



9. Miljø på matfatet: Hvordan kan vi spise mer miljøvennlig?



**Forskjellige matvarer gir svært forskjellige miljøbelastninger.
Foto: Flickr, Parker Knight, sk8geek, cornprock og Andrea Pokrzywinski.**

Det er i dag nokså allment erkjent at våre valg i matveien påvirker miljøet betydelig. Samtidig finnes både forenklete forestillinger og mye usikkerhet om hvor mye ulike valg betyr – ja til dels om hvilket fortegn de har. Er det bedre å spise storfekjøtt eller svinekjøtt? Spanske tomater eller norske fra drivhus? Er økologisk mat en løsning eller bare en luksus? Hvor mye ha det egentlig å si om vi velger en kjøttfri middag i uka?

Om forbrukerne kan være usikre eller trekke litt for raske konklusjoner om slike spørsmål, må de i høy grad være unnskyldt. For det første er det ikke alle spørsmålene som har entydige svar. Matproduksjonen påvirker miljøet på mange måter, og det som eksempelvis er mest gunstig for klimaet trenger ikke alltid være best på alle andre måter.

Selv om vi bare spør om én type miljøbelastning, kan tall som stemmer for den ene «norske tomaten» være misvisende for en annen norsk tomat.

For det andre har heller ikke forskningen entydige svar å gi på alle de spørsmålene som kan stilles. Forskning om hvordan ulike matvarer påvirker miljøet – hele veien fra jord til bord – har inntil nylig vært et nokså forsømt felt. Det har vært enda mer forsømt i Norge enn i noen av våre naboland, men også internasjonalt har kunnskapsgrunnlaget inntil ganske nylig vært spinkelt. Feltet er imidlertid i rivende utvikling. Dette kapitlet bygger i stor grad på resultat fra-tre prosjekt som forfatteren har deltatt i de tre siste åra (Hille ofl. 2009⁹⁵, Nymoen og Hille 2010⁹⁶ og Hille ofl. 2012⁹⁷). De omfattet alle gjennomganger av internasjonal – hovedsakelig europeisk – litteratur om hvordan ulike matvarer påvirker miljøet. Det gjaldt først og fremst livsløpsanalyser av matvarer. Tilfanget av relevant litteratur økte meget sterkt bare mellom 2009 og 2011. Nye studier tilfører stadig ny innsikt.

Vi kommer her til å fokusere *mest* på matens betydning for klimagassutslipp, men også til å kommentere andre ressurs- og miljøbelastninger.

Det er særlig fire ting som går igjen når det gis råd om å bli mer miljøvennlige i matveien:

- å endre kostholdet – helst i retning av mer plantekost
- å velge kortreist mat
- å velge økologisk mat
- å kaste mindre mat

Vi skal gå inn på hver av disse mulighetene etter tur. Først er det naturlig å spørre hvor mye maten overheadet bidrar til våre samlede ressurs- og miljøbelastninger.

⁹⁵ Hille, J., F. Ekström, C. Aall og E. Brendehaug 2009: Klimamerking av mat – Er det mulig? Rapport 8/2009 fra Vestlandforskning, <http://www.vestforsk.no/filearchive/rapport-8-09-klimamerking-av-mat-endelig.pdf>

⁹⁶ Nymoen, L.L og J. Hille 2010 (publisert som Bioforsk-rapport i 2012): Klimavennlig mat i sykehjem, http://www.bioforsk.no/ikbViewer/page/forside/nyhet?p_document_id=96991&p_dimension_id=15079

⁹⁷ Hille, J., C. Solli, K. Refsgaard, K. Krokann og H. Berglann: Environmental and climate analysis for the Norwegian agriculture and food sector and assessment of actions. NILF-notat 2012-1, http://www.nilf.no/publikasjoner/Notater/2012/environmental_and_climate_analysis_for_the_norwegian_agriculture_and_food_sector_and_assessment_of_actions



9.1. Hvor mye betyr maten for miljøet?

9.1.1. Klimagassutslipp

Tabellen nedenfor viser resultat fra ni studier der en har forsøkt å beregne hvor store klimagassutslipp som utløses av matvareforbruket i ulike land, og/eller hvor stor andel maten har av klimagassutslippene fra alt forbruk.

Tabell 19. Beregninger av klimagassutslipp fra matvareforbruket i ulike land, og deres andel av det samlede klimafotavtrykket fra alt forbruk.

Forfattere	Land	Referanseår	Utslipp fra matvarer per person, tonn CO ₂ e	Matens andel av samlet klimafotavtrykk, %
Hertwich og Peters 2009	Norge	2001	2,2+	15+
Hille ofl. 2008*	Norge	2006	2,7	29
Tukker ofl. 2006	EU-25	2000	Ikke oppgitt	29+ (for husholdninger)
Garnett 2008	UK	Ca. 2007	2,4	17
Griesshammer ofl. 2010	Tyskland	Ca. 2007	1,7	15
Saxe ofl 2010	Danmark	2006	1,9	Ikke oppgitt
Jones 2005	USA	?	3,2	16 (for husholdninger)
Weber og Matthews 2008	USA	1997	3,1	Ikke oppgitt
Vringer ofl. 2009 (To beregningsmåter)	Nederland	2000	2,8 eller 3,9	28 eller 33

*Fortsatt vannkraftbasert elektrisitet i Norge.

Kilde: Modifisert etter Hille, J., C. Solli, K. Refsgaard, K. Krokann og H. Berglann: Environmental and climate analysis for the Norwegian agriculture and food sector and assessment of actions. NILF-notat 2012-1, http://www.nilf.no/publikasjoner/Notater/2012/environmental_and_climate_analysis_for_the_norwegian_agriculture_and_food_sector_and_assessment_of_actions (tabell 1.1). Se kilden for referanser til de enkelte studiene.

Vi ser at det er rimelig overensstemmelse mellom kildene når det gjelder størrelsesordenen av det absolutte fotavtrykket fra matvarer i rike land. De to laveste resultatene har dessuten det til felles at studiene bygger fullt ut på en type kilder – prosessanalyser – som har en tendens til å undervurdere utslippene noe. Bortsett fra disse to, og bortsett fra det høyeste resultatet hos Vringer ofl., ligger alle resultatene i spennet 2,2-3,2 tonn klimagasser per person og år. Tallet på 2,2 tonn hos Hertwich og Peters er ellers et minimum, ettersom noen utslipp ikke ble fordelt på forbrukskategorier i deres studie. Det er utvilsomt at noen av disse utslippene egentlig burde vært tilskrevet matvarer; om så hadde skjedd hadde deres resultat blitt mer likt det til Hille ofl. når det gjelder de absolutte utslippene. Derimot fant Hertwich og Peters – som nevnt i kapittel 7 – betydelig høyere utslipp enn Hille ofl. fra en del andre typer forbruk, slik at matens *andel* av de samlede utslippene fortsatt hadde blitt mindre enn hva Hille ofl. kom fram til.

Det er faktiske forskjeller mellom landa når det gjelder en rekke forhold som påvirker klimagassutslippene fra matvarer. Det gjelder driftsmåter og avlingsnivå i jordbruket, energisystem, transportavstander, kosthold og mer. Når resultatene likevel ikke blir mer forskjellige enn de gjør, henger det sammen med at alle faktorene sjelden trekker i samme retning. Norge har for eksempel vannkraft, som gjør utslippene fra næringsmiddelindustri og dagligvarehandel mindre enn i andre land, og vi spiser – ennå – litt mindre kjøtt enn folk i flertallet av landa i tabellen over. På den andre sida har norsk jordbruk et høyt forbruk av maskiner og kunstgjødsel i forhold til produksjonen, og vi har lange transportavstander.

Det er sannsynlig at vårt matvareforbruk er skyld i *omkring* 2,5 tonn klimagassutslipp per år, og at dette utgjør noe mellom en sjettedel og en fjerdedel av vår samlede klimabelastning.



9.1.2. Ressursbruk

Det er åpenbart at matvareforbruket er svært arealkrevende. Som vi så i avsnitt 7.1, krever forbruket vårt ca. 17 millioner dekar jordbruksareal, hvorav over 40 % i utlandet. 90 % av dette arealet brukes til å produsere matvarer.

Matvareforbruket krever også mye energi. Dets andel av energibruken forbruket vårt er likevel noe mindre enn andelen av klimagassutslippene. Det skyldes at jordbruket gir store klimagassutslipp som *ikke* har med energibruk å gjøre – det gjelder særlig utslipp av lystgass og metan. Hille ofl. (2008⁹⁸) beregnet matens andel av energibruken bak norsk forbruk til 11 %. Throne-Holst ofl. (2002⁹⁹) beregnet dens andel av energibruken bak norske *husholdningers* forbruk til 15 %. Hertwich og Peters (2009) beregnet ikke dette.

Det finnes ingen analyser av hvor mye *materialer* norsk matvareforbruk krever. En tysk studie viste at matvarer sto for 12 % av materialstrømmen bak tyske husholdningers forbruk. To finske studier kom fram til andeler på 15 % og 16 % for Finland.

