



## Kortreist eller vegetarisk? Hva monner mest i klimasammenheng?

Av: Tone Smith Spash

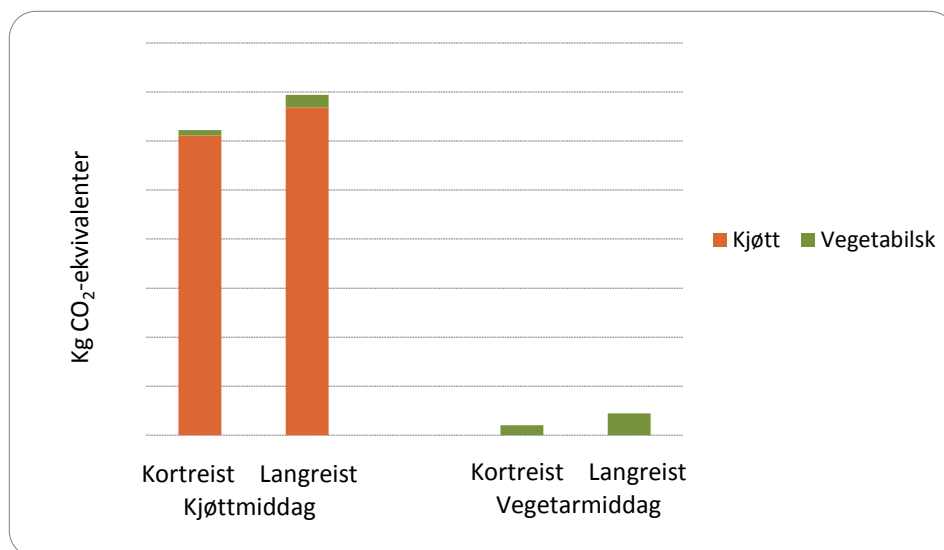
**Dette notatet ser på klimagassutslipp forbundet med en typisk norsk søndagsmiddag og sammenligner med utslippene fra et vegetarisk alternativ. Hovedfunnet er det store potensialet for utslippsreduksjon som ligger i å gå over til et mer vegetabilsk kosthold. En omlegging av produksjon og kosthold i retning av mindre kjøtt og mer vegetabilsk mat har langt større betydning for klimagassutslippene enn hvor langt maten reiser mellom jord og bord.**

Som figur 1 viser er klimagassutslipp fra kjøttforbruk av en helt annen størrelsesorden enn utslipp forbundet med vegetabilsk mat. Beregningene i dette notatet viser at for en typisk norsk søndagsmiddag (illustrativ) bidrar kjøttet alene med over 95 prosent av klimagassutslippene, uavhengig av hvorvidt det har reist langt eller kort før det når forbruker. Vi har da antatt et tillegg på maksimum 10 prosent for utslippene forbundet med transport av storfe.

Når det gjelder frukt og grønt er derimot forskjellen mellom kortreist og langreist betydelig. Vår langreste vegetarmiddag bidrar med godt over dobbelt så store klimagassutslipp som den kortreste varianten. Sammenligner vi den kortreste vegetarmiddagen med den kortreste kjøttmiddagen så bidrar kjøttmiddagen med 30 ganger så store utslipp. En langreist kjøttmiddag derimot gir kun 15 ganger så store utslipp som en langreist vegetarmiddag.

De langreste måltidene er basert på gjennomsnittstall for import. Generelt kan vi derfor anta at om vi kjøper varer fra land utenom Europa, slik som poteter fra Israel eller epler fra Chile, så vil utslippene være enda høyere enn det vi har beregnet for våre langreste måltider i dette notatet. Dette er av særlig betydning når det gjelder storfekjøtt, ettersom slikt kjøtt fra Afrika, Sør-Asia eller Sør-Amerika har langt høyere utslipp i produksjonsleddet enn europeisk storfe (FAO 2013). Dette skyldes imidlertid ikke den lange transportetappen, men det faktum at disse dyrene i utstrakt grad kun brukes til kjøttproduksjon og ikke produserer melk. Dermed tilfaller alle klimagassutslippene kjøttet, i motsetning til for eksempel Norge og Europa hvor de fordeles mellom melken og kjøttet.

Figur 1. Klimagassutslipp forbundet med en typisk søndagsmiddag, per person.





En omlegging av produksjon og kosthold i retning av mindre kjøtt og mer vegetarisk mat har altså mye mer å si for klimagassutslippene enn hvor langt maten reiser mellom jord og bord. Notatet illustrerer at redusert kjøttproduksjon og -forbruk er sammenfallende med klimamålene. I dag brukes kun 12-13 prosent av jordbruksarealet i Norge til dyrking av menneskemat (Nymoen og Hille 2012). En strukturendring i landbruket, der man legger om fra kjøtt- og fôrproduksjon til større andel grønnsaker og vegetabiliske proteiner på friland<sup>1</sup> vil kunne bidra til å redusere Norges klimagassutslipp. Redusert forbruk av importert kjøtt vil på samme måte kunne bidra til å redusere klimagassutslipp i opprinnelseslandet for importvaren. På forbrukersiden anbefales det å utvide fra Kjøttfri Mandag<sup>2</sup> til flere kjøttfrie dager, samt å redusere mengden kjøtt i forhold til grønnsaker dersom man serverer et kjøttmåltid. Et viktig tilleggsargument for Framtiden i Våre Hender er at man kan fø flere mennesker på vegetabilisk enn på animalsk kost med samme ressursinnsats (jordareal, energi, etc.), men det temaet ligger utenfor denne rapportens fokus.

