

INSTITUTIONEN FÖR TEKNIK OCH SAMHÄLLE  
MILJÖ- OCH ENERGISYSTEM  
LUNDS UNIVERSITET

# Maten och dess miljöpåverkan

---

Av: Elinor Hallström

2010-11-22



**LUNDS UNIVERSITET**  
Lunds Tekniska Högskola

## Introduktion

Matens påverkan på miljön har i allt större grad börjat uppmärksammas i Sverige och runtom i världen. I Sverige uppskattas livsmedelsproduktionen stå för ca hälften av övergödningen, en tredjedel av växthusgaserna och en femtedel av energiförbrukningen<sup>1</sup>. Även globalt utpekas jordbruket och livsmedelsproduktionen som ett av vår tids största miljöhot. Till år 2050 beräknas världens befolkning öka till 9 miljarder vilket sätter stor press på framtidens produktion av livsmedel<sup>a</sup>. Den här rapporten tar upp frågor som rör mat och miljö utifrån olika perspektiv. I den första delen beskrivs de miljöproblem som uppstår i dagens livsmedelsproduktion samt hur olika livsmedel påverkar miljön. Därefter diskuteras olika möjligheter till förändring och hur dagens konsumenter kan göra medvetna val för att välja hållbara och hälsosamma matvanor. För vidare läsning, klicka gärna på referenserna som är länkade till källor som går djupare in i respektive ämnesområde.

## Sveriges miljömål

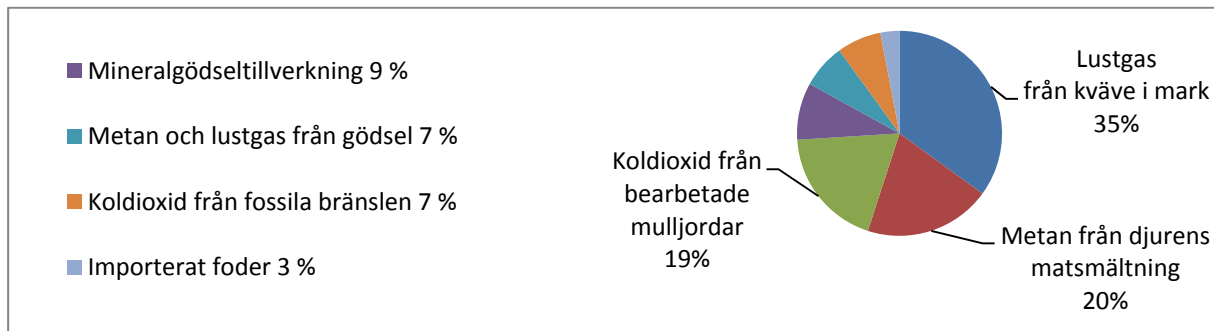
I Sverige finns 16 nationella miljökvalitetsmål (Fig. 1) som beskriver utgångspunkten för Sveriges miljöarbete. Jordbruket och livsmedelsproduktionen påverkar flera av miljömålen genom bl.a. klimatpåverkan, försurning, övergödning och spridning av gifter i naturen. När det gäller produktion och konsumtion av mat är det inte alltid enkelt att säga vad som är bra eller dåligt för miljön. För det första behöver människan äta en varierad kost för att behålla sin hälsa, vilket gör att det inte endast går att ta hänsyn till matens miljöpåverkan i val av livsmedel. Dessutom finns det fall då ett miljömål står i konflikt med ett annat då det kan vara svårt att avgöra vad som är bäst ur miljösynpunkt. Ett exempel är då närproducerade livsmedel som producerats konventionellt ställs i relation till importerade ekologiska livsmedel<sup>b</sup>.

- 
- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1. Frisk luft                   | 9. Grundvatten av god kvalitet                  |
| 2. Bara naturlig försurning     | 10. Hav i balans samt levande kust och skärgård |
| 3. Giftfri miljö                | 11. Myllrande våtmarker                         |
| 4. Skyddande ozonskikt          | 12. Levande skogar                              |
| 5. Säker strålmiljö             | 13. Ett rikt odlingslandskap                    |
| 6. Ingen övergödning            | 14. Storslagen fjällmiljö                       |
| 7. Levande sjöar och vattendrag | 15. God bebyggd miljö                           |
| 8. Begränsad klimatpåverkan     | 16. Ett rikt växt- och djurliv                  |
- 

Figur 1. Sveriges miljökvalitetsmål<sup>2</sup>

## Miljökonsekvenser av jordbruket<sup>c</sup>

I takt med att samhället industrialiserats har jordbruket på många håll i världen genomgått stora teknologiska förändringar. Dagens moderna jordbruk är till stor del beroende av fossil energi och använder stora mängder kemiskt framställda insatser. I Sverige står jordbruket för ca 20 % av den totala klimatpåverkan<sup>3</sup> (Fig. 2) men miljön påverkas även på andra sätt, både direkt och indirekt, av jordbruket.



Figur 2. Fördelningen av växthusgasutsläpp från det svenska jordbruket<sup>3</sup>

Vanligtvis inleds odlingsprocessen med att åkermark plöjs och harvas vilket luckrar upp jorden och skapar gynnsamma förhållanden för utsädet att gro. Bearbetningen av jorden frigör koldioxid och lustgas och påverkar samtidigt markens struktur och dess förmåga att hålla kvar vatten och näringsämnen, vilket ökar risken för näringsläckage och jorderosion.

Innan jorden besås gödslas marken med stallgödsel från djurens avföring och/eller konstgödsel för att höja markens näringsvärde. Kväve, fosfor och kalium tillförs för att bidra med näring till skörden. All mark innehåller i sig själv näring som ingår i ett kretslopp där näring tillförs genom nedbrytning av organiskt material och kvävefixering, samt förs bort genom avgång till luft och vatten samt då lantbrukaren skördar grödan. Den naturliga näringen i marken räcker dock inte för att tillgodose behovet i dagens högproduktiva jordbruk, varför näring också tillförs på konstgjord väg. Fosforgödsel bryts som mineral från jordskorpan och är en ändlig resurs som kan bli bristfällig i framtiden. Kvävegödsel framställs industriellt genom en process då kvävgas från luften förenas med vätgas från vatten för att bilda ammoniak (Haber-Bosch). Framställningen av konstgödsel är energikrävande och står för en ansevärd del av jordbrukets totala klimatpåverkan (Fig. 2).

Då överskott av näring tillförs i jordbruket ökar risken för näringsläckage till omgivande luft och vatten. Fosfor- och kväveläckage till sjöar, hav och vattendrag är ett stort problem som inte minst uppmärksammats genom övergödningsproblematiken i Östersjön. En hög kvävehalt i marken medför att markens lustgasutsläpp blir större. Lustgas bildas när kväveföreningar omsätts av mikroorganismer i marken. All mark producerar lustgas men storleken på utsläppen beror bl.a. på tillgången till kväve, syre och kol. En stor del av lustgasutsläppen från jordbruket kommer från odling på torvmarker. Torvmark som också kallas mulljord består av en stor mängd organiskt material som lagrats in under en lång period. Mulljordar medför stora problem eftersom de både ger upphov till lustgasutsläpp vid nedbrytningen av organiskt material och koldioxidutsläpp i samband med att jorden syresätts då marken brukas. Till problematiken hör även att mulljordar, tack vare sin näringsrika jord, ofta är eftertraktad mark för odling och ger stora bidrag till livsmedelsproduktionen.

Stallgödsel medför både positiva och negativa effekter inom jordbruket. Genom att använda djurens avföring som gödningsmedel återsluts ett kretslopp där näringen från fodret kan återföras till jordbruksmarken. Men stallgödseln medverkar även till övergödningsproblematiken och bidrar till försurning och klimatpåverkan genom utsläpp av ammoniak, metan och lustgas, både då den sprids på åkrarna och vid lagring.