9.1.3. Andre miljøbelastninger



Sprøytemiddel i jordbruket er en opplagt viktig kilde til utslipp av miljøgifter. Foto: Flickr, thskyt

Matproduksjon bidrar sterkt til en rekke andre typer forurensning enn klimagassutslipp. Sprøytemiddel i jordbruket er en opplagt viktig kilde til utslipp av miljøgifter, men slike utslipp skjer også ved produksjon av innsatsvarer til jordbruket og videre langs kjeden fra bonde til forbruker. Bruken av fossile brensel i matvareproduksjonen gir utslipp av NO_x og SO₂ som bidrar til forurensning, men i tillegg er jordbruket den klart største kilden til utslipp av den tredje viktigste forurensende gassen, ammoniakk. Tukker ofl. (2006¹⁰⁰), som fant at matvarer var ansvarlige for 29 % av klimagassutslippene bak husholdningenes forbruk i EU, fant

samtidig at maten bidro med mellom 25-32 % både av de forurensende utslippene, av miljøgiftbelastningen og av utslipp av ozondannende gasser. De relative bidragene var altså svært like. – Når det gjelder overgjødning, altså utslipp av næringsstoffer til vann, som kan føre til surstoffmangel og algeoppblomstringer, er jordbruket i mange land den dominerende kilden. Tukker ofl. fant at matvareforbruket var ansvarlig for 58 % av overgjødninga bak husholdningenes forbruk i EU. – Tilsvarende analyser er ennå ikke utført i Norge. Derimot vet vi at matproduksjon er den dominerende kilden til næringsstoffutslipp fra norsk område til havet. Jordbruk og fiskeoppdrett var til sammen ansvarlige for 79 % av utslippene av nitrogen og 87 % av utslippene av fosfor til norske kystområder i 2009.

Det er åpenbart at både jordbruk og fiske har ekstremt stor påvirkning på *naturmangfoldet*. Storparten av de mest biologisk produktive områdene på kloden er forvandlet fra skog eller andre naturlige økosystem

⁹⁸ Hille, J., H. L. Sataøen, C. Aall og H.N. Storm 2008: Miljøbelastningen av norsk forbruk og produksjon 1987-2007. Vestlandforskning.

<http://www.vestforsk.no/www/show.do?page=12&articleid=2201>

⁹⁹ Throne-Holst, H., E. Stø, R. Kok og H.C. Moll 2002: Household Metabolism in Fredrikstad. ToolSust Deliverable No. 8: Norwegian National Report. Norwegian Institute for Consumer Research.

<http://www.toolsust.org/documents/ToolSust%20D-8%20Norway.pdf>

¹⁰⁰ Tukker, A., G. Huppel, J. Guinée, J., R. Heijungs, A. de Koning, L. van Oers, S. Suh, . T. Geerken, M. van Holderbeke, B. Jansen og P. Nielsen 2006: Environmental Impact of Products (EIPRO). Analysis of the life cycle impact of products related to the final consumption of the EU-25. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies. http://ec.europa.eu/environment/ipp/pdf/eipro_report.pdf



til jordbruksareal. Effekten er umulig å sette tall på og like umulig å reversere helt, om vi fortsatt skal ha mat. De reelle problemstillingene er om vi kan unngå ytterligere tap av naturmangfold ved ny oppdyrking, om det er hensiktsmessig å la *noen* jordbruksområder gå tilbake til naturtilstanden - og hvordan jordbruket bør drives for å gi størst mulig naturmangfold innenfor jordbruksarealet. Tilsvarende er det spørsmål om hvor mye vi kan fiske, på hvilke arter og på hvilke måter. Jo mer ressurskrevende forventninger vi har til kostholdet, dess vanskeligere blir det å innfri dem med rimelig hensyn til naturmangfoldet. Fordi virkninger på det biologiske mangfoldet er komplekse og vanskelige å måle, blir de likevel oftest utelatt fra livsløpsanalyser av matvarer.

9.2. Hvor mye betyr kostholdsvalg for miljøet?

Forskjellige matvarer gir svært forskjellige miljøbelastninger. Samtidig finnes det ingen enkel og åpenbart riktig målestokk for å sammenlikne miljøbelastningene fra poteter og biff, eller fra oppdrettslaks og drivhustomater.

Ofte kan en se oppstillinger der for eksempel utslipp av klimagasser per kilogram av ulike matvarer blir sammenliknet. Slike sammenlikninger er ikke særlig meningsfulle. Det ligger oftest mindre klimagassutslipp bak 1 kg hodekål enn bak 1 kg brød - men den som spiser mye brød blir nok sulten, om han bytter brødet ut med samme vektmengde hodekål. Kålen er 92 % vann, mens brødet er 75-80 % næring. Det er mye mer mat i 1 kg brød enn i 1 kg kål.

Betydelig mer fruktbart er å sammenlikne utslipp *per enhet kostenergi*, for eksempel per kilokalori (kcal). Det er heller ingen *perfekt* løsning. Forskjellige matvarer inneholder ikke bare forskjellige mengder av kostenergi i forhold til vekta, men også ulike mengder av protein, fett, karbohydrater, vitaminer og mineraler i forhold til kostenergien. Noen matvarer kan regnes som mer verdifulle, i forhold til kaloriinnholdet, enn andre. Å lage målestokker der en tar hensyn til alt dette er imidlertid ikke bare krevende, men kan bli misvisende. Hvor verdifulle ulike næringsstoffer er kommer blant annet an på om de i utgangspunktet er mangelvare eller finnes i overflod i et menneskes eller et lands kosthold. Derfor vil vi sammenlikne miljøbelastninger per enhet kostenergi, men vi skal se på en studie som tok for seg mulighetene for å sette sammen en klimavennlig diett, under hensyn til *hele spekteret* av næringsstoffer.

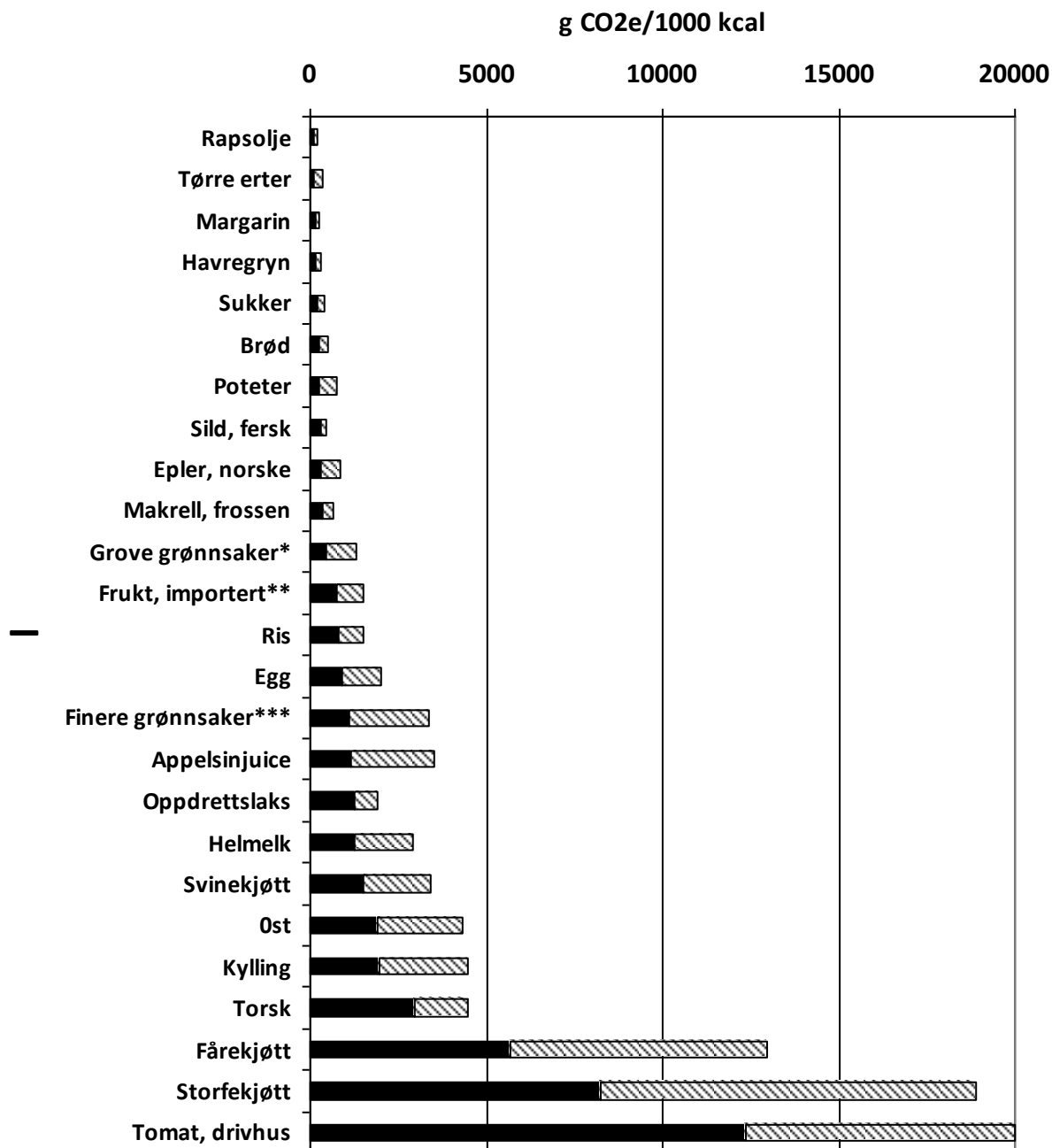
9.2.1. Klimagassutslipp

Av alle miljøbelastninger fra matvarer, finnes det klart flest studier som tar for seg klimagassutslippene. Der det finnes flere livsløpsanalyser av samme vare, gir de sjelden akkurat samme resultat. Dels skyldes det forskjeller i metodikk og forutsetninger. Dels skyldes det at det faktisk er betydelige forskjeller i produksjonsforhold mellom land – og for den saks skyld innen land. Ikke engang resultat fra våre nærmeste naboland kan uten videre overføres til norske forhold. En må i så fall regne med betydelige usikkerhetsmarginer.