## 1. Bakgrunn og formål

Landbruket er blant de viktigste kildene til flere av de alvorlige miljøbelastninger kloden står overfor, som degradering av jordsmonn, redusert biologisk mangfold, vannforurensning og klimaforandringer. Ifølge det offisielle norske utslippsregnskapet står jordbruket alene for 8,5 prosent av norske klimagassutslipp (SSB 2014). IPCC (2013) anslår at globalt er landbrukssektoren, inklusive skog og arealbruksendringer, opphav til hele 24 prosent<sup>3</sup> av de globale klimagassutslippene. Utslipp fra drøvtyggere alene står for over 11 prosent av de globale utslippene (FAO 2013).

Grunnet landbrukets relativt store bidrag til klimagassutslippene pågår det en diskusjon omkring hvordan denne sektoren kan bli mer klimavennlig. Fokus er imidlertid - som så ofte - på behovet for bedre teknologi, mer informasjon og effektivisering (se for eksempel St.meld. nr. 39 (2008-2009)). Mens norske helsemyndigheter i mange år har anbefalt redusert kjøttforbruk og økt grønnsakinntak i befolkningen (Helsedirektoratet 2013), er redusert kjøttproduksjon ikke engang nevnt i klimameldingen for landbruket (St.meld. nr. 39 (2008-2009)). Imidlertid innrømmer landbruksmyndighetene i St.meld. nr. 9 (2011-2012) at landbruksnæringens klimagassreduksjoner blant annet må skje ved endret sammensetning av forbruket, men uten at dette spesifiseres ytterligere.

### *Hva vet vi om klimagassutslipp fra matforbruk?*

Vi vet nå at matvareforbruket utgjør mellom en fjerdedel (Hille et al. 2008) og en sjettedel (Hertwich og Peters 2009) av nordmenns samlede klimabelastning eller såkalte klimaavtrykk. Vi vet også at det går et hovedskille mellom animalske produkter og planteprodukter. Mens 80-90 prosent av klimagassutslippene knyttet til animalske produkter finner sted før dyrene eller produktene (melk, egg etc.) forlater gården, så er tilsvarende tall for planteprodukter mye lavere, og i mange tilfeller under 50 prosent (Hille et al. 2012). Vi vet derfor etterhvert godt hvordan vi kan prioritere mellom ulike produksjons- og forbrukssystemer for å vende dem i en mindre miljøbelastende retning. På klimaområdet har Hille (2012) oppsummert kunnskapen vi nå besitter i følgende fire punkter:

1. Lavest belastning: 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.

---

1 Grønnsaker dyrket på friland er generelt forbundet med mye lavere utslipp enn drivhusgrønnsaker.

2 <http://www.gronnhverdag.no/nor/Mat-drikke/Kjoettfri-mandag>

3 Dette tallet inkluderer skogbranner, torvbranner og nedbryting av torv.



2. Lav belastning: Poteter, grove grønnsaker og pelagisk fisk som sild og makrell gir også lave klimagassutslipp. Andre grønnsaker og frukt kan også gi nokså lave utslipp om de er kortreiste.
3. Middels belastning: Egg, meierivarer, en del dypvannsfisker og oppdrettsfisk, langreiste frukter og frilandsgrønnsaker, samt kjøtt fra svin og fjørfe gir middels høye klimagassutslipp.
4. Høyest belastning: Kjøtt fra drøvtyggere og grønnsaker fra drivhus som er oppvarmet med fossile brensel gir de høyeste utslippene. Dypvannsfisk kan også gi svært høye utslipp – det er store variasjoner i drivstofforbruket per tonn fanget fisk, avhengig bl.a. av bestandssituasjonen og fangstmetodene.

### **Formål**

Hensikten med dette notatet er å beregne klimagassutslippene fra en typisk norsk søndagsmiddag bestående av kjøtt, poteter og grønnsaker med dessert og sammenligne med et vegetarisk alternativ. Vi ønsker å bruke den kunnskapen som finnes tilgjengelig om klimaavtrykk forbundet med ulike matvarer til å illustrere ulikheter i klimabelastning mellom en kortreist og en langreist versjon av disse to middagsalternativene.

Formålet har vært å belyse følgende problemstillinger: 1) Hvilken innvirkning har det på de totale klimagassutslippene knyttet til maten vi spiser om vi importerer storfekjøtt langveis fra framfor å spise norskprodusert? 2) Hvor mye utgjør transporten av de totale klimagassutslippene knyttet til vegetabilsk mat? 3) Og til slutt; hvor mye har reiseavstand og transport å si i forhold til å erstatte kjøttet med vegetabiliske matvarer?

Vi forsøker altså ikke å beregne noe statistisk gjennomsnittlig utslipp forbundet med nordmenns søndagsmiddager, men ønsker å *illustrere* antatte utslipp forbundet med valg av gitte matvarer i kombinasjon med reiseavstand (dvs. kortreist vs. langreist). Grunnet prosjektets begrensede størrelse, er det en del forhold vi ikke går inn på i dette notatet. Vi har holdt både drivhusproduksjon, økologisk kontra konvensjonell produksjon og sammenligning av småskala og storskala produksjonssystemer utenfor denne studien.

