seasonal, whenever possible unprocessed whole food, produced and bought locally, with diets involving less but better quality meat,
- organic farming largely delivers this up to the farm gate (although improvements are desirable and possible) - after the farm gate organic delivers some of this
- but there's a lot more work to do - have to reduce greenhouse gas emissions from the farming and food industries – by 60 to 80% by 2050

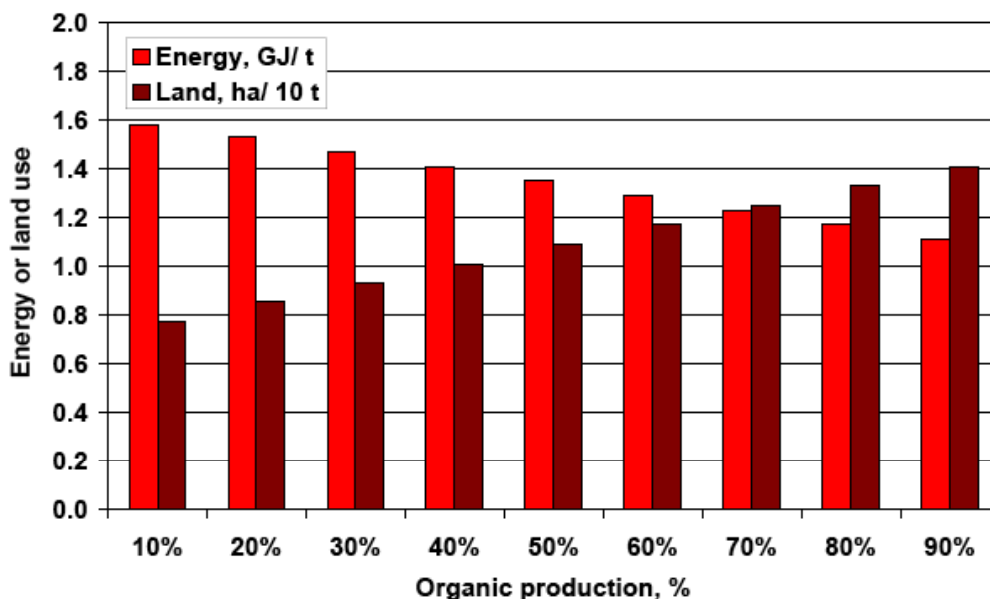
Källa: Peter Melchett, Policy Director of the Soil Association

Example organic wheat and organic milk

The environmental burdens and resource use involved in producing ten, specified agricultural and horticultural commodities will be calculated using Life Cycle Assessment (LCA). Effects of proportion of Organic wheat production on energy and land use in the following figure:



Effects of proportion of Organic milk production on energy and land use, following figure:



Källa: Determining the environmental burdens and resource use in the production of agricultural and horticultural commodities, 2006, DEFRA Science and Research, Department for Environment, Food and Rural Affairs, Government UK.

With respect to energy consumption, organic agriculture is performing better than conventional agriculture.

Table 3: Calculations of energy consumption of different products.

Product	Energy use GJ/ha			Energy use GJ/t		
	Conventional	Organic	as % of conventional	Conventional	Organic	as % of conventional
Winter wheat						
Alföldi et al. (1995)	18.3	10.8	-41	4.21	2.84	-33
Haas and Köpke (1994)	17.2	6.1	-65	2.70	1.52	-43
Reitmayr (1995)	16.5	8.2	-51	2.38	1.89	-21
Potatoes						
Alföldi et al. (1995)	38.2	27.5	-28	0.07	0.08	+7
Haas and Köpke (1994)	24.0	13.1	-46	0.08	0.07	-18
Reitmayr (1995)	19.7	14.3	-27	0.05	0.07	+29
Citrus						
Barbera and La Mantia (1995)	43.3	24.9	-43	1.24	0.83	-33
Olive						
Barbera and La Mantia (1995)	23.8	10.4	-56	23.8	13.0	-45
Apple						
Geier et al. (2001)	37.35	33.8	-9.5	1.73	2.13	+23
Milk						
Cederberg and Mattsson (1998)	22.2	17.2	-23	2.85	2.41	-15
Wetterich and Haas (1999)	19.1	5.9	-69	2.65	1.21	-54

Källa: Organic agriculture, environment and food security, Scialabba and Hattam, Environment and Natural Resources Service Sustainable Development Department, FAO, Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome, 2002.