Nymoen og Hille (2010) gjennomgikk nærmere 80 studier av klimagassutslipp fra matvarer, hvorav de aller fleste var utført i Norden, Tyskland, Nederland eller Storbritannia, et fåtall i andre europeiske land. Noen av studiene gjaldt bare én matvare, mens andre dekket mange, slik at materialet til sammen omfattet godt over 200 enkeltresultat. På denne bakgrunnen estimerte Nymoen og Hille *sannsynlige intervall* for klimagassutslippene bak ulike matvarer levert til sykehjem i Norge, det vil si spenn som de rette verdiene trolig ligger et sted innenfor.



Figur 9. Utslipp av klimagasser (gram CO₂-evivalenter) per 1000 kcal kostenergi i ulike matvarer. Etter Nymoen og Hille (2010). Utslippene er anslått til å ligge et sted mellom endepunktene for de svarte søyledelene og endepunktene for de skraverte søyledelene.



* Rotgrønnsaker og hodekål. Gjennomsnitt av norske og importerte varer. Utslippene per kcal er beregnet etter kaloriinnholdet i gulrøtter.

** Egentlig gjennomsnitt av frukt importert fra andre land i Europa. Frukt fra andre verdensdeler vil gi høyere utslipp enn den fra Europa. Nymoen og Hille hadde også anslag for dette, men noen nyere resultat kan tyde på at anslaget lå for høyt.

*** Andre grønnsaker enn rotgrønnsaker, hodekål og løk. Gjennomsnitt av norske og importerte varer. Utslippene per kcal er beregnet etter kaloriinnholdet i blomkål.

Alle verdiene som er vist her gjelder konvensjonelle matvarer. Vi kommer tilbake til spørsmålet om hvordan økologiske varer skiller seg ut.



I hovedsak gir animalske matvarer større utslipp av klimagasser enn vegetabiliske. Det er likevel ingen regel uten unntak. Feite fisker som sild og makrell, som gir mange kalorier samtidig som de lever i stim nær havoverflata og derfor kan fanges med lite forbruk av energi, kommer bedre ut i denne sammenlikningen enn grønnsaker. Finere grønnsaker kan gi omtrent like store utslipp per kalori som egg, melk eller svinekjøtt. Det er imidlertid sterkt avhengig av hvor langt grønnsakene har reist - noe vi snart kommer tilbake til. En beregning bare for *norske* grønnsaker hadde vist utslipp som var klart lavere enn for noen av de nevnte animalske varene. Tomater (og agurker), som er ca. 97 % vann, kan gi høyere utslipp enn storfekjøtt, dersom de kommer fra oppvarmede drivhus (øvre grense for utslippene fra drivhustomater ligger utenfor figuren).

Vi kan oppsummere resultatene slik:

- Minst klimabelastning per kalori gir svært energitette vegetabiliske matvarer: kornvarer, matfett og sukker. (Ris er et unntak, fordi det skjer store utslipp av metan fra våte rismarker).
- Lave utslipp gir også poteter, grove grønnsaker og pelagisk fisk som sild og makrell. Andre grønnsaker og frukt kan også gi nokså lave utslipp om de er kortreiste.
- Middels høye utslipp gir egg, meierivarer, en del dypvannsfisker og oppdrettsfisk, langreiste frukter og frilandsgrønnsaker, samt kjøtt fra svin og fjørfe.
- De høyeste utslippene gir kjøtt fra drøvtyggere og grønnsaker fra drivhus som er oppvarmet med fossile brensel. Dypvannsfisk *kan* også gi svært høye utslipp – det er store variasjoner i drivstofforbruket per tonn fanget fisk, avhengig bl.a. av bestandssituasjonen og fangstmetodene.

Hille ofl. (2012) gikk igjennom en rekke nyere livsløpsanalyser av matvarer som ikke var med i grunnlaget for figuren over.¹⁰¹ For de fleste av matvarene bekreftet de nyere resultatene i store trekk bildet. De vesentlige unntakene var følgende:

- En ny nederlandsk studie indikerte at utslippene knyttet til frukt fra andre verdensdeler kan være lavere enn Nymoens og Hille (2010) anslø. Anslag for slik frukt er utelatt fra figuren.
- En nyere dansk studie av appelsinjuice fra Brasil indikerer at utslippene fra denne varen ligger i nedre ende av intervallet som er vist ovenfor.
- Flere nyere studier viser at utslippene fra drivhusgrønnsaker er synkende, både i Norden og i Nederland, som vi importerer mye fra. Det skyldes først og fremst overgang fra fyring med olje eller gass til kraftvarme eller bioenergi. Vi har ikke gode, oppdaterte tall for Norge, men det er sannsynlig at utslippene også her har falt som følge både av energiomlegging og av økende avlingsnivå i drivhusene. I gjennomsnitt er nok utslippene fra drivhusgrønnsaker ennå svært høye - og betydelig høyere enn for tilsvarende varer importert fra Spania. To nyere studier fra Sverige og Norge viser samtidig at de kan bli betydelig lavere, dersom en varmer opp drivhusene med spillvarme fra industrien. Det krever imidlertid at produksjonen flyttes til stedene der spillvarmen finnes.
- Nyere studier indikerer at utslippene fra sukker, som uansett er svært små per kalori, ligger i nedre ende av intervallet som er vist ovenfor.
- Fem nyere internasjonale studier av melkeproduksjon gir alle resultat som ligger innenfor intervallet ovenfor. En nyere norsk studie (Refsgaard ofl. (2011¹⁰²)) viser derimot utslipp som ligger like i overkant av øvre grense i figuren.
- Når det gjelder norsk storfekjøtt har Refsgaard ofl. (2011) tvert imot et resultat som ligger i *nedre* ende av intervallet ovenfor. Her må en være oppmerksom på at det meste av denne kjøttproduksjonen skjer på melkekyr, slik at utslippene må fordeles mellom kjøtt og melk. Det kan gjøres på flere måter. Når den samme kilden får et forholdsvis høyt resultat for utslipp fra melk og et forholdsvis lavt for utslipp fra storfekjøtt, så kunne en annen fordelingsnøkkel ha gitt resultat for begge delene som lå nærmere midten av intervallene ovenfor.

Når det gjelder kjøtt, har det ellers vært en del diskusjon om forholdet mellom lyse og mørke kjøttslag. Spørsmålet er om dette endres vesentlig ved å ta hensyn til at eng og beiteareal kan binde CO₂, mens

¹⁰¹ For referanser til de enkelte studiene, se Hille ofl. (2012): <http://www.nilf.no/publikasjoner/Notater/2012/n201201hele.pdf>, avsnitt 3.3. (s. 35-40).

¹⁰² Refsgaard, K, H. Bergsdal, J. Pettersen og H. Berglann: Climate gas emissions from food systems – use of LCA analyses, NILF Discussion Paper 2011-3, http://www.nilf.no/publikasjoner/Discussion_Papers/2011/dp-2011-03.pdf



åkrene som produserer kraftfôr oftere frigjør CO₂ til lufta. Inntil nylig var det få livsløpsanalyser som tok hensyn til denne forskjellen. Det finnes heller ingen opplagt riktig måte å gjøre det på: dels er kunnskapen om CO₂-balansen for eng og åker i ulike områder ennå svært mangelfull, og dels kan det argumenteres for ulike måter å regne dette inn på, om det først skal gjøres. Noen nyere studier gjør det likevel. Et viktig eksempel er Leip ofl. (2010 – referert under tabellen nedenfor). Dette er en meget omfattende studie av utslipp fra husdyrproduksjon i EU. Den regner med netto utslipp av CO₂ både ved løpende produksjon av åkervekster og ved nydyrking for å produsere kraftfôr som EU importerer. Studien bruker også mer oppdaterte beregningsmåter for utslipp av metan og lystgass enn de fleste tidligere livsløpsanalyser. Leip ofl. fikk de resultatene som er vist i tabell 20 (første tallkolonne). Omregningene til utslipp per enhet beinfritt kjøtt og kostenergi er forfatterens egne. Tallene gjelder bare utslipp fram til dyra forlater garden, dvs. at utslipp ved seinere transport og slaktning ikke er med. De betyr likevel prosentvis lite.