### **Oppbygging**

Notatet presenterer først de ulike måltidsalternativene og deres ingredienser. Deretter presenteres metode, datakilder og operasjonaliseringene av henholdsvis kortreist og langreist mat. Så presenteres utslippsfaktorene som er brukt i beregningene, samt en omtale av eventuelle valg og tilpasninger som er gjort for dette notatets formål. Vi gir også en kort omtale av forskning på mattransport generelt. Detaljerte tabeller for utslipp fra våre søndagsmåltider finnes i vedlegg A til slutt i notatet. I vedlegg B presenterer vi tilleggsinformasjon om hvor de ulike importvarene til vår søndagsmiddag kommer fra.

## **2. En typisk norsk søndagsmiddag – og et vegetarisk alternativ**

Kriteriene for valg av ingredienser har vært at de skal være produkter som med visse tilpasninger kan tilbys den norske befolkningen i kortreist utgave. Varene skal kunne dyrkes/produseres på friland nær størstedelen av den norske befolkningen.



Ifølge forskning på matkultur i Norge, er nordmenn fortsatt svært tradisjonelle på søndager når det gjelder valg av middagsrett. Ifølge Bugge og Døvig (2000) er den vanligste søndagsmiddagen en varm kjøttrett bestående av helt kjøtt (i motsetning til kjøttdeig, pølser eller gryterett). Vi har valgt oksestek som eksempel på en tradisjonell søndagsmiddag (Hovig 1999).

Til tross for endringer i kostholdet er kokte poteter (eller potetmos) fortsatt det vanligste middagstilbehøret, og det gjelder også søndagsmiddagen (Bugge og Døvig 2000). I tillegg til poteter serveres det gjerne kokte grønnsaker til, men hvilke grønnsaker som typisk serveres til søndagsmiddagen har vi ikke funnet statistikk for. Tradisjonelle kokebøker (Hovig 1999) anbefaler gjerne finere grønnsaker til søndagsmiddagen, for eksempel erter, brokkoli, blomkål eller grønne bønner. Fra kvalitative intervjuer omkring matkultur og søndagsmat, ser det også ut til at folk serverer andre grønnsaker på søndager enn eller i uka (Bugge 2005). Vi har valgt gulrot og grønne bønner som grønnsakstilbehør i vår typiske søndagsmiddag.

Til dessert har vi valgt eple som hovedingrediens. Selv om man gjerne bearbeider eplet før det serveres som dessert (pai, bakke, tilslørte bondepiker etc.), er eple et godt eksempel å bruke som dessertrett ettersom dette er den frukten det er gjort flest studier for.

Vår typiske<sup>4</sup> søndagsmiddag ser dermed slik ut:

200 g oksekjøtt (benfritt)  
150 g potet  
75 g gulrot  
75 g grønne bønner  
125 g eple (dessert)

For å illustrere hvor mye kjøttandelen betyr for utslippene knyttet til søndagsmiddagen, sammenligner vi med et vegetarisk alternativ. Ved å fjerne oksekjøttet og spise mer av de andre ingrediensene, kan vi bruke de samme innsatsvarer til å lage et næringsmessig fullverdig vegetarmåltid. Imidlertid ville et slikt måltid bli en smule kjedelig, og en vegetarisk rett med disse ingrediensene ville nok heller vært tilberedt som en gryte med noen ekstra ingredienser i. Vi har derfor lagt til løk i gryten vår og serverer den med byggryn til.

For å få i oss samme mengde energi (kalorier) fra vegetabilsk kost som fra kjøttmåltidet over, må vi spise en mye større mengde mat målt etter vekt.<sup>5</sup> Det er justert for energimengde i menyene, slik at de to måltidene har ulik vekt men likt energiinnhold (ca. 500 kcal).<sup>6</sup>

Vårt vegetaralternativ ser da slik ut:

225 g potet  
125 g gulrot  
125 g grønne bønner  
75 g løk  
50 g byggryn  
125 g eple (dessert)

---

4 Med «typisk» mener vi her «vanlig» slik det er funnet i studiene referert ovenfor. Det dreier seg altså ikke om noe statistisk beregnet median.

5 Sannsynligvis ville vi fordelt denne mengden vegetarmat over to måltider, eller middagsmat pluss et mellommåltid, da det er vanskelig å spise så mye på en gang.

6 Vi har brukt matvaretabellen.no til å beregne energiinnholdet for de ulike ingrediensene.



De totale utslippene forbundet med middagen vil bli større enn det minimum vi beregner fra ingrediensene ovenfor ettersom vi har holdt tilbehør som saus, krydder, stekefett etc. utenfor. I tillegg kommer (eventuelle) utslipp forbundet med frakt av maten fra butikken til hjemmet, tilberedelse av middagen, oppvask eller behandling av eventuelle middagsrester (avfall).<sup>7</sup>

### 3. Metode og datakilder

Interessen for å vurdere miljøbelastning knyttet til hele kjeden av matforbruket fra vugge til grav er stor og livsløpsanalyser (LCA) er den mest brukte metoden for å undersøke denne typen problemstillinger.