Probably the single main source of greenhouse gases in current food production methods are from fertilisers:

- the production of fertiliser is an energy intensive process which uses fossil fuels as a raw material (mostly methane). This results in the emission of large quantities of carbon dioxide and nitrous oxide.
- when fertiliser is applied to the land it emits more nitrous oxide.
- fertilisers also acidify the soil, requiring the regular application of lime by farmers, the production of which in turn produces more carbon dioxide.
- fertilisers also have the effect of suppressing the soil micro-organisms that break down methane in the atmosphere. By reducing the soil oxidation rates, fertilisers cause there to be more methane in the atmosphere than there would otherwise be.
- in addition, fertiliser use replaces the use of organic matter in farming which maintains the soil carbon level. This has probably been a major part of agriculture's contribution to climate change.
- inorganic fertilisers cause plants to produce small root systems. This means less carbon is built up in the soil than would be the case otherwise, promoting an on-going net loss of carbon from farmland soils as ploughing causes CO₂ emissions

[...]

Soil is also major store of carbon, containing about twice as much carbon as the atmosphere. However, scientists have discovered that soil is losing its carbon content on a large scale. It is estimated that 13 million tonnes (Mt) of carbon are being lost from the UK's soils each year.¹ Agriculture is the main land use in Europe and the move

from using organic matter to inorganic fertiliser and intensive grazing are likely to account for much of these losses.

[...]

Organic farming is the most sustainable way of producing food and, in particular, will substantially reduce many of the key impacts of agriculture on the climate:

1. Reduces fossil fuel energy use - Organic farming uses nature rather than industrial processes, so it requires far less energy. 'Life cycle' analyses for the Government have found that organic farming generally uses less energy than conventional farming to produce the same amount (29% less energy for wheat, 25% less for oilseed rape, 38% less for milk, and 35% less for beef). The main reason for this is because it uses organic matter and soil biology for crop nutrition, instead of energy-intensive fertilisers.

2. Increases the carbon content of agricultural soils - Organic farming is based on the use of organic matter. This builds up carbon in the soil. Studies, including long-term trials by the Rodale Institute in the United States found that organic farming maintains and often increases carbon levels substantially.

3. Increases soil methane oxidation rates - by not using fertiliser, organic farming maintains the role of soil micro-organisms in oxidising atmospheric methane.

4. Reduces transport - organic farming is a genuinely local production system as most crop nutrition, animal health and pest control is carried out by natural processes in situ on farm. Non organic food, even if sold locally still involves the transport of fertiliser, much animal feed, pesticides and veterinary drugs that account for a high proportion of the growth in road transport in recent decades.

Källa: Climate Change And Agriculture, Information Sheet 06/06/2006, Soil, (Version 7), UK.

Exempel på kolbindning, konventionell vs ekologisk produktion:

Typical conventional farming systems with satisfactory soil generally have 3 percent to 4 percent soil organic matter, whereas organic systems soil averages from 5.2 percent to 5.5 percent soil organic matter (Troeh et al., 1999). In the 22-year experiments at the Rodale Institute, the conventional farming system averaged 4 percent, whereas the organic farming systems averaged 30 percent higher, or 5.2 percent (Figure 6) (Pimentel et al., 2005). This high level of soil organic matter in the organic systems is directly related to the high energy efficiencies observed in organic farming systems; organic matter improves water infiltration and thus reduces soil erosion from surface runoff, and it also diversifies soil-food webs and helps cycle more nitrogen from biological sources within the soil.

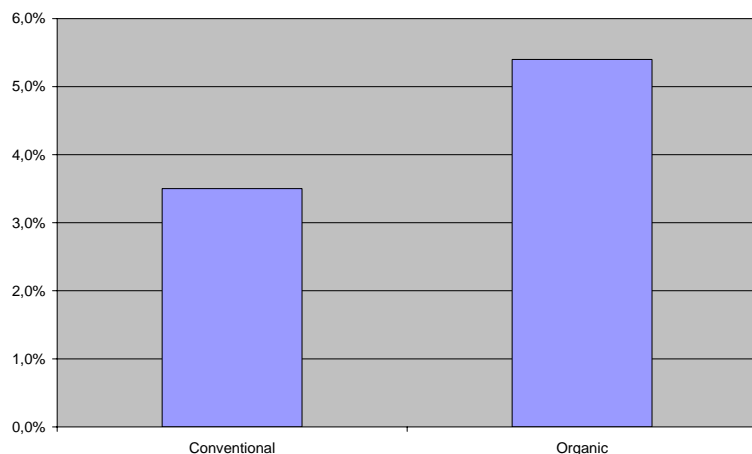


Figure 6. Soil organic matter in the conventional and organic farming systems after the 22-year experiments at the Rodale Institute.