Efter att utsädet såtts underhålls jordbruket med kemisk och mekanisk ogräsbekämpning och i vissa fall även konstbevattning. Kemiska bekämpningsmedel som används för att skydda skörden från angrepp av svampsjukdomar och skadeinsekter bidrar negativt till den biologiska mångfalden. Den ökade användningen av bekämpningsmedel har bland annat medfört att

beståndet av många insekter minskat, vilket också medför en minskad pollinering. Odling av monokulturer dvs. ensidiga odlingssystem som är inriktade på ett enda växtslag bidrar också till negativa effekter på odlingslandskapet med ökat behov av växtskyddsmedel och minskad biologisk mångfald som följd.

Dagens jordbruk använder stora mängder fossila bränslen, i det mekaniska arbetet vid jordbearbetning och skörd, vid torkning av skörden samt för framställning av konstgödsel. Förbränning av fossila bränslen orsakar koldioxidutsläpp men bidrar även till försurning, övergödning och bildning av marknära ozon.

### **Djuruppfödning<sup>d</sup>**

Djurindustrin står för en stor del av jordbrukets miljöpåverkan. Aktiviteter relaterade till uppfödning av djur uppskattas stå för så mycket som 18 % av världens totala klimatpåverkan<sup>4</sup>. Somliga djur påverkar miljön enbart genom att finnas till, detta gäller exempelvis idisslande djur såsom kor, får och getter. Idisslande djur kan till skillnad från enkelmagade djur bryta ner cellulosa. Cellulosa finns i alla växters cellväggar och räknas in i det som i dagligt tal kallas fiber. Idisslarnas komplicerade matsmältningssystem medför att de kan tillgodogöra sig energi och näring från gräs och växter genom att beta. I samband med nedbrytningen av cellulosa bildas metan, även enkelmagade djur avger metan men i betydligt mindre mängder. Metanutsläpp från djurens matsmältning står för en ansevärd del av jordbrukets totala klimatpåverkan (Fig. 2). Hur mycket metan som släpps ut beror bland annat på vilket foder djuret är uppfött på och hur länge djuret lever.

Metanutsläppen medför att idisslare ger upphov till större klimatpåverkan än enkelmagade djur såsom gris och kyckling. Men idisslarna har även en viktig funktion i vårt samhälle då de kan omvandla energi från gräs, som vi inte kan äta, till kött- och mejeriprodukter. Om djuren tillåts beta ute kan de även ta tillvara mark som är för stenig eller backig för att odlas upp. Hagmarker binder också in koldioxid och när djuren betar gynnas den biologiska mångfalden. Djur som tillåts beta utomhus växer dock långsammare än när de utfodras med kraftfoder, vilket medfört att antalet fribetande kor har minskat. En nackdel med djur som föds upp extensivt och får gå ute och beta är att slaktåldern är högre för dessa djur, vilket också medför större metanutsläpp per producerad mängd kött. En annan viktig faktor att ta hänsyn till är att expansion av betesarealer kan konkurrera med annan mark såsom skogsområden. En trend är också att djur allt oftare koncentreras till större besättningar i några få områden. Då djuren koncentreras på en begränsad landyta kan istället risken för överbete och jorderosion öka. Då intensiv och extensiv djuruppfödning diskuteras är det viktigt att även inkludera aspekter kring etiska dilemman som rör djurens hälsa och välmående.

En mycket stor del av djuruppfödningens miljöpåverkan kommer från produktionen av foder. Foder kan delas upp i grovfoder som inkluderar fiberrika grödor såsom hö, ensilage, vall och bete samt kraftfoder som består av fiskmjöl eller proteinrika grödor såsom spannmål, baljväxter och oljeväxter. I genomsnitt går det åt sex kilo protein från växtriket för att producera ett kilo kött<sup>5</sup>. Eftersom odling av foder kräver insatser i form av fossil energi, konstgödsel, vatten<sup>e</sup> och bekämpningsmedel blir den totala miljöpåverkan från uppfödda djur generellt sätt betydligt större än för livsmedel från växtriket. Ett exempel som åskådliggör skillnaden i resursanvändning är användningen av vatten. För att producera ett kilo spannmål krävs 500-4000 liter vatten och för att producera samma mängd kött krävs 5000-20000 liter<sup>6</sup>.

Uppfödning av djur kräver också mycket stora markarealer<sup>f</sup>. Idag används ca 70 % av den globala jordbruksmarken till boskapsuppfödning, i form av betesmark och odling av foder<sup>4</sup>. I takt med att köttproduktionen ökar blir fördelningen av jordens mark ett allt mer akut

problem. Boskapsuppfödning har pekats ut som en bakomliggande orsak till att skogsområden i tropiska länder huggs ner och konverteras till jordbruks- och betesmark<sup>4</sup>. Markanvändning kan också diskuteras utifrån ett matsäkerhetsperspektiv, då mängden tillgänglig mark avsedd för grödor till direkt humankonsumtion blir mindre ju mer boskapsarealerna ökar.

### **Beräkning av livsmedels miljöpåverkan**

För att beräkna ett livsmedels miljöpåverkan används ofta en metod som kallas livscykelanalys<sup>5</sup>. Livscykelanalyser omfattar ett ”vaggan till graven” perspektiv där alla processer längs livsmedelskedjan, såsom produktion av råvaror, livsmedelsförädling, transporter, konsumtion och avfallshantering, inkluderas. En livscykelanalys kan också avgränsas för att t.ex. endast inkludera primärproduktion, vilket brukar kallas ”vaggan till grind”. Genom att använda ett livscykelperspektiv kan den totala miljöpåverkan, eller en utvald miljöeffektskategori t.ex. klimatpåverkan, beräknas för en produkt. Vissa miljöeffekter är svåra att beräkna såsom biologisk mångfald och indirekt markanvändning, varför många livscykelanalyser inte inkluderar dessa aspekter. Hur stor miljöpåverkan ett livsmedel beräknas ha beror på vilka systemgränser som använts i analysen. En livscykelanalys som inkluderar ett vaggan till graven perspektiv inkluderar t.ex. fler miljöbelastande processer än en analys som endast inkluderar primärproduktionen, detta är viktigt att komma ihåg då resultat från olika livscykelanalyser jämförs.

Vid användning av livscykelanalys beräknas ett livsmedels miljöpåverkan för en bestämd funktionell enhet. Den funktionella enheten är en gemensam nämnare som gör att analysens resultat kan jämföras med resultat från andra studier. Den funktionella enheten är vanligtvis en viktangivelse såsom 1 kg livsmedel men kan också vara exempelvis en viss energi- eller proteinmängd av livsmedlet. Livscykelanalyser har kritiserats för att inte ta hänsyn till livsmedels näringsinnehåll vilket kan ge en skev bild då en varierad kost med inslag av olika livsmedelsgrupper rekommenderas för en god hälsa. I en nyligen publicerad artikel användes istället ett index där varje livsmedels näringsdensitet ställdes i relation till dess klimatpåverkan, som ett försök att kombinera både miljö- och hälsoaspekten<sup>7</sup>.

### **Vegetabilier**

Vegetabilier ger generellt upphov till låg miljöpåverkan i förhållande till animaliska livsmedel (Fig. 3), skillnaderna i miljöpåverkan är dock stora och påverkas bl.a. av vilken sorts livsmedel som avses, samt hur och var produktionen skett. Inom gruppen vegetabilier ingår spannmål, grönsaker, rotfrukter, baljväxter, frukt och bär.

Spannmål har låg klimatpåverkan i jämförelse med andra livsmedelsgrupper. Ris skiljer ut sig då odlingen framförallt sker i vattendränkta risfält som släpper ifrån sig metan.

Metanutsläppen gör att ris kan ha ca sex gånger så hög miljöpåverkan som vete<sup>8</sup>. Grönsaker kan grovt delas in i salladsgrönsaker (t.ex. sallad, tomat, gurka och paprika), grova grönsaker (t.ex. rotfrukter, kål, blomkål och broccoli) och övriga grönsaker. Grova grönsaker odlas på friland och är generellt bättre ur miljösynpunkt än salladsgrönsaker. Tack vare att de är enkla att lagra är grova grönsaker även bra val under vinterhalvåret. Äpple, päron, plommon och körsbär är exempel på frukt som odlas i Sverige. Dessutom finns en mängd olika odlade och vilda bär att tillgå under stora delar av året. Under vinterhalvåret är utbudet av frukt framförallt beroende av import från andra länder.