En typisk livsløpsanalyse inkluderer både direkte utslipp fra gårdsaktiviteter så vel som oppstrøms utslipp forbundet med produksjon av innsatsfaktorer til produktet (for eksempel fôr og mineralgjødning), samt nedstrøms utslipp forbundet med transport, slaktning, foredling og lagring. For jordbruksprodukter er det også relevant og ta med karbonbinding forbundet med arealbruk og arealbruksendringer. I tillegg er det forbundet utslipp med produksjon av kapitalvarer (for eksempel traktorer) og infrastruktur som benyttes i jordbruket eller for transport av matvarene, men disse er typisk ikke med i en livsløpsanalyse. Det varierer også fra studie til studie hvilke deler av forsyningskjeden som er tatt med (systemgrenser). Vanligvis gjøres det en rekke antakelser for de deler av systemet man ikke gjør spesifikke studier av men som man likevel må ta hensyn til. Selv om dette fører til at livsløpsanalyser er forbundet med relativt stor usikkerhet (se tabell 1), kan vi allikevel danne oss et bilde av hvilke størrelsesordener det dreier seg om.

De siste årene har det vært gjennomført over 100 europeiske studier på klimagassutslipp forbundet med ulike matvarer (Hille et al. 2012). Spesifikke studier på norske matvarer og jordbruksystemer finnes det få av (Refsgaard et al. 2011 er et unntak), men vi kan lære mye fra internasjonale studier.

I dette notatet har vi ikke selv utført livsløpsanalyser, men benytter utslippsfaktorer basert på studier utført av andre. John Hille har i flere studier (Hille et al. 2009, Nymoen og Hille 2012, Hille et al. 2012 og Hille 2012) gjennomført litteraturundersøkelser av eksisterende forskning på livsløpsanalyser av mat. I disse rapportene er resultater fra andres analyser sammenstilt og drøftet opp mot hverandre, og i sær er deres overføringsverdi til norske forhold vurdert. Nymoen og Hille (2012) er en meta-studie der resultater fra eksisterende studier, primært fra Nord-Europa, er brukt som bakgrunnsmateriale for å utlede sannsynlige intervaller for klimagassutslipp bak ulike matvarer levert til butikk i Norge. Disse utslippsfaktorene utgjør hoveddelen av vårt beregningsgrunnlag i dette notatet.

For kjøtt har vi gjort et unntak ettersom det finnes studier som har brukt mer oppdaterte beregningsmetoder og utslippsfaktorer. Her har vi istedenfor brukt Leip et al. (2010), en studie også Hille har referert til ved senere anledning (Hille et al. 2012). Denne studien bruker mer oppdaterte beregningsmåter for utslipp av metan og lystgass enn tidligere livsløpsanalyser (CLA-er). I tillegg tas det hensyn til både arealbruk, blant annet karbonbinding i åker og eng, samt arealbruksendringer, for eksempel utslipp forbundet med import av kraftfor knyttet til avskoging i Brasil.

Det finnes også en annen og nyere studie på utslipp fra drøvtyggere (FAO 2013), men vi har av hensyn til sammenlignbarhet valgt å ikke bruke denne. FAO-studien er spesielt interessant i det den inkluderer utslipp forbundet med produksjon av kapitalvarer, noe som eller ofte er utelatt i denne typen studier.

---

<sup>7</sup> Matavfall er i seg selv et viktig tema, da redusert matavfall vil kunne bidra betraktelig til å redusere de totale klimabelastningene forbundet med matforbruk.



Imidlertid ville det gjort utslippsfaktorene mindre sammenlignbare med Nymoens og Hilles (2010) som er basert på studier der kapitalvarer i liten grad er inkludert. I dette notatet er de relative utslippene mellom kjøtt og vegetabilsk mat sentrale, og derfor er det viktig å ha like systemgrenser på tvers av matprodukter. Vi vil imidlertid omtale noen resultater fra FAO-studien som er interessante i forbindelse med import av kjøtt fra ulike verdensdeler. Et problem med Leip et al-tallene er at de kun gjelder utslipp fram til gardsgrind. Altså har vi måttet estimere tillegg for transport. Generelt har vi måttet gjøre en del mindre tilpasninger for flere av utslippsfaktorene. Disse er redegjort for i kapittel 5.

Alle utslippsfaktorene vi bruker er årsgjennomsnitt, bortsett fra for kortreiste bønner og epler. For disse matvarene bruker vi utslippsfaktorer for høst-sesongen ettersom vi kun kan få dem ferske i kortreist utgave på høsten. Grønne bønner er ikke lagringsdyktige varer og derfor er friske norske grønne bønner kun å få tak i på høsten. På våren kan de fås i kortreist versjon men da kun i frossen/konservert form, mens friske bønner vil være importert. Norske epler er i prinsippet mer lagringsdyktige, men det er vanskelig å få tak i norske epler hele året. Selv om de finnes, er de knapt er å få kjøpt på våren. Derfor har Nymoens og Hille (2010) kun beregnet utslipp for høst-sesongen når det gjelder norske epler. Vi har brukt denne utslippsfaktoren.