In the Rodale organic farming systems, the amount of organic matter in the upper 15 cm of soil weighed approximately 110,000 kg per hectare (Pimentel et al., 2005). Sullivan (2002) reported that approximately 41 percent of the volume of the organic matter in the organic systems consisted of water, compared with only 35 percent in the conventional systems. The soil in the upper 15 cm of the Rodale experiments was estimated to

weigh about 2.2 million kg per hectare. The amount of water held in the Rodale organic system was estimated to be at 816,000 liters per hectare. The large amount of soil organic matter and water present in the organic systems is considered the major factor in making these systems more tolerant of droughts. This was observed in the Rodale organic systems, where corn-yields were about 30 percent higher than those in the conventional corn system during drought years (Figure 7) (Pimentel et al., 2005).

The 110,000 kg per hectare of soil organic matter in the organic corn system could sequester 190,000 kg of carbon dioxide per hectare. This is 67,000 kg more carbon dioxide sequestered than in the conventional corn system. This is the amount of carbon dioxide emitted by 10 cars that averaged 20 miles per gallon and traveled 12,000 miles per year (USCB, 2004-2005).

[...]

In the Rodale experiments, soil organic (soil carbon) matter was significantly higher in both the organic animal and the organic legume systems than in the conventional system (Pimentel et al., 2005). Soil carbon increased about 28 percent in the organic animal system and 15 percent in the organic legume system, but only 9 percent in the conventional farming system.

[...]

Organic farming systems significantly reduce the fossil energy inputs in production and also improve several aspects of agriculture's environmental performance compared with conventional farming systems. This SSR reports several key findings:

- Fossil energy inputs in organic corn production were 31 percent lower than conventional corn production, and the energy inputs for organic soybean production were 17 percent lower than conventional soybean production.

[...]

- Soil erosion was significantly reduced in the organic production systems compared with the conventional production systems, thus conserving nitrogen, phosphorus, and potassium.

[...]

- Soil organic matter in the organic farming systems was 54 percent higher than in the conventional farming systems.

[...]

- The organic beef grass-fed system required 50 percent less fossil energy than the conventional grain-fed beef system.

8. Klimatmärkningsinitiativ

Soil, UK

Future role

"I don't think the founders realised the extent and the scale of the fossil fuel bonanza that we were embarking upon at the beginning of the 20th century, but I think their ideas encompassed a form of agriculture which intrinsically didn't need to be powered by fossil fuel energy. Now that might have been an accident, but the idea of building fertility - using crop rotation, farming in such a way that the plants and the animals had positive health to the extent that they didn't need pesticides, antibiotics and more recently mutilations to deal with the consequences of ill health - has now come round full circle.

And at the beginning of what I think will be a post-fossil fuel era, we need a new form of agriculture, which will be able to exist with a mere fraction of the fossil fuel energy that we're currently using. Maybe as little as 10% by 2030. And those conditions define the need for a new approach to agriculture that, in fact, WWF and David Miliband both have defined as One Planet Living or One Planet Agriculture. We've recognised that that is right."

[...]

"I think that's one of the unfortunate consequences of the Soil Association having come to be so centrally associated with organic food and farming. There's nothing wrong with that per se, but actually the ideas of the founders were bigger than that.

Their philosophy had huge strategic breadth, and in fact, we ought to be at the tables of sustainable development on climate change; on energy use; on soils; on the role of soils both as a water holder and a sequester of carbon; on the whole issue of food security and how we can feed the world in a post-fossil fuel era. These are enormous debates, and of course, organic farming fits very well into them, but they are a bigger debate and I believe that we've now got to expand our view so that we make sure that we're at those tables of discussion.

And in a way, that's the defining theme of this conference. It's about two things – it's about expanding our vision in the way that I've just described. But it's also I think about recognising that government-led, centralised systems of farming and food distribution which have dominated the 20th century will not be appropriate for 21st century agriculture. I believe that localism and cellular, from the ground up activity will be the defining impulse of 21st century agriculture. I think the Soil Association has to reflect that and hopefully play an important role in a shift of direction and that's what the conference will hopefully initiate."