Tabell 20. Klimagassutslipp ved produksjon av kjøtt i EU-27, ifølge Leip ofl. (2010).

Kjøttslag	Klimafotavtrykk, gCO ₂ e/kg slaktevekt	Klimafotavtrykk, gCO ₂ e/kg beinfritt kjøtt (ca.)	Klimafotavtrykk, gCO ₂ e/1000 kcal (ca.)
Storfe	22.200	30.400	17.900
Får og geit	20.300	27.800	13.200
Svin	7.900	9.900	4.700
Fjørfe	4.500	6.900	6.100

Kilde: Leip, A., F. Weiss, T. Wassenaar, I. Perez, T. Fellmann, P. Loudjani, F. Tubiello, D. Grandgirard, S. Monni, og K. Biala, 2010: Evaluation of the livestock sector's contribution to the EU greenhouse gas emissions (GGELS). European Commission, Joint Research Centre.

http://ec.europa.eu/agriculture/analysis/external/livestock-gas/exec_sum_en.pdf

I denne studien ligger utslippene fra både svine- og fjørfekjøtt noe over øvre grense hos Nymoen og Hille (2010), men også utslippene fra fåre- og storfe kjøtt ligger nært opptil eller så vidt over deres maksimumsanslag. Det skal da tilføyes at husdyrproduksjonen i noen av EUs sørlige og østlige medlemsland faktisk gir større utslipp enn i nord og vest, og sannsynligvis i Norge. Resultatene endrer ikke dramatisk på det innbyrdes forholdet mellom kjøttslagene som er vist i figur 9.

Vi ser altså at det er meget store forskjeller mellom matvarer når det gjelder klimagassutslipp per kalori. Biff gir 36 ganger større utslipp enn brød, om vi går ut fra midtpunktene i intervallene i figur 9. Sikrere er å si at utslippene fra biff trolig gjennomgående er mellom 20 og 50 ganger større enn dem fra brød. Det antyder at det er et stort potensial for å redusere utslippene ved å legge om kostholdet. Før en hopper på den konklusjonen, er det likevel to andre spørsmål som må stilles. Det første er om vi i utgangspunktet spiser så mye av matvarene i nedre del av figuren, at det å redusere forbruket vil bety mye for utslippene. Det andre er om vi kan legge om kostholdet i mye mer klimavennlig retning og samtidig få i oss nok av alle næringsstoffer. Mennesket lever dårlig av brød, sukker og margarin alene.

Tabellen nedenfor viser hvor mye ulike matvaregrupper bidro med av kostenergien vi inntok i Norge i 2009, og hvor mye de bidro til klimagassutslippene fra kostholdet, dersom en legger de *midlere* anslagene for ulike matvarers klimabelastning hos Nymoen og Hille (2010) til grunn. Nøtter, kakao og alkoholdrikker er her utelatt fra totalen, da det mangler anslag for deres klimabelastning og/eller deres bidrag til energien i kostholdet.

**Tabell 21. Fordeling av matvarenes klimafotavtrykk, samt av kostenergiinntak i Norge.**

	Andel av klimagassutslipp, prosent	Andel av kostenergi, prosent
Kornvarer, ekskl. ris	6	27
Ris	2	2
Poteter og grønnsaker	7	9
Frukt, bær og juice	7	6
Sukker	3	15
Plantefett	1	10
Meierivarer	29	20
Egg	2	2
Kjøtt	41	10
Sjømat	2	1

Kjøtt sto for en meget stor andel av utslippene fra matvarer, selv om det bare ga 10 % av kostenergien. Animalske matvarer sto etter disse midlere anslagene til sammen for 74 % av utslippene, selv om de bare bidro med 33 % av kostenergien. Danske og britiske studier som også er referert i Hille ofl. (2012) gir svært like resultat, hensyn tatt til faktiske forskjeller i kosthold landa imellom. Så langt taler dette for at det er et meget betydelig potensial for å redusere utslippene, særlig ved å legge om til et mer vegetabilsk kosthold.

Det andre spørsmålet er om vi så fortsatt får i oss nok av alle næringsstoffer. Her stilte Nymoen og Hille (2010) et særlig vanskelig spørsmål, nemlig om det var mulig å komponere menyer *for sykehjemsbeboere* som reduserte klimagassutslippene vesentlig samtidig som de oppfylte alle ernæringsmessige og andre krav. Dette er mer krevende å kombinere målsettingene når det er tale om sykehjemsbeboere enn for gjennomsnittsbefolkningen. Mat til eldre som er lite fysisk aktive må være særlig «næringstett», ettersom de spiser mindre enn gjennomsnittsbefolkningen men trenger like mye av ulike vitaminer og mineraler. Det er også andre begrensninger på menyvalget i sykehjem, inkludert det at kosten ikke må bryte for sterkt med det folk har vent seg til gjennom et langt liv. Trass i dette fant Nymoen og Hille at det var mulig å komponere et fullt tilfredsstillende kosthold for sykehjemsbeboere som ga 36 % mindre utslipp enn samme kalorimengde i det gjennomsnittlige norske kostholdet. Dette var om en gikk ut fra midlere anslag for alle matvarenes klimagassutslipp. Under maksimalt ugunstige forutsetninger – dersom en gikk ut fra at alle matvarer som det ble brukt mer av i de nye sykehjemsmenyene enn i gjennomsnittskostholdet hadde utslipp i øvre ende av det sannsynlige intervallet og omvendt – ble klimagassreduksjonen likevel 23 %. Under maksimalt gunstige forutsetninger ble den 52 %.

De vesentlige endringene i det foreslåtte sykehjemskostholdet i forhold til dagens gjennomsnittskosthold var:

- mindre kjøtt, men mer egg og fisk – særlig pelagisk fisk som sild og makrell
- mer bruk av bygg- og havregryn, men ikke noe ris
- mer av matpoteter og grove grønnsaker, men mindre av fine grønnsaker utenfor den norske sesongen samt av foredlede og konserverte poteter og grønnsaker
- mer av norsk frukt og bær, mindre fra andre verdensdeler
- mer melk og yoghurt, mindre ost og smør.

En ser at enkelte av endringene i sykehjemsmenyene gikk ut på å velge mer *kortreist* mat, framfor endringer i kostholdet som sådant. De bidro likevel bare med få prosentpoeng til utslippsreduksjonen på



36 % - over 30 % skyldtes valg av andre matvarer. For folk flest er det mulig å ta kostholdsendringene lenger enn i eksemplet til Nymoen og Hille, og fortsatt tilfredsstillende ernæringsbehovet. Potensialet for å redusere utslippene gjennom endret kosthold er meget betydelig.