#### 4. Kortreist og langreist mat

Selv om "kortreist mat" etterhvert er blitt et mye brukt ord i norsk matpolitikk og -kultur, har vi ikke funnet noen definisjon på hvor langt maten kan ha reist og fortsatt være kortreist. Ofte brukes lokal mat og kortreist mat om hverandre, og henviser foruten distanse gjerne til småskalaproduksjon eller til mat som selges direkte fra bonde eller bearbeider (ysterier, safterier etc.) til forbruker. Germiso (2005) brukte en operasjonalisering på 25-40 km mellom gård og butikk (inklusive via slakteri). I England opererer kampanjen Campaign to Protect Rural England (CPRE 2012) med en radius på 48 kilometer (30 engelske miles) for hovedingrediensene i produktet. Hvordan man definerer at hovedingrediensene er lokalt produsert er også et tema for seg. Hva med innsatsfaktorer som energi, gjødsel og fôr? Selv om kjøttet reiser kort avstand fra gård til butikk, kan kyrne ha blitt fødd store mengder kraftfôr forbundet med avskoging i Brasil.

Ettersom begrepet ikke er operasjonalisert i Norge, og på grunn av det begrensede datagrunnlaget vi har tilgjengelig har vi vært pragmatiske i forhold til avgrensning for hva som regnes som kortreist mat. De eneste utslippsberegningene vi har tilgjengelige er beregnet for mat levert til Trondheim fra Trøndelag, og vi bruker derfor disse. Sann sett vil utslippene være noe overestimert i forhold til en radius på 40-48 kilometer.

For det langreiste måltidet har vi også valgt pragmatisk utfra tilgjengelige data. Der har vi brukt gjennomsnittskoeffisienter for import, ettersom vi ikke har spesifikke utslippsfaktorer for import fra ulike verdensdeler.



## 5. Presentasjon av utslippsfaktorene

Tabell 1. Utslippsfaktorer som er brukt

		Utslippsfaktor (g CO <sub>2</sub> -ekv/kg)	Usikkerhet (%)	Kommentar
Storfe	Kortreist	30552*		EU-gjennomsnitt
	Langreist	33440*		EU-gjennomsnitt. Underestimert for Sør-Asia, Afrika og Latin-Amerika.
Potet	Kortreist	293	n.a.	
	Langreist	575	+/-30	
Gulrot	Kortreist	179*	n.a.	
	Langreist	520	+/- 50	Brukt faktor for samlekategorien «Rotfrukter og kål»
Grønne bønner	Kortreist	302*	n.a.	Brukt faktor for blomkål
	Langreist	700	+/-50	Brukt faktor for kategorien «Andre frilandsgrønnsaker, friske»
Løk	Kortreist	239*	n.a.	
	Langreist	800	+/-50	
Bygg	Kortreist	605*	-30/+60	Avledet fra kategorien «bygg og havregryn». Overestimert.
	Langreist	605*	+	Avledet fra kategorien «bygg og havregryn». Underestimert.
Eple	Kortreist	270*	+/-50	Brukt faktor for kategorien «eple og pære, norsk, høst.» Overestimert.
	Langreist	600*	+/-50	Brukt faktor kategorien «annen frukt, europeisk»

\*egne justeringer, se kommentarer nedenfor

Kilder: Nymoen og Hille (2012), Leip et al. (2010)

Alle tallene i tabell 1 er i utgangspunktet hentet fra Nymoen og Hille (2012) og fra Leip et al. (2010). Der er imidlertid gjort en del justeringer. Disse er forklart nedenfor.

Storfe, kortreist: Vi har tatt utgangspunkt i Leip et al. (2010) sin utslippskoeffisient som er et EU-gjennomsnitt. Ved å bruke en konverteringsnøkkel der spiselig andel settes lik 73 prosent av slaktevekt (Hille et al 2012), kommer vi fram til en utslippsfaktor på 30400 g CO<sub>2</sub>-ekv per kg rent kjøtt. Vi bruker Germisos (2005) beregninger til å anslå utslipp for en kort transportetappe til slakteri og butikk. Da får vi et påslag på ca. 0,5 prosent, dvs. i alt 30552 g CO<sub>2</sub>-ekv per kg spiselig andel kjøtt.

Storfe, langreist: Leip et al (2010) sine tall er basert på EU-27 og representerer et gjennomsnitt for disse landene. Siden om lag 2/3 av importert storfe til Norge kommer fra Europa (se vedleggstabell B1), kan vi forsvare å bruke disse tallene for import generelt, selv om utslippsfaktorene for storfe varierer sterkt mellom ulike verdensdeler (FAO 2013). Ifølge Hille (2013) har studier som dekker nedstrøms utslipp (etter gardsgrind) ganske systematisk funnet at de står for høyst 15-20 prosent av de samlede





klimagassutslippene ved kjøttproduksjon generelt. For drøvtyggere, der utslippene per kg før slakting er betydelig høyere enn for andre dyr, vil utslippene i de siste leddene bety prosentvis mindre. Vi har derfor gjort et grovt anslag og lagt til 10 prosent utslipp for transport på toppen av utslippsfaktoren fra Leip et al.

Gulrot, kortreist: Nymoer og Hille (2012) har anslått at utslipp av  $N_2O$  forbundet med gulrotproduksjon tilsvarer om lag 60-80 g  $CO_2$ -ekvivalenter per kg gulrot. Vi har brukt midtverdien (70 g) for å beregne vår utslippsfaktor.

Grønne bønner, kortreist: Nymoer og Hille (2012) har anslått at utslipp av  $N_2O$  forbundet med andre frilandsgrønnsaker tilsvarer om lag 80-150 g  $CO_2$ -ekvivalenter per kg produkt. Vi har brukt midtverdien (115 g) for å beregne vår utslippsfaktor. Da samleggruppen «andre frilandsgrønnsaker» antas å være relativt homogen har vi satt utslippene for kortreiste grønne bønner lik beregningene for blomkål.

