



Tittel: Tre for prisen av en: Kutt i kjøttproduksjon hjelper miljø, selvforsyning og matsikkerhet

Opprinnelig forfatter John Hille

Oppdatert versjon 2016 Liv Thoring

Utgivelse: 8/2016

Utgiver Framtiden i våre hender, Fredensborgveien 24 G, 0177 Oslo

Ansvarlig redaktør Arild Hermstad

Prosjektstyrer Liv Thoring

Forsidefoto:

Dette er en oppdatert versjon av Framtiden i våre hender/FIFIs rapport «Kindereggeffekten - Hvordan kutt i norsk kjøttproduksjon kan hjelpe miljø, selvforsyning og global matsikkerhet» - 05/2015. Vi har benyttet samme metode som i den opprinnelige rapporten, men har oppdatert tallmaterialet.

Det oppfordres til å sitere og bruke opplysninger fra denne rapporten. Framtiden i våre hender oppgis som kilde.



INNHold

1. Sammendrag	3
2. Bakgrunn og problemstilling	5
3. Metode	6
4. Beregninger og resultater	7
4.1 Hvor stort areal kan frigjøres ved å redusere norsk kjøttproduksjon med en sjettedel?	7
4.2. Mulig bruk av det frigjorte arealet og konsekvenser for selvforsyningsgraden	16
4.2.1 Scenario 1	17
4.2.2 Scenario 2: Det mest realistiske	21
5. Hva blir klimaeffekten av en omlegging?	25
6. Fra beregninger til virkelighet	30
7. Oppsummering	31



1. Sammendrag

I rapporten beregnes mulige virkninger for den norske selvforsyningsgraden, samt for klimagassutslipp fra jordbrukssektoren, av å redusere kjøttproduksjonen med en sjettedel fra dagens nivå. Reduksjonen er like stor for alle kjøttslag (storfe, sau, svin og fjørfe). Reduksjon av storfekjøtt gjelder ammekyr. Melkeproduksjonen opprettholdes. Det jordbruksarealet som blir frigjort gjennom å redusere kjøttproduksjonen, forutsettes brukt til å produsere enten vegetabilske matvarer, eller kraftfôr som kan erstatte deler av det importerte kraftfôret til den gjenværende husdyrbestanden. Det beskrives to scenarier, ett der hovedvekten legges på økt planteproduksjon til mat, og ett der det meste av det frigjorte arealet brukes til å produsere kraftfôr.

I Scenario 1 legges hovedvekten på direkte produksjon av mat til mennesker. Her vil selvforsyningsgraden, korrigert for import av kraftfôr, teoretisk kunne øke fra dagens 38 prosent til 57 prosent. Dette vil imidlertid forutsette en betydelig omlegging av kostholdet, som ikke bare innebærer redusert forbruk av kjøtt men også økt forbruk av vegetabilske varer som kan produseres i Norge, - på bekostning av slike som må importeres. Vi må bl.a. spise mer bygg og havre istedenfor hvete og ris, samt mer poteter, grønnsaker og belgvekster.

I Scenario 2 legges hovedvekten på økt produksjon av innenlandsk kraftfôr i tillegg til også produksjon av menneskemat på det frigjorte beite- og grovfôrarealet. Her øker selvforsyningsgraden fra 38 prosent til bortimot 43 prosent.

For begge scenarier reduseres utslippene av klimagasser fra norsk landbrukssektor med ca. 360.000 tonn CO₂-ekvivalenter årlig, siden reduksjonen i husdyrtall og grasareal er det samme. I beregningen er det tatt med at mindre metanutslipp fra kjøttproduserende husdyr reduserer utslippene med ca. 400.000 tonn CO₂-ekvivalenter årlig, mens omlegging av en del grasareal til åker øker utslippene med 40.000 tonn CO₂-ekvivalenter årlig.

For begge scenarier gjelder også at mindre behov for import av mat og kraftfôr vil redusere Norges «fotavtrykk» i form av klimagassutslipp fra jordbruk i utlandet. Dette gjelder spesielt utslipp av lystgass fra åkerbruket og utslipp av CO₂ fra avskoging for å gi plass spesielt til dyrking av soyabønner. En rimelig vurdering er at omleggingen som er beskrevet i hver av de to scenariene vil kunne redusere klimagassutslippene fra norsk og utenlandsk jordbrukssektor med om lag en halv million tonn CO₂-ekvivalenter årlig - trolig betydelig mer.

Det presiseres at resultatene, både når det gjelder selvforsyningsgraden og klimagassutslippene, er avhengige av to forutsetninger. Den første er at en reduksjon i norsk kjøttproduksjon ikke kompenseres av økt import, men ledsages av en tilsvarende reduksjon i kjøttforbruket. Den andre er at reduksjonen ikke medfører en reduksjon i det norske jordbruksarealet, men at frigjort areal tas i bruk til økt innenlandsk produksjon av vegetabilske matvarer og/eller kraftfôr. Å sikre de ønskelige utfallene vil kreve flere politiske virkemidler, som krever grundig utredning. Det har ligget utenfor problemstillingen for denne rapporten å gjennomføre en slik utredning, men noen spørsmål som må drøftes videre nevnes til sist.



Scenario 1 – krever betydelige kostholdsendringer, og trenger tid på å implementeres.

Her legges hovedvekten på direkte produksjon av menneskemat på det frigjorte beite- og grovfôrarealet i Norge.

1/6 kutt i kjøttproduksjon vil føre til at vi kan få 9,5 ganger så mye kostenergi ut av det frigjorte arealet i Norge ved å dyrke en blanding matvekster, sammenliknet med hva vi i dag får ved å produsere kjøtt.

Vi kan erstatte importen av en rekke korn- og grøntvarer med norskprodusert mat. Men dette krever betydelige kostholdsendringer, ved at vi bl.a. må spise mer bygg og havre på bekostning av hvete og ris samt mer poteter, grønnsaker og belgvekster og mindre kjøtt.

Den reelle selvforsyningsgraden ville dermed øke fra ca. 38 prosent til 57 prosent.

En slik omlegging kan frigjøre 800.000 daa landbruksjord i utlandet.

Å redusere den norske kjøttproduksjonen med 1/6 vil redusere klimagassutslipp i Norge med minst 360.000 tonn CO₂e, i tillegg kommer frigjort landbruksjord i utlandet. Så til sammen kan vi få en reduksjon i klimagassutslippene på minst 500.000 tonn CO₂e. Trolig mye mer. Tallet inkluderer ikke produksjon av innsatsfaktorer, som f.eks. kunstgjødsel, maskiner eller transport.

Scenario 2 - det mest realistiske alternativet på kort sikt. Endringene her krever noe kostholdsomlegging i form av redusert kjøttspising, men langt mindre dramatisk enn i scenario 1.

Her legges hovedvekten på økt produksjon av innenlandsk kraftfôr på det frigjorte beite- og grovfôrarealet. I tillegg produserer vi selv noe mer hvete, poteter og grønnsaker til menneskemat enn i dag.

1/6 kutt i kjøttproduksjonen gjør at vi med denne omleggingen kan produsere 280.000 tonn norsk kraftfôr til erstatning for importert på det frigjorte arealet, ved at en del eng og beite konverteres til kornproduksjon. (En betydelig del av dette har opprinnelig vært åker.)

I tillegg får vi dobbelt så mye kostenergi som det som faller bort i form av kjøtt.

Vi kan eliminere fôrråvareimporten av hvete, bygg og havre og redusere soyaimporten.

Den reelle selvforsyningsgraden vil øke fra 38 til 43 prosent.

Samlet vil scenario 2 frigjøre ca. 800.000 daa i utlandet.

Å redusere den norske kjøttproduksjonen med 1/6 vil redusere klimagassutslipp i Norge med minst 360.000 tonn CO₂e, i tillegg kommer frigjort landbruksjord i utlandet. Så til sammen kan vi få en reduksjon i klimagassutslippene på minst 500.000 tonn CO₂e. Trolig mye mer. Tallet inkluderer ikke produksjon av innsatsfaktorer, som f.eks. kunstgjødsel, maskiner eller transport.



2. Bakgrunn og problemstilling

Den forrige regjeringens Landbruksmelding (Meld. St. 9 (2011-2012))¹ setter som mål at Norge, til tross for en forventet befolkningsvekst på 20 prosent fram til 2030, skal opprettholde selvforsyningsgraden med matvarer fra jordbruket. Det innebærer at den norske jordbruksproduksjonen, som i dag hovedsakelig består av husdyrprodukter (kjøtt, meierivarer og egg) må økes tilsvarende. Landbruksmeldingen legger ikke opp til store endringer i det norske kostholdet eller i hvilke deler av dette som skal dekkes av norsk produksjon. Det er derfor naturlig å forstå målsettingen slik at en ser for seg at den norske produksjonen både av husdyrprodukter generelt og av kjøtt spesielt skal øke med om lag 20 prosent fram til 2030.

Et mål om å opprettholde selvforsyningen med mat fra jordbruket kunne oppnås på andre måter enn ved å øke produksjonen av alle enkeltmatvarer i takt med befolkningsveksten. Det er god grunn til å tro at det kunne oppfylles enklere og sikrere ved å bruke noe mindre av vårt begrensede jordbruksareal til å produsere kjøtt, og noe mer til å produsere matvekster. Når vi bruker storparten av jorda til å produsere dyrefôr, går det meste av fôret med til å holde stoffskiftet hos husdyra i gang. Særlig når dyra skal produsere kjøtt, får vi langt mindre energi i sluttproduktet enn det som fantes i fôret. Dyrker vi i stedet matvekster, kan vi mette flere fra samme jordbruksareal.

En rekke studier viser samtidig at kjøttproduksjon gir langt større utslipp av klimagasser, i forhold til energien det inneholder, enn produksjon av de fleste slags vegetabiliske matvarer. Jordbruket står for ni prosent av norske klimagassutslipp eller nær fem millioner tonn årlig. Gitt at vi importerer en stor del av maten og av husdyrfôret, er utslippene knyttet til vårt forbruk av matvarer enda større. Det at kjøttproduksjonen utløser særlig store klimagassutslipp, er delvis en følge av at det krever store areal. Når jord dyrkes og gjødsles – enten det er med husdyr- eller kunstgjødsel og enten det er mat eller fôr som dyrkes – oppstår utslipp av lystgass. Stort areal betyr store utslipp av lystgass. Det kan også bety store utslipp av CO₂ fra traktorer og maskiner.

Husdyr gir imidlertid også utslipp som ikke har noe å gjøre med at de krever mye areal. Dette gjelder spesielt utslipp av metan fra fordøyelsen til drøvtyggere som storfe og får. Det er en ekstra grunn til at noen typer kjøtt gir særlig høye klimagassutslipp. Det er med andre ord grunner til å tro at en strategi for å opprettholde selvforsyningsgraden til 2030 ved ikke å øke kjøttproduksjonen, men i stedet øke produksjonen av matvekster med mer enn 20 prosent, både kunne bli teknisk lettere å gjennomføre og medføre lavere klimagassutslipp. Å beregne utslagene av en slik strategi fram til 2030 blir imidlertid usikkert, fordi det innen 2030 kan ha skjedd andre endringer som påvirker resultatene. Planteforedling eller framskritt i jordbruksteknikk kan for eksempel ha ført til at klimagassutslippene ved dyrking av noen vekster har blitt litt mindre, men i så fall ikke nødvendigvis like mye mindre for alle matvekster og alle fôrvekster.

For å redusere antall ukjente, spør vi i denne rapporten hva klimaeffekten ville bli dersom vi i dag gjennomførte en tilsvarende omlegging av norsk landbruk.

Forskjellen mellom å sikte mot 120 % og 100 % av dagens kjøttproduksjon er én sjettedel mindre kjøttproduksjon. Vi kan få et grovt bilde av hva en slik forskjell vil bety, ved å spørre: Hva ville skje dersom vi nå reduserte den norske kjøttproduksjonen med en sjettedel (16,7 %) fra dagens nivå, og brukte det frigjorte arealet til annen jordbruksproduksjon?

¹ <http://www.regjeringen.no/nb/dep/lmd/dok/regpubl/stmeld/2011-2012/meld-st-9-20112012.html?id=664980>



Mer presist kan de sentrale problemstillingene for dette notatet formuleres slik:

1. Hva blir virkningen for norske klimagassutslipp, dersom produksjonen av alle kjøttslag i norsk jordbruk reduseres med 1/6 og det frigjorte jordbruksarealet i stedet benyttes til å produsere enten matvekster, eller fôr som kan erstatte importert kraftfôr?
2. Hva blir virkningen av en slik omlegging på klimagassutslipp fra utenlandsk jordbruk, gitt at det norske kjøttforbruket reduseres like mye som produksjonen, og en økt produksjon av mat- og kraftfôrvekster erstatter import av liknende produkter?
3. Hva blir virkningen av en slik omlegging på den norske selvforsyningsgraden, under samme forutsetninger som i punkt 2?

Om både den første og den andre problemstillingen kan sies at de er meningsfulle dersom og bare dersom vi kan forutsette at det skjer noen endringer i norsk landbruks- og matpolitikk. Det kreves virkemidler for at en reduksjon i norsk kjøttproduksjon skal følges av en reduksjon i forbruket, snarere enn til økt import av kjøtt. Det kreves også noen virkemidler for at en reduksjon i kjøttproduksjonen skal følges av økt produksjon av matvekster og ikke av at jordbruksareal blir lagt ned. Notatet inneholder derfor også en drøfting av relevante virkemidler.

3. Metode

Rapporten er en skrivebordstudie, basert på norsk og internasjonal statistikk kombinert med tidligere forskning.

Basert på oppgaver over fôr- og arealbehov for viktige kjøttproduserende husdyrslag, norsk kraftfôrstatistikk og avlingsdata fra land vi importerer kraftfôrråvarer fra, estimeres hvilket areal i Norge og i utlandet som vil kunne frigjøres dersom kjøttproduksjonen i Norge reduseres med en sjettedel.

Videre beregnes den mulige økningen i norsk selvforsyningsgrad dersom de frigjorte arealene i Norge benyttes til å produsere en kombinasjon av vegetabilsk menneskemat og kraftfôr som kan erstatte import. Det settes opp to scenarier, ett (scenario 1) der hovedvekten ligger på direkte produksjon av mat til mennesker og ett (scenario 2) der den ligger på økt innenlandsk kraftfôrproduksjon. Beregningene av virkningen for selvforsyningsgraden bygger på historiske norske avlingsdata for aktuelle vekster samt, for matvarenes del, data om innhold av kostenergi som er hentet fra den norske Matvaretabellen samt underlagsdata til Helsedirektoratets rapport «Utviklingen i norsk kosthold». Det er lagt inn reduksjonsfaktorer i avlingstallene med sikte på at anslagene skal være forsiktige.