I Sverige importeras många grönsaker, frukter och bär från södra Europa men även längre transporter av livsmedel sker med båt eller flyg från t.ex. Sydamerika, Asien och Afrika. Till skillnad från animaliska livsmedel kan transporterorna stå för en betydande del av

vegetabiliernas totala klimatpåverkan. Detta beror på att klimatpåverkan under primärproduktionen generellt är mindre för oförädlade livsmedel såsom frukt och grönsaker. Störst miljöpåverkan uppstår vid transport med flyg som ger upphov till 200 gånger större växthusgasutsläpp än transport med båt<sup>g</sup>. Livsmedel som transporteras med flyg är framförallt färska och känsliga livsmedel med kort hållbarhet som transporteras lång väg. Exempel på importerade livsmedel som ofta transporteras med flyg är färska baljväxter som haricots verts och sockerärtor, färska bär och tropisk frukt t.ex. mango, papaya och melon. Förutom transportsätt och transporterens längd beror den totala miljöpåverkan orsakad av transporter på eventuell kyl- och frysförvaring samt fyllnadsgraden under transporten. Om en lastbil exempelvis går halvfull blir transporten ineffektiv och utsläppen högre per mängd transporterad produkt. Den mest ineffektiva transporten under ett livsmedels livscykel, som också vanligtvis ger upphov till störst klimatpåverkan, är transporten från affär till konsument.

Men det är inte bara transportererna som medför att importerade livsmedel ofta har högre miljöpåverkan än inhemska. I Sverige består elmixen till 95 % av vattenkraft och kärnkraft, förädling och lagring av livsmedel ger därför upphov till mindre växthusgasutsläpp här än i länder där elproduktionen till större del är beroende av fossila bränslen. I Sverige finns också lagar för vilka och hur mycket bekämpningsmedel som får användas i jordbruket. Det svala klimatet minskar dessutom problemen med skadedjur varför användningen av bekämpningsmedel i Sverige är låg i ett internationellt perspektiv. Somliga frukter och grönsaker kräver mer bekämpningsmedel än andra att producera. Odling av bananer, vindruvor och citrusfrukter är exempel där stora mängder bekämpningsmedel används<sup>h</sup>.

Salladsgrönsaker odlas ofta i växthus. Växthusodling kan ske i kallväxthus eller i uppvärmda växthus. För att värma upp växthus krävs mycket energi, hur stor klimatpåverkan uppvärmningen ger upphov till beror på vilket bränsle som används. I många länder används fossila bränslen för uppvärmning. I Sverige har en omställning gjorts, från fossila bränslen till förnybara biobränslen, för majoriteten av växthusodlade tomater, vilket sänkt tomaternas klimatpåverkan med två tredjedelar<sup>g</sup>.

### **Kött- och mejeriprodukter<sup>i</sup>**

Kött från uppfödda djur är en livsmedelsgrupp som står för stor miljöpåverkan. I Sverige köps ca 85 kilo kött per person och år<sup>9</sup>. Globalt sett ökar köttkonsumtionen i takt med att världens befolkning ökar och blir rikare, vilket medför allvarliga konsekvenser för miljön.

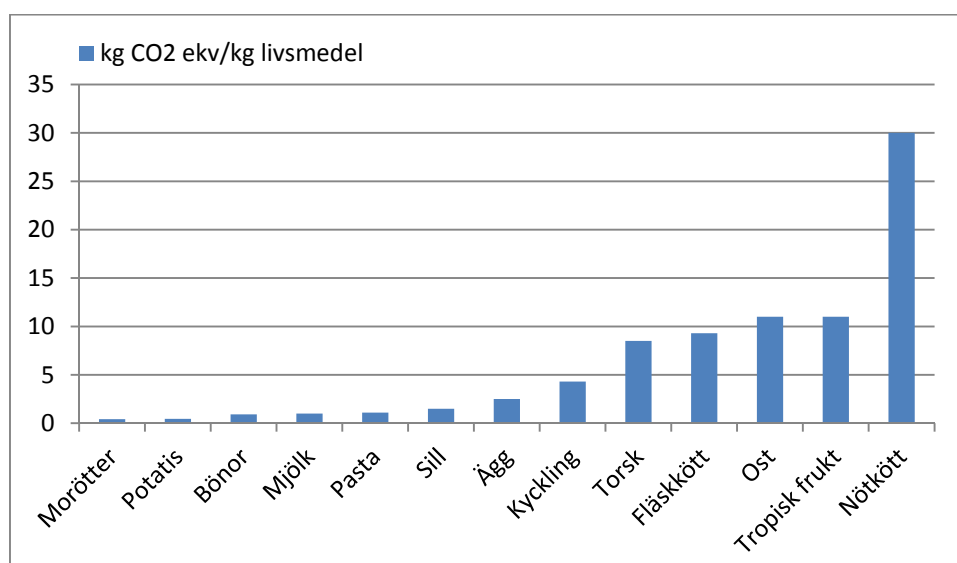
Vissa djur är mer effektiva proteinproducenter än andra vilket medför att det går åt mindre foder per mängd producerat kött vid uppfödning av kyckling och gris än för idisslare. Eftersom idisslare dessutom producerar metan har kor i genomsnitt tre gånger högre klimatpåverkan än gris och åtta gånger högre än kyckling (Fig. 3)<sup>10</sup>. Enkelmagade djur skiljer sig från idisslarna då de inte kan tillgodogöra sig energi och näring från grovfoder och till högre grad behöver foder av hög proteinkvalitet. Detta medför att en större andel kraftfoder ges till kyckling och gris än till kor. Fodret står generellt för den största andelen av köttprodukters miljöpåverkan. För gris och kyckling står fodret för ca 80-90 % av växthusgasutsläppen, för idisslarna är motsvarande siffra ca 40 %<sup>10</sup>.

Många olika typer av kött- och mejeriprodukter produceras från boskapsdjuren. Dels används olika delar av djuret för att producera exempelvis filé, färs och korv, och dels bidrar djuren med många olika livsmedel såsom ägg, mjölk, ost och grädde. När ett livsmedels miljöpåverkan beräknas fördelas den totala miljöpåverkan från djurets uppfödning på de

produkter som produceras, detta kallas allokering. Det betyder att äggen och mjölken tilldelas en andel av kycklingens och kornas totala miljöpåverkan. Vilken typ av allokering som tillämpas kan få stor betydelse för livsmedlets miljöpåverkan, t.ex. kan både fysisk mängd och ekonomiskt värde användas som utgångspunkt för allokering. För nötkött har det en stor betydelse om köttet kommer från kor av kötttras eller från mjölkkor. Om köttet kommer från mjölkkor produceras både mjölk och kött, vilket medför att köttets andel av den totala miljöpåverkan blir lägre.

I Sverige står gräsvall och bete för 50 % av den totala foderarealen, foder från den egna gården och inköpt svenskt foder står för 23 % och resterande 27 % utgörs av importerat foder<sup>11</sup>. Framförallt importeras stora mängder kraftfoder, varav soja- och palmkärnekakor står för en stor andel. Den importerade sojan kommer framförallt från Latinamerika, och den största andelen från Brasilien. Mellan 1994 och 2004 fördubblades odlingsarealerna för soja i Latinamerika<sup>4</sup>. Förutom att stora mängder konstgödsel och bekämpningsmedel används i sojaodlingen hotar de expanderande odlingsområdena omgivande naturområden såsom cerradon, som påstås vara den artrikaste savannen i världen, och Amazonas regnskog. Palmolja importeras framförallt från Malaysia och Indonesien och även här skövlas skog för att ge plats åt odlingarna.