Løk, kortreist: Nymoer og Hille (2012) har anslått at utslipp av  $N_2O$  forbundet med løkproduksjon tilsvarer om lag 60-80 g  $CO_2$ -ekvivalenter per kg løk. Vi har brukt midtverdien (70 g) for å beregne vår utslippsfaktor.

Bygg, kortreist: Nymoer og Hille (2012) presenterer ingen utslippsfaktorer for kortreist bygg. De har kun en utslippsfaktor for bygg og havregryn samlet som gjelder for Norge generelt. Vi har brukt forholdstallene mellom bygg og havre fra en svensk studie (Lantmännen sitert i Nymoer og Hille 2012) – hhv 590 og 870 – for å beregne en utslippsfaktor for bygg alene. Vi kommer da til 605 g  $CO_2$ -ekvivalenter per kg. Selv om denne utslippsfaktoren ikke gjelder kortreist vare, så har vi valgt å bruke den, da vi ikke har informasjon tilgjengelig for å beregne en kortreist utslippsfaktor og det uansett er snakk om såpass liten mengde vare totalt. Utslippene for kortreist bygg vil altså være noe overestimerte.

Bygg, langreist: Vi har ingen ferdige utslippsfaktorer for importert bygg, men generelt vet vi at transport av korn (eller mel) i bulk gir små utslipp per tonnkilometer (Nymoer og Hille 2012). Når vi i tillegg vet at 2/3 av all byggimport kommer fra Sverige (se vedleggstabell B6), så har vi valgt å bruke samme utslippsfaktor for kortreist og langreist bygg. Altså vil utslippene for langreist bygg være noe underestimerte.

Eple, kortreist: Beregningene for norsk kortreist eple om høsten er beregnet av Nymoer og Hille (2012) til 173 g  $CO_2$  per kg. De har imidlertid ikke anslått noe tillegg for utslipp knyttet til  $N_2O$  og vi har dermed ikke noe tall for de totale klimagassutslippene. Vi har istedenfor valgt å bruke den gjennomsnittlige utslippsfaktoren for norske epler (høst) som er på 270 g  $CO_2$ -ekv per kg. Altså vil utslippene være noe overestimerte.

Eple, langreist: Nymoer og Hille (2012) hadde opprinnelig beregnet en utslippsfaktor for oversjøisk frukt. Imidlertid har senere studier indikert at utslippene knyttet til varer transport fra andre verdensdeler med skip kan være lavere enn man tidligere har antatt (Hille et al. 2012). Vi har derfor valgt å bruke Nymoer og Hilles utslippsfaktor for europeiske frukt til å representere langreist eple.





## 6. Transport – et lite utforsket felt

Selv om vi ikke har kunne skille ut transportandelen av matforbruket i denne studien (unntatt for storfekjøtt der vi selv har estimert transporten), kjenner vi til flere aspekter som kan belyse dens betydning. Vi vet for eksempel at maten reiser stadig lenger før den havner hos forbruker. Ifølge SSB (2014) øker både matimporten og innenlandsk transport av landbruksprodukter. Veitransport med trailer er den vanligste transportmåten for mat i Norge, selv om båt og tog er mer energieffektivt (Hille 2012). Dersom dette ikke endres, er det stor grunn til å tro at de assosierte utslippene med økt matimport og -transport også vil øke.

Vi kjenner kun til to norske studier av transportleddets relative betydning for klimagassutslipp fra mat. Resultatene fra de to studiene er sprikende, noe som skyldes både ulikheter i metode, matvareomfang og klimagasser som er inkludert. Hille et al. (2008) fant at utslipp forbundet med transport kunne være betydelige for matvaresektoren totalt. På overordnet nivå viste de at utslipp forbundet med transport og andre nedstrøms aktiviteter (etter gardsgrind) sto for 1/3 av karbonavtrykket forbundet med matforbruk i Norge. Refsgaard et al (2011) fant imidlertid at utslipp fra gardsgrind til forbruker var relativt små for de fire produktene de studerte (potet, melk, kjøtt, brød), noe som indikerer at mulighetene for å redusere utslipp nedstrøms i prosessen gjennom forbedret logistikk og teknologi er begrenset i Norge.

Hille et al. (2008) beregnet de samlede utslippene fra transport av friske eller delvis foredlede matvarer til ca. 1,3 millioner tonn CO<sub>2</sub>e i 2006. Det vil si nærmere 0,3 tonn per innbygger. Dette tallet inkluderer utslipp oppstrøms i energikjedene for diesel m.v.<sup>8</sup>, men ikke utslipp til produksjon av kapitalvarer. Fra en studie som favnet ca. 620 kg spiselige matvarer samt ca. 150 kg mineralvann og alkoholdrikker, beregnet de at transporten innenlands av hver kg i gjennomsnitt medførte utslipp på ca. 350 g CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Dette ble regnet som nokså forsiktige anslag ettersom for eksempel utslipp forbundet med videreforedling av mat og relatert transport ikke var inkludert.