Klimaeffekten er anslått for en omlegging som beskrevet i scenario 2, som vurderes som det mest realistiske. Disse anslagene er begrenset til å gjelde direkte utslipp fra landbrukssektoren, men inkluderer da både norsk og utenlandsk landbrukssektor. Når det gjelder Norge er anslag for endringer i metanutslipp ved redusert kjøttproduksjon og endringer i netto CO₂-utslipp ved redusert eng- og økt åkerareal hentet fra studier gjort ved Bioforsk. Det er ikke beregnet endringer i utslipp av lystgass eller av CO₂ fra drift av traktorer og maskiner, da det ikke er funnet grunn til å anta at disse vil være vesentlige under de forutsetningene som ellers er gjort. Når det gjelder utlandet er det vurdert at redusert norsk etterspørsel etter import av matvarer og kraftfôr vil kunne føre til reduserte utslipp av lystgass og CO₂ fra åkerareal i drift og fra avskoging. Anslag for disse reduksjonene er basert på utslippsstatistikk fra viktige eksportland samt livsløpsanalyser.



4. Beregninger og resultater

4.1 Hvor stort areal kan frigjøres ved å redusere norsk kjøttproduksjon med en sjettedel?

Vi vil først beregne hvilket areal de ulike typene kjøttproduksjon i Norge gjør krav på i dag, og hvilken del av dette som vil kunne benyttes til annen jordbruksproduksjon dersom kjøttproduksjonen reduseres med en sjettedel. I neste omgang skal vi så beregne hvilken virkning omleggingen kan få for selvforsyningsgraden og klimagassutslippene.

Arne Grønland (2013)² oppgir tall for den spesifikke arealbruken (og dessuten de spesifikke klimagassutslippene) knyttet til produksjon av de viktigste kjøttslagene i Norge. Tallene bygger delvis på tidligere arbeid av Kval-Engstad (2007). Grønlands tall for avlinger per daa er rimelig representative for 2000-tallet (der det ikke har vært noen klar økende trend). Noen av forutsetningene om avdrått per førenhet kan problematiseres (mer om dette nedenfor), men det skyldes ikke at det er noen grunn til å tro at det har skjedd store endringer mellom 2007-2013.

Grønlands tall for arealbruk per tonn kjøtt er vist i tabell 1. De dekker produksjon av kjøtt fra storfe, får, svin og kylling. Kjøtt fra storfe, får, svin og fjørfe utgjør over 99 % av kjøttproduksjonen fra husdyr i Norge. Vi kommer derfor ikke til å gå inn på andre kjøttslag som geit, hest eller kanin. Fjørfe inkluderer kjøtt fra flere arter enn kylling, hvilket vi tar høyde for nedenfor. Storfekjøtt kommer dels fra melkebesetninger og dels fra ammekubesetninger, hvorav vi her fokuserer på de siste. Grunnen til dette er at vi skal se på virkningen av å redusere kjøttproduksjonen fra blant annet storfe med 1/6, men ikke å redusere melkeproduksjonen. Skal produksjonen av melk opprettholdes vil det være en viss produksjon av kjøtt fra melkebesetningene. Vil en bare redusere produksjonen av storfekjøtt kan dette mest naturlig gjøres ved å redusere de besetningene som bare produserer kjøtt, altså ammekubesetningene.

Tabell 1 Arealbehov til produksjon av ulike kjøttslag (daa/tonn kjøtt) etter Grønland (2013)

	Kornareal	Høsta eng + innmarksbeite	Totalt
Storfe, ammekubesetning, 50 % utmarksbeite	12	55	67
Storfe, ammekubesetning, 0 utmarksbeite	12	64	76
Får, 50 % utmarksbeite*	6	41	47
Svin	14	0	14
Kylling	6	0	6

*Grønland har også et alternativ med 0 utmarksbeite ved produksjon av fårekjøtt. Dette er utelatt da det er uvanlig under norske forhold.

Her er det viktig å merke seg at Grønland forenkler ved å beregne arealer til kraftfôrproduksjon som om kraftfôret besto bare av korn, og at han ikke differensierer mellom norsk og importert korn, men legger til grunn norske avlingsnivåer. Vi kommer senere til en mer detaljert beregning av arealbehovet til kraftfôr.

Tabell 2 viser kjøttproduksjonen i Norge i 2014. Tallene fra Statistisk sentralbyrå (SSB), med unntak for andelen av storfekjøttet som kommer fra ammekubesetninger, som SSB ikke spesifiserer. Dette tallet er

² <http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/107820/Bioforsk%20RAPPORT%208%20%28171%29.pdf>



basert på antall ammekyr i landet per 1/1-2015 som var 71 867 i antall³ ganget med Grønlunds (2013) tall for kjøttproduksjonen en kan regne med per års(amme-)ku, nemlig 307 kg. I følge denne beregningen, kom 28 prosent av storfekjøttproduksjonen fra ammekubesetninger.

Tabell 2 Kjøttproduksjon (slaktevekt – slakt godkjent til folkemat) i 2014. Tonn

Storfekjøtt tot.:	78.732
- Av dette: fra ammekubesetninger	22.063
Fårekjøtt	24.155
Svinekjøtt	128.821
Fjørfekjøtt	106.083

Kilde: SSB, Statistikkbanken, tabell 03551

Ved å multiplisere med Grønlunds tall for areal per tonn kjøtt får vi følgende samlede arealbehov (1000 daa):

Tabell 3 Totalt arealbehov til kjøttproduksjon i Norge ut fra tabell 1 og 2 (1000 daa)

	Korn	Eng og innmarksbeite	Totalt
Storfekjøtt fra ammebesetninger	263	1 313	1 576
Fårekjøtt	145	990	1 135
Svinekjøtt	1 804	0	1 804
Fjørfekjøtt beregnet som kylling	637	0	637

Her er Grønlunds lavere alternativ (med 50 % utmarksbeite) brukt for fårekjøtt, og et gjennomsnitt av de Grønlunds to alternativ brukt for storfekjøtt. Dvs. at storfekjøttet krever 71,5 daa/tonn.

Når det gjelder fjørfekjøtt innfører vi en liten unøyaktighet ved å multiplisere Grønlunds tall for kylling med SSBs tall for alt fjørfekjøtt, som inkluderer en mindre andel kalkun og svært små andeler av annet fjørfe. Når det gjelder storfekjøtt er derimot SSBs tall mindre relevante, da de gjelder alt storfekjøtt, mens Grønlunds tall bare gjelder kjøtt fra ammekubesetninger. Det meste av storfekjøttproduksjonen i Norge kommer fra melkebesetninger, og med rimelige allokeringer av fôropptaket mellom kjøtt- og melkeproduksjon blir fôrforbruket per kg kjøtt her lavere enn for ammeku. Dette er et entydig resultat fra alle kjente norske og internasjonale livsløpsanalyser av storfekjøtt der kjøttproduksjon på amme- og melkekyr er sammenliknet. For vårt formål er det likevel rimelig å fokusere på produksjon på ammeku, da det er denne produksjonen det er mest nærliggende å redusere dersom kjøttproduksjonen skal vesentlig og raskt ned. Slik at planene for melkeproduksjonen er her holdt uendret.

En annen beregning av arealbehovet til produksjon av ulike kjøttslag (og andre matvarer) i Norge ble gjort av Hille og Germiso (2011),⁴ med referanseår 2006. Deres resultater avviker tilsynelatende noe ifra Grønlunds,

³ Ammekuproduksjonen per 1.1.2015 hadde økt med 43,5 prosent sammenlignet med 1.1.2005 (økt fra 50 086 til 71 867 i antall dyr). <https://www.slf.dep.no/no/statistikk/utvikling/antall-dyr/ammekyr>

⁴ <http://www.framtiden.no/rapporter/rapporter-2011/548-arealkrevende-nordmenn-1/file.html>



idet de beregnet arealbehovet per tonn fårekjøtt til vel 34 daa og per tonn svinekjøtt til knapt 11 daa. For fjørfekjøtt fant derimot Hille og Germiso et arealbehov på 8 daa per tonn. Det er så vidt mye høyere enn tallet for kylling hos Grønlund (6 daa) at det ikke kan forklares bare ved at fjørfekjøttet også inkluderer en liten andel kalkun.

Når det gjelder **fårekjøtt** skyldes over halvparten av avviket mellom Grønlunds og Hille og Germisos tall det at de sistnevnte allokerte en del av arealbruken til sauer og lam til produksjon av ull. Grønlund (som her bygger på Kval-Engstad (2007)) synes derimot å skrive hele arealbruken ved sauehold på kontoen for kjøttproduksjon. Uten fradraget for ull hadde Hille og Germisos tall, som bygget på en drøfting av flere tidligere kilder mot fôrbehov til sauer og lam, blitt 41,5 daa/tonn kjøtt. For vårt nåværende formål er det riktigst ikke å gjøre noe fradrag for ullproduksjon. Om vi reduserer produksjonen av fårekjøtt ved å holde færre sauer, blir det også mindre ull. Det vi eventuelt må gjøre i klimaregnskapet er å kompensere bortfallet av ull ved å regne inn klimagassutslippene fra produksjon av andre fibre som ulla erstattes med.

Det gjelder ellers både Grønlund og Hille og Germiso at de i beregningen av hvor stort grasareal som trengs til å produsere fårekjøtt har gått ut fra nasjonalt gjennomsnittlige grasavlinger per daa. Dette uten hensyn til at sauebrukene faktisk tenderer til å ligge på steder der grasavlingene per daa er noe lavere enn det nasjonale gjennomsnittet. Til gjengjeld må produksjonen på resten av grasarealet – som utnyttes av storfe – ligge svakt over landsgjennomsnittet, men fordi det meste av dette igjen utnyttes av melkebesetninger, kan det likevel være at produksjonen på det arealet som utnyttes enten av får eller ammekubesetninger kan ligge litt under landsgjennomsnittet. Dette har likevel ingen vesentlige konsekvenser for de videre beregningene i dette notatet.

Når det gjelder **fjørfekjøtt** skyldes noe av avviket mellom de to kildene, at Grønlunds tall bare gjelder kylling, mens Hille og Germiso tok hensyn til at noe er kalkun. (Som Grønlund også påpeker, omsetter ikke kalkuner fôr til vektøkning fullt så effektivt som kyllinger). Dessuten har Hille og Germiso svakt høyere tall enn Grønlund for arealbehov per kg kraftfôr, noe vi kommer tilbake til. Det er likevel slik at Hille og Germisos tall også impliserer et noe høyere fôrforbruk per kg kyllingkjøtt enn Grønlunds. Hille og Germiso beregnet forbruket per kg fjørfekjøtt ved å ta det faktiske forbruket av kraftfôr til fjørfe i Norge som utgangspunkt og gjøre fradrag for beregnet forbruk til eggproduksjon. De fant da at fôrforbruket i fjørfekjøttproduksjonen i gjennomsnitt var 2,89 kg fôr/kg kjøtt. Grønlunds tall kg/kg for kyllingproduksjonen alene er 2,34 kg/kg (inkludert fôr til hønene som legger eggene som seinere skal bli kyllinger). Forskjellen er større enn hva som kan forklares ved innslaget av kalkun i fjørfekjøttet.⁵ Om Hille og Germisos tall var for høyt, så må til gjengjeld deres tall for fôrforbruk i eggproduksjonen (2,6 kg fôr/kg salgbare egg) ha vært for lavt, eller også må det ha skjedd en endring i lagerbeholdningen av fjørfefôr i deres referanseår, som var 2006. Dette kommer vi tilbake til.

Når det gjelder **svinekjøtt** får tvert imot Hille og Germiso betydelig lavere tall for arealbruk (og implisitt fôrforbruk) per tonn kjøtt, enn hva Grønlund gjør. Grønlund setter fôrforbruket til 5,3 kg per tonn kjøtt. Hille og Germiso delte også her den samlede omsetningen av kraftfôr – her altså kraftfôr til svin - i 2006 på kjøttproduksjonen, og fikk (implisitt) knapt 3,9 kg fôr/kg kjøtt. Begge kildenes tall skal inkludere fôr til avlssdyr. Som i tilfellet fjørfekjøtt var Hille og Germisos beregning sårbar for lagerendring av kraftfôr i referanseåret 2006. Resultatet deres samsvarer imidlertid godt med det som er funnet i livsløpsanalyser av svinekjøttproduksjon fra flere land i Nord-Europa⁶. Grønlunds tall, spesielt når det gjelder fôrbehov til avlsspurker, er samtidig høyt i forhold til det som vises i noen av disse studiene.

Når det gjelder **storfe** gjorde ikke Hille og Germiso noen egen beregning av arealbruken til fôrproduksjon for ammekubesetninger. I stedet ble arealbehovet til fôr for storfe beregnet under ett, og en egen beregning gjort av fôr- og dermed arealbehovet til melkeproduksjon, inkludert vedlikehold av

⁵ Ifølge tall fra Norsk Fjørfelag (NFL), utgjorde kalkun ca. 10 % av summen av kylling- og kalkunkjøtt som ble produsert i 2013. NFL oppgir kraftfôrforbruket per kg kylling til 2,25 kg og per kg kalkun til 3,15 kg. Begge tallene antas å være eksklusive fôr til verpefugler. Det vesentlige her er likevel at forholdet mellom tallene tilsier at kraftfôrforbruket per kg kjøtt av kylling og kalkun under ett ikke bør være mer enn 4-5 % høyere enn forbruket per kg kyllingkjøtt alene.

⁶ Gjelder bl.a. Dalgaard ofl. 2007 <http://www.lcafood.dk/djfhus82ny.pdf> og flere kilder som er referert i denne; ytterligere svenske studier kan nevnes



melkekyr. Residualen – resten av arealet til storfe – ble tilskrevet kjøttproduksjon, uten differensiering mellom amme- og melkebesetninger. Etter denne beregningen ble arealbehovet per tonn storfekjøtt 45 daa. Grønlunds tall for kjøtt fra ammekubesetninger er betydelig høyere, men tallene kan likevel være forenlige. Om den fjerdeparten av storfekjøttet som kom fra ammekubesetninger i 2013 krevde 71,5 daa/tonn og kjøttet fra melkebesetninger krevde 36 daa/tonn, ble gjennomsnittet nettopp 45 daa/tonn. Flere europeiske livsløpsanalyser har vist en differanse på nær faktor 2 mellom den spesifikke arealbruken til ensidig storfekjøttproduksjon og den til kjøttproduksjon fra melkebesetninger.⁷ Den eneste norske livsløpsanalysen av denne typen (Refsgaard ofl. 2011)⁸ indikerer faktisk en differanse i overkant av faktor 2.