Cirka en tredjedel av allt konsumerat kött i Sverige importeras från utlandet<sup>12</sup>. Eftersom primärproduktionen står för majoriteten av köttets miljöpåverkan har transporten en mindre betydelse. Produktionen skiljer sig dock mycket åt från land till land varför stora skillnader i miljöpåverkan kan finnas. I en rapport från Naturvårdsverket<sup>13</sup> jämfördes miljöpåverkan från svenskt och brasilianskt nötkött. Rapporten visade att övergödning förknippad med nötköttsproduktion var större i Sverige, även energiåtgången var större i Sverige eftersom svenska kor äter en större andel odlad foder. Däremot var klimatutsläppen högre för brasilianska kor pga. större intag av grovfoder och högre slaktålder. En annan faktor som spelar in är att lustgasutsläppen från gödseln blir kraftigare i ett varmare klimat<sup>8</sup>. Om nötköttsproduktionen dessutom bidragit till skövling av regnskogen skulle detta innebära stor klimatpåverkan och negativa effekter för biologisk mångfald.



Figur 3. Klimatpåverkan för 12 livsmedel. Inkluderar samtliga moment från produktion till tillagning. Data baseras på C-Kanyama, A. (2009)<sup>14</sup>.

## Fisk och skaldjur

Medelkonsumtionen av fisk i världen är 17 kg per person och år<sup>15</sup>. Miljöpåverkan från fisk beror bl.a. på vilket fiskart det handlar om, om fisken är vildfångad eller odlad och vilken fångstmetod som använts. Beroende på dessa faktorer kan fisk och skaldjur antingen vara ett bra val ur miljösynpunkt eller ett livsmedelsval med stor miljöpåverkan.

Klimatpåverkan från fisk domineras av koldioxidutsläppen från fiskebåtarnas bränsleåtgång. Vilken fiskemetod som används är avgörande för hur mycket bränsle som används och beror bl.a. på om fisken lever nära vattenytan (pelagiska arter) eller nära botten (bentiska arter). Energiåtgången för att fiska pelagiska arter, såsom sill och makrill, är låg i jämförelse med fiske av bottenlevande arter. Bottenlevande arter fiskas med trålning eller skrapning då redskapen dras över havsbotten. Den här typen av fiske, som kallas aktivt fiske, kräver mycket energi och skadar de naturliga ekosystemen på botten. Torsk, räkor och kräftor är exempel på arter som ofta fiskas med trålfiske. Fiskbeståndens storlek avgör också hur mycket bränsle som krävs eftersom fiskebåtarna tvingas ligga ute till havs längre tid om bestånden är små. Överfiske medför därmed en dubbel miljöbörda med såväl minskad biologisk mångfald och ökad klimatpåverkan.

Idag produceras 47 % av världens totala produktion av fisk och skaldjur genom odling<sup>15</sup>. Somliga fiskar är allätare och kan utfodras med vegetabilier och biprodukter från jordbruket. Musslor kräver inget foder alls eftersom de tar upp näring genom att filtrera vattnet. Odlade musslor är därför bra ur miljösynpunkt då de både renar vattnet och har låg miljöpåverkan i övrigt. I Sverige konsumeras framförallt fisk som är i behov av stora mängder foder och som delvis består av marint foder (t.ex. lax, torsk och andra rovfiskar). Den animaliska delen av fodret kan komma från fiskens men kommer också från vildfångad foderfisk. För att producera 1 kilo lax går det åt ca 3 kilo vild fisk i fodret, per laxfilé krävs ännu mer, ca 5 kilo<sup>16</sup>. Fisket av foderfisk står för merparten av den odlade fiskens klimatpåverkan. Fiskodling i havet medför även risk för övergödning genom näringstillförsel från fodret. Om odlingen ligger i kustnära områden ökar risken för övergödning pga. tillförsel av näringsämnen från land och dåligt vattenutbyte. Fiskodling på land är en lösning för att undvika risken för övergödning och dessutom förhindra spridning av genetiskt material i havet. Problemet med landbaserad fiskodling är att den är betydligt mer energikrävande än odling till havs.

Enligt FAO är hälften av världens stora fiskbestånd fullt utnyttjade och drygt en fjärdedel överutnyttjade eller utfiskade. Idag tas ca 90 miljoner ton fisk upp från haven per år i världen. Av den totala fiskproduktionen (både fiske och odling) går ca 2/3 till humankonsumtion och 1/3 till djurfoder<sup>15</sup>. Fiskmjöl och fiskolja används dels som foder vid fiskodling men också som kraftfoder vid kyckling- och grisuppfödning.

## Livsmedelssvinn<sup>1</sup>

Under livsmedelskedjans gång uppskattas ca hälften av den producerade maten gå till spillo genom svinn under skörd, lagring, beredning, distribution och konsumtion<sup>6</sup>. En undersökning av SIK visade att 20-30 % av all mat som köps hem i Sverige slängs. Klimatpåverkan för att producera den mängd mat som slängs uppgår, enligt samma studie, till ca 1.9 miljoner ton koldioxidekvivalenter<sup>1</sup>, vilket motsvarar ca 3 % av Sveriges totala klimatpåverkan. Svinnet från livsmedelskedjan kan även ställas i relation till den mängd resurser som gått åt i produktionen. I USA uppskattas över 40 000 miljarder liter vatten gå åt till att producera den



mat som slängs på hushållsnivå (endast för konstbevattning), samma mängd hade kunnat tillgodose ca 500 miljoner hushålls vattenbehov i världen<sup>6</sup>.

Svinn är ett stort resursslöseri som får ökade negativa konsekvenser ju högre upp i livsmedelskedjan förlusterna sker. Då ett livsmedel slängs på hushållsnivå betyder det att resursanvändning och miljöpåverkan som uppstått under livsmedlets odling, lagring, transport och förädling skett i onödan. Att minska svinnet i livsmedelskedjan är därmed en mycket viktig åtgärd för att minska den totala miljöpåverkan från livsmedelsproduktionen.

### **Hur ska vi föda 9 miljarder?**

Till år 2050 beräknas världens befolkning öka till 9 miljarder vilket sätter stor press på framtidens produktion av livsmedel. Historiskt sett har det ökade livsmedelsbehovet framförallt tillgodosetts med hjälp av ökad avkastning från jordbruket. Mellan 1950 och 2000 tredubblades världens jordbruksproduktion samtidigt som den globala åkermarken expanderade med mindre än 25 %<sup>17</sup>. Ny teknik och kunskap i kombination med ökad användning av konstbevattning, konstgödning och pesticider har möjliggjort en produktionsökning som kunnat möta det växande behovet av mat i världen.

Många menar att det är teknologiskt möjligt att kraftigt öka produktionen av mat även i framtiden, frågan är huruvida det går att genomföra på ett hållbart sätt. Ett intensifierat jordbruk riskerar att medföra ökade miljökonsekvenser för bl.a. klimat, biologisk mångfald och odlingslandskap. Begränsande resurser såsom fosfor och vatten är andra faktorer som kommer påverka utvecklingen. Genmodifierade organismer (GMO) är en teknik som många sätter stort hopp till. Med hjälp av GMO kan avkastningen av somliga grödor flerfaldigas. Utveckling av GMO grödor som kräver mindre vatten, gödning och bekämpningsmedel har även potential att minska miljöpåverkan från jordbruket. Men det finns också risker med GMO såsom osäkerheten vad som händer om de sprider sig i naturen. I dagsläget är det svårt att ta ställning till vilken roll GMO ska få eftersom det fortfarande behövs mer forskning om vilka miljö- och hälsorisker användningen kan innebära på sikt<sup>k</sup>.