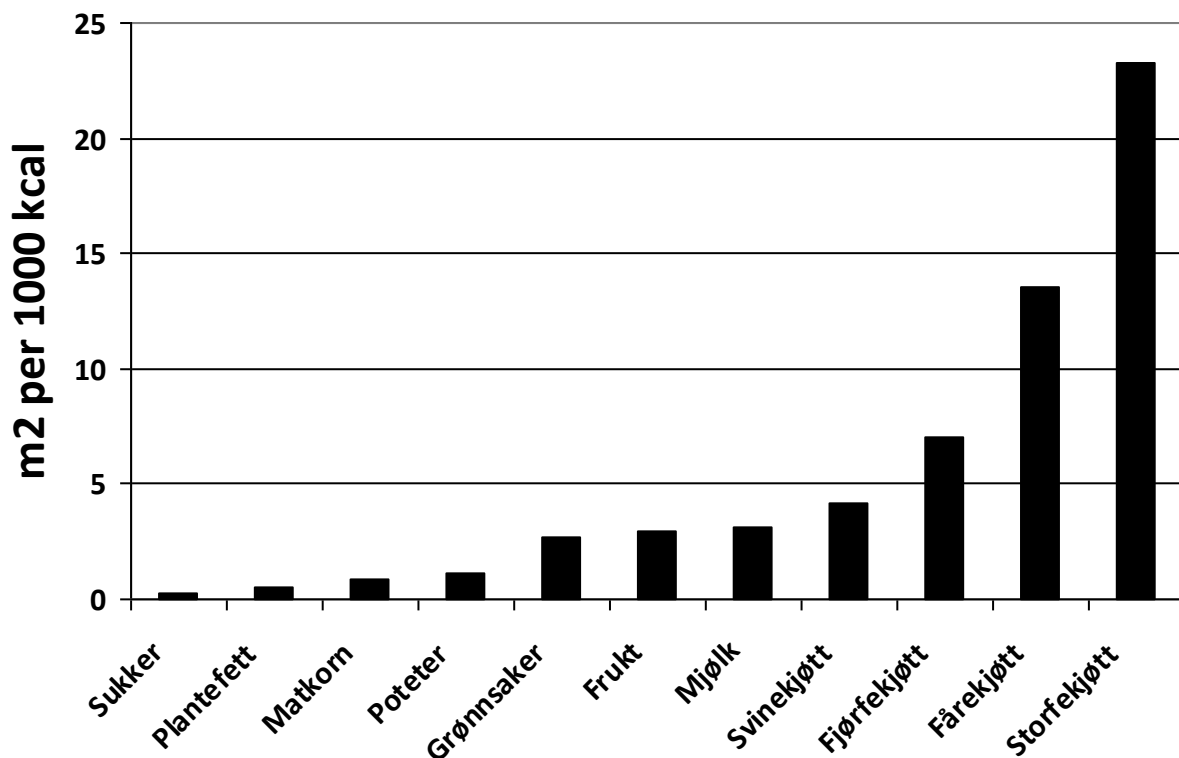
9.2.2. Ressursforbruk

Energibruken bak ulike matvarer varierer i et litt annet forhold enn klimagassutslippene. Generelt er husdyrprodukt også mer energikrevende enn planteprodukt, men forskjellene er ikke fullt så store som i klimagassutslippene. En del av de høye utslippene av klimagasser fra husdyr skyldes metan fra dyrenes fordøyelse og gjødsel. Dette øker altså klimagassutslippene fra husdyr, uten å øke energibruken. Det ligger også større utslipp av lystgass bak hver kalori i husdyrprodukt enn i planteprodukt, rett og slett fordi de trengs mer areal til å husdyrproduktene. - Det som skjer etter at varene forlater bonden - foredling, lagring, transport og handel – kan på den andre sida gi et betydelig bidrag til energibruken bak planteprodukt, og særlig foredlede planteprodukt. Derimot har det prosentvis lite å si for husdyrprodukt. Om mye av energien som brukes til foredling, lagring og handel er fossilfri – som tilfellet er bl.a. i Norge og Sverige - så trekker det altså energibruken bak planteprodukt opp, uten å påvirkes klimagassutslippene tilsvarende. En svensk studie viser for eksempel at storfekjøtt krevde knapt 4 ganger mer energi enn hvitt brød, hvilket vil si at det krevde ca. 6 ganger mer energi per kalori. Til sammenlikning gir altså storfekjøtt 20-50 ganger større klimagassutslipp per kalori enn brød. Brød (et foredlet planteprodukt) og storfekjøtt (med høye metanutslipp) er et par som setter saka på spissen, men generelt er forskjellen mellom husdyrprodukt og planteprodukt altså noe mindre når det gjelder energibruk enn når det gjelder klimagassutslipp.

Figuren nedenfor viser hvor mye *areal* som gikk med til å produsere 1000 kcal av ulike matvarer på det norske markedet i 2006.

Figur 10. Arealbruk per 1000 kcal i matvarer konsumert i Norge i 2006. Areal tall per kg matvare etter Hille og Germiso (2011¹⁰³). Egen omregning til areal per enhet kostenergi.

¹⁰³ Hille, J. og Germiso, M. 2011: Arealkrevende nordmenn, <http://www.framtiden.no/201111175364/rapporter/klima/sa-mye-plass-krever-kiottforbruket.html>



Vi ser mønsteret når det gjelder arealbruk er svært likt det som gjelder klimagasser. Det kan innvendes at det ikke alltid er tale om samme slags areal. Spesielt blir mjølk, storfekjøtt og fårekjøtt delvis produsert på eng- og beiteareal, og deler av det norske eng- og beitearealet er vanskelig å utnytte til annen matproduksjon. Det hevdes også at det er en fordel, estetisk og i noen tilfeller for det biologiske mangfoldet, at dette arealet utnyttes til grasproduksjon. (*Utmarksbeite* er ellers ikke regnet med i tallene ovenfor.) 30 % av arealet som ble brukt til å produsere fôr for storfe var likevel åker til kraftfôrproduksjon. Det lå mer kraftfôr bak hvert kalori i storfekjøtt enn i svinekjøtt, selv om grisene flest får utelukkende kraftfôr. En betydelig del av arealet til produksjon av kraftfôr – liksom av arealet til produksjon av planteprodukt – ligger i utlandet, jfr. også tabell

9.2.3. Annen forurensning

Studier som ble referert av Hille ofl. (2012) indikerer at viktige matvarers bidrag til overgjødning varierer i noenlunde samme forhold som deres bidrag til klimagassutslipp. Bidraget til forurensning er derimot ikke bare høyere for husdyr- enn planteprodukt, men forskjellen er enda større enn når det gjelder klimagassutslipp. Grunnen er utslipp av ammoniakk fra husdyrgjødsel.

9.3. Kortreist mat – myte eller fakta?

Spørsmålet om hvor langt maten reiser fra jord til bord har særlig betydning for energibruk og klimagassutslipp. Tabellen viser hvordan de samlede klimagassutslippene bak det norske matvareforbruket fordelte seg i 2006 ifølge Hille ofl. (2008).

Tabell 22. Prosentvis fordeling av klimagassutslippene og den primære energibruken bak det norske matvareforbruket i 2006.

Produksjonsledd	Prosent av:	
	Klimagass-utslipp	Energibruk



Produksjon av kapital- og innsatsvarer til jordbruk og fiske	17	24
Jordbruk, fiske og oppdrett	57	19
Næringsmiddelindustri	9	24
Transport av matvarer etter primærproduksjonen	15	22
Handel med matvarer	2	11
SUM	100	100

Kilde: Hille, J., H. L. Sataøen, C. Aall og H.N. Storm 2008: Miljøbelastningen av norsk forbruk og produksjon 1987-2007. Vestlandsforskning. <http://www.vestforsk.no/www/show.do?page=12&articleid=2201>



Kortreist mat – myte eller fakta? Her Bondens marked, Oslo.

Foto: Flickr, Bernt Rostad.

jordbruket enn gjødsel. Det andre er at utslippene fra næringsmiddelindustri og handel betyr mer i Storbritannia, ettersom mer av energien som brukes der er fossil. Det at noen andre moment er utelatt fra totalen hos Garnett trekker transportens andel litt opp i hennes regnestykke, men det andre trekker andelen ned sammenliknet med norske forhold.

Transportens bidrag til klimabelastning er altså meget langt fra dominerende, men den er heller ikke helt ubetydelig. Den er dessuten voksende. Hille ofl. (2008) estimerte at energibruken til transport av innen- og utenlandske matvarer for det norske markedet var nesten fordoblet fra 1987-2006, mens energibruken til matproduksjon ellers hadde endret seg lite. Når det gjelder transport er det nesten et 1:1 forhold mellom energibruk og utslipp, så lenge nesten all transport drives av oljeprodukt.

De klart største klimagassutslippene i matvarekjeden kommer fra jordbruket, og det er mest i form av lystgass og metan. Derfor har jordbruket en langt større andel av klimagassutslippene fra matvareproduksjon enn av energibruken – mens det er omvendt for alle andre ledd i produksjonskjeden, inkludert transport.

Et annet spørsmål er om det er forskjell på matvarer når det gjelder transportens betydning for klimagassutslippene. Svaret er med ettertrykk ja. For kjøtt, der utslippene fra primærproduksjon er meget høye, har alt som skjer etter at dyra forlater garden prosentvis lite å si. Selv for fårekjøtt eksportert fra New Zealand til Europa, fant Ledgard ofl. (2010¹⁰⁵) at transporten bare bidro med 5 % av utslippene. Flere studier, hvorav noen dekker flere kjøttslag, bekrefter at 80-90 % av utslippene kommer før dyrene forlater

¹⁰⁴ Garnett, T. (2008): Cooking up a storm. Food, greenhouse gas emissions and our changing climate. Food Climate Research Network, http://www.fcrrn.org.uk/sites/default/files/CuaS_web.pdf

¹⁰⁵ Ledgard, S.F., M. Lieffering, J. McDevitt, M. Boyes, og R. Kemp 2010: A greenhouse gas footprint study for exported New Zealand lamb. Report for the Meat Industry Association, Ballance Agri-nutrients, Landcorp and MAF. AgResearch, Hamilton, New Zealand.



garden – selv i land der slakterier og handelsledd mest bruker fossilt basert energi. Selve transporten bidrar med få prosent. Det samme gjelder andre animalske varer. Sonesson ofl. (2008¹⁰⁶) fant at transport og handel bidro med ca. 5 % av utslippene knyttet til egg i Sverige. Høgaas Eide (2002¹⁰⁷) fant at transport bidro med mellom 3-4 % av utslippene for mjølk fra et større meieri i Norge (andelen var betydelig større for et lite meieri i Finnmark, men der er også transportavstandene eksepsjonelle). Denne studien, som handlet mest om det som skjedde etter at mjølka forlot garden, brukte dessuten tall for utslippene fra selve jordbruket som var alt for lave i lys av andre norske og internasjonale studier. Med mer realistiske tall for disse hadde utslippene fra transport av mjølk, fra bøndene til det store meieriet og fra meieriet ut til butikkene, blitt redusert til høyst 2 % av den samlede klimabelastningen fra mjølk. Mjølk er en vare som er mer romstor i forhold til næringsinnholdet enn kjøtt, så en kunne tro at transporten i dette tilfellet betydde mer. Det som trekker i motsatt retning er at det likevel er en kompakt vare, som kan transporteres med fylte tankbiler inn til meieri og i tettpakkede kartonger ut derfra, og at logistikken i hovedsak er samordnet og rasjonalisert i regi av én aktør – TINE – noe som kan minimere unødig tomkjøring.