Bortsett fra at transport knyttet til mat er omfattende og økende vet vi relativt lite om dette på detaljnivå knyttet for eksempel til enkeltvarer og hvordan de reiser mellom gård, slakteri, pakkeri, grossist, butikk og hjemmet. Det samme gjelder type kjøretøy brukt på ulike transportledd, kapasitetsutnyttelse etc, samt logistikk forbundet med alternative distribusjonssystemer som Bondens Marked eller nedstrøms prosesser knyttet til økologisk produksjon. Generelt finnes det ingen empiriske analyser av energiforbruk og utslipp knyttet til mattransport i Norge, ei heller sammenliknende studier av ulike logistikksystemer innenfor matvaresystemet eller sluttledet av matdistribusjon i Norge i forhold til andre land. Allikevel er det rimelig å anta at transport bidrar mer til karbonavtrykket i Norge enn i andre europeiske land, pga. de lange distansene og lav folketetthet i europeisk sammenheng (Hille et al. 2012).

Nyere studier har vist at skipstransport bidrar mindre enn man hittil har regnet med (Hille et al. 2012). Dette betyr for eksempel at lang-transportert mat som ankommer Norge med skip ikke trenger å bidra med betraktelig mer utslipp enn varer transportert med trailer fra Sør-Europa. Men denne typen detaljer har vi jo ikke tilgang til når vi kjøper mat i butikken.

---

8 Ofte er ikke oppstrøms utslipp forbundet med transportsektoren inkludert i denne typen analyser, noe som dermed skjuler de store utslippene forbundet med energisektoren (dvs. konstruksjon av infrastruktur/anlegg for oljeutvinning, produksjon og raffinering av olje og gass, samt energitransport). Hille et al. (2008) er altså et unntak.



Metodikken brukt i dette notatet gjør bruk av utslippsfaktorer for vegetabiliske varer der transporten til butikk allerede er innbakt, men uten at vi kan skille ut dens andel. Det eneste vi kan si noe om er forskjellen i utslipp mellom et kortreist og et langreist måltid med samme ingredienser. Hva vi kan si noe generelt om er at for produkter der utslippene forbundet med selve dyrkingen er lave, så kan nedstrøms prosesser (lagring, pakking, transport) bety mye. Særlig for «klumpete» produkter som frukt og grønt, kan langtransport bidra betraktelig til klimaavtrykket, spesielt når disse transporteres med trailer (for ikke å nevne fly, men flytransport av mat er ikke utstrakt). For nettopp frukt og grønnsaker er den norske importandelen stor og økende, mens kun en relativt liten del av kjøttforbruket blir importert (Helsedirektoratet 2013).

*Dette notatet er godkjent av Framtiden i våre hendes forskningsinstitutt. Instituttet har til formål å engasjere eksterne fagfolk med den nødvendige vitenskapelige kompetanse til å utføre prosjekter innen miljø- og utviklingsspørsmål. FIFIs rapporter og notater kvalitetssikres og godkjennes av instituttets styre, som består av: Pål Strandbakken, Eva Langslet, Jørn Stave, Thomas Cottis, Ida Dokk Smith, Tone Smith Spash og Steffen Kallbekken.*



## Vedlegg A – Utslipp forbundet med vår søndagsmiddag

A1. Klimagassutslipp forbundet med en kortreist og en langreist variant av typisk søndagsmiddag. Gram CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per person.

	Kortreist	Langreist
Kjøtt	6110	6688
Potet	44	86
Gulrot	13	39
Grønne bønner	23	53
Eple	34	75
<b>Totalt</b>	<b>6224</b>	<b>6941</b>

Kilder: Nymoen og Hille (2012), Leip et al (2010), samt egne justeringer.

A2. Klimagassutslipp forbundet med en kortreist og en langreist vegetarrett. Gram CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per person.

	Kortreist	Langreist
Potet	66	129
Gulrot	22	65
Grønne bønner	38	88
Løk	18	60
Bygg	30	30
Eple	34	75
<b>Totalt</b>	<b>208</b>	<b>447</b>

Kilder: Nymoen og Hille (2012), samt egne justeringer.



## Vedlegg B – De importerte ingrediensene. Hvor kommer de fra og hvor mye importerer vi?

I dette notatet har vi brukt gjennomsnittlige importkoeffisienter for å beregne mat som kommer langveisfra. Vi har altså ikke forsøkt oss på beregninger av eksakte avstander for deretter å multiplisere med ulike typer utslipp fra ulike transport. Det er derfor interessant å se hvor vi importerer ingrediensene fra. Tabellene B1-B7 viser de 10 viktigste importlandene og mengde vare for de ulike ingrediensene i våre søndagsmiddager. Alle tall er hentet fra SSBs statistikkbank.

### B1. Import av storfe, etter land. Tonn. 2013

Tyskland	8055
Namibia	1697
Botswana	1574
Uruguay	1015
Swaziland	500
Danmark	488
Storbritannia	169
Brasil	135
New Zealand	104
Litauen	95
Øvrige land samlet	90
<b>Totalt</b>	<b>13922</b>

### B2. Import av potet, etter land. Tonn. 2013

Danmark	21138
Frankrike	14422
Israel	10034
Sverige	4826
Storbritannia	2585
Belgia	2531
Spania	1537
Finland	1482
Kypros	1219
Tyskland	970
Øvrige land samlet	645
<b>Totalt</b>	<b>61389</b>



*B3. Import av gulrot, etter land. Tonn. 2013*

Italia	1438
Spania	1260
Nederland	1074
Danmark	996
Israel	975
USA	524
Portugal	405
Frankrike	394
Storbritannia	311
Latvia	61
Øvrige land samlet	61
<b>Totalt</b>	<b>7499</b>