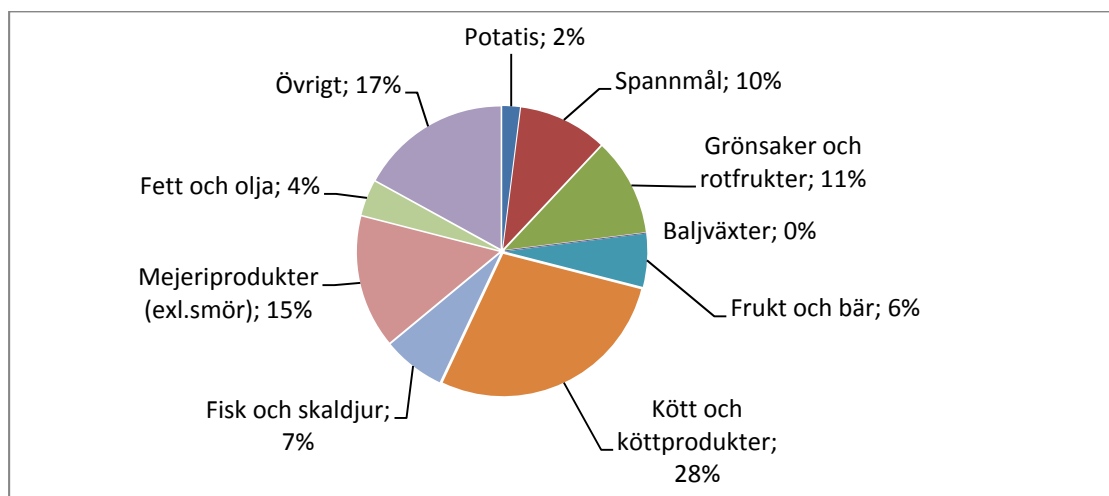
Det finns också de som menar att det redan idag produceras tillräckligt med mat för att föda jordens befolkning. Enligt en studie av Smil m.fl. produceras dagligen 4600 kilokalorier per capita globalt sätt<sup>18</sup>, vilket gott och väl skulle kunna tillgodose världens befolkning med energi. Enligt denna studie förloras 1/3 av energin från den producerade maten genom svinn i livsmedelskedjan och ytterligare nästan 40 % i omvandlingen av vegetabilier till animaliska livsmedel. Problem relaterade till distribuering och lagring av producerad mat är ytterligare faktorer som bidrar till bristen på mat i vissa delar av världen.

### **Våra konsumtionsvanor**

Under de senaste årtiondena har sammansättningen av människans kost förändrats markant på flera håll i världen. Generellt utgör livsmedel av animaliskt ursprung idag en större andel i kosten samtidigt som intaget av raffinerade och energitäta livsmedel ökat. Under samma period har konsumtionen av spannmål, baljväxter och andra fiberrika livsmedel minskat<sup>1</sup>. Den största skillnaden har skett utvecklingsländer, främst i Asien och Latinamerika, där intaget av animaliska livsmedel ökat dramatiskt. I Kina har t.ex. per capita konsumtionen av kött fyrfaldigats och mjölkkonsumtionen ökat tio gånger sedan 1960<sup>19</sup>.

Våra konsumtionsvanor styr efterfrågan på vilka livsmedel och hur mycket av olika livsmedel som produceras. Eftersom somliga livsmedel kräver mer resurser än andra påverkar våra

konsumtionsmönster också miljön i olika grad. Flera studier har gjorts som visat att en kost som innehåller en mindre andel animalier är fördelaktig ur ett miljöperspektiv<sup>20,21,5,22</sup>. Men en vegetarisk måltid behöver nödvändigtvis inte vara bättre ur miljösynpunkt om den baseras på importerade och resursintensivt producerade vegetabilier<sup>23</sup>. Figur 4 visar en uppskattning av hur klimatpåverkan från den svenska livsmedelskonsumtionen fördelas mellan olika livsmedelsgrupper<sup>24</sup>. Ett annat sätt att uttrycka skillnader i konsumtionsmönster är att skildra dess avtryck som markanvändning. I Sverige används i genomsnitt 4000 kvadratmeter (0.4 hektar) på år och person, eller ca 10 kvadratmeter per person om dagen, för att producera den mat vi äter<sup>10</sup>. För att föda hela Sveriges befolkning krävs ca 3.6 miljoner hektar per år vilket kan jämföras med Sveriges befintliga åkermark som uppgår till ca 2.7 miljoner hektar. Det betyder att endast tre fjärdedelar av Sveriges befolkning kan födas av den inhemska produktionen med dagens konsumtionsmönster. 75 % av dagens svenska matavtryck utgörs av åkermark för odling av foder<sup>10</sup>.



Figur 4. Klimatpåverkan i procent från olika livsmedelsgrupper baserat på svensk medelkonsumtion. Data baseras på Wallén, A., m.fl. (2004)<sup>24</sup>.

## Rekommendationer ur hälsoperspektiv

Förändrade konsumtionsvanor har inte bara fått konsekvenser för miljön utan även för vår hälsa. Idag lider över en miljard människor av övervikt, med ökad risk för flera kroniska sjukdomar som följd, och i somliga länder har förekomsten av övervikt flerdubblats bara under de senaste årtiondena<sup>25</sup>. Den diet som ofta rekommenderas för en hälsosam livsstil är rik på grönsaker, rotfrukter, baljväxter, cerealier, frukt, bär och fet fisk medan energitäta livsmedel med lågt näringsvärde, intag av rött och processat kött samt feta mejeriprodukter är begränsade<sup>26,27</sup>. En sådan kost har också visat sig minska risken för flera folksjukdomar såsom hjärt-kärlsjukdom, cancer och diabetes typ II<sup>27,28</sup>.

Flera studier har uppmärksammat att den kost som rekommenderas utifrån hälsosynpunkt också många gånger är bättre ur miljösynpunkt i förhållande till den västerländska standard dieten<sup>29,30</sup>. Dagens svenska medelkonsumtion av kött är betydligt högre än Livsmedelsverkets rekommendationer, uppskattningsvis äter vi idag 25-35 % mer kött än vad som rekommenderas<sup>31</sup>. Ett för högt köttintag bidrar till ett onödigt högt proteinintag samtidigt som andelen mättat fett kan bli alltför hög. Beräkningar visar även att så mycket som en tredjedel av energianvändningen för svensk livsmedelsproduktion används för att producera tomma kalorier såsom godis, kakor och läsk<sup>32</sup>. I figur 4 utgör dessa livsmedel huvuddelen av den

grupp som kallas övrigt, och står därmed för ca 17 % av klimatpåverkan från den svenska livsmedelskonsumtionen.

Några studier har med hjälp av modeller undersökt vad det i framtiden kommer att innebära för miljön om världens befolkning fortsätter äta enligt dagens trend jämfört med en omställning till en diet som motsvarar dagens hälsorekommendationer. En studie visade att det med dagens jordbrukssystem, som till stor del är beroende av fossila bränslen, är svårt att minska miljöpåverkan genom förändrade konsumtionsvanor<sup>24</sup>. Andra studier har visat att en omställning till en hälsosam diet bl.a. kan medföra signifikant minskad markanvändning och lägre utsläpp av växthusgaser<sup>20,21,5</sup>.

## Livsmedelshandelns inverkan

Idag marknadsför sig många livsmedelsbutiker som miljömedvetna på ett eller annat sätt. Exempel på existerande kampanjer i svensk livsmedelshandel är satsningar på ekologiska varor, svenskt kött och minskat livsmedelssvinn, andra har som policy att utesluta rödmärkt fisk och GMO produkter från butikens utbud.

Information om hur produkter transporterats, om nötkött är av mjölk- eller kötttras, om grönsaker är odlade på friland eller i växthus finns inte tillgänglig i butiken vilket försvårar konsumentens möjligheter att göra medvetna val. Idag finns dock en del märkningar som ger information om livsmedels produktionssätt.



KRAV<sup>m</sup> är den svenska ekologiska märkningen som bl.a. står för att kemiska bekämpningsmedel, konstgödsel och GMO inte får användas i produktionen samt miljöcertifierat fiske. Andra regler som siktar mot en hållbar produktion ingår också i certifieringen.



Marine Stewardship Council<sup>n</sup> är en miljöcertifiering för hållbart fiske.



Det finns många olika märkningar för naturbeteskött inom landet. Naturbeteskött<sup>o</sup> innebär bl.a. att djuren får gå ute hela betessäsongen och att vinterfodret baseras på grovfoder.



Produkter som är rättvisemärkta<sup>p</sup> står för en produktion som skapar förutsättningar för odlare och anställda i utvecklingsländer att förbättra sina arbets- och levnadsvillkor.