Når det gjelder husdyrprodukt, som gir høye utslipp i utgangspunktet, er altså mengdene vi spiser av dem og måten de er produsert på langt viktigere spørsmål fra miljøsynspunkt enn avstanden de tilbakelegger fra jord til butikk. Paradoksalt nok kan det samme gjelde noen av de matvarene som gir *minst* utslipp per kalori (jfr. figur 9), for eksempel sukker, matfett (eller olje/olje som råvare til matfett) og korn. Disse er også kompakte varer. De er dessuten holdbare og kan fraktes i bulk f.eks. med saktegående lastebåter, uten behov for energikrevende tilleggsutstyr som kjøle- eller fryseanlegg. Transporten blir svært energieffektiv.

De varene der transportavstand har desidert mest å si for klimagassutslippene er frukt og grønt, samt kanskje ferskt brød. Frukt og grønnsaker er mest vann, veier og rommer enda mer i forhold til næringsinnholdet; noen av dem er dessuten lite holdbare og krever kjøling og/eller rask transport. Brød er en langt mer romstor og mindre holdbar vare enn korn eller mjølk.

Carlsson-Kanyama (1998¹⁰⁸) fant at italienske gulrøtter levert til Stockholm ga 3,5 ganger større klimagassutslipp enn svenske, grunnet transporten. Angervall ofl. (2006¹⁰⁹) fant at spansk brokkoli levert Stockholm ga 2,7 ganger høyere klimagassutslipp enn brokkoli fra Skåne. Allerede om den kom fra Skåne sto transporten for 35 % av de samlede utslippene; kom den fra Spania sto transporten for 62 %. Hille (1998¹¹⁰) fant at en «kurv» av importerte grønnsaker og epler levert Trondheim om høsten ga over dobbelt så store utslipp av CO₂ som en tilsvarende kurv med norske varer. Dette til tross for at selve dyrkinga ga noe høyere utslipp i Norge enn i utlandet. Selv for de norske varene sto transporten for 27 % av utslippene, men når det gjaldt de importerte sto den for 76 %. Her var vel å merke utslipp av lystgass ikke med i regnestykket, så transportens andel av samlede klimagassutslipp hadde blitt noe mindre. Lantbrukarnas Riksförbund (2002¹¹¹) fant at innenlands transport sto for 31 % av klimagassutslippene fra svenske poteter i Sverige, mens Lindenthal ofl. (2010¹¹²) fant at andelen var 37 % for østerriksk løk i Østerrike. Trydemann Knudsen (2010¹¹³) fant at transport av først appelsiner, så juicekonsentrat og til

¹⁰⁶ Sonesson, U., Cederberg, A. Flysjö og B. Carlsson 2008: Livscykelanalys av svenska ägg (ver. 2). SIK, Göteborg. <http://www.Swedishaagg.se/attachments/90/1336.pdf>

¹⁰⁷ Høgaas Eide, M. (2002): Life Cycle Assessment (LCA) of Industrial Milk Production. International Journal of LCA, 2002;7.

¹⁰⁸ Carlsson-Kanyama, A. (1998):. Food consumption patterns and their influence on climate change: green house gas emissions in the life cycle of tomatoes and carrots consumed in Sweden. *Ambio* 1998:2 (7), s. 528-534. .

¹⁰⁹ Angervall, T., Florén, B., Ziegler, F. 2002: Vilken bukett brokkoli väljer du? Konsumentföreningen Stockholm. <http://www.konsumentforeningenstockholm.se/upload/Konsumentfrågor/Broccolirapporten.pdf>

¹¹⁰ Hille, J. 1998: "Godt norsk"? – CO₂-utslipp ved produksjon, lagring og transport av norsk og importert frukt/grønnsaker. FIVH. <http://www.framtiden.no/download-document/171-godt-Norwegian-7/1998.html>

¹¹¹ LRF 2002: Maten och miljön – Livscykelanalys av sju livsmedel. LRF, Stockholm. <http://www.Swedishtsigill.com/website2/1.0.2.0/466/maten%20o%20miljon.pdf>

¹¹² Lindenthal, T., T. Markut, S. Hörtenhuber, G. Rudolph og K. Hanz 2010: Climate balance of organic and conventional foodstuffs compared. *Ökologie und Landbau*, Jan-Feb. 2010. http://www.fibl.org/fileadmin/documents/de/oesterreich/arbeitschwerpunkte/Klima/climate_balance_lindenthal_1003.pdf

¹¹³ Trydemann Knudsen, M. (2010): Environmental Assessment og Imported Organic Products – Focusing on orange juice from Brazil and soybeans from China. PhD thesis, Aarhus University.



slutt juice sto for 57 % av klimagassutslippene fra appelsinjuice i Danmark, når appelsinene var dyrket i Brasil. Blonk ofl. (2010¹¹⁴) fant at transport av frukt fra andre verdensdeler sto for en noe lavere andel av utslippene enn hva en del tidligere studier har funnet. Likevel fant de at transporten sto for 40 % av utslippene fra ananas og bananer fra Costa Rica som ble solgt i Nederland, og 80 % av utslippene fra epler fra New Zealand. I tilfellet epler har altså reisen halve jorda rundt en helt annen betydning enn i tilfellet fårekjøtt.

Eksemplene kan mangfoldiggjøres, men poenget er at når det gjelder frukt, grønnsaker og poteter, kan transporten gi et meget stort bidrag til de samlede klimagassutslippene - selv om den går over relativt korte avstander innenfor et land. Går de over lengre avstander, kan transporten være den dominerende kilden til utslipp fra disse matvarene. Når det gjelder transport av ferskt brød er resultatene fra de studiene som finnes nokså sprikende, men enkelte taler for at langveis distribusjon fra industrielle bakeri kan gi et stort bidrag til de samlede utslippene fra brød.

Frukt og grønt er samtidig den matvaregruppen der flest mennesker har mulighet til å redusere transportutslippene fra en del av forbruket til null, ved å dyrke i egen hage. Det var tidligere vanlig, men omfanget av egen dyrking er i dag minimal, i alle fall når det gjelder grønnsaker - - et forhold som ble omtalt i *Økologisk utsyn 2004*. Et alternativ til å dyrke selv, og en mulighet også for dem som ikke har tomt til å gjøre det på, er å kjøpe mat fra lokale produsenter. Det finnes i dag flere salgskanaler for mer eller mindre kortreist mat - ikke bare gardsbutikker, abonnementsordninger og «Bondens marked», men også alminnelige dagligvarebutikker som skilter lokale produkter eller setter av egne hyller og frysedisker til dem.

Slike ordninger for å fremme *særlig* kortreist mat har et potensial for å redusere utslipp, men resultatet er ikke *uten videre* gitt. Det avhenger for det første av at matvarene som kommer fra en bonde i nærheten, ikke i mellomtida har reist langt i veg for å bli foredlet. Avisa Nationen kunne for en tid siden fortelle om de «lokale» gulrøttene som var til salgs i et supermarked i Bodø, og som godt nok var dyrket 40 km unna, men som hadde reist alle 1.200 km til Trondheim og tilbake for å bli vasket og pakket. Tilfellet er nok ikke enestående i dagens situasjon, der foredlingsanlegg for matvarer - til og med for så enkle operasjoner som å vaske og pakke grønnsaker - er sterkt sentraliserte. Noen bønder - både av de som er representert i lokalhyller på supermarkeder og av de som stiller på «Bondens marked» - tar seg av hele foredlingen selv, men det er ikke selvsagt at så har skjedd.

Selv om de lokale matvarene ikke tar lange omveger, så har *måten* transporten foregår på stor betydning for om korte avstander medfører mindre utslipp enn middels lange. Om matvarene en finner i de store matvarekjedenes vanlige hyller har reist nokså langt, så har de til gjengjeld ofte reist nokså energieffektivt. Kjedenes handterer store volumer og kan rasjonalisere transporten slik at den i stor grad går med noenlunde fullastede trailere. Store kjøretøy gir mindre utslipp per tonnkilometer enn små. Beregninger fra SSB, som gjelder all godstransport i Norge, viser at lastebiler med nyttelast på 1-5 tonn slipper ut over 6 ganger mer klimagasser per tonnkilometer enn store lastebiler på over 11 tonn¹¹⁵. Det skyldes delvis at store biler rett og slett er mer energieffektive enn små, og dels at de i praksis oftere kjører med full eller tilnærmet full last. Dersom en bonde kjører grønnsaker 50 km til Bondens Marked i en liten varebil, der dessuten bare en liten del av lastekapasiteten er utnyttet - noen få kasser i lasterommet - så kan utslippene per kg vare bli større enn om en matvarekjede sender de samme varene 500 km med fullastet 20-tonns trailer.