Så langt er det ikke avgjørende grunn til å tro at grasarealet som beslaglegges av ensidig kjøttproduksjon på storfe avviker vesentlig fra det som er vist i tabell 3. Det fysiske arealet som beslaglegges av fårekjøttproduksjon kan være litt større, gitt at grasavlingene der det holdes sau i gjennomsnitt er lavere enn der graset utnyttes av storfe (som det meste av graset gjør).

Når det gjelder areal brukt til kraftfôrproduksjon for de ulike dyreslaga er det derimot behov for mer presise og oppdaterte beregninger, og for å fordele arealet til kraftfôrproduksjon mellom areal i Norge og areal i utlandet. Etter beregningene til Hille og Germiso befant ca. 58 % av det samlede arealet som ble brukt til å produsere kraftfôr til husdyr seg i Norge og 42 % i utlandet, men det var i 2006. Siden har den importerte delen av kraftfôret økt. Det skyldes ikke bare men delvis flere dårlige kornår i Norge. Dette reiser også spørsmålet om hvor lang en tidsserie en bør bruke for å beregne de normale kornavlingene/daa her i landet. Her er likevel perioden 2010-2012 brukt for korn som for andre vekster i inn- og utland; 2010 var et godt år mens 2011 var under middels og 2012 enda dårligere. 2013 var faktisk enda dårligere igjen, men er altså ikke brukt i avlingsberegningene.

Forbruket av råvarer til kraftfôr i 2014 var som vist i tabellen nedenfor.

Tabell 4. Forbruk av norske og importerte kraftfôrråvarer i 2014

	Norsk	Importert	I alt
<i>Karbohydratrike råvarer:</i>			
Mais	-	104 834	104 834
Durra	-	-	-
Maisgrits	-	34 436	34 436
Hvete (% norsk 43)	113 345	152 373	265 718
Rug/rughvete	1 249	-	1 249
Bygg	487 463	42 142	529 605
Havre	191 092	18 579	209 671
Kli	(50 016) ⁹	23 409	73 425
Melasse	-	72 697	72 697
Andre karbohydratrike	22 987	116 028	139 015
<i>Fett:</i>			
Destruksjonsfett	14 792	-	14 792

⁷ Se f.eks. Casey, J.W. og N.M. Holden 2006: Quantification of GHG emissions from suckler-beef production in Ireland. Agricultural Systems 90 (2006), s. 79-98; og Hirschfeld, J., J. Weiss, M. Priedl og T. Korbun 2008: Klimawirkungen der Landwirtschaft in Deutschland. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Berlin.

http://www.foodwatch.de/foodwatch/content/e10/e17197/e17201/e17220/IOEW_Klimawirkungen_der_Landwirtschaft_SR_186_08_ger.pdf

⁸ http://www.nilf.no/publikasjoner/Discussion_Papers/2011/dp-2011-03.pdf

⁹ Her er beregnet at 60 prosent av klier er utenlandsk.



Annet fett	8 450	28 373	36 823
<i>Proteinrike råvarer:</i>			
Fiskemel	6 364	173	6 537
Maisgluten	-	35 088	35 088
Soyamel	(135 719)	59 182	194 901
Rapspellets	495	139 987	140 482
Oljefrø	5 379	8 431	13 810
Fiskeensilasje	5 042	-	5 042
Urea	-	3 768	3 768
Annet protein	8 647	11 590	20 237
<i>Vitaminer og mineraler</i>	-	84 553	84 553
I alt	1 050 040	941 207	1 991 247
Korrigerte tall (soyamel og kli av importert korn regnet som utenlandske råvarer.)	884 312	1 106 935	1 991 247

Kilde. Landbruksdirektoratet (unntatt korreksjonen i siste linje som er forfatterens).

To kategorier av «norske» råvarer er satt i parentes i tabellen. Soyamelet som oppføres som «norsk» av Landbruksdirektoratet stammer selvsagt fra importerte soyabønner, men er et restprodukt etter at norsk næringsmiddelindustri har utvunnet oljen av bønnene. Den «norske» kien er delvis det – altså kli av norsk matkorn – men omfatter også kli av importert matkorn som er malt ved norske møller. I beregningene av arealbruk nedenfor regnes alt soyamel og 60 % av kien som utenlandsk produsert. Den norskproduserte delen av matmelet og dermed kien svinger sterkt med kvaliteten på hveteavlingene. Det samme gjør innslaget av norsk hvete i kraftfôrmiksen, men med motsatt fortegn – var kvaliteten året før dårlig blir det mye norsk fôrhvete, til tross for at år med dårlig kvalitet som regel også er år med liten totalavling. I gjennomsnitt for årene 2010- 2013 har omtrent 60 % av matmelet i Norge vært importert.¹⁰

For å beregne hvor mye areal som gikk med til å produsere råvarene i tabellen over benytter vi, når det gjelder den norske produksjonen, et treårig gjennomsnittlig avlingsnivå for respektive produkt i Norge, her gjennomsnittet for perioden 2010-2012. For importerte produkt legges også gjennomsnittlige avlingsnivåer i 2010-2012 til grunn, men da et veid gjennomsnitt for de viktigste importlandene, definert slik at vi tar med nok land til at de til sammen stod for minst 75 % av importen i 2013. Det kunne argumenteres for en annen tilnærming, nemlig å legge verdensgjennomsnittlig avlingsnivå til grunn, uten hensyn til hvor Norge tilfeldigvis hentet importen fra i et enkelt år. Det var denne tilnærmingen som ble lagt til grunn av Hille og Germiso (2011). Uten å gå nærmere inn på argumentene for den ene vs. den andre tilnærmingen, vil vi påpeke at arealforbruket i utlandet blir høyere for de fleste kraftfôrråvarer ved å benytte verdensgjennomsnitt.

For **hvete** er avlingsnivået et importveid gjennomsnitt av tall for Tyskland, Sverige, Danmark, Kazakhstan, Frankrike og Russland. Disse stod til sammen for 81 % av hveteimporten i 2013, med Tyskland som den overlegent største eksportøren (48 % av importen).

For **durra** er det ikke registrert noen import i 2013, derimot en liten import i 2012 fra to land: Argentina og Senegal. Her er avlingsnivået satt lik verdensgjennomsnittet.

¹⁰ Helsedirektoratet, Utviklingen i norsk kosthold 2013, langversjonen, tabell 2.14.



For **bygg** er avlingsnivået et importveid gjennomsnitt av tall for Sverige og Danmark. De sto til sammen for 83 % av bygg-importen i 2013, Sverige alene for 67 %.

For **havre** er avlingsnivået et importveid gjennomsnitt av tall for Sverige, Finland og Danmark. De tre sto til sammen for 79 % av havreimporten i 2013.

For **mais** er avlingsnivået et importveid gjennomsnitt av tall for Frankrike og Polen. De to stod for 82 % av maisimporten til fôr i 2013, Frankrike alene for 73 %. (For mais skiller importstatistikken mellom import til fôr og til mat).

For **rapspelletts** er «avlingsnivået» satt lik avlingsnivå for rapsfrø, jfr. merknader nedenfor, og dette er her et importveidd gjennomsnitt av tall for Sverige, Litauen og Finland. De tre stod for 83 % av importen av rapspelletts i 2013. Avlingstallenes relevans forutsetter her at rapspelletts ble framstilt av raps dyrket i samme land, hvilket antas i hovedsak å være tilfellet.

For **soyabønner** er avlingsnivået satt lik det i Brasil, ettersom dette landet alene står for 80 % av importen (jfr. nærmere drøfting av soyaimporten hos Lindahl (2014)).¹¹

Avlingsnivåene i utlandet er hentet fra FAOSTAT, databasen til FNs organisasjon for mat og landbruk. I tabellen er avlingsnivåene snudd om til arealbehov per tonn vare: der avlingsnivået f.eks. er 0,5 tonn per daa, blir arealbehovet 2 daa per tonn.

De ovennevnte råvarene eller deres fraksjoner utgjør til sammen langt det meste av kraftfôrråvarene fra utenlandsk jordbruk. Det de ikke dekker er melasse (et biprodukt av sukkerproduksjon), samt sekkepostene «andre karbohydratrike» råvarer, «annet fett», «oljevekster» og «annet protein». For melasse legges tall hos Hille og Germiso (2011) til grunn (se også merknad nedenfor). For «oljevekster» generelt er det brukt samme avlingsnivå som for rapsfrø. «Andre karbohydratrike» råvarer antas i all hovedsak å være pulp av sukkerbeter, noe som understøttes av at importen av betepulp i 2013 var tilnærmet lik forbruket av «andre karbohydratrike» råvarer; for denne varen er det brukt samme arealbehov per tonn som hos Hille og Germiso (2011). «Annet fett» er vegetabilsk fett, fortrinnsvis fra oljevekster. Det er her satt inn et forsiktig gjettet arealbehov, 4 daa per tonn. (Gjennomsnittlig arealbehov for alle oljevekster globalt ifølge FAOSTAT var 6,45 daa/tonn; for raps fra de viktigste eksportørene til Norge var tallet som tabellen viser 4,83 daa/tonn, et tall vi også har brukt for hele oljefrø generelt.) «Annet protein» av norsk produksjon er antatt hovedsakelig å være tørre erter, med avlingsnivå deretter. Det er brukt samme tall for «annet protein» fra utlandet. Da mengden er svært liten vil et eventuelt avvikende avlingsnivå her bety lite.

Videre legges følgende til grunn ved beregning av arealbehov per tonn for noen enkelte råvarer. For kornslagene er differansen mellom brutto- og nettoavling mer enn neglisjerbar, og det er areal per tonn nettoavling som er interessant. Vi regner her sjablongmessig – for alle kornslag - med at 23 kg/daa av bruttoavlingen må avsettes til såkorn, - der produktene på lista bare utgjør én av to eller flere fordøyelige deler av avlingen regnes alle delene som likeverdige og får dermed samme arealbehov per tonn som primærproduktet. Spesifikt tilskrives både kli og hvetemel samme arealbehov per tonn som hvete, både soyaolje og soyamel samme arealbehov per tonn som soyabønner, både maisgrits og maisgluten samme arealbehov per tonn som mais, både rapspelletts og rapsolje samme arealbehov som rapsfrø, og både rørsukker og melasse på tørr basis tilskrives like arealbehov per tonn. Tallet for arealbehov per tonn melasse i tabellen nedenfor er likevel halvert i forhold til det som er beregnet for melasse på tørr basis hos Hille og Germiso (2011), da det som inngår i kraftfôrstatistikken er våt melasse med ca. 50 % fuktighet.

Fiskemel, fiskeensilasje og urea tilskrives ingen arealbruk. Uspesifiserte oljefrø tilskrives samme arealbruk som raps. «Annet protein», som for en stor del er belgvekster, tilskrives en arealbruk per tonn som for tørre erter. Vitaminer og mineraler, som i hovedsak er skjellsand og andre kalkrike materialer, tilskrives ingen arealbruk. Etter dette får vi følgende arealbehov i inn- og utland til produksjon av kraftfôrråvarer:

¹¹ Lindahl, H. (2014): Godt brasiliansk – En kartlegging av soyaforbruket I norsk landbruk og oppdrettsnæring. Framtiden i våre hender, <http://www.framtiden.no/rapporter/rapporter-2014/743-godt-brasiliansk-enkartlegging-av-soyaforbruket-i-norsk-landbruk-og-oppdrettsnaering/file.html>



Tabell 5. Arealbehov til produksjon av kraftfôr, 2014 (basert på gjennomsnittsavlinger i perioden 2010-2012).

	Arealbehov, daa/tonn		Arealbehov. 1000 daa	
	I Norge	I utlandet	I Norge	I utlandet
Mais	-	1,14	-	120
Durra	-	8,30	-	-
Maisgrits	-	1,14	-	39
Hvete	2,53	1,68	287	256
Rug/rughvete	2,24	-	3	-
Bygg	2,71	2,22	1 321	94
Havre	3,06	2,89	585	54
Kli ¹²	2,53	1,68	50	90
Melasse	-	0,64	-	47
Andre karbohydratrike	2,00	1,38	46	160
Destruksjonsfett	-	-	-	-
Annet fett	4,00	4,00	34	114
Fiskemel	-	-	-	-
Maisgluten	-	1,14	-	40
Soyamel	-	3,45	-	672
Raps pellets	5,68	4,83	3	671
Oljefrø	5,68	4,83	31	41
Fiskeensilasje	-	-	-	-
Urea	-	-	-	-
Annet protein	2,50	2,50	21	29
Vitaminer og mineraler	-	-	-	-
I alt			2 381	2 427

Kilde: Internasjonale avlingstall 2010-2012 etter FAOSTAT, norske avlingstall 2010-2012 etter Statistikkbanken, tabell 0740 (for korn) og Statistisk årbok 2013 (for oljevekster). Tallet for melasse, som er et biprodukt av sukkerproduksjon, avhenger av hvordan arealet til sukkerrørproduksjon allokeres mellom sukker, melasse og bagasse. Det bygger her på beregninger i Hille og Germiso (2011). Tallene for sekkeposten «andre karbohydratrike» råvarer – der de utenlandske hovedsakelig er betepulp – er likeså hentet fra Hille og Germiso (2011). Tallet for «Annet protein» fra Norge er satt lik anslag for erter, se tabell 9 nedenfor. Det for «Annet protein» fra utlandet er satt lik det norske tallet.

Den foreløpige beregningen her viser at det trengs 2,42¹³ daa for å produsere råvarene til et gjennomsnittlig tonn norsk kraftfôr – herav 1,19 daa i Norge¹⁴, og 1,23 daa i utlandet.

Totaltallet er litt lavere enn det implisitt er hos Grønlund (2013). Grønlund lar kraftfôr representert av norsk korn med et avlingsnivå på 360 kg/daa - bli 2,78 daa/tonn. Vesentlig er imidlertid at over halvparten av dette

¹² 60 prosent av den norske klie regnes som produsert i utlandet. Jfr. Tabell 4.

¹³ 2 381 + 2 427 delt på 1 991 247 fra tabell 4. Arealet går ned, når importen av kraftfôr øker.

¹⁴ 44,4 prosent av kraftforet er produsert i Norge og 55,6 prosent i utlandet.



arealet er i utlandet. Klimagassutslippene ved dyrkinga skjer da der, og utslippene er noe lavere per areal for den delen av kraftfôret som er produsert i utlandet i forhold til det norske.

Vi kan nå grovt beregne det arealet i Norge som kan frigjøres ved å redusere kraftfôrforbruket til kjøttproduksjon med 1/6.

Enklest er det for svinekjøtt. Alt fôr til svin kan tilskrives kjøttproduksjon. Salget av svinefôr i og samlet slaktevekt av svin i Norge var i årene 2009-2014 som vist i tabellen nedenfor.

Tabell 6. Salg av svinefôr og produksjon av svinekjøtt i Norge 2009-2014.