Idag finns också flera existerande initiativ för klimatommärkning av produkter. I Sverige arbetar KRAV och Svensk Sigill med en svensk klimatommärkning av livsmedel<sup>q</sup>. Exempel på liknande internationella initiativ är Carbon Trust i Storbritannien och den franska återförsäljaren Casino.

## Hur kan vi själva påverka?

Som konsument kan man påverka genom att göra medvetna val av livsmedel och agera på ett hållbart sätt kring inhandling, förvaring och tillagning av mat. Livsmedelsverket gjorde en grundläggande undersökning i samband med att deras hälsorekommendationer miljöanpassades<sup>31</sup>, nedan presenteras huvuddragen av rapportens slutsatser:

- Minska mängden mat som kastas
- Att äta mindre kött, och välja det kött du äter med omsorg, är det smartaste miljöval du kan göra. Ur hälsosynpunkt finns det heller inga skäl att äta så mycket kött som vi gör i dag.

- Välj fisk från stabila bestånd<sup>f</sup> och som är fiskad eller odlad på ett hållbart sätt, till exempel miljömärkt fisk som MSC<sup>n</sup> eller KRAV<sup>s</sup>.
- Välj frukt och grönt efter säsong<sup>t</sup> och gärna grova grönsaker som rotfrukter, broccoli, vitkål och lök. De kan bland annat lagras längre än ömtåliga grönsaker som tomat, sallad och gurka.
- Välj gärna frukt, bär och grönt som inte har besprutats så mycket eller inte alls, till exempel ekologiska alternativ. Bananer, citrusfrukter och vindruvor är de frukter som besprutas allra mest – därför är det särskilt viktigt att välja obesprutat av just dessa frukter.
- Tänk på att långa transporter ofta orsakar större utsläpp av växthusgaser än korta, men att även transportsätt har betydelse. För klimatet är det därför bra att välja frukter, bär och grönsaker som har fraktats "transportsnällt".
- Ät mer bönor, linser och ärter – det är ett bra val oavsett om de är torkade eller konserverade, särskilt om de ersätter en del av köttkonsumtionen.
- Välj rapsolja, och matfetter med mycket rapsolja, eller olivolja. Rapsolja är bäst ur miljösynpunkt och dessutom bra för hälsan

Att hantera maten på rätt sätt är viktigt för att inte påverka livsmedels hållbarhet negativt. Att ta till vara på den mat som köps för att undvika svinn är en mycket viktig åtgärd för att minska den totala miljöpåverkan från konsumentens miljöpåverkan. Detta kan genomföras genom att planera matlagningen efter vad som finns i kylskåpet och spara rester som kan ätas direkt eller tillagas på nytt vid senare tillfälle<sup>u</sup>.

Andra viktiga åtgärder handlar om hur man transporterar sig till butik. Cykel, gång eller kollektivtransport är de bästa transportsätten ur miljösynpunkt. Om inköpen görs med bil är det viktigt att planera sina inköp för att minimera antalet bilfärder samt att göra inköpen i samband med andra aktiviteter då bilen används. I dag finns dessutom möjligheten att använda e-handel, då maten levereras till önskad plats. Undersökningar visar att samordnade inköp såsom e-handel kan vara ett bra alternativ ur miljösynpunkt<sup>33</sup>.

### **Avslutande ord**

Att mätta dagens och framtidens befolkning är en stor utmaning, att samtidigt minska miljöpåverkan från livsmedelsproduktionen gör det är inte lättare. I dag är varken livsmedelsproduktionen eller konsumtionen av livsmedel hållbar ur ett miljöperspektiv. De utmaningar som världen står inför kan ibland kännas överväldigande, men det faktum att dagens produktion och konsumtion ger upphov till stor miljöpåverkan och ohälsa innebär också att det finns stora möjligheter till förändring. För förändring mot en mer hållbar livsmedelsproduktion och konsumtion krävs handling på flera nivåer. Staten tillsammans med livsmedelsproducenter, kedjor och konsumenter har alla ett ansvar. För att en sådan utveckling ska ske krävs dock ökad kunskap och en vilja om förändring.

## Referenser

1. Sonesson, U., m.fl. (2008). Klimatavtryck från hushållens matavfall. KFS/SIK.  
Tillgänglig på:  
[http://www.konsumentforeningenstockholm.com/upload/Klimatavtryck%20fr%C3%A5n%20hush%C3%A5llens%20matavfall\\_Kfs\\_aug%2008.pdf](http://www.konsumentforeningenstockholm.com/upload/Klimatavtryck%20fr%C3%A5n%20hush%C3%A5llens%20matavfall_Kfs_aug%2008.pdf)
2. Naturvårdsverket. Miljövårdsportalen. (2010-10-11).  
Tillgänglig på: [www.miljomal.se](http://www.miljomal.se)
3. Jordbruksverket. Jordbruket släpper ut växthusgaser. (2010-10-11).  
Tillgänglig på:  
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoochklimat/begransadklimatpaverkan/jordbruketsutslappavvaxthusgaser>
4. Steinfeld, H. (2006). Livestock's long shadow – Environmental issues and options. FAO. Rom.  
Tillgänglig på: <http://www.fao.org/docrep/010/a0701e/a0701e00.HTM>
5. Pimentel, D., Pimentel, M. (2003). Sustainability of meat-based and plant-based diets and the environment. American Journal of Clinical Nutrition 78: 660-663.  
Tillgänglig på: <http://www.ajcn.org/cgi/content/abstract/78/3/660S>
6. Lundqvist, J. *et al.* (2008). Saving Water: From Field to Fork. Stockholm International Water Institute. Stockholm.  
Tillgänglig på:  
[http://www.siwi.org/documents/Resources/Policy\\_Briefs/PB\\_From\\_Field\\_to\\_Fork\\_2008.pdf](http://www.siwi.org/documents/Resources/Policy_Briefs/PB_From_Field_to_Fork_2008.pdf)
7. Smedman, A., *et al.* (2009). Nutrient density of beverages in relation to climate impact. Food & Nutrition Research 54: 5170  
Tillgänglig på:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2924839/pdf/FNR-54-5170.pdf>
8. Sonesson, U., *et al.* (2010). Food production and Emissions of Greenhouse Gases- An overview of the climate impact of different product groups. SIK. Rapport 802.  
Tillgänglig på: <http://www.sik.se/archive/pdf-filer-katalog/SR802.pdf>
9. Statens jordbruksverk. (2010). Konsumtionen av livsmedel och dess näringsinnehåll. Statistik från jordbruksverket. Statistikrapport 3.  
Tillgänglig på:  
[http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik%20fakta/Livsmedel/Statistikrapport2010\\_3r/201003R.pdf](http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik%20fakta/Livsmedel/Statistikrapport2010_3r/201003R.pdf)
10. Björklund, J., Holmgren, P., Johansson, S. (2008). Mat och Klimat. Medströms Bokförlag. Stockholm.
11. Deutsch, L. (2006). Hur svensk är en ko? I jordbruk, handel och utveckling. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien. Stockholm.  
Tillgänglig på: [http://www.ksla.se/sv/retrieve\\_File.asp?n=203&t=ksla\\_publication](http://www.ksla.se/sv/retrieve_File.asp?n=203&t=ksla_publication)

Elinor Hallström. (2010). Maten och dess miljöpåverkan. Miljö- och energisystem. LTH

12. LRF. Kött 2006. (2006). LRFs sammanställning av svensk och utländsk marknadsstatistik för kött. SCB. Stockholm.

Tillgänglig på: <http://www.swedishmeats.com/web/1.0.1.0/109/K%C3%B6tt.pdf>

13. Kumm, K-I., Larsson, M. (2007). Import av kött – export av miljöpåverkan. Naturvårdsverket. Rapport 5671.

Tillgänglig på: <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5671-9.pdf>

14. Carlsson-Kanyama, A., González, A.D. (2009). Potential contributions of food consumption patterns to climate change. *Am J Clin Nutr* 89:1704–1709.