Källa: Patrick Holden, the Director of the Soil Association

Air freight restrictions

The Soil Association is determined that in every possible way organic food will be as climate friendly as possible. In January Patrick Holden announced that Standards Board decided to consult on a range of options to tackle the environmental impact of air freighting organic food.

The Board will publish a document giving the background, the arguments, particularly the rapid increase in air freight and the threat that poses and outlining the options ranging from labelling through carbon off-setting through to an outright ban, all of which the Soil Association can introduce through our own standards.

The Soil Association will be working with consumers, organic businesses licensed by the Soil Association here and in other countries, particularly some in developing countries, environmental and development NGOs, retailers and others and we'll use the results of that consultation to inform the recommendations the Standard Board makes to the elected Council and we hope to do that within the next 12 months.

The Soil Association also want to work with others on a whole range of other issues, to look at how organic farming can feed the world and contribute to economically and environmentally sustainable development. How we can protect soil and fresh water and minimise energy use, look at minimising the carbon imprint, footprint, from farming and particularly, this difficult issue of methane from meat consumption, and look at the carbon imprint of food processing and distribution.

Källa: Peter Melchett, Policy Director of the Soil Association

Carbon Trust, UK

The Carbon Trust today launches a carbon reduction label that demonstrates a commitment from companies to reduce the carbon footprint of their products.

In this initial phase of the scheme's development, the label and methodology will be trialled by a number of major brands including Walkers, Boots and innocent, in order to test and build consumer understanding. Over time it is hoped that the new label will help consumers make purchasing decisions by displaying a measure of a product's carbon content from source to store.

The first product to appear on shelves with the new logo will be Walkers Cheese and Onion crisps - the company's best selling flavour. The new packs will appear in major supermarkets and independent retailers from mid-April and people will also be able to read more about the initiative on a new website.

Boots will be introducing point of sale material with the label to accompany the launch of Botanics and Ingredients range shampoos with a reduced carbon footprint. They will also be giving advice to consumers on how they can reduce their personal carbon footprints. This material is expected to be in more than 250 stores from July.

Innocent will be displaying the label for all smoothie recipes on the company website, starting with the mango and passionfruit smoothie today.

The label is based on an experimental methodology developed by the Carbon Trust during the past 18 months for measuring embodied carbon and will be applicable to a wide range of products. As part of the initial phase of the scheme, a specially created Technical Advisory Group chaired by Jim Skea, research director of the UK Energy Resource Centre, with members from across Government, business, environment and consumer groups, will review the methodology. The review will include a detailed consultation with industry and stakeholders.

Companies displaying the label will sign up to a 'reduce it or lose it' clause whereby if they fail to reduce the carbon footprint of the product over a two year period they will have the label withdrawn by the Carbon Trust.

Tom Delay, Chief Executive of the Carbon Trust, commented:

"Everything we do or buy has a carbon impact and it is clear that consumers and business want to take action to help tackle climate change. We believe this label, with its built-in commitment to reduce the product's carbon footprint, will act as a powerful bridge connecting carbon-conscious companies and their customers.

"This is the start of an exciting journey; we do not have all the answers yet but it is time to take action. We are confident that companies will want to demonstrate their commitment to act on climate change by working with us to develop this scheme. Establishing one standard, credible way of measuring a product's carbon content will empower consumers to make informed decisions as well as driving businesses to invest in lowering the carbon content of their products."

Neil Campbell, Chief Executive of Walkers, said:

"We think that raising awareness of carbon emissions is the right thing to do. Walkers Crisps has already reduced its energy use per pack by a third since 2000 and we are committed to reducing the carbon footprint of our products even further. We hope this label will empower people to make more informed choices about the products they buy."

Andrew Jenkins, Sustainable Development Manager, Boots the Chemists, said:

"Working with the Carbon Trust has enabled Boots to measure and subsequently reduce the carbon footprint of everyday products such as shampoo by as much as 20 per cent. With Boots as the most trusted brand in the UK, providing this information and advice to customers on reducing personal carbon footprints will raise public awareness about the part we can all play in combating climate change and protecting the environment."

Richard Reed, Co-Founder of innocent, added:

"innocent wanted to know where every last gram of CO₂ was being generated across our entire business system. Now we can make sure that we reduce our footprint down to the absolute minimum. We're determined to concentrate on positively influencing the future, and telling our consumers how we are doing as we go."