	Salg av fôr til svin, tonn	Godkjente slakt av svin, tonn	Kg fôr/kg slakt
2009	473 483	123 623	3,83
2010	486 507	128 753	3,78
2011	491 335	130 787	3,76
2012	490 740	131 559	3,73
2013	479 026	127 516	3,76
2014	481 269	128 821	3,74
2015	501 927 ¹⁵	Tall ikke oppgitt	-

Kilder: Landbruksdirektoratet¹⁶ og

SSB Tabell: 05538: Offentlig kjøttkontroll. Slakt godkjent til menneskemat, etter type slakt.

Kraftfôrsalget er sammenholdt med kjøttproduksjonen i de enkelte årene for å få en indikasjon på om det kan ha vært store endringer i lagrene av kraftfôr. Det er det lite som tyder på. Mengden kraftfôr per kg slakt ligger ganske stabilt omkring et gjennomsnitt på 3,77 kg/kg. Vi gjør ingen stor feil ved å si at en reduksjon på 1/6 i produksjonen av **svinekjøtt** fra 2014-nivå vil redusere kraftfôrforbruket tilsvarende, altså med drøyt 80.200 tonn. Om arealbehovet per tonn svinefôr er det samme som for gjennomsnittet av alt kraftfôr, frigjør dette $1,19 \cdot 80.200 = 95.000$ daa i Norge og $1,23 \cdot 80.200 = 99.000$ daa i utlandet.

Salget av kraftfôr til **fjørfe** var i 2014 på 457.178 tonn¹⁷. Imidlertid gikk ikke alt dette til kjøttproduksjon – noe gikk med til å produsere egg for konsum. Produksjonen av egg til konsum i 2014 var 60 454 tonn (Landbruksdirektoratet, Markedsrapport 2014¹⁸). Kraftfôrforbruket per kg egg er ca. 2,6 kg (Hille og Germiso 2006), dvs. at vi kan regne med at ca. 157.000 tonn av fjørfefôret gikk til eggproduksjon, og de resterende vel 300.000 tonn til kjøttproduksjon. I 2014 var fjørfeproduksjonen på 106 083 tonn. I så fall var kraftfôrforbruket per kg fjørfekjøtt 2,83 kg, like under de 2,89 kg som ble beregnet av Hille og Germiso for 2006. En reduksjon på 1/6 (50.000 tonn) i forbruket av kraftfôr til produksjon av fjørfekjøtt ville frigjøre ca. 60.000 daa i Norge og nesten 62.000 daa i utlandet.

¹⁵ https://www.slf.dep.no/no/produksjon-og-marked/korn-og-kraftfor/marked-og-pris/statistikk/_attachment/51213?ts=152c6b0e1f8&download=true

¹⁶ https://www.slf.dep.no/no/produksjon-og-marked/korn-og-kraftfor/marked-og-pris/statistikk/_attachment/45457?ts=14bff09db38&download=true

¹⁷ https://www.slf.dep.no/no/produksjon-og-marked/korn-og-kraftfor/marked-og-pris/statistikk/_attachment/45457?ts=14bff09db38&download=true

¹⁸ [file:///C:/Users/liv.KONTOR/Downloads/Markedsrapport%202014%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/liv.KONTOR/Downloads/Markedsrapport%202014%20(1).pdf)



Salget av kraftfôr til **drøvtyggere** var i 2014 på 996.448 tonn.¹⁹ Den største andelen av dette gikk til å produsere melk og – som biprodukt – kjøtt fra melkebesetninger. Det som interesserer oss er derimot forbruket til produksjon av kjøtt fra ammekubesetninger samt fra får. Hille og Germiso (2011) regnet med et forbruk på 2,0 kg kraftfôr per kg fårekjøtt. Grønlund (2013) regner med 2,2 FE i form av kraftfôr. Siden han beregningsmessig likestiller kraftfôr med korn – der bygg er det viktigste slaget – vil det med god tilnærming si at han regner med 2,2 kg kraftfôr per kg kjøtt.

For storfekjøtt fra ammekubesetninger regner Grønlund med 4.5 FE kraftfôr/kg kjøtt.

Det ble slaktet 24 155 tonn sauekjøtt i 2014.²⁰ Et forbruk på 2,2 kg kraftfôr/kg kjøtt betyr at produksjonen av **fårekjøtt** i 2014 krevde drøyt 53.000 tonn kraftfôr. Å redusere sauekjøttet med 1/6 betyr å redusere kraftforforbruket med noe under 9.000 tonn og frigjøre nesten 11.000 daa i Norge og drøyt 11.000 daa i utlandet som nå brukes til å produsere kraftfôrråvarer.

Det ble slaktet totalt 78 732 tonn **storfekjøtt** i 2014.²¹ John Hille (2015) beregnet at ¼ av storfekjøttet kom fra ammekyr i 2013. Vi benytter derfor den samme andelen ammekyr her. Det vil si at **19 683** tonn kjøtt kom fra ammekyr i 2014. Et forbruk på 4,5 kg kraftfôr/kg kjøtt betyr at produksjonen av storfekjøtt fra ammekubesetninger krevde 88 600 tonn kraftfôr. En reduksjon på 1/6 i produksjonen av storfekjøtt totalt tilsvarer en reduksjon på vel 67 prosent i produksjonen av ammekubesetninger i 2014. Det vil si en reduksjon på 59.362 tonn kraftfôrforbruket. Dette frigjør nesten 71.000 daa i Norge og drøyt 73.000 daa i utlandet.

Summen av frigjort areal ved 1/6 reduksjon i kjøttproduksjonen blir etter dette som vist i tabellen nedenfor.

Tabell 7. Areal som kan frigjøres ved 1/6 reduksjon i kjøttproduksjonen i Norge, samt reduksjon i forbruket av kraftfôr. (Forutsatt at 1/6 reduksjon i produksjonen av storfekjøtt = 67 % reduksjon i produksjonen av storfekjøtt fra ammekubesetninger.)

Redusert produksjon av:	Frigjort areal i Norge, 1000 daa			Frigjort areal i utlandet (åker), 1000 daa	Reduksjon i kraftfôrforbruket, 1000 tonn
	Åker	Eng og innmarksbeite	Totalt ²²		
Storfekjøtt fra ammekubesetninger	71	²³ 785	856	73	59
Fårekjøtt	11	165	176	11	9
Svinekjøtt	95	0	102	99	80
Fjørfekjøtt	60	0	64	62	50
SUM	237	950	1 198	245	198

Reduksjonen på 1/6 i kjøttproduksjonen vil altså frigjøre nærmere 1,2 millioner daa (ca. 13 % av jordbruksarealet) i Norge og nesten en kvart million daa i utlandet. Den reduserer kraftfôrbehovet med til

¹⁹ <https://www.slf.dep.no/no/produksjon-og-marked/korn-og-kraftfor/marked-og-pris/statistikk/attachment/45457?ts=14bff09db38&download=true>

²⁰ <https://www.ssb.no/statistikkbanken/SelectVarVal/saveselections.asp>

²¹ <https://www.ssb.no/statistikkbanken/SelectVarVal/saveselections.asp> som er en nedgang fra 83 695 tonn i 2013.

²² For svin og fjørfe er det i tillegg til åker inkludert et lite tillegg i totalt areal. Disse dyra beiter ikke, men de opptar litt areal ved sin eksistens.

²³ Her er brukt et gjennomsnitt av de to beregningene av utmarksbeite som er vist i tabell 1 i denne rapporten.



sammen ca. 200.000 tonn eller 9,94 prosent. Av dette vil 95.000 tonn være norsk og 103.000 tonn importert kraftfôr, dersom forbruket av begge reduseres proporsjonalt like mye.

Vi kan nå gå over til å se på mulige alternative bruksmåter for det norske arealet, og hva disse kan bety for selvforsyningsgraden. Dernest kan vi vurdere konsekvensene for klimagassutslippene fra jordbruket, både i Norge og i utlandet.

4.2. Mulig bruk av det frigjorte arealet og konsekvenser for selvforsyningsgraden

Samtidig som en reduksjon i kjøttproduksjonen frigjør jordbruksareal i Norge, vil den medføre et bortfall av kostenergi. Om den norske selvforsyningsgraden med mat skal opprettholdes eller økes, må det direkte eller indirekte produseres annen mat på de frigjorte arealene. Bortfallet av kostenergi gjennom den reduserte kjøttproduksjonen blir som vist nedenfor.

Tabell 8. Bortfall av kostenergi ved 1/6 reduksjon i kjøttproduksjonen. GJ (gigajoule).

	Bortfalt produksjon, tonn	Kostenergi, GJ/tonn slaktevekt*	Bortfalt kostenergi, GJ
Storfe kjøtt	14 782	6,22	91 944
Fårekjøtt	4 026	8,36	33 657
Svinekjøtt	21 470	11,04	237 029
Fjørfe kjøtt	17 681	4,51	79 741
SUM	57 959		442 371

*Beregninger fra NILF, brukt som underlag for «Utviklingen i norsk kosthold» og opplyst av Mads Svennerud i 2015. NILF har separate tall for kalv og annet storfe, som her er veid sammen etter deres andeler av kontrollert slakt i 2014. Til sammenligning med totaltallet, anslår «Utviklingen i norsk kosthold 2013» energiinnholdet i forbruket av kjøtt og kjøttbiprodukter i Norge til 3.220 GJ i 2012 og 3.320 GJ som prognose for 2013. 1/6 bortfall av det siste ville altså utgjøre vel 550 GJ. Dette tallet inkluderer imidlertid vilt, registrert nettoimport (7-8 % av totalen), grensehandel (en liknende andel når det tas hensyn til at det «grensehandlede» kjøttet for en stor del er reinskåret) og kjøtt fra andre tamdyr enn de som er nevnt i tabellen. Det er derfor ikke vesentlig uoverensstemmelse mellom tallene.

Det arealet som er frigjort ved reduksjonen i kjøttproduksjonen, kan tenkes brukt til å produsere vegetabilsk mat. Eventuelt kan noe av det brukes til å produsere fôr som kan erstatte noe av det importerte kraftfôret til husdyra som fortsatt vil finnes i Norge etter at kjøttproduksjonen er redusert. Begge delene vil bidra til å trekke den reelle selvforsyningsgraden oppover, men hvor mye?

Vi ser først på den muligheten at det frigjorte arealet i sin helhet brukes til å produsere menneskemat. Det kan tenkes to innvendinger mot at det skulle være mulig. Den første er at noe av det arealet som i dag brukes til å dyrke gras som fôr til kjøttedyr, bare kan brukes til å dyrke gras. Denne innvendingen er strengt tatt bare gyldig for en ganske liten del av arealet. Poteter og noen grønnsaker kan dyrkes både i Finnmark og ganske langt mot fjellet i Sør-Norge. Det er imidlertid heller ikke nødvendig å tenke seg storstilt åkerdyrking i slike områder, for at det på nasjonalt plan skal bli mulig å utvide arealet til matvekster med **1,2 millioner mål**. Det kan tenkes at omleggingen blir styrt slik at grasproduksjonen opprettholdes fullt ut i de områdene som best egner seg til det, selv om kjøttproduksjonen reduseres på nasjonalt plan. Det vil si at eng- og beitearealet reduseres relativt mer i lavlandet i Sør-Norge.



Det er i underkant av én million mål eng- og beiteareal vi ifølge tabell 7 regner med kan frigjøres til annen produksjon. Over halvparten av dette kan finnes i form av areal som ble konvertert motsatt veg – fra åker og hage til eng eller beite - mellom 2000 og 2013. I dette tidsrommet ble åker- og hagearealet i Norge redusert med **622.000 daa**. F.o.m. 2001 t.o.m. 2013 ble ca. **130.000 daa** omdisponert fra jordbruk til andre formål,²⁴ men av dette var nok en betydelig del eng- og beiteareal i utgangspunktet. Bare en ganske liten del av de 622.000 daa med åker og hage som er «forsvunnet» siden 2000 er nedbygd – det aller meste er konvertert til eng eller beite, blant annet til fordel for en økende kjøttproduksjon på ammekyr. Dette arealet kan bli åker igjen. Ut over det vil ytterligere mellom 4-500.000 daa eng- eller beiteareal måtte gjøres om til åker. Det arealet kan også finnes i lavereliggende strøk i Sør-Norge. (Eng- og beitearealet har endret seg lite i perioden, men dette skyldes at det har krympet på andre hold, nemlig i de mest marginale områdene.)

237.000 daa av det frigjorte arealet er ifølge tabell 7 åkerareal i utgangspunktet, og vil åpenbart fortsatt kunne drives som det.

Det er imidlertid en annen mulig innvending mot at det frigjorte arealet ifølge tabell 7 vil kunne brukes til å produsere menneskemat. Denne er at det er forskjell på hva som kan produseres av åkervekster på et utvidet areal i Norge og hva folk vil spise, i alle fall i større mengder. Det vil ikke uten videre være mulig å bruke hele det frigjorte arealet på 1,2 millioner daa til å produsere matvarer som kan erstatte mat som importeres i dag. En del av arealet vil kunne brukes til å produsere det som i dag helst regnes som matkorn (hvete eller rug), men mye av arealet vil være mindre egnet til dette, og det vil alltid være en risiko for at en del av avlingen av disse kornslagene, der de kan dyrkes, likevel ikke holder matkvalitet i det enkelte året. Skal vi regne med sikker kornproduksjon på mesteparten av det frigjorte arealet, vil en stor del av dette måtte være bygg eller havre. De kan utmerket brukes til menneskemat, men blir det i dag bare i svært liten utstrekning – ca. 99 % av bygg- og havreavlingene går til fôr. Å endre på dette krever altså en vilje til omlegging av kostholdet.

Det vil klimatisk sett kunne dyrkes poteter eller grønnsaker på det meste av arealet, men om flere hundre tusen mål skal brukes til dette, krever det at folk er villige til å øke inntaket av poteter og grønnsaker meget betydelig. Noen av de klimatisk mest gunstige arealene vil også kunne brukes til å dyrke andre vekster som kan brukes til mat, for eksempel belgvekster (fortrinnsvis erter) eller oljevekster til bruk i produksjon av matolje eller margarin. Nedenfor gjør vi først et regnestykke som illustrerer hvor mye mat som vil kunne produseres på de frigjorte 1,2 millioner daa, dersom alt faktisk brukes til matvekster. Vi ser så på hva dette kan bety for selvforsyningsgraden, dersom denne produksjonen faktisk kommer til erstatning for importert mat. Dette kaller vi for scenario 1. Dernest vil vi se på et alternativ der en del av det frigjorte arealet ikke brukes til matproduksjon, men til å produsere kraftfôr som erstatter importert fôr i produksjonen av melk, egg og det kjøttet som fortsatt skal produseres etter at volumet er redusert med 1/6. Det siste alternativet – scenario 2 - forutsetter ikke en like stor omlegging av kostholdet som det første.