Tillgänglig på: <http://www.ajcn.org/cgi/content/full/89/5/1704S>

15. FAO, (2008). The state of the world fisheries and aquaculture (SOFIA). FAO. Rom.

Tillgänglig på: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0250e/i0250e.pdf>

16. Ziegler, F. (2008). På väg mot miljöanpassade kostråd- delrapport fisk. Livsmedelsverket. Rapport 10.

Tillgänglig på:

[http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/mat\\_naring/miljoanpassade\\_kostrad\\_delrapport\\_fisk\\_2008.pdf](http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/mat_naring/miljoanpassade_kostrad_delrapport_fisk_2008.pdf)

17. Federico, G. (2009). *Feeding the World: An Economic History of Agriculture 1800-2000*. Princeton University Press. Princeton. New Jersey.

Tillgänglig på: <http://press.princeton.edu/chapters/s8057.html>

18. Smil, V. (2000). *Feeding the World: A Challenge for the Twenty-First Century*. MIT Press. Cambridge.

Tillgänglig på:

[http://www.google.com/books?hl=sv&lr=&id=4PuEqWVxyqEC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Feeding+the+World:+A+Challenge+for+the+Twenty-First+Century&ots=R7JAO9BAAtZ&sig=6jxtgJb6-7XrUcQ-GS0\\_HxAskCI#v=onepage&q&f=false](http://www.google.com/books?hl=sv&lr=&id=4PuEqWVxyqEC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Feeding+the+World:+A+Challenge+for+the+Twenty-First+Century&ots=R7JAO9BAAtZ&sig=6jxtgJb6-7XrUcQ-GS0_HxAskCI#v=onepage&q&f=false)

19. FAO. (2009). The state of food and agriculture (SOFA). FAO. Rome.

Tillgänglig på: <http://www.fao.org/docrep/012/i0680e/i0680e00.htm>

20. Stehfest, E. (2008). Climate benefits of changing diet. *Climatic Change* 95: 83–102.

Tillgänglig på: <http://tier-im-fokus.ch/wp-content/uploads/2009/06/stehfest09.pdf>

21. Wirsenius, S. (2010). How much land is needed for global food production under scenarios of dietary changes and livestock productivity increases in 2030? *Agr. Syst.*

Tillgänglig på:

[http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=MIimg&\\_imagekey=B6T3W-50SJM4-1-S&cdi=4957&user=745831&pii=S0308521X1000096X&origin=search&coverDate=08%2F14%2F2010&sk=999999999&view=c&wchp=dGLzVtz-zSkzk&md5=8676f4ed6a9e4852daf40ab2b1387b27&ie=/sdarticle.pdf](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6T3W-50SJM4-1-S&cdi=4957&user=745831&pii=S0308521X1000096X&origin=search&coverDate=08%2F14%2F2010&sk=999999999&view=c&wchp=dGLzVtz-zSkzk&md5=8676f4ed6a9e4852daf40ab2b1387b27&ie=/sdarticle.pdf)

22. Baroni, L., *et al.* (2006). Evaluating the environmental impact of various dietary patterns combined with different food production systems. *European Journal of Clinical Nutrition* 20: 1–8.

Tillgänglig på:

<http://tier-im-fokus.ch/wp-content/uploads/2009/09/baroni07.pdf>

23. Carlsson-Kanyama, A. (1998). Climate change and dietary choices. *Food Policy* 23 (3–4): 277–293.

Tillgänglig på:

[http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=MIimg&\\_imagekey=B6VCB-3V8V0N7-5-H&\\_cdi=5950&\\_user=745831&\\_pii=S0306919298000372&\\_origin=search&\\_coverDate=11%2F30%2F1998&\\_sk=999769996&\\_view=c&\\_wchp=dGLzVlz-zSkzk&\\_md5=665c659128bdc70fde4c35e591d4c6b5&\\_ie=/sdarticle.pdf](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6VCB-3V8V0N7-5-H&_cdi=5950&_user=745831&_pii=S0306919298000372&_origin=search&_coverDate=11%2F30%2F1998&_sk=999769996&_view=c&_wchp=dGLzVlz-zSkzk&_md5=665c659128bdc70fde4c35e591d4c6b5&_ie=/sdarticle.pdf)

24. Wallén, A., *et al.* (2004). Does the Swedish consumer's choice of food influence greenhouse gas emissions. *Environmental Science & Policy* 7:525–535.

Tillgänglig på:

[http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=MIimg&\\_imagekey=B6VP6-4DM4TCX-1-1&\\_cdi=6198&\\_user=745831&\\_pii=S1462901104000991&\\_origin=search&\\_coverDate=12%2F31%2F2004&\\_sk=999929993&\\_view=c&\\_wchp=dGLbVzb-zSkzV&\\_md5=58711cfd7433bb5584a3be4b537d1e0&\\_ie=/sdarticle.pdf](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6VP6-4DM4TCX-1-1&_cdi=6198&_user=745831&_pii=S1462901104000991&_origin=search&_coverDate=12%2F31%2F2004&_sk=999929993&_view=c&_wchp=dGLbVzb-zSkzV&_md5=58711cfd7433bb5584a3be4b537d1e0&_ie=/sdarticle.pdf)

25. WHO.(2010). Obesity and overweight in Global strategy on diet, physical activity and health. (2010-10-11).

Tillgänglig på: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/facts/obesity/en/>

26. Livsmedelsverket. Kostråd. (2010-10-11).

Tillgänglig på: <http://www.slv.se/sv/grupp1/Mat-och-naring/Kostrad/>

27. Sofi, F. (2008). Adherence to Mediterranean diet and health status: meta-analysis. *BMJ* 337: 1344.

Tillgänglig på: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2533524/>

28. Martínez-González, M.A. (2008). Adherence to Mediterranean diet and risk of developing diabetes: prospective cohort study. *BMJ* 336: 1348-1351.

Tillgänglig på: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2427084/>

29. Duchin, D. (2005). Sustainable Consumption of Food. *Journal of Industrial Ecology* 9: 99-114. 2005.

Tillgänglig på:

[http://www.utexas.edu/research/ceer/csie/jrnlIndEcology/jiec\\_9\\_1-2\\_099\\_0.pdf](http://www.utexas.edu/research/ceer/csie/jrnlIndEcology/jiec_9_1-2_099_0.pdf)

30. de Boer, J. *et al.* (2006). Protein consumption and sustainability: Diet diversity in EU-15. *Ecological economics* 59: 267-274.

Tillgänglig på:

[http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=MIimg&\\_imagekey=B6VDY-4HPD3V0-2-7&\\_cdi=5995&\\_user=745831&\\_pii=S0921800905004994&\\_origin=search&\\_coverDate=09%2F20%2F2006&\\_sk=999409996&\\_view=c&\\_wchp=dGLbVlz-zSkWA&\\_md5=50e408f510b35ef86e0ec6ae56e5b6ce&\\_ie=/sdarticle.pdf](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6VDY-4HPD3V0-2-7&_cdi=5995&_user=745831&_pii=S0921800905004994&_origin=search&_coverDate=09%2F20%2F2006&_sk=999409996&_view=c&_wchp=dGLbVlz-zSkWA&_md5=50e408f510b35ef86e0ec6ae56e5b6ce&_ie=/sdarticle.pdf)

31. Lagerberg-Fogelberg, C. (2008). På väg mot miljöanpassade kostråd. Livsmedelsverket. Rapport 9.

Tillgänglig på:

[http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/mat\\_naring/2008\\_livsmedelsverket\\_9\\_miljoanpassade\\_kostrad.pdf](http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/mat_naring/2008_livsmedelsverket_9_miljoanpassade_kostrad.pdf)

32. Carlsson-Kanyama, A. *et al.* (2003). Food and life cycle energy inputs: consequences of diet and ways to increase efficiency. *Ecological Economics* 44: 293-307.

Tillgänglig på: [http://www.fraw.org.uk/files/food/carlsson-kanyama\\_et\\_al-2003.pdf](http://www.fraw.org.uk/files/food/carlsson-kanyama_et_al-2003.pdf)

33. Johnsson, M., Jönson, G. (2006). Framtida handel – utveckling inom e-handel med dagligvaror. Vinnova rapport V R 2 0 0 6 : 0 6.