Det som er sagt ovenfor er ingen påstand om hvordan transporten til Bondens Marked eller andre lokale salgssteder faktisk foregår, bare en påpekning av at miljøtenkningen om kortreist mat også bør inkludere spørsmålet om transportmåter. Så vidt vites har ingen studert transport av kortreist mat i Norge. Det finnes derimot én studie fra Sverige, som gjelder transport av varer fra garder i Järna sør for Stockholm til mer-eller-mindre lokal foredling og videre til kunder dels i et nærmeste området og dels i Stockholm (6 mil

<http://orgprints.org/18411/1/18411.pdf>

¹¹⁴ Blonk, H., A. Kool, B. Luske, T. Ponsioen, og J. Scholten. 2010: Methodology for assessing carbon footprints of horticultural products. A study of methodological issues and solutions for development of the Dutch carbon footprint protocol for horticultural products. Blonk Milieu Advies, Gouda.

<http://www.blonkmilieuadvies.nl/en/pdf/engels%20rapport%20pt%202010.pdf>

¹¹⁵ http://www.ssb.no/emner/01/03/10/rapp_200849/rapp_200849.pdf



unna)¹¹⁶. Transporten i det lokale systemet ble beregnet å gi omtrent halvparten så store utslipp som konvensjonelle leveranser til dagligvarebutikker når det gjaldt brød og meirivarer, men bare 4 % når det gjaldt grønnsaker. Det siste er et slående positivt resultat. Det skal da påpekes at volumene i dette tilfellet var ganske store – nærmere ett tonn (827 kg) grønnsaker per uke ble levert fra Järna -, og at varebilen som ble brukt transporterte kjøtt i tillegg til grønnsaker. Når det gjaldt transport av kjøtt, ga det lokale systemet derimot dobbelt så store utslipp som et konvensjonelt. Her måtte dyra først transporteres til, og kjøttet så hentes fra et slakteri som lå 8 mil unna, før distribusjon til kundene. Kapasitetsutnyttelsen i bilen var dårlig både under turene til og fra slakteri og dessuten under distribusjon, unntatt i grønnsaksesongen da bilen kunne lastes med grønnsaker i tillegg til kjøtt.

Et eksempel på et ekstremt miljøeffektivt distribusjonssystem for grønnsaker er beskrevet av Kulak (2010¹¹⁷) fra London. Her bor alle kundene innen få kilometer fra stedet der grønnsakene dyrkes, slik at de kan nås med én ukentlig kjørrute på 25 km, som utføres med elektrisk bil. Dersom hagebruket lokaliseres nærmest mulig byene – noe som var vanlige da transport var mer tungvint enn i dag – så er det mulig å skape kortreiste forsyningskjeder med nær null utslipp.

9.4. Økologisk mat – bra også for klimaet?

¹¹⁶ Thomsson, O. 2005: Small-scale food processing industries in Järna. I: Environmental Impacts of Eco-Local Food Systems. Final Report from BERAS Work Package 2. (Økologisk Lantbruk nr. 46). SLU, Uppsala.
http://www.jdb.se/beras/files/Beraswp2_rapport46.pdf

¹¹⁷ Kulak, M.A. 2010: Use of Life Cycle Assessment to Estimate Reduction of Greenhouse Gas Emissions from Food through Community-supported Urban Agriculture. MSc thesis, Cranfield University.
http://www.bioregional.com/files/publications/CommunitySupportedAgricultureMScThesisKulak_Sept2010.pdf



Da bevegelser for økologisk jordbruk oppsto før eller omkring midten av det 20. århundret – som de gjorde både i Europa, Nord-Amerika og Japan – så var det ikke med tanke på å redusere klimagassutslipp. Problemet var knapt kjent. Det var spørsmål om å bevare mikrolivet og fruktbarheten i jorda, om sunn og



Etter hvert ble også skadevirkningene av sprøytemiddel på det videre biologiske mangfoldet et sentralt argument for økologisk jordbruk, sammen med kunstgjødslas bidrag til forurensning av grunnvann og overflatevann.

Foto: Flickr, Jesse Bruce.

giffri mat og til dels om dyrevelferd som sto i fokus. Etter hvert ble også skadevirkningene av sprøytemiddel på det videre biologiske mangfoldet et sentralt argument for økologisk jordbruk, sammen med kunstgjødslas bidrag til forurensning av grunnvann og overflatevann. Alle disse argumentene er fortsatt relevante: vi skal komme kort tilbake til et par av dem.

9.4.1. Klimabelastning fra økologisk og konvensjonell mat

Et annet spørsmål er altså om økologisk matproduksjon også er gunstig for klimaet. Det spørsmålet kan presiseres på mer enn én måte, men det er naturlig å begynne med samme type spørsmål som ovenfor, nemlig: hvor store blir utslippene per enhet av maten som, produseres? Tabellen nedenfor gir en forenklet oversikt over resultat fra 25 europeiske studier som sammenlikner klimagassutslipp fra økologiske og konvensjonelle matvarer. Mange av studiene dekker flere ulike matvarer, slik at de til sammen inneholder 76 par av resultat for konvensjonelle vs. økologiske produkt. Vi teller da ikke med resultat som gjelder varianter av samme vare, for eksempel flere slags ost eller flere slags brød – de telles som ett resultat, plassert. Når en studie har sammenliknet både løk- og gulrotproduksjon, regnes det derimot som to resultat. Det er to studier som gjelder flere meierivarer, som konsummjølk, yoghurt og ost; tall i parentes viser effekten om også «flere meirivarer» slås sammen til ett resultat.

Siden vi her ikke sammenlikner ulike matvarer men ulike produksjonsmåter, kan vi bruke tall som gjelder utslipp per kg matvare. Det kan tenkes å være forskjeller mellom antall kalorier i 1 kg økologisk gulrot eller biff og 1 kg konvensjonell vare, men de er i tilfelle små og i alle fall ukjente.

Tabell 23. Utslag for klimagassutslipp av økologisk vs. konvensjonell produksjon, ifølge 25 nyere europeiske studier. Gjelder utslipp per kg vare.



Varegruppe	Antall resultat som viser:			
	>10 % mindre utslipp fra økologiske varer	0-10 % mindre utslipp fra økologiske varer	0-10 % større utslipp fra økologiske varer	>10 % større utslipp fra økologiske varer
Korn og brød	8	1		
Oljefrø	1	1		
Sukker (beter)	1			
Poteter og fri-landsgrønnsaker	12	1	1	7
Belgvekster	2			
Drivhustomater				3
Frukt og bær	1		1	
Meierivarer	7 (4)	8 (5)	3	2
Egg	1			1
Kjøtt	7	2	1	4
I alt	40 (36)	13 (10)	6	17

Kilde: Hille ofl. (2012),

http://www.nilf.no/publikasjoner/Notater/2012/environmental_and_climate_analysis_for_the_norwegian_agriculture_and_food_sector_and_assessment_of_actions, i hovedsak tabell 4.1. I tillegg til de 24 studiene som er representert i den tabellen inkluderer tabellen over resultat fra en norsk studie av Refsgaard ofl. (2011) som kilden omtaler i et eget kapittel. Disse gjelder brød, mjølk og kjøtt, og viser alle lavere utslipp fra økologiske varer enn fra konvensjonelle.

Som vi ser er det en overvekt av resultat som viser at utslippene fra økologiske varer er minst. Utslagene er entydige for korn og oljefrø, men noe mer blandede for frukt og grønt samt husdyrprodukt. Det er framfor alt én faktor som trekker utslippene nedover for økologiske varer, nemlig at det ikke brukes kunstgjødsel, hvilket ikke bare eliminerer utslippene fra produksjon av kunstgjødsel men også betyr at lystgassutslippene fra jordbruket oftest blir mindre. Uten kunstgjødsel er det mindre nitrogen som kan tilføres jorda og da er også potensialet for dannelse av lystgass mindre. I tillegg indikerer noen studier at det oftere skjer netto binding av CO₂ i jord som drives økologisk enn i den som drives konvensjonelt, dvs. at det bygges opp humus i den økologisk drevne jorda. Det er likevel bare to av de 25 studiene bak tabellen ovenfor som har regnet med denne faktoren.

De faktorene som derimot kan trekke utslippene fra økologiske varer oppover, er i hovedsak følgende:

- Avlingene i økologisk jordbruk er under europeiske forhold lavere enn i konvensjonelt. Om det kjøres like mye med traktor per mål som drives økologisk, blir derfor utslippene per kg produsert vare høyere. Om økologiske bønder kjører *mer* per mål og år, forsterkes effekten. Det siste kunne tenkes, for eksempel fordi økologiske bønder bekjemper ugras mekanisk og ikke med sprøytemiddel, men få av studiene har funnet at de kjører mer samlet sett.
- Spesielt for storfekjøtt og mjølk gjelder at økologiske dyr får mindre kraftfôr og mer grovfôr enn konvensjonelle, hvilket fører til litt høyere metanutslipp fra fordøyelsen.
- Særlig for svine- og fjørfekjøtt gjelder at kravene til dyrevelferd i økologisk jordbruk gjør at dyra lever lenger og spiser noe mer fôr for hver kilo de legger på seg enn konvensjonelle dyr.
- Spesielt for grønnsaker fra fossilt oppvarmede drivhus gjelder at nesten hele klimabelastningen skyldes energibruken til oppvarming (og til lys, om også elektrisiteten er fra fossile kilder). Da blir utslippene per kg vare nesten en direkte omvendt funksjon av avlingsnivået. Når det er noe lavere i økologiske drivhus, blir utslippene per kg automatisk høyere.
- Så lenge økologiske bønder og økologiske foredlingsanlegg er færre og mer spredte enn konvensjonelle, kan noen økologiske varer måtte tilbakelegge flere kilometer fra jord til bord enn tilsvarende konvensjonelle.