Research undertaken by the Carbon Trust¹ shows that 66 per cent of consumers say they want to know the carbon footprint of the products they buy. For products to carry the carbon label, companies will need to have

completed a rigorous carbon analysis of their product supply chains following the agreed methodology, and commit to reducing the carbon level of their product over the next two years.

The initiative has been supported by a wide range of businesses and stakeholders including Tesco, Marks & Spencer, Sainsbury's, Cadbury Schweppes, Duchy Originals, the Co-operative Group, The Climate Group, the British Retail Consortium, WWF, Green Alliance, Food and Drink Federation and Forum for the Future (please see attached note).

The label above has been developed by the Carbon Trust to show the carbon footprint of a product. This one is for a 250ml bottle of our mangoes and passion fruit smoothie. To be allowed to use the label we happily agreed to reduce our footprint in the next two years. We will continue working with the Carbon Trust to know the exact carbon footprint of all our smoothie recipes, and will share this information with you as we go.



- 1 Using renewable energy.**
Right from the beginning, Fruit Towers has been powered on electricity from green sources. This will always continue.
- 2 Having a 'no air freight' policy to source our fruit.**
We use only land and sea to transport our fruit.
- 3 Sourcing our ingredients locally where appropriate.**
Where the variety and quality are available we will pay up to a 10% premium to source ingredients locally.
- 4 Pioneering the use of alternative fuels in our fleet.**
Our pool cars are hybrids and our vans are customized to run on bio fuels and/ or LPG.
- 5 Off setting**
Our first priority is to reduce but some emissions are hard to avoid. So we offset all our business emissions by 120%, in a bid to be carbon negative rather than just neutral.

Källa: Innocent drinks, UK

Tesco, UK

Supermarket giant Tesco has unveiled wide ranging plans to cut carbon emissions and encourage its customers to buy green. Tesco said it aimed to develop a carbon footprint labelling measure for all products sold in store, and cut the cost of many energy-efficient goods. The new "green" labels would allow customers to compare and shop for items which required less energy to produce.

Källa: BBC News Thursday, 18 January 2007

Sir Terry Leahy, Tesco chief executive, gave a speech on the theme of "Green Grocer? Tesco, Carbon and the Consumer" at a joint Forum for the Future and Tesco event in central London on January 18.

It set out how we can use our unique relationship with customers to deliver a revolution in green consumption. It also included ambitious targets for us to reduce our own emissions.

Some of the highlights include:

- We will begin the search for a universally accepted and commonly understood measure of the **carbon footprint of the products** we sell and will take the first steps towards developing a Sustainable Consumption Institute to lead this work. This will enable us to **label our products so that customers can compare their carbon footprint easily**.

- We will **promote and incentivise energy efficient products** through our **Green Clubcard scheme** and also **extend Green Clubcard points to environmentally friendly products** from a wider range of categories, for example organic food, products made from recycled or biodegradable materials and Fairtrade. We will also **bring down the cost of going green**, beginning by halving the price of energy-efficient light bulbs.
- We will **reduce the carbon footprint** of our existing stores and distribution centres around the world **by 50% per cent by 2020** and ensure that **all new stores** we build between now and 2020 **emit on average at least 50 per cent less carbon** than an equivalent store in 2006.
- We will seek to **restrict air transport to less than 1 per cent of our products** and will put an **aeroplane symbol** on all airfreighted products in our stores.

Källa: Tesco 2007.

Carbon Facts

Product Size 1 Cheeseburger (130g)

Amount Per Serving

Kilograms **CO₂ Equivalent** 3.08

Kilograms CO₂ .243 Kilograms CH₄ .123

Total C: Energy Sources 243g

Transportation

Fossil Fuel (Diesel) 120g

Fossil Fuel (Gasoline) 48g

Electricity Production

Fossil Fuel (Natural Gas) 75g

Fossil Fuel (Coal) 0g

Other

Total C: Non-Energy Sources 2840gCO₂E

Enteric Fermentation 81.0g (1864gCO₂E)

Manure 25.8g (656gCO₂E)

Other 5.2g (120gCO₂E)

Carbon/Product Ratio 23.7

Localism Rating C+

Sustainable Production Rating D+

overall carbon code: orange

Bio Suisse

The bud declares the provenance of the raw materials



The Bio Suisse Bud

Fully organic, produced in Switzerland. More than 90% of the raw materials come from Switzerland.