4.2.1 Scenario 1

Det *kan* være grunner til å fordele en utvidelse av åkerarealet mer ut over landet, framfor å konsentrere den til de områdene der andelen åkerareal er høyest på forhånd. Det vil si å ta noe av utvidelsen i områder der åkrene blir mindre lettdrevne og/eller kan ventes å gi mindre avlinger. Dette blir særlig interessant dersom en vil utvikle jordbruket i økologisk retning; i så fall er det en fordel om det finnes tilgang på husdyrgjødsel nær åkerarealene. Her undersøker vi imidlertid ikke konsekvensene av en større omlegging til økologisk drift, men legger til grunn at det meste av jordbruket fortsatt drives konvensjonelt og har tilstrekkelig tilgang på kunstgjødsel.

²⁴ Omdisponeringen fram t.o.m. 2012 er vist i figur i Landbruks- og matdepartementets budsjettproposisjon for 2014. <http://www.statsbudsjettet.no/Statsbudsjettet-2014/Dokumenter1/Fagdepartementenes-proposisjoner/Landbruks--og-matdepartementet-LMD/Prop-1-S/Del-3-Rapportering-pa-dei-landbruks---og-matpolitiske-mala/7-Overordna-mal-Bekreftig-landbruk/>

Tall for 2013 finnes i notat fra Statens landbruksforvaltning til LMD av 16.06.2014.



Tabell 9 (nedenfor) viser en utregning av hvor mye kostenergi som kunne produseres på 1.198.000 daa. Vi antar her at ca. 40 prosent av arealet brukes til å produsere bygg eller havre som brukes til menneskemat, ca. 20 prosent til å produsere matpoteter, ca. 10 prosent til å produsere rotgrønnsaker med samme avlingsnivå og energiinnhold som gulrøtter, 10 prosent til å produsere finere grønnsaker med samme avlingsnivå og energiinnhold som brokkoli, 10 prosent til å produsere raps der oljen utvinnes til menneskelig konsum og endelig 10 prosent til å dyrke belgvekster med samme avlingsnivå og energiinnhold som tørre erter, også disse til menneskelig konsum.

Belgvekstene og oljevekstene må altså dyrkes på noen av de klimatiske gunstigste av de frigjorte arealene. Øvrige vekster har noe mindre varmekrav og vil hver for seg kunne dyrkes over storparten av det frigjorte arealet. Vi regner jo med at det meste av arealet som faktisk konverteres fra eng til åker kan finnes i lavereliggende deler av Sør-Norge. Selv innenfor dette området vil imidlertid utvidelsen av arealet til de nevnte åkervekstene medføre at de kan komme til å bli dyrket på steder der jord og/eller klima er noe mindre optimale enn på stedene der de fortrinnsvis dyrkes i dag. Vi tar høyde for dette ved å regne med at avlingene (kg/daa) av alle vekstene på det frigjorte arealet blir 10 % lavere enn de norske gjennomsnittsavlingene i 2010- 2012.

Tabellen nedenfor viser hvilke nettoavlinger av de ulike vekstene vi da vil få på det frigjorte arealet. For bygg, poteter og erter regner vi med en differanse mellom brutto- og nettoavling da en ikke neglisjerbar del av bruttoavlingen må settes av til såvare. For øvrige vekster er arealet som må settes av til dyrking av frø så lite at vi neglisjerer det.

Tabell 9. Mulig nettoavling av matvekster på areal som kan frigjøres ved å redusere kjøttproduksjonen med 1/6. (Scenario 1).

Vekst	Areal, 1000 daa	Snittavling 2010-2012, kg/daa	Avling redusert med 10 %, kg/daa	Nettoavling , kg/daa (såvare trukket fra*)	Nettoavling totalt, tonn
Bygg	190	357	321	298	56 620
Havre	252	350	315	292	73 584
Poteter	252	2 403	2163	1953	492 156
Rotgrønnsaker	126	3 809	3428	3428	431 928
Andre grønnsaker	126	864	778	778	98 028
Oljevekster	126	176	158	158	19 908
Belgvekster	126	(400)**	360	335	42 210
SUM	1 198				

* Det er regnet med et såvareforbruk på 23 kg/daa for bygg og havre, 210 kg/daa for poteter og 25 kg/daa for erter.

** Her finnes ikke statistikk, men en rapport fra 2007 viser at snittavling av erter i fem flerårige feltforsøk på Østlandet var 443 kg. Vi regner altså med litt lavere avling i gjennomsnittlig agronomisk praksis.

**Tabell 10. Kostenergi i spiselige deler av matvekstavlingene fra tabell 9.**

Vekst	Nettoavling fra forrige tabell, tonn	Reduksjoner	Spiselig, tonn	Kostenergi, GJ/tonn spiselig	Kostenergi, GJ
Bygg	56 620	Fradrag 30 % for utmaling	39 934	13,42	535 914
Havre	73 584	Fradrag 15 % for utmaling	62 546	16,03 (snitt for mel og gryn)	1 002 619
Poteter	492 156	Fradrag 10 % for lagringsvinn og 18 % kjøkkensvinn	363 211	3,32	1 205 861
Rotgrønnsaker	431 928	Fradrag 20 % for lagringsvinn og 11 % kjøkkensvinn	307 533	1,52	467 450
Finere grønnsaker	98 028	Fradrag 20 % for foredlings- eller kjøkkensvinn	78 422	1,19	93 323
Oljevekster (til matolje)	19 908	Fradrag 65 % (35 % oljeutbytte)	6 968	36,66	255 440
Belgvekster	42 210	-	42 210	14,10	595 161
SUM					4 155 768

Merknader til reduksjonene: Det er regnet med 70 prosent utmalingsgrad for byggmel/byggryn, ikke fordi dette er den høyeste mulige men fordi den er den høyeste vanlige i handelen i dag. For havre er det regnet med at halvparten konsumeres som havregryn med utmaling 100 prosent og halvparten som mel med samme utmaling som for bygg. Også her vil utmalingsgraden kunne gjøres høyere i snitt. 10 prosent lagringssvinn for potet er basert på empirisk beregning av Hille og Germiso (2011), mens spiselig andel på 82 % av potetene som kommer i handelen er etter Matvaretabellen 2014.

20 prosent lagringssvinn for grove grønnsaker tar høyde for at norske grønnsaker kan lagres til godt ut på vårparten. Svinnet øker betydelig de siste månedene. 11 prosent kjøkkensvinn er som for gulrot etter Matvaretabellen (litt høyere enn for hodekål men lavere enn for andre rotvekster).

For finere grønnsaker er det ikke regnet med noe lagringssvinn da de stort sett enten må omsettes som fersk vare rett etter høsting eller fryses. Spiselig del av typeveksten rå brokkoli er etter Matvaretabellen 86 prosent (dvs. 14 prosent kjøkkensvinn), men svinnet ved fabrikkfrysing kan være betydelig større.

Oljeutbyttet av raps kan teoretisk bli opp til ca. 45 prosent men er i praksis en del lavere, og enda noe lavere for rybs. Vil en ha olje av høyeste kvalitet (kaldpresset) blir utbyttet fra raps bare ca. 20 prosent, men det har vi altså ikke regnet med her.



Vi ser at vi kan få nesten 9,5 ganger så mye kostenergi ut av det frigjorte arealet i Norge ved å dyrke en tenkt blanding av matvekster, som vi i dag gjør ved å produsere kjøtt. I tillegg får vi en mengde kli av bygg og havre og proteinrike presskaker av oljevekster. Vi øker den norske matproduksjonen med netto 3,7 millioner GJ. Til sammenligning var det norske matvareforbruket i 2014 anslått til 21,8 millioner GJ,²⁵ herav 45 prosent (9,8 GJ) produsert i Norge²⁶ og 55 prosent (12 GJ) produsert i utlandet.²⁷

Om vi faktisk var villige til å konsumere den ekstra norske planteproduksjonen, hvorav en liten del ville erstatte kjøtt og det aller meste ville erstatte importerte matvarer, så kunne på papiret selvforsyningsgraden øke til $(13,5/21,8) * 100 = 62$ prosent. Dette ville imidlertid forutsette betydelige endringer i kostholdet. I eksemplet som er brukt ovenfor måtte vi for eksempel være villige til å øke forbruket av bygg og havre på bekostning av importert hvete og ris, samt dramatisk å øke inntaket av poteter og grønnsaker. De vel 1,2 mill. ekstra GJ i form av poteter i tabell 10 kan sammenlignes med et samlet inntak på 0,38 GJ i form av friske poteter i 2014, og de 0,56 mill. ekstra GJ i form av grønnsaker kan sammenlignes med et samlet inntak på 0,38 GJ i form av norske og importerte grønnsaker samme år.²⁸ Den økte norske produksjonen her ville altså ikke bare erstatte mye av den nåværende importen av samme varer – noe som ville være teknisk mulig gitt at kjølelagring, frysing eller hermetisering kan gjøre norske grønnsaker tilgjengelige mer eller mindre året rundt. Den økte produksjonen måtte også erstatte andre importerte matvarer, for eksempel noe av sukkerforbruket (som er på ca. 2,3 mill. GJ) eller ytterligere noe av forbruket av importert korn. Å la norsk olje av raps eller rybs erstatte importert soyaolje i margarinproduksjonen ville nok passere mer ubemerket smaksmessig (det økonomiske drøfter vi ikke). Å konsumere hele den produksjonen av erter som er vist i tabellen ville kreve en viss økning i det samlede forbruket av belgvekster.

Selvforsyningsgraden som er omtalt ovenfor (på 45 prosent i 2014)²⁹ er en første tilnærming. Den representerer andelen av matvareforbruket som i siste ledd kommer fra norsk jordbruk. Om vi betrakter den reelle selvforsyningsgraden slik at husdyrprodukter bare teller med i den grad de er produsert på norsk fôr, så blir tallet lavere – 38 prosent i 2014. De mellomliggende 7 prosent er altså husdyrprodukter som produseres i Norge men der produksjonen er basert på importert fôr. – I vårt eksempel ville denne mengden bli litt mindre. Det ville for det første skyldes at kjøttproduksjonen overhodet, og dermed importen av fôr for å understøtte denne produksjonen, ble mindre. For det andre ville vi altså få noen biprodukter fra det frigjorte arealet – nærmere bestemt vel 30.000 tonn kli av bygg og havre samt 13.000 tonn proteinrike presskaker av oljevekster – som kunne brukes til å erstatte litt av det importerte kraftfôret i den gjenværende norske husdyrproduksjonen. Disse tallene er likevel ganske små i forhold til den samlede kraftfôrimporten, jfr. tabell 4 og kommentar til denne. Differansen mellom den første og den reelle selvforsyningsgraden ville bli redusert fra syv til noe over fem prosentpoeng, slik at den reelle selvforsyningsgraden **ble 57 prosent**.

Vi kan spørre hvor stort areal i *utlandet* som ville bli frigjort dersom den norske produksjonen av planteprodukter til mat økte som vist i tabell 9, og alt dette faktisk ble konsumert til erstatning for importerte matvarer. Det er ikke mulig å gi noe presist svar, fordi vi ikke vet akkurat hvilke importerte produkter som ville bli erstattet, men vi kan gi en antydning. Dersom de spiselige mengdene av bygg og havre som er vist kom til erstatning for importert mathvete (importen av mathvete er stor nok til at det lar seg tenke), så ville det frigjøre ca. 190.000 daa i utlandet. Vi forutsetter her, som i tabell 5, at produksjon av

²⁵ <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/1022/Utviklingen-i-norsk-kosthold-2015-matforsyningsstatistikk-IS-2383.pdf> s. 67

²⁶ Produsert i norsk jordbruk.

²⁷ <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/1022/Utviklingen-i-norsk-kosthold-2015-matforsyningsstatistikk-IS-2383.pdf> s. 69

²⁸ <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/1022/Utviklingen-i-norsk-kosthold-2015-matforsyningsstatistikk-IS-2383.pdf> s. 67

²⁹ <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/1022/Utviklingen-i-norsk-kosthold-2015-matforsyningsstatistikk-IS-2383.pdf> s. 69.



ett tonn mathvete i utlandet krever 1,68 daa. Om all import av poteter, grønnsaker og tørre belgvekster opphørte, ville dette trolig også frigjøre minst 200.000 daa i utlandet. Hille og Germiso (2011) beregnet arealbehovet til importerte poteter til 79.000 daa, importerte grønnsaker til 74.000 daa og importerte belgvekster til 90.000 daa, i alt 243.000 daa. Fra 2006-2014 økte importen av poteter og grønnsaker under ett med 45 prosent. Vi må imidlertid også ta i betraktning at avlingene av poteter og grønnsaker i de landene som særlig eksporterer til Norge, er høyere enn de verdensgjennomsnittlige avlingene som Hille og Germiso la til grunn.

Økningen i produksjonen av poteter, grønnsaker og belgvekster som er vist i tabell 9 er imidlertid flere ganger mer enn nok til å erstatte all import av disse produktene: om dette skulle spises, måtte det altså også erstatte import av andre matvarer. Arealeffekten ville da avhenge av hvilke importerte matvarer de erstattet. Den ville bli minst om de erstattet sukker, siden sukker krever lite areal per enhet kostenergi. «Overskuddsproduksjonen» av poteter, grønnsaker og belgvekster kunne – på energibasis – ikke bare erstatte importen av tilsvarende matvarer men også ca. 2/3 av sukkerforbruket vårt, som i 2014 utgjorde ca. 2,3 millioner GJ kostenergi. Å produsere sukkerforbruket vårt i 2006 krevde ifølge Hille og Germiso (2011) 179.000 daa. Tallet var trolig litt mindre i 2013 og 2014 da sukkerforbruket er svakt synkende. Om økt forbruk av poteter, grønnsaker og belgvekster bare erstattet sukker ville det da «bare» frigjøre vel 100.000 daa i utlandet, men tallet kunne bli mye høyere om andre utenlandske matvarer ble erstattet. Mengden matolje som er vist i tabellen kunne erstatte over 30.000 daa i utlandet, dersom råvaren var raps. Ut over dette ville kli av havre og bygg samt presskaker av oljevekster erstatte en del importert kraftfôr, samtidig som selve reduksjonen i behovet for kraftfôr (tabell 7) allerede har frigjort nesten 200.000 daa.

Grovt kan vi regne med at omleggingen i scenario 1 kunne frigjøre i størrelsesordenen 8-900.000 daa i utlandet – noe mer eller noe mindre avhengig av hvilke utenlandske matvarer som først og fremst ble erstattet.