Både det førstnevnte og de to sistnevnte ulempene ved økologisk produksjon vil oppheves ved en overgang til fornybar energi, dvs. om både traktordrift, eventuell oppvarming av drivhus og distribusjon av varene skjer med fornybar energi. Det siste blir uansett mindre etter hvert som de økologiske produsentene og foredlingsanleggene blir flere, og motvirkes dessuten om økologiske bønder bevisst går inn for å holde transportvegene så korte som mulige, for eksempel ved å foredle varene selv og selge dem i nærområdet.

9.4.2. Ressursbruk

Omtrent halvparten av studiene som er representert i Tabell 21 sammenlikner også energibruken bak økologiske og konvensjonelle varer. Det er en enda større overvekt av resultat som viser at økologiske varer kommer best ut når det gjelder energibruk, enn når det gjelder klimagassutslipp.

Annerledes er det med arealbruk. Uten unntak viser de europeiske studiene at økologiske varer krever mer areal enn konvensjonelle. Det er bare et annet uttrykk for at de økologiske avlingsnivåene er lavere.

En annen følge av det siste, er imidlertid at dersom en regner klimagassutslipp per dekar jordbruksareal, så kommer økologisk produksjon nesten entydig bedre ut. Av de 76 resultatene i Tabell 23 var det bare 5-6 som viste større klimagassutslipp per mål fra økologisk produksjon. Tre av disse gjaldt studier av grønnsakproduksjon der det ble forutsatt eksepsjonelt høye tilførsler av husdyrgjødsel – langt høyere enn det som er mulig i jordbruket ellers – og beregnet tilsvarende høye lystgassutslipp. Regner en jordbruksarealet som gitt, så vil en fullstendig overgang til økologisk produksjon medføre betydelig lavere klimagassutslipp. Det har imidlertid en annen konsekvens: fordi det blir mindre avlinger, må vi i så fall legge om kostholdet, og redusere forbruket av husdyrprodukt, siden de krever mest areal i forhold til energien de gir – uansett om de produseres økologisk eller konvensjonelt. Det vil også hjelpe sterkt å kaste mindre mat, men det er ikke nok alene, dersom vi vil legge helt om til økologisk jordbruk.

9.4.3. Andre miljøpåvirkninger

Bare et mindretall av de sammenliknende europeiske studiene gir tall for bidraget til overgjødning eller forsuring fra økologiske og konvensjonelle produkt, eller for miljøgiftbelastninger ut over dem fra sprøytemiddel i selve jordbruket, der det er åpenbart at økologiske varer kommer best ut. Resultatene når det gjaldt andre miljøbelastninger var for få og sprikende til at Hille ofl. (2012) fant grunnlag for å trekke generelle konklusjoner av dem.

Om en går fra studier som sammenlikner et begrenset antall økologiske produsenter i dag med tilsvarende konvensjonelle, til spørsmålet om hva som vil skje ved en mer generell omlegging til økologisk jordbruk, så er svaret at potensialet for overgjødning må ventes å bli mindre. I dag kan noen økologiske garder bruke store doser husdyrgjødsel, hvilket ikke bare gir høye lystgassutslipp men også lett gir stor avrenning av næringsstoff (nitrogen og fosfor). Det blir ikke mer husdyrgjødsel tilgjengelig ved en full omlegging til økologisk jordbruk – det blir snarest en del mindre, ettersom husdyrtallet må reduseres. Når de store tilførselene av nitrogen og fosfor i kunstgjødning også opphører, blir det rett og slett mindre næring i sum som tilføres jorda og som kan gi grunnlag for avrenning. En tidligere gjennomgang av studier som sammenliknet bidrag til overgjødning fra konvensjonell og økologisk produksjon – Mondelaers ofl. (2009¹¹⁸) – fant en signifikant tendens til at økologisk produksjon førte til mindre nitrogenavrenning per mål. Dette selv om det ikke var noen signifikant forskjell mellom de to produksjonsmåtene når en sammenliknet utslipp per kg av gitte produkt. Det er samme forhold som for klimagassutslipp. Om jordbruksarealet tas for gitt, så vil en generell omlegging til økologisk produksjon gi mindre utslipp – men kreve en omlegging av kostholdet.

Få livsløpsanalyser av matvarer tar for seg virkninger på *biologisk mangfold*, ettersom de er mer krevende å måle eller beregne innenfor slike studier enn bidrag til forurensning. Derimot er det etter hvert mange andre forskingsrapporter som nettopp sammenlikner biologisk mangfold på konvensjonelle og økologiske jordbruksareal. En gjennomgang av denne litteraturen fra 2011 fant 396 relevante resultat, hvorav 327

¹¹⁸ Mondelaers, K., J. Aertsens, og G. van Huylenbroeck 2009: A meta-analysis of the differences in environmental impacts between organic and conventional farming. *British Food Journal* 111 (10), s. 1098-1119. <http://biblio.ugent.be/input/download?func=downloadFile&fileId=901101>



viste at økologisk drift slo positivt ut for det biologiske mangfoldet, 13 viste det motsatte og 56 ikke fant noe signifikant utslag¹¹⁹. Det må kalles en usedvanlig klar tendens.

9.5. Hva om vi kaster mindre?



Intet tiltak for å redusere miljøbelastningen fra matvareforbruket har mer bombesikker virkning enn å kaste mindre.

Foto: Flickr, gruntzooki

Intet tiltak for å redusere miljøbelastningen fra matvareforbruket har mer bombesikker virkning enn å kaste mindre. Matvarer som kastes, har gitt akkurat like store miljøbelastninger som matvarer av samme slag som spises. Dessverre har vi ennå ikke tilstrekkelig grundige og omfattende studier av matspillet som oppstår i alle ledd – inkludert foredling, transport, handel og hos forbrukerne selv – i Norge til å kunne si sikkert hvor mye av maten som kastes. Om spillet er 20 % (et ikke usannsynlig nivå) og likt for alle matvarer, så vil det si at utslippene fra matproduksjonen blir 25 % større enn om intet spill hadde oppstått. At spillet er helt likt for alle matvarer er imidlertid usannsynlig. På grunnlag av det spinkle norske materialet som fantes, supplert med svenske og engelske studier, estimerte Nymoen og Hille (2010) at spillet kunne være ca. 25 % for frukt og grønt og 22 % for kornvarer, men 15 % for kjøtt og fisk og noe over 6 % for meierivarer. Om det er riktig at spillprosenten er noe mindre for de varene som gir størst klimagassutslipp per kg – altså husdyrproduktene – enn for de viktigste

planteproduktene, så har kastingen litt mindre å si for disse utslippene enn for selve avfallsmengdene. Utslaget er likevel meget betydelig.

9.6. Oppsummering

Det viktigste vi kan gjøre for å redusere klimagassutslippene – og flere andre miljøbelastninger – fra matvareforbruket er å *endre kostholdet*. I hovedsak betyr det å redusere forbruket av animalske matvarer, og særlig kjøtt. En studie av mulighetene for å redusere klimagassutslippene gjennom omlegging av kostholdet på sykehjem fant et potensial for å kutte dem med over 30 %. For folk flest bør potensialet være noe større.

Ca. 15 % av klimagassutslippene fra matvareforbruket skyldes transport. Det er langt ifra mulig å eliminere all transporten, og heller ikke på kort sikt å elektrifisere alle transportmiddel. Potensialet for å redusere utslippene ved å velge kortreist mat er derfor vesentlig mindre i sum, enn potensialet i omlegging av kostholdet. Likevel er det meget stort når det gjelder frukt og grønt. For slike varer kan transportavstanden bety mer enn alle andre bidrag til klimagassutslipp.

Hvor mye en reduserer klimagassutslippene ved å velge økologisk mat er usikkert, selv om en overvekt av resultat, inkludert dem i en ny norsk studie, viser at utslippene fra økologiske varer er lavere enn fra konvensjonelle. Økologisk produksjon gir derimot klart lavere utslipp per dekar jordbruksareal. En generell omlegging til økologisk jordbruk vil *kreve* en samtidig omlegging av kostholdet – noe som da vil gi lavere klimagassutslipp. Det finnes andre miljømessige og etiske grunner til å velge økologisk mat, inkludert hensynet til biologisk mangfold.

Det å kaste mindre mat er en sikker måte å redusere miljøbelastningene på. Omfanget av matvarespillet i Norge er ennå ikke nøyaktig kjent. Det er likevel trolig av en slik størrelsesorden at dersom vi kunne redusere det til nær null, ville dette være det nest viktigste bidraget vi kunne gi til å redusere matens klimabelastning – etter det å legge om kostholdet. Dette gjelder selv om vi kaster noe mindre andeler av de mest utslippskrevende matvarene enn av andre.

¹¹⁹ G. Rahmann 2011: Biodiversity and organic farming – What do we know?

http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/sustainability/pdf/11_11_28_OA_biodiversity_Rahmann.pdf