The Bio-Bud

Fully organic, with more than 10% of raw materials imported but subject to equivalent organic standards.

Bio suisse import restrictions

- Bio Suisse only awards the Bud label to products imported into Switzerland by land or sea (prohibition on air transport). Derogations in individual cases must be authorized by the LCI.

- Priority must be given to organic imports from nearby countries.
- Bio Suisse restricts Bud label awards for foreign produce if the domestic supply is sufficient.
- Bio Suisse restricts Bud label awards for foreign produce where all the processing is carried out abroad. Simple processing steps carried out in the country of origin are excluded from this restriction (for example: drying, freezing, pitting, cleaning, sorting).
- Fresh products (fresh fruit, vegetables, herbs) from overseas can, as a general rule, not be Bud labelled. Mediterranean countries are not considered overseas countries. Fruit juices and frozen products are subject to the same restrictions as fresh products. As derogation from this rule produce which cannot be cultivated in Switzerland or in Europe for climatic reasons may be Bud-labelled.
- For products that are detrimental to the image of the Bud label a licence contract may be refused. The following criteria are considered: Ecology, transport distances, packaging, and consumer expectations. Examples of products, which have been refused contracts in recent years with reference to this restriction, are: wine from overseas, tinned tomatoes from overseas, caviar, instant ice-tea.

Bio Suisse prohibits airfreight of organic produce.

Heating and transport regulations as in the following Bio Suissestandards:

- Article 2.5.8 states the limitations on green house heating
- Article 5.10 states the limitations on the choice of the heating system in a green house
- Point 3 of article 5.10.1 states the limitation on airfreight.

”12. Trade and processing”

”The products must be shipped to Switzerland by surface or sea transport (air transport is prohibited).”

CO₂-venlige indkøb, Danmark

Informationscenter for Miljø & Sundhed får en aktiv rolle i forbindelse med den store nationale kampagne, der starter i april. IMS skal udarbejde en guide til forbrugerne om, hvordan man kan købe CO₂-venligt ind. Og IMS skal deltage i en komite, der skal vurdere produkters CO₂-venlighed (12. marts 2007)

IMS har endvidere sagt ja til at deltage i en "CO₂-produktkomite", der sammen med Miljømærkesekretariatet og Elsparafonden skal tage stilling til, om produkter fra partnere der indgår i kampagnen kan betegnes som CO₂-venlige.

9. Frågeställningar att beakta

1. Varför tilläggsmärkning? Vad syftar märkningen till? Att driva utvecklingen? Att definiera klimatriktig kost (kan kött då klimatmärkas öht?)?
 2. Vilka principer för klimatmärkning bör gälla? Räcker de ekologiska principerna? Eller behöver vi nya principer för en specialmärkning? En gräns för antal kg CO₂-ekvivalenter per kilo produkt? Att det är användningen av fossila insatsmedel i olika led som ska elimineras?
 3. Hur hantera målkonflikter mellan ekologiska, sociala och etiska mål, som kretslopp, nord/syd, slowfood, etc...?
 4. Hur vägleder man bäst konsumenten i sökandet efter varor med lägsta klimatpåverkan? Hur skulle tilläggsmärkningarna kommuniceras? Vad är ett klimatmärke? Är det ett märke? En definierad informationsmängd på förpackningen?
Hur kan klimatdata kommuniceras på en förpackning på ett tillgängligt och genomförbart sätt? Som en graderad skala av klimatmärken (lowcarbonproduct, medium-c-p, high-c-p etc)? Ett märke på en skala (brons-silver-guld)? "KRAV +"-märke? Ett specifikt klimatmärke med uppgift om antal CO₂e respektive specifikt ursprungsmärke med flagga? Tabell med antal CO₂e fördelat på delar i produktionskedjan, ursprungsmärkning med gårdsnamn och producentfoto?
 5. Kan vi börja med några enkla regler typ BioSuisse (restriktion beträffande flyg- och båttransport respektive växthusodling) för att sedan utveckla dem? Underlättar det eller skapar det problem på marknaden? Bör man arbeta med olika tidshorisonter i märkesutvecklingen?
 6. Bör det ingå ett åtagande om ständig förbättring?
 7. Vad har tilläggsmärkning i allmänhet respektive klimatmärkning i synnerhet för affärspotential? Vill företag och konsumenter ha en klimatmärkning?
 8. Ska bara koldioxid beaktas eller ska alla växthusgaser innefattas?
 9. Om ekologisk och konventionell produktion skiljer sig, hur framgår det?
 10. Vilka systemavgränsningar bör göras? Vilka delar i produktionskedjan bör innefattas i en klimatmärkning, endast transporter, transporter + förädling eller transport + förädling + primärproduktion? Var ska transportkedjan brytas? Ska butiksdistributionen med? Ska bedömningen stanna vid detaljistterminalen, grossistterminalen, sista förädlingsanläggningen eller var...?
- Många "carbon footprint"-analyser stannar vid användningen av fossila bränslen men då blir bilden ofullständig. Jordbruket bidrar till växthuseffekten på en rad andra sätt. Faktorer som bör beaktas är metangasutsläpp, kvävedioxidutsläpp, humuslagrets kolbindning, jordbrukets bidrag till den globala avskogningen m.m. Var bör klimatmärkningens avgränsning gå med avseende på detta?
11. Hur ska klimatneutralisering beaktas? Vilka former av neutralisering/kompensation kan accepteras? Hur bör det då kommuniceras?