4.2.2 Scenario 2: Det mest realistiske

Trolig er det ikke realistisk å få til så store endringer i kostholdet som eksemplet ovenfor forutsetter i løpet av kort tid. Et alternativ er å tenke seg at mye av det frigjorte arealet brukes til å produsere mer *norsk kraftfôr*, til erstatning for importert fôr. Vi kan også tenke oss at noe brukes til å produsere hvete til mat, med den risikoen det innebærer for at noe av avlingen år om annet vrakes til fôrkorn. Erter og oljevekster kan i sin helhet brukes til å erstatte protein og fett i importert fôr.

Tabellen nedenfor illustrerer et slikt scenario, som vi kaller scenario 2. Dette er nok mer realistisk, og vi vil derfor legge dette scenariet til grunn for beregninger av mulige klimavirkninger. De to scenariene har imidlertid såpass mye til felles, både når det gjelder reduksjon i husdyrtallet (som er identisk) og frigjort areal, at det ikke er grunn til å regne med at klimaeffekten ville bli vesentlig forskjellig.

I Scenario 2 brukes ca. 70 prosent av det frigjorte norske arealet til korn (mot ca. 40 prosent i scenario 1, tabell 9) og dette fordeles med i underkant av 30 prosent til bygg, vel 20 prosent til havre og vel 20 prosent til hvete. Av hveten regner vi med at 50 prosent oppnår matkornkvalitet (faktiske tall på landsbasis var 59 prosent i 2010, 15 prosent i 2011 og 68 prosent i 2012, ifølge Statens landbruksforvaltning). Bygg og havre går i dette scenariet utelukkende til fôr. Poteter og grønnsaker opptar 10 prosent av det frigjorte arealet mot 40 prosent i tabell 9. Oljevekster og erter opptar samme areal som i tabell 9, men brukes her til fôr.

Tabell 11. Mulig nettoavling av mat- og fôrvekster på areal som kan frigjøres ved å redusere kjøttproduksjonen med 1/6. (Scenario 2).

Vekst	Areal, 1000 daa	Snittavling 2010-2012, kg/daa	Avling redusert med 10 %, kg/daa	Nettoavling, kg/daa (såvare trukket fra*)	Nettoavling totalt, tonn
Bygg	316	357	321	298	94 168



Havre	252	350	315	292	73 584
Hvete	252	418	376	353	88 956
Poteter	63	2 403	2163	1953	123 039
Rotgrønnsaker	32	3 809	3428	3428	109 696
Andre grønnsaker	31	864	778	778	24 118
Oljevekster	126	176	158	158	19 908
Belgvekster	126	(400)**	360	335	42 210
SUM	1 198				

Av avlingene fra tabell 11 er det i scenario 2 bare halvparten av hveten, samt potetene og grønnsakene, som går til mat. Tabell 12 viser bidraget av kostenergi fra disse.

Tabell 12. Kostenergi i spiselige deler av matvekstavlingene fra tabell 11.

Vekst	Nettoavling fra forrige tabell, tonn	Reduksjoner	Spiselig, tonn	Kostenergi, GJ/tonn spiselig	Kostenergi, GJ
Mathvete (50 % av avling fra tabell 11)	44 478	Fradrag 11 % for utmaling*	39 585	14,12 (snitt av fint og sammalt mel)	558 946
Poteter	123 039	Fradrag 10 % for lagringsvinn og 18 % kjøkkensvinn	90 803	3,32	301 465
Rotgrønnsaker	107 982	Fradrag 20 % for lagringsvinn og 11 % kjøkkensvinn	76 883	1,52	116 862
Finere grønnsaker	24 507	Fradrag 20 % for foredlings- eller kjøkkensvinn	19 606	1,19	23 331
SUM					1 000 604

*Her forutsettes at hveten utnyttes som like deler siktet mel (78 % utmaling) og sammalt mel (100 %).

Her blir det langt mindre ny kostenergi enn i scenario 1, men fortsatt godt over dobbelt så mye som det som faller bort i form av kjøtt (442 371 GJ, jfr. tabell 8). Netto øker produksjonen av kostenergi med nærmere 0,6 mill. GJ og selvforsyningsgraden brutto øker med ca. 2,6 prosentpoeng.

Samtidig får vi i dette scenariet en stor økning i tilgangen på kraftfôr som kan brukes til å erstatte importert fôr, slik tabell 13 på neste side viser.

**Tabell 13. Tilgang på kraftfôr som kan erstatte importert fôr i scenario 2. Tonn**

Fôrråvare	
Bygg	94 168
Havre	73 584
Fôrhvete	44 478
Hvetekli	4 893
<i>Sum karbohydratfôr</i>	<i>217 123</i>
Oljevekster (raps/rybs)	19 908
Erter	42 210
<i>Sum protein- og fettrikt fôr</i>	<i>62 118</i>
<i>Sum kraftfôr i alt</i>	<i>279 241</i>

Det blir ca. **280.000 tonn norsk kraftfôr** som kan komme til erstatning for importert fôr. Det kommer i tillegg til at reduksjonen i kjøttproduksjonen allerede har redusert behovet for importert fôr med ca. **103.000 tonn** (jfr. tabell 7 og følgende merknad). **Til sammen 383.000 tonn.**

Vi må imidlertid se litt nærmere på *hvilket* utenlandsk kraftfôr den tenkte nye norske produksjonen kan erstatte. Det meste av det er korn. Det vil lettest kunne erstatte importert korn. Den samlede importen av korn til kraftfôr i **2014 var på 376.000 tonn** (se tabell 14). Tallet inkluderer hvete, bygg, havre, mais, maisgrits og kli importert til fôr, men ikke kli av importert matkorn som males i Norge. Det siste vil oppstå uansett så lenge det fortsatt importeres noe matkorn, men kan delvis erstattes av *kli av norsk matkorn* om produksjonen av det siste øker, som vi regner med i tabell 12. Konsekvensene av den økte innenlandske matkornproduksjonen, inkludert biproduktet kli, kommer vi imidlertid tilbake til for seg; derfor er heller ikke økt tilgang på kli av norsk matkorn tatt med i tabell 13.

Reduksjonen på ca. 10 prosent i selve kraftfôrbehovet vil, gitt at den rammer alle innen- og utenlandske fôrråvarer likt, allerede ha redusert behovet for importerte karbohydrater med vel **38.000 tonn**, til **338.000 tonn**. Av dette kan ytterligere **212.000 tonn** erstattes ifølge tabell 13. Summen går akkurat opp dersom vi lar den nye norske produksjonen erstatte hele importen av hvete, bygg og havre til fôr (se tabell 14).

Vi har også en økt produksjon av erter og av oljevekster. Erter har et proteininnhold på ca. 24 % mot nærmere 40 % i soyabønner og 52 % i soyamel,³⁰ på ren proteinbasis vil den produksjonen av erter som er vist i tabell 13, dermed kunne erstatte ca. 20.000 tonn soyamel. I så fall vil de imidlertid også gi et betydelig ekstra tilskudd av karbohydrater, da ertene inneholder 46 % stivelse – det blir også ca. 20.000 tonn i den mengden erter som er vist i tabell 13 - mens soyakaker bare inneholder ubetydelig stivelse. Det er nok karbohydrat til å erstatte ca. en fjerdedel av importen av mais i 2014.

Rybsfrø inneholder ca. 22 % protein og 45 % fett.³¹ En mindre del av den norske produksjonen i tabell 13 vil kunne erstatte importen av hele oljevekster i 2014. 15.500 tonn vil være til overs. Av dette kan storparten av fett (oljen) utvinnes, mens resten blir til proteinrik presskake eller pellets. Vi anslår her at 6.000 tonn fett kan utvinnes og erstatte importert «annet fett» som kraftfôrråvare, mens de siste 9.500 tonn erstatter importerte rapspellets.

³⁰ Harstad, O.M., I.J. Karlengen og O. Taugbøl 2007: Bruk av norske proteinrike kraftfôrråvarer, Institutt for husdyr- og akvakultur, UMB, <http://www.umb.no/statisk/husdyrforsoksmoter/2007/74.pdf>

³¹ Se noten over.



Konsekvensene av de forutsetningene vi nå har gjort for importen av kraftfôr, og den tilhørende arealbruken i utlandet, vises i tabell 14.

Tabell 14. Reduksjon i forbruket av importerte kraftfôrråvarer i Scenario 2, og konsekvenser for arealbehov i utlandet

	Import i 2014, tonn	Reduksjon 10 % pga. færre dyr	Reduksjon grunnet erstatning med norske råvarer	Rest import, tonn	Reduksjon i arealbehov, 1000 daa
<i>Karbohydratrike råvarer:</i>					
Mais	104 834	10 483	26.000	68 351	42
Durra	0	0	0	0	0
Maisgrits	34 436	3 444	0	30 992	4
Hvete	152 373	15 237	137 136	0	256
Bygg	42 142	4 214	37 928	0	94
Havre	18 579	1 858	16 721	0	54
Kli	23 409	2 341	0	21 068*	4
Melasse	72 697	7 270	0	65 427	5
Andre karbohydratrike	116 028	11 603	0	104 425	16
<i>Fett:</i>					
Destruksjonsfett	0	0	0	0	-
Annet fett	28 373	2 837	6 000	19 536	35
<i>Proteinrike råvarer:</i>					
Fiskemel	73	7,3	0	66	-
Maisgluten	35 088	3 509	0	31 579	4
Soyamel	194 901	19 490	20 000	155 411	136
Raps pellets	139 987	13 999	9 500	116 488	114
Oljefrø	8 431	843	7 588	0	41
Urea	3 768	377	0	3 391	-
Annet protein	11 590	1 159	0	10 431	3
<i>Vitaminer og mineraler</i>					
	90 217	9 022	0	81 195	-
I alt	1 076 926	107 693	260 873	(708 360)* 687 292* Fratrukket import av kli	807



Her er altså **807 .000 daa** i utlandet frigjort gjennom redusert import av kraftfôr. I tillegg til dette kommer det arealet som frigjøres gjennom redusert import av mat. Den økte innenlandske produksjonen av mathvete, poteter og grønnsaker (jfr. tabell 11 og 12) vil være godt og vel dobbelt så mye som trengs for å erstatte kostenergi i det kjøttet som faller bort. Med andre ord vil noe over halvparten av denne produksjonen kunne *fortrenge import* av tilsvarende eller andre matvarer. Det enkleste tilfellet er hvete, som uten videre kan erstatte import av samme vare, ettersom importen i dag er såpass stor. Om 55 % av den spiselige delen av den økte norske mathveteproduksjonen erstatter import, utgjør dette vel 21.000 tonn*. Kli av samme hvete, som utgjør nær 5.000 tonn (differansen mellom nettoavling og spiselig del i tabell 12) vil i sin helhet kunne erstatte importert kli til fôr, noe vi har utelatt fra beregningene av kraftfôrbehov i tabell 14. Til sammen blir det 26.000 tonn hvetemel og -kli som erstatter import. Da vi har regnet med et arealbehov på 1,68 daa/tonn hvete eller kli i utlandet, frigjør dette 44.000 daa. Til sammen har vi med dette frigjort ca. 850.000 daa.

Når det gjelder poteter og grønnsaker er den økte norske produksjonen i tabell 11 såpass stor at den vil kunne fortrenge ikke bare import av de samme varene men også noe forbruk av andre importerte matvarer, med vekslende arealbehov per daa. Framfor å spekulere over slike muligheter, kan vi her nøye oss med å slå fast at **Scenario 2 samlet kan frigjøre minst 800.000 daa i utlandet, mest sannsynlig noe mer.**

Importen av kraftfôr blir redusert med 36 prosent - målt i tonn. Reduksjonen målt i fôrverdi er omtrent tilsvarende. Ut fra de fôrverdiene (FEm, dvs. laktasjonsfôrenheter) per kilo av de enkelte importerte kraftfôrråvarene som benyttes til å korrigere selvforsyningsgraden i *Utviklingen i norsk kosthold*, vil den samlede fôrverdien av importert kraftfôr bli redusert med 43 prosent med de endringene som er vist i tabellen over.³² Det medfører at fradraget som må gjøres i selvforsyningsgraden for å korrigere for importert kraftfôr, (7 % i 2014)³³ reduseres til litt over 2,5 prosent. Som vi før har sett, er selvforsyningsgraden i dette scenariet allerede forbedret med 2,6 prosent grunnet økt direkte forbruk av norske matvarer. Den korrigerede eller netto selvforsyningsgraden øker dermed med vel 5 prosent fra 38 prosent til over 43 prosent.

5. Hva blir klimaeffekten av en omlegging?

Etter en lengre omvei kan vi nå forsøke å svare på vår første problemstilling, nemlig hvilken effekt en reduksjon av kjøttproduksjonen og omlegging av jordbruket, som i scenario 1 eller scenario 2, vil ha på klimagassutslippene.

Vi ser her bare på klimagassutslipp fra jordbrukssektoren, det vil si at vi ikke vurderer utslipp for eksempel fra industri som produserer innsatsvarer til jordbruket, eller fra transport av jordbruksvarer. Om vi med «klimagassutslippene» bare hadde ment utslippene fra norsk territorium slik de vanligvis rapporteres i statistikken, så hadde spørsmålet vært forholdsvis enkelt å svare på. Det å redusere tallene på svin, får og fjørfe til slakt med 1/6, og det totale tallet på kyr med tilhørende ungdyr om lag like mye, vil vi redusere de bokførte norske utslippene av metan fra husdyr og husdyrgjødsel med om lag den samme sjettedelen. Disse utslippene var ifølge SSB på 2,559 mill.³⁴ tonn CO₂-ekvivalenter, dvs. at en reduksjon med 1/6 svarer til noe

³² Fôrverdiene for de enkelte råvarene ble i 2015 gitt til John Hille av Erik Bøe, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning.

³³ <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/1022/Utviklingen-i-norsk-kosthold-2015-matforsyningsstatistikk-IS-2383.pdf> s. 69.

³⁴ SSBs statistikkbank. Tabell 08940: Klimagasser, etter kilde, energiprodukt og komponent. 7.1.1.0 Husdyr – tarmgass og 7.1.2.0. Husdyrgjødsel
<https://www.ssb.no/statistikkbanken/SelectVarVal/Define.asp?MainTable=UtslippKlimaEkvAktN&KortNavnWeb=klimagassn&PLanguage=0&checked=true>



under 0,5 mill. tonn CO₂- ekvivalenter. En beregning som er gjort av Bioforsk og gjengitt av Miljødirektoratet³⁵ gir de tallene for metanutslipp per tonn kjøttproduksjon i Norge som er vist i tabell 15. Tabellen viser også hvilke utslipp som dermed kan unngås ved å redusere kjøttproduksjonen med mengdene som er angitt i tabell 8. Beregningen forutsetter at utslippene er like for kylling og annet fjørfekjøtt, men dette har lite å si for resultatet ettersom bidraget fra fjørfe er svært lite jamført med det fra drøvtyggere.