*B4. Import av grønne bønner, etter land. Tonn. 2013*

Marokko	17
Spania	12
Egypt	10
Tyrkia	10
India	7
Makedonia	6
Sri Lanka	5
Thailand	5
Nederland	3
Senegal	3
Øvrige land samlet	4
<b>Totalt</b>	<b>82</b>

*B5. Import av løk (kepaløk), etter land. Tonn. 2013*

Nederland	3328
New Zealand	2009
Danmark	1591
Australia	703
Spania	648
Polen	176
Sverige	89
Egypt	60
Tyskland	22



Frankrike	18
Øvrige land samlet	84
<b>Totalt</b>	<b>8728</b>

*B6. Import av bygg (unntatt såkorn), etter land. Tonn. 2013*

Sverige	29158
Tyskland	6800
Russland	4264
Finland	3051
Danmark	64
Canada	9
Kina	1
Tyrkia	1
Storbritannia	1
<b>Totalt</b>	<b>43349</b>

*B7. Import av epler, etter land. Tonn. 2013*

Italia	22675
Chile	5684
Argentina	4688
Polen	3801
Frankrike	3686
New Zealand	2132
Sør-Afrika	1828
Nederland	1436
Kina	972
Østerrike	841
Øvrige land samlet	2367
<b>Totalt</b>	<b>50110</b>



## Litteraturkilder

Bugge, A.B. (2005): *Middag – en sosiologisk analyse av den norske middagspraksisen*. NTNU, Doktoravhandling i NTNU, 2005:86.

Bugge, A. og R. Døvig (2000): *Det norske måltidsmønsteret - Ideal og praksis*. Statens Institutt for Forbruksforskning, Rapport nr. 2-2000.

CPRE (2012): *From field to fork: The value of England's local food web*. CPRE, Campaign to Protect Rural England.

FAO (2013): *Greenhouse gas emissions from ruminant supply chains. A global life cycle assessment*.

Germiso, M. (2005): *Kortreist, langreist eller vegetarisk? Sammenhengen mellom mat og klimagassutslipp*. Framtiden i Våre Hender, Arbeidsnotat 10/05.

Grønlund, A. og O.M. Harstad (2014): *Kunnskapsstatus om utslippskilder og tiltak for å redusere utslippene*. Bioforsk Rapport, Vol. 9 Nr. 11 2014.

Grønlund, A. (2013): *Effektive dyrkingssystemer for miljø og klima. Arealbehov og klimagassutslipp ved ulike former for kjøttproduksjon i Norge*. Bioforsk Rapport Vol. 8 Nr. 171 2013.

[http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/107820/Bioforsk%20RAPPORT%208%20\(171\).pdf](http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/107820/Bioforsk%20RAPPORT%208%20(171).pdf)

Helsedirektoratet (2013): *Utviklingen i norsk kosthold. Matforsyningsstatistikk*. Helsedirektoratet, Rapport IS-2116.

Hertwich, E.G. og G.P. Peters (2009): *The Carbon Footprint of Nations: A Global, Trade- Linked Analysis*. I *Environmental Science and Technology*, 43 (16), ss. 6414-6420.

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es803496a>

Hille, J. (2013): *Livsløpsgrillen*. Framtiden i Våre Hender, Arbeidsnotat 02/2013.

Hille, J. (2012): *Norsk forbruk i miljøperspektiv. Om forbruksnivå, trender, miljøbelastning og økonomiske virkemidler for å vri forbruket i grønnere retning*. Framtiden i Våre Hender, Rapport 3/2012.

Hille, J., C. Solli, K. Refsgaard, K. Krokann og H. Berglann (2012): *Environmental and climate analysis for the Norwegian agriculture and food sector and assessment of actions*. NILF, Working paper 2012-1.

Hille, J., F. Ekström, C. Aall og E. Brendehaug (2009): *Klimamerking av mat – er det mulig?* Vestlandsforskning, Sogndal. <http://www.vestforsk.no/filearchive/rapport-8-09-klimamerking-av-mat-ndelig.pdf>





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

Hovig, I.E. (1999): *Den rutete kokeboken*. Gyldendal.

IPCC (2013): *Climate Change 2013. The Physical Science Basis*. Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5\\_ALL\\_FINAL.pdf](http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_ALL_FINAL.pdf)

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/full\\_text\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/analysis/external/livestock-gas/full_text_en.pdf)

Nymoen, L.L og J. Hille 2012: *Klimavennlig mat i sykehjem*. Bioforsk Rapport Vol. 7 Nr. 1 2012. [http://www.agropub.no/asset/4078/1/4078\\_1.pdf](http://www.agropub.no/asset/4078/1/4078_1.pdf)

Refsgaard, K, H. Bergsdal, J. Pettersen og H. Berglann (2011): *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](http://www.nilf.no/publikasjoner/Discussion_Papers/2011/dp-2011-03.pdf)

SSB (2014): Statistikkbanken. Data lastet ned 15.9.2014. <https://www.ssb.no/statistikkbanken/>

St.meld. nr. 9 (2011-2012): *Landbruks- og matpolitikken. Velkommen til bords*. Landbruks- og matdepartementet.

St.meld. nr. 39 (2008-2009): *Klimautfordringene – landbruket en del av løsningen*. Landbruks- og matdepartementet.