Tillgänglig på: <http://www.framtidahandel.se/pub/data/doc/a01/b54.pdf>

### Läs mer om:

<sup>a</sup> Världens befolkningsökning och hur vi ska mätta världens befolkning 2050.

FAO. (2009). How to feed the world in 2050. FAO. Rom

Tillgänglig på:

[http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert\\_paper/How\\_to\\_Feed\\_the\\_World\\_in\\_2050.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf)

<sup>b</sup> Miljöpåverkan från ekologisk produktion.

Nilsson, K. (2006). Jämförande studie på miljöverkan från ekologiskt och konventionellt producerade livsmedel med avseende på växthuseffekt och övergödning. KSF/SIK.

Tillgänglig på:

[http://www.konsumentforeningenstockholm.se/upload/Konsumentfr%C3%A5gor/SIK\\_%20Eko-Konv\\_rapport%20med%20logga.pdf](http://www.konsumentforeningenstockholm.se/upload/Konsumentfr%C3%A5gor/SIK_%20Eko-Konv_rapport%20med%20logga.pdf)

<sup>c</sup> Hållbart jordbruk.

Formas. (2010) Jordbruk som håller i längden. Formas fokuserar. Stockholm.

Tillgänglig på:

[http://www.formas.se/formas\\_shop/ItemView.aspx?id=6253&epslanguage=SV](http://www.formas.se/formas_shop/ItemView.aspx?id=6253&epslanguage=SV)

<sup>d</sup> Köttets miljöpåverkan.

Aiking, H. (2010). Future protein supply. *Trends in Food Science & Technology*. 1-9.

Tillgänglig på:

[http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=MIimg&\\_imagekey=B6VHY-4YVY71X-1-7&\\_cdi=6079&\\_user=745831&\\_pii=S092422441000107X&\\_origin=search&\\_coverDate=04%2F16%2F2010&\\_sk=999999999&\\_view=c&\\_wchp=dGLbVzW-zSkzS&\\_md5=178f934ee99d5cbe32d99227830b0c7b&\\_ie=/sdarticle.pdf](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6VHY-4YVY71X-1-7&_cdi=6079&_user=745831&_pii=S092422441000107X&_origin=search&_coverDate=04%2F16%2F2010&_sk=999999999&_view=c&_wchp=dGLbVzW-zSkzS&_md5=178f934ee99d5cbe32d99227830b0c7b&_ie=/sdarticle.pdf)

<sup>e</sup> Vattenanvändning i jordbruket.

Strezepek, K., Boehlert, B. (2010). Competition for water for the food system. *Phil. Trans. R. Soc. B* 365: 2927-2940.

Tillgänglig på:

<http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/365/1554/2927.full.pdf+html>

<sup>f</sup> Konkurrens om världens mark.

Smith, P. (2010). Competition for land. *Phil. Trans. R. Soc.* 365:2941-2957.

Tillgänglig på:

<http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/365/1554/2941.full.pdf+html>



<sup>g</sup> Kursen livscykelanalys, 7,5 hp (TFRN35), som ges på miljö- och energisystem på LTH. (2010-10-11).

Tillgänglig på: [http://miljo.lth.se/utbildning/fristaaende\\_kurser/tfrm35\\_livscykelanalys/](http://miljo.lth.se/utbildning/fristaaende_kurser/tfrm35_livscykelanalys/)

<sup>h</sup> Odling av bananer, vindruvor och citrusfrukter.

Lagerberg-Fogelberg, C. (2008). På väg mot miljöanpassade kostråd. Livsmedelsverket. Rapport 9. (Se Frukt och grönsaker).

Tillgänglig på:

[http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/mat\\_naring/2008\\_livsmedelsverket\\_9\\_miljoanpassade\\_kostrad.pdf](http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/mat_naring/2008_livsmedelsverket_9_miljoanpassade_kostrad.pdf)

<sup>i</sup> Djuruppfödningens trender, framtidsutsikter och miljöeffekter.

Thornton, P. (2010). Livestock production: recent trends, future prospects. *Phil. Trans. R. Soc. B* 365: 2853-2867.

Tillgänglig på:

<http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/365/1554/2853.full.pdf+html>

<sup>j</sup> Livsmedelssvinn

Parfitt, J., Barthel, M., Macnaughton, S. (2010). Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Phil. Trans. R. Soc. B* 27, 2010 365: 3065-3081.

Tillgänglig på:

<http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/365/1554/3065.full>

<sup>k</sup> Argument för och emot GMO

Weighing the GMO arguments: against/for. (2010-10-11).

Tillgänglig på:

<http://www.fao.org/english/newsroom/focus/2003/gmo8.htm>

<sup>l</sup> Förändrade konsumtionsmönster

Kearney, J. (2010). Food consumption trends and drivers. *Phil. Trans. R. Soc. B* 365, 2793-2807.

Tillgänglig på:

<http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/365/1554/2793.full.pdf+html>

<sup>m</sup> KRAVs ekologiska certifiering. (2010-10-11).

[www.krav.se](http://www.krav.se)

<sup>n</sup> Marine Stewardship Councils miljöcertifiering av fisk och skaldjur. (2010-10-11).

Tillgänglig på:

<http://www.msc.org/sv>

<sup>o</sup> Naturbeteskött

Naturbeteskött – naturligt, gott och nyttigt! WWF. (2010-10-11).

Tillgänglig på:

<http://www.wwf.se/v/jordbrukslandskap/naturbete-och-naturbetesk/1129747-naturbeteskott-intro>

<sup>p</sup> Rättvisemärkta produkter

Fairtrade. (2010-10-11).

Tillgänglig på: <http://www.fairtrade.se/>

<sup>q</sup> Klimatmärkning av mat i Sverige.

Första steget till en klimatmärkning av mat. Svenskt Sigill.

Tillgänglig på:

<http://www.svensksigill.se/kontrollmarkning/sv/nyheter/foersta-steget-till-en-klimatmaerkning-av-mat.php>

<sup>r</sup> WWFs fiskguide.

Tillgänglig på:

[http://www.wwf.se/source.php/1245192/Fiskguide2009\\_mini.pdf](http://www.wwf.se/source.php/1245192/Fiskguide2009_mini.pdf)

<sup>s</sup> KRAVS miljöcertifiering av fisk och skaldjur. (2010-10-11).

Tillgänglig på:

<http://www.krav.se/Konsument/Om-KRAV-markningen/Fordjupande-lasning-/Djur/Njut-av-KRAV-markt-fisk-och-skaldjur/>

<sup>t</sup> Att äta säsonganpassat.

Välj bland säsongens godsaker. Naturskyddsföreningen. (2010-10-11).

Tillgänglig på:

<http://www.naturskyddsforeningen.se/gron-guide/ata/frukt-och-gront/>

<sup>u</sup> Hållbar konsumtion, tillagning och förvaring av mat samt hållbar livsmedelsproduktion och konsumtion i framtiden.

Wallgren, C., Höjer, M. (2009). Eating energy—Identifying possibilities for reduced energy use in the future food supply system. Energy Policy 37 (2009) 5803–5813

Tillgänglig på:

[http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=MIimg&\\_imagekey=B6V2W-4X8BPD4-2-3&\\_cdi=5713&\\_user=745831&\\_pii=S030142150900634X&\\_origin=search&\\_zone=rslt\\_list\\_item&\\_coverDate=12%2F31%2F2009&\\_sk=999629987&\\_wchp=dGLbVzz-zSkzS&\\_md5=90c6e38772e4a9f0908bd528758b71dc&\\_ie=/sdarticle.pdf](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6V2W-4X8BPD4-2-3&_cdi=5713&_user=745831&_pii=S030142150900634X&_origin=search&_zone=rslt_list_item&_coverDate=12%2F31%2F2009&_sk=999629987&_wchp=dGLbVzz-zSkzS&_md5=90c6e38772e4a9f0908bd528758b71dc&_ie=/sdarticle.pdf)