Tabell 15. Beregnede metanutslipp per tonn produsert kjøtt av ulike slag, og reduksjon i utslippene når kjøttproduksjonen reduseres med 1/6.

Kjøttslag	Metanutslipp, tonn per 10.000 tonn kjøtt	Redusert kjøttproduksjon fra tabell 8	Reduserte metan-utslipp, tonn	Reduserte utslipp i tonn CO ₂ -ekvivalenter ³⁶
Storfekjøtt fra ammekubesetninger	8 404	14 782	12 423	310 575
Fårekjøtt	6 917	4 026	2 785	69 625
Svinekjøtt	280	21 470	601	15 025
Kylling	95	17 681	168	4 200
SUM		57 959	15 977	399 425

Vi får altså en samlet reduksjon i metanutslippene på ca. 400.000 tonn CO₂-ekvivalenter.

Noen større endring i de andre statistisk rapporterte utslippene fra jordbruket er det ikke grunn til å regne med. Utslippene fra bruk av traktorer og maskiner (0,4 millioner tonn totalt) kan øke svakt når 10 prosent av jordbruksarealet legges om fra eng til åker med årlig pløying, såing og harving, men effekten er usikker og blir uansett svært liten i totalbildet. Utslippene av lystgass (ca. 2,3 Mt CO₂e/år der 1,2 Mt knyttes til gjødsling) vil ikke endres vesentlig så lenge jordbruksarealet er konstant og dersom bortfallet av husdyrgjødsel kompenseres med om lag tilsvarende mengde nitrogen i kunstgjødsel. Doseringen av N i kunstgjødsel vil ellers avhenge av hvilke grøder som dyrkes på det frigjorte arealet. Bortsett fra gjødslinga kan også mengden N som fikseres fra belgvekster - en mindre kilde til lystgassutslipp – bli påvirket. Vi har regnet med noe mer dyrking av erter, men til gjengjeld vil redusert kjøttproduksjon trolig også medføre bortfall av eng med kløver, som også fikserer nitrogen. Dessuten vil belgvekster, nettopp fordi de selv fikserer nitrogen, bli tilført mindre nitrogengjødsel enn andre vekster. Det er desto mindre grunn til å regne med at lystgassutslippene vil endres vesentlig gjennom de omleggingene vi har drøftet.

Noen klimagassutslipp i jordbruket skjer fra norsk territorium men rapporteres likevel ikke i den nasjonale statistikken. De viktigste er utslipp av CO₂ fra dyrka jord ved at karbon i jorda oksideres. Dette skjer lettere fra åkerjord enn fra eng og beite, der det motsatte kan skje, nemlig at jorda «tar opp CO₂» fra luften og lagrer karbonet. Det faktiske omfanget av karbontap fra eller binding i eng og åkerareal er ganske usikkert. Vi har ikke nok målinger som har gått over lang tid på mange nok steder. Grønlund (2013) støtter seg her til Sandmo (2012) som anslår at det skjer en årlig binding på 10 kg CO₂/daa under gras og et tap på 30 kg CO₂/daa under åker i Norge. I så fall vil det å omgjøre 950.000 daa fra eng og beite til åker, som vi har

³⁵ Miljødirektoratet 2013: Foreløpig sektorrappport – Underlagsrapport til Forslag til handlingsplan for norske utslipp av kortlevde klimadrivere, <http://www.miljodirektoratet.no/no/Publikasjoner/2013/Desember-2013/Underlagsrapport-til-Forslag-til-handlingsplan-for-norske-utslipp-av-kortlevde-klimadrivere/> (se tabell 15 s. 145).

³⁶ I følge IPCC er ett tonn metan = 25 tonn CO₂- ekvivalenter. https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch2s2-10-2.html.



forutsatt, forverre CO₂-balansen med $950.000 * 0,04 =$ knapt 40.000 tonn/år. **Medregnet denne effekten blir reduksjonen i klimagassutslippene fra norsk område om lag 360.000 tonn per år.**

Noe annet igjen er de utslippene som skyldes norsk forbruk men som skjer i utlandet. Vi har sett at det å redusere den norske kjøttproduksjonen med 1/6 og bruke det frigjorte arealet innenlands til å produsere mat og/eller fôr som kunne erstatte import, til sammen kunne frigjøre **ca. 900.000 daa** jordbruksareal i utlandet. Det betyr i prinsippet at samme areal kunne tas ut av jordbruksproduksjon, ikke lenger gjødsles og etter hvert få igjen sin naturlige vegetasjon. Uten å ta hensyn til mulig karbonbinding i denne naturlige vegetasjonen, ville det, i de fleste situasjoner, redusere utslippene av lystgass. Dersom disse utslippene i utgangspunktet var like store som de er beregnet til i Norge (220 kg CO₂-ekvivalent per daa jordbruksareal) og vi som i Norge regnet med null lystgassutslipp fra naturlig vegetasjon, ville det å la 900.000 daa «gå tilbake til naturen» gi en utslippsreduksjon på 180.000 tonn CO₂-ekvivalenter, bare i form av lystgass. Alternativt kunne det skje en mindre drastisk omlegging av et større areal, for eksempel at driften på 2,4 millioner daa ble lagt om slik at man godtok 1/3 mindre avlinger per daa, og derfor gjødslet langt mindre. Også det ville medføre en betydelig reduksjon i lystgassutslipp.

Det er imidlertid noen grunner til at vi ikke bør regne med en så stor reduksjon i lystgassutslipp i utlandet som nevnt. Flere studier indikerer at utslippene av lystgass ved produksjon av soyabønner, i alle fall i det landet Norge importerer mest av disse fra, nemlig Brasil, kan være små.³⁷ De kan faktisk være mindre per arealenhet enn naturlige utslipp av lystgass fra regnskogen i Amazonas, som er betydelige;³⁸ utslippene fra naturlig savannevegetasjon (cerrado) i det sentrale Brasil er likevel mindre. Soyabønner dyrkes på areal som har tilhørt begge disse vegetasjonstypene. De er ellers belgvekster, men tilføres av den grunnen svært lite nitrogengjødsel.

Soyabønner står for vel en sjettedel av det arealet vi har anslått kan frigjøres i utlandet ved omleggingen i scenario 2. Storparten av det øvrige arealet produserer korn eller raps og befinner seg overveiende i Europa, fortrinnsvis i andre nordiske land, Tyskland eller Frankrike. Tabell 16 viser de sistnevnte landenes beregnede lystgassutslipp per daa jordbruksareal. Tabell 16. Lystgassutslipp fra jordbruket i Norge og hos noen viktige leverandører av kraftfôrråvarer.

Tabell 16. Lystgassutslipp fra jordbruket i Norge og hos noen viktige leverandører av kraftfôrråvarer

Land	Jordbruksareal 2012	Lystgassutslipp fra jordbruk 2012	Utslipp, kg N ₂ O/daa	Utslipp, kg CO ₂ e/daa (=N ₂ O*298)
Tyskland	166 640	141 000	0,85	252

³⁷ Castanheira, E. og F. Freire (2011): Life-cycle greenhouse gas assessment of soybeans (Univeritetet i Coimbra, Portugal) estimerer for eksempel lystgassutslippene ved soyadyrking i Brasil til 0,75-1,0 kg/ha/år, tilsvarende 0,075-0,1 kg/daa/år eller 22-30 kg CO₂e/daa/år, riktignok med betydelig usikkerhet. Cruvinel, E.B.F., M.M. da C. Bustamente, A.R. Kozovits og R. G. Zepp, Soil emissions of NO, N₂O and CO₂ from croplands in the savanna region of central Brazil, Agriculture, Ecosystems and Environment, 144 (2011), s. 29-40, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880911002556> fant enda mye lavere utslipp ved målinger, som riktignok bare omfattet utslipp fra jord og ikke ved utvasking. Raucci, G.S., C.S. Moreira, P.A. Alves, F.F.C. Mello, L. de Almeida Frazao, C.E.P. Cerri og C.C. Cerri: Greenhouse gas assessment of Brazilian soybean production: a case study of Mato Grosso State (under publisering i Journal of Cleaner Production, 2014) fant ved studier av en rekke enkeltbruk samlede klimagassutslipp på ca. 60 kg CO₂e/daa, hvorav om lag halvparten (30 kg/daa) kunne knyttes til vesentlige kilder for lystgass (planterester og gjødsling); her er imidlertid heller ikke utslipp etter utvasking med.

³⁸ Davidson, E.A., M.M. Bustamente og A. de Siqueira Pinto: Emissions of nitrous oxide and nitric oxide from soils of native and exotic ecosystems of the Amazon and Cerrado regions of Brazil, Scientific World Journal, Nov. 2001, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12805795> oppgir utslippene av N₂O fra naturlig vegetasjon i Amazonas på basis av flere studier til ca. 2 kg N₂O-N (dvs. 3,14 kg N₂O eller vel 900 kg CO₂e/ha/år, altså 90 kg CO₂e/daa/år).



Frankrike	288 390	163 000	0,57	168
Sverige	30 486	15 518	0,51	152
Danmark	26 240	17 484	0,67	199
Finland	22 851	12 695	0,56	166
Norge	9 929	7 341	0,74	220

Kilder: Jordbruksareal, SSB og FAOSTAT. Lystgassutslipp: Tyskland, Umweltbundesamt, <http://www.umweltbundesamt.de/daten/klimawandel/treibhausgas-emissionen-in-deutschland/distickstoffoxid-emissionen>; Frankrike: CITEPA, <http://www.citepa.org/fr/pollution-et-climat/polluants/effet-de-serre/protoxyde-d-azote-n2o>; Sverige: Naturvårdsverket, <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Klimat/utslappen-av-vaxthusgaser>; Danmark: Danmarks Statistik, www.statistikbanken.dk/MRU1; Finland: Statistikcentralen, http://www.stat.fi/til/tilma/2012/tilma_2012_2014-09-25_tau_004_sv.html; Norge: SSB, Statistikkbanken, tabell 10608. Tall for Finland inkluderer utslipp fra fiske og tall for Frankrike inkluderer utslipp fra skogbruk, men disse bidragene kan antas neglisjerbare.

Vi ser at med unntak for Tyskland, så har alle landene litt lavere beregnede lystgassutslipp per jordbruksareal enn Norge. Én forklaring er at bruken av nitrogengjødsel per daa er noe lavere i de andre landene, igjen med unntak av nettopp Tyskland – og lavest i Sverige (Kilde: FAOSTAT). Vi har ikke grunnlag for å gå nøyere inn på utslippene knyttet til de enkelte kulturene i de enkelte landene. Det finnes livsløpsanalyser blant annet av hvete- og rapsproduksjon i flere av disse landene, som også oppgir tall for utslipp av N₂O, men metodiske forskjeller og utelatelser gjør det vanskelig å sammenholde resultatene med hverandre eller med oversiktstallene i nasjonale rapporter om klimagassutslipp, som ikke er fordelt på areal til ulike kulturer.

Om vi

- (a) ser bort fra lystgassutslipp knyttet til dyrking av soyabønner og
 (b) som en forsiktig antakelse går ut fra at det arealet i utlandet som i scenario 2 kan frigjøres fra annet enn produksjon av soyabønner ga lystgassutslipp på nivå med de svenske, - **så blir det ca. 100.000 tonn CO₂-ekvivalenter som kan unngås i form av lystgassutslipp.**

Som nevnt *kan* dette skje ved at det arealet som ikke lenger trengs for å forsyne Norge, rett og slett tas ut av jordbruksproduksjon. I Europa, der jordbruksarealet i flere land allerede er svakt krympende, er det ikke noe utenkelig utfall. I så fall oppstår også spørsmålet om hva som skjer med arealene i neste omgang. Planter de til med skog, vil den over tid binde CO₂ fra lufta, og vi får et ytterligere positivt bidrag til CO₂-regnskapet. Det siste vil vi allikevel ikke regne med her. Om det skjer kan karbonbindingen de første årene likevel være beskjeden. I Brasil, der storparten av importen av soyabønner kommer fra, har vi derimot den motsatte situasjonen: at jordbruksarealet vokser, og at ikke minst etterspørselen etter soyabønner har vært en drivkraft bak ekspansjonen. Når regnskog ryddes for å gi plass til nydyrking slippes mye karbon ut til lufta med én gang; er det savanne som dyrkes opp blir ikke de øyeblikkelige utslippene like store, men de kan likevel være betydelige i løpet av få år. Nå skjer ikke avskogingen i Brasil i like høyt tempo som den gjorde for 10-15 år siden, men den har heller ikke opphørt. I en artikkel fra 2014³⁹ er det beregnet at produksjon av 1 tonn soyabønner i Mato Grosso (delstaten som storparten av den norske importen stammer fra) ga opphav til CO₂-utslipp på 19,9 tonn (!) gjennom avskoging i perioden 2001-2005, men «bare» 4,6 tonn i perioden 2006-2010. En delforklaring på dette taktskiftet kan være at Greenpeace fra 2006 lyktes i å få store kjøpere av soyabønner med på et «moratorium», som innebar at en nektet å kjøpe soyabønner fra areal som nylig var avskoget. Dette «soyamoratoriumet» skulle opprinnelig utløpe i 2014, men er forlenget til 2016. Om den faktiske utviklingen de siste årene forteller den nevnte artikkelen ikke mer, men ifølge en annen fersk studie

³⁹ Lathullière, M.J., M.S. Johnson, G.L. Galford og E.C. Couto: Environmental footprints show China and Europe's evolving resource appropriation for soybean production in Mato Grosso, Brazil. Environmental Resource Letters 9 (2014) nr. 7, <http://iopscience.iop.org/1748-9326/9/7/074001/article>



Økte avskogingen i Mato Grosso i 2013, for første gang på flere år.⁴⁰ Dersom beregningen for 2006-2010 fortsatt er gyldig, og 80 prosent av en mulig reduksjon på **nesten 40.000 tonn i forbruket av soyamel** (tabell 14) kom til å gjelde brasiliansk produksjon, **ville dette redusere klimagassutslippene knyttet til norsk kraftfôr med 4,6 * 32.000 eller ca. 150.000 tonn.**

Et siste mulig bidrag til reduksjon av klimagassutslipp fra utenlandsk jordbrukssektor bør også nevnes. Dersom redusert norsk import fører til at arealer tas helt ut av produksjon, vil det føre til mindre utslipp av CO₂ fra traktorer og maskiner. I motsetning til utslippene av lystgass, som kan reduseres enten ved at jordbruksarealet reduseres eller ved at samme areal drives med vesentlig mindre tilførsel av nitrogen og dermed mindre avlinger, så kan vi anta at disse CO₂-utslippene først og fremst er avhengige av arealet. De samlede utslippene av CO₂ fra jordbruket i landene som er vist i tabell 16 varierer mellom ca. 20-30 % av lystgassutslippene, for mål som CO₂-ekvivalenter. Dette inkluderer imidlertid CO₂ fra olje og gass brukt til oppvarming av bl.a. veksthus, som ikke er relevant for oss. Reduksjonen i utslipp fra åkerbruk i utlandet vil være relativt noe mindre. Vi får dermed de anslagene for klimaeffekten av en reduksjon på 1/6 i den norske kjøttproduksjonen, med de tilhørende omleggingene i scenario 2, som er vist i tabellen nedenfor. Det er fortsatt en forutsetning at kjøttimporten ikke øker – i motsatt fall kan utslippene i utlandet stige i stedet for å falle.