10. Fördjupningsmaterial

Några förslag till vidare läsning:

- Climate Change and Agriculture, Information Sheet 06/06/2006, SOIL, (Version 7), UK. www.soilassociation.org
- Impacts of Organic Farming on the Efficiency of Energy Use in Agriculture, The Organic Center, State of Science Review, David Pimentel, Cornell University, Ithaca NY, August 2006. www.organic-center.org, klicka på "state of science" > "environment"
- Livestock's long shadow. Environmental issues and option, FAO, Rome 2006. www.fao.org
- The Stern Review, 2006, UK. Sammanfattning på: http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/sternreview_index.cfm
- The Role of Organic Agriculture in Mitigating Climate Change, IFOAM, Johannes Kotschi & Karl Müller-Sämann, Bonn, Germany, May 2004. www.ifoam.org, laddas ned genom web shop.

11. Ordlista

Abattoir – slakteri

Cellular – characterized by or divided into or containing cells or compartments (the smallest organizational or structural unit of an organism or organization); "the cellular construction of a beehive"; "any effective opposition to a totalitarian regime must be secretive and cellular"

CO₂-ekvivalent – mått på inverkan på klimatet, där bidraget från varje enskild gas har räknats om till den mängd koldioxid som har samma inverkan på klimatet i ett hundraårsperspektiv. Jämfört med koldioxid har samma mängd metan 21 gånger så stor växthuseffekt och lustgas 310 gånger så stor.

Contrails – Contrails are condensation trails (sometimes vapour trails): artificial clouds made by the exhaust of jet aircraft or wingtip vortices which precipitate a stream of tiny ice crystals in moist, frigid upper air. They are the cloud-like trails of water vapour that can be seen in the wake of airplanes, either from their exhaust or sometimes from their wing tips.

EEA – European Environment Agency, EU:s miljöbyrå.

Enteric fermentation – A digestive process by which carbohydrates are broken down by micro organisms into simple molecules for absorption into the bloodstream of an animal

EU-15 – Samtliga medlemsländer före EU-utvidgningen 2004.

EU-10 – De tio nya medlemsländerna i EU sedan 2004.

Flexibla mekanismer – åtgärder mot klimatpåverkan som kompletterar insatser i det egna landet, t.ex. handel med utsläppsrätter och miljöinvesteringar i andra länder.

GHG – greenhouse gas emissions

Ley – **pasture**: a field covered with grass or herbage and suitable for grazing by livestock

LPG – Is extracted from natural gas or from the refinery processes. Most LPG is used for fuel, but it is also used as a refrigerant and an aerosol propellant.

Kolsänka – process som tar upp och binder koldioxid, t.ex. skogstillväxt.

Monogastrics – djur med bara en mage

Organogena jordar – humusjordar, organiska jordarter, jordarter som huvudsakligen består av organiskt material, dvs. nedbrutna rester av växter och djur

Powertrain – powertrains, in the automobile world, consist of all the components of a vehicle's drive system. This includes the engine, the transmission, and any separate driveshafts, differential etc. Sometimes, "powertrain" is used to refer to simply the engine and transmission, including the other components only if they are integral to the transmission.

Ruminants – idisslare

Sequestration – Opportunities to remove atmospheric CO₂, either through biological processes (e.g. plants and trees), or geological processes through storage of CO₂ in underground reservoirs.