Tabell 17. Mulig reduksjon i klimagassutslipp ved en reduksjon på 1/6 i den norske kjøttproduksjonen (scenario 2).

Bidrag	Tonn CO ₂ -ekvivalenter
Reduserte metanutslipp fra norsk husdyrhold	400 000
Økte netto CO ₂ -utslipp fra norsk jordbruksareal (eng lagt om til åker)	-40 000
Reduserte lystgassutslipp i utlandet	100 000
Reduserte CO ₂ -utslipp ved åkerbruk i utlandet	<i>ikke beregnet</i>
Redusert avskoging i Brasil	150 000
Sum	610 000

Tallene blir mer usikre fra øverst til nest nederst i tabellen. Det første og største er relativt sikkert. Tallet for lystgassutslipp er betydelig mer usikkert, men til gjengjeld noe forsiktig satt. Omfanget av avskoging knyttet til soyaproduksjon i Brasil er høyst usikkert, og kan ellers endre seg raskt som det før har gjort, enten som følge av ny nasjonal politikk eller endringer i krav fra kjøperne.

Usikkerheten kan best sammenfattes slik: Det å redusere kjøttproduksjonen i Norge med 1/6 vil kunne redusere klimagassutslippene fra norsk og utenlandsk landbruk med i **størrelsesordenen en halv million tonn, og kanskje betydelig mer.** Vi minner igjen om at dette bare inkluderer utslipp fra 27 jordbrukssektoren, inkludert rydding og oppdyrking av jord. **Industrielle utslipp fra produksjon av kunstgjødsel og andre innsatsvarer til jordbruket som også kan unngås når behovet for kraftfôr reduseres, er ikke medregnet.**

⁴⁰ Mathias, Fernando: From Brazilian Fields to Norwegian Farms: Socio-environmental Challenges in the Soy Production Chain. Kirkens Nødhjelp, Framtiden I våre hender og Regnskogsfondet.
http://issuu.com/fernandomathias1/docs/brasil_soya_final_web



6. Fra beregninger til virkelighet

Det ligger utenfor ambisjonsnivået for denne rapporten å foreslå et fullstendig sett av politiske virkemidler for å realisere en slik omlegging av norsk jordbruk – og kosthold – som er beskrevet ovenfor. Vi vil likevel til slutt nevne noen av de problemene og mulighetene som reiser seg, og som må utredes nærmere dersom en vil få i stand en slik omlegging.

Vi har sett at en reduksjon i kjøttproduksjonen i Norge kan føre til betydelig reduserte utslipp av klimagasser og en viss økning i den reelle selvforsyningsgraden med matvarer. Dette utfallet har imidlertid to vesentlige forutsetninger, som begge vil måtte sikres gjennom politiske virkemidler.

Den første forutsetningen er at reduksjonen i kjøttproduksjonen må ledsages av en tilsvarende reduksjon i kjøttforbruket. Få ting er lettere i seg selv enn å utløse en reduksjon i kjøttproduksjonen i Norge. Det kan oppnås med sikker og snarlig virkning ved å redusere eller fjerne tollsatsene på importert kjøtt. Det vil da bli ulønnsomt for mange norske kjøttprodusenter å drive videre, og vi kommer – alt annet likt – til å spise dansk eller argentinsk eller new zealandsk kjøtt i stedet. Det blir neppe noen fordel for det globale miljøet og slett ikke for selvforsyningsgraden.

Skal en reduksjon i norsk kjøttproduksjon føre til en reduksjon i de globale klimagassutslippene, så må en altså unngå at den kompenseres ved økt import av kjøtt. Fram til 1994 brukte Norge et svært håndfast virkemiddel for å begrense importen, nemlig kvantitative reguleringer – det var rett og slett ikke lov å importere kjøtt, ut over ganske små kvoter som myndighetene fastsatte. Å gjeninnføre slike reguleringer i dag vil imidlertid kreve at Norge bryter med inngåtte internasjonale avtaler. Vi ser her bort fra den muligheten. De effektive mulighetene som gjenstår er da først og fremst økonomiske virkemidler, i form av styrket tollvern og/eller innenlandske avgifter.

Den samme avtalen innenfor WTO (Verdens handelsorganisasjon) som satte stopp for kvantitative importreguleringer på landbruksprodukter, inneholder også bestemmelser om at tollsatsene de ble erstattet med, ikke deretter kunne økes. «Satsene» kan imidlertid tolkes på to måter. Der de er fastsatt som kronebeløp per kg av varen, innebærer bestemmelsen at kronebeløpet ikke kan økes fra det opprinnelige 1995-nivået, hvilket igjen betyr at stigende priser gradvis reduserer betydningen av tollvernet. Det er imidlertid også mulig å sette toll til samme prosent av vare-verdien som gjaldt i 1995. For mange varer vil det å benytte det siste prinsippet i dag bety at toll kan økes. For noen toll-linjer vil økningen bli betydelig. (Med toll-linje menes en vare som er spesifisert i tolltariffen. «Kjøtt» omfatter svært mange toll-linjer, da det ikke bare er ulike tollsatter for kjøtt fra hvert dyreslag men også for ulike oppstykkingsgrader og –deler, og for hver av disse igjen etter om kjøttet er ferskt eller fryst, osv.) For de fleste toll-linjer er det i dag fastsatt kronetoll, og for noen av dem ville tollvernet styrkes betydelig om en i stedet innførte prosenttoll med høyeste tillatte sats. Effekten ville likevel ikke bli like stor for alle varer.

En annen mulighet er å pålegge alt kjøtt – norskprodusert som utenlandsk – en avgift som er høy nok til å bringe det samlede kjøttforbruket ned på et nivå som tilsvarer en redusert norsk produksjon (eller i alle fall ikke overstiger summen av denne reduserte produksjonen pluss dagens importvolum). Det er neppe tvil om at prisnivået påvirker kjøttforbruket. Siden 1990 har prisen på kjøtt i Norge falt med 30 % i forhold til gjennomsnittet av andre varer og tjenester. I samme periode har kjøttforbruket per person økt med 60 %, fra 50 kg til 80 kg (målt som slaktevekt). Vi kan ikke derav slutte hvor stor en prisøkning som måtte til for å utløse en reduksjon på en sjettedel i forbruket i dag, siden forbruksutviklinga også er påvirket av at inntektene har økt. En tilstrekkelig stor prisøkning ville likevel nødvendigvis få forbrukerne til oftere å velge andre matvarer framfor kjøtt. Det ville fortsatt være toll som sikret at det reduserte samlede kjøttforbruket primært ble dekt av norskprodusert vare. Utenlandsk kjøtt ville fortsatt møte toll i tillegg til en ikke-diskriminerende innenlandsk avgift.

Det er samtidig en annen forutsetning – eller sett av forutsetninger – som må oppfylles for at en reduksjon i kjøttproduksjonen skal ledsages av en økning i selvforsyningsgraden. Noen bønder som i dag driver med kjøttproduksjon, men holder til i strøk der de har forutsetninger for å dyrke planter til menneskemat, må faktisk legge om til det siste; og andre bønder i samme situasjon må øke produksjonen av kraftfôrråvarer som kan erstatte utenlandsk kraftfôr. Om en bare reduserer kjøttforbruket gjennom avgifter, slik at norske



kjøttprodusenter samlet mister en del av markedet sitt, er det slett ikke gitt at en dermed får en slik omlegging som vi har skissert. Et ganske sannsynlig utfall kunne i stedet være at flere kjøttprodusenter i de mer marginale jordbruksdistriktene la ned produksjonen, mens de i sentrale strøk fortsatte med samme drift som før. Da ville det slett ikke skjedd noe økning verken i produksjonen av planteprodukter til mat eller av norsk kraftfôr. For å sikre et ønskelig resultat måtte sannsynligvis flere virkemiddel under Jordbruksavtalen justeres ganske kraftig. De måtte trolig sikte på (a) å gjøre det mer lønnsomt å drive – særlig grasbasert – kjøttproduksjon i områdene med dårlige forutsetninger for planteproduksjon, og samtidig (b) gjøre det mindre lønnsomt med kjøttproduksjon i sentrale strøk, samt (c) styrke konkurranseevna til norskprodusert korn, grønnsaker og proteinfôr, slik at det blir attraktivt å øke disse produksjonene. Også i den sammenhengen kan tollvernet spille en rolle. Ikke bare for noen kjøttslag, men også for flere slags grønnsaker, ville en overgang til prosenttoll styrke dette vernet.

Det kan også tenkes flere virkemiddel enn de nevnte for å påvirke kostholdet så vel som innretningen på jordbruksproduksjonen. Å foreslå en samlet pakke av slike tiltak som best mulig understøtter hverandre, må som nevnt bli emne for en egen utredning.

7. Oppsummering

Denne rapporten er kritisk til Norges nasjonale mål om å øke den norske matvareproduksjonen generelt - uten å se på sammensetningen av produksjonen og det norske kostholdet. Norge produserer i hovedsak kjøtt og melk, og det offisielle målet er at produksjonen av det vi i dag produserer skal øke med 20 prosent fram til 2030.

Framtiden i våre hender er enig i at vi må øke vår innenlandske matproduksjon i takt med befolkningsveksten, slik at vi opprettholder selvforsyningsgraden. Men dette må gjøres ved å vri både forbruket og produksjonen - fra kjøtt - i retning av mer vegetabiliske matvarer. Vi har her skissert en utvikling der kjøttproduksjonen holdes på dagens nivå, mens det økte behovet for mat dekkes av vegetabiliske matvarer. Dette mener vi er både teknisk lettere å gjennomføre og vil gi betydelige reduksjoner i klimagassutslippene både i Norge og i andre land vi importerer dyrefôr og mat fra.

For å redusere antall ukjente faktorer i det framtidige jordbruket som planteforedling og jordbrukstekniske framskritt, har denne rapporten sett på effekten av å redusere dagens kjøttproduksjon med én sjettedel, og benytte det frigjorte arealet til produksjon av kraftfôr til erstatning for importert fôr, samt til å produsere mer vegetabilisk menneskemat. Målet er at den norske kjøtt- og melkeproduksjonen i størst mulig grad skjer med norske innsatsfaktorer - ikke som nå hvor 40 prosent av kraftfôret er importert.

Rapporten skildrer to scenarier, der den norske kjøttproduksjonen reduseres med 1/6 i begge. I Scenario 1, legges hovedvekten på direkte produksjon av mat til mennesker på det frigjorte beite og grovfôrarealet, noe som vil gi en betydelig økning i selvforsyningsgraden fra **38 til 57** prosent. Til gjengjeld vil dette kreve ganske omfattende kostholdsendringer. I scenario 2, som er det mest realistiske, legges hovedvekten på økt produksjon av innenlandsk kraftfôr på det frigjorte beite- og grovfôrarealet. I dette scenariet vil selvforsyningsgraden øke fra 38 til 57 prosent. I scenario 2, som er det mest realistiske, legges hovedvekten på økt produksjon av innenlandsk kraftfôr på det frigjorte beite- og grovfôrarealet. I dette scenariet vil selvforsyningsgraden øke fra **38 til 43** prosent.

Vi vil kunne produsere **280.000 tonn mer norskprodusert kraftfôr** til erstatning for importert, slik at **vi så godt som kan slutte å importere fôr-råvarene hvete, bygg og havre**.

Klimagassutslippene fra norsk landbrukssektor reduseres likt i de to scenariene, og er beregnet til 360.000 tonn CO₂-ekvivalenter, siden innsparingen i husdyrtall og grasareal er det samme. Mindre behov for import av mat og kraftfôr, vil samtidig redusere Norges " fotavtrykk" i form av klimagassutslipp fra jordbruk og avskoging i utlandet. **En reduksjon i den norske kjøttproduksjonen med 1/6, vil i begge scenarier, - kunne redusere klimagassutslippene fra norsk og utenlandsk landbruk med til sammen om lag en halv million tonn CO₂e** – mest sannsynlig mer. Dette tallet inkluderer kun utslipp fra jordbrukssektoren - inkludert



rydding og oppdyrking av jord. Industrielle utslipp fra produksjon av kunstgjødsel og andre innsatsfaktorer er ikke medregnet.

For begge scenarier vil det frigjøres om lag 800.000 daa landbruksareal i utlandet.

Men både når det gjelder selvforsyningsgrad og klimagassutslipp, er tallene avhengige av at vi reduserer forbruket av kjøtt, og at vi ikke kompenserer reduksjonen i norsk kjøttproduksjon med økt import av kjøtt. I tillegg må ikke det norske jordbruksarealet reduseres fra dagens nivå, men det frigjorte fôr- og beitearealet må nyttes til økt innenlandsk produksjon av vegetabiliske matvarer og/eller kraftfôr som kan erstatte import.



Framtiden i våre henders siste rapporter:

Giftig luksus

Luksusmerker og kleskjeder nekter å gi informasjon om hvordan de produserer vesker og andre artikler av lær

Matsvinn i Oslo kommune

Rapporten gir en rekke innspill til hvordan man kan få ned matsvinnet i kommunale institusjoner

På kornet – harde fakta om norsk kornimport

Norsk kornimport er mer enn doblet de siste femten årene på grunn av kjøttproduksjon og kraftig fall i vår egen kornproduksjon

Dårlig råd med nål og tråd

En undersøkelse om tekstilarbeideres kjøpekraft i et utvalg asiatiske land

En framtid du ikke vil ha

Rapporten viser at klimaproblemet er betydelig mer alvorlig enn det politikere og byråkrater har trodd

Kritikkverdige arbeidsforhold hos de store elektronikkprodusentene

Rapporten avslører både barnearbeid, helsefarlig arbeidsmiljø, ekstrem overtid og lønninger man ikke kan leve av

Grønnsaksspiserne sponser kjøttspiserne

Dagligvarekjedene selger kjøtt med langt lavere fortjeneste enn andre matvarer

Så mange dyr spiser vi

Vi spiser stadig mere kjøtt og totalt 1352 dyr hver før vi forlater livet

Jakten på den siste olje

Statoils internasjonale satsing truer Norges klimamål og binder opp oljeproduksjon til lenge etter at fossil energi må ta slutt

Se alle våre rapporter og arbeidsnotater på:

www.framtiden.no/